

Fortaleciendo Capacidades

Elementos Fundamentales para Elaboración  
de  
Planes de Contingencias por Amenazas

Fortaleciendo Capacidades

**Elementos Fundamentales para Elaboración  
de  
Planes de Contingencias por Amenazas**



**Elementos Fundamentales para  
elaboración de propuestas de planes de contingencias  
por amenazas**

**INDICE**

**1- ESCENARIO DE RIESGOS EN GUATEMALA**

**2- AMENAZAS PRESENTE EN GUATEMALA**

**2.1- AMENAZAS NATURALES**

**2.1.1- Huracán:**

**2.1.2- Amenaza Sísmica o de Terremoto**

**2.1.3- Amenaza por erupción Volcánica**

**2.2- AMENAZA SOCIONATURAL:**

**2.2.1- Inundación**

**2.2.2- Amenaza por Sequía**

**2.2.3- Amenaza por Deslizamiento**

**3- Fuentes:**

## **Introducción:**

Explicar los fenómenos naturales y socionaturales desde su esencia hasta el impacto en las frágiles economías locales es una necesidad. Sin embargo, también, es necesario conocer cómo estos fenómenos se convierten en amenazas, y cómo éstas se combinan con los niveles de vulnerabilidades existentes para producir lo que conocemos como desastre.

El estudio de las amenazas es un punto medular y necesario dentro del modelo de la Gestión del Riesgo. En el marco de desarrollo, con enfoque de Gestión de Riesgos, la planificación nos lleva a la obligación de conocer el entorno donde llevaremos a cabo los diversos proyectos de desarrollo. Esto implica conocer y tener una lectura clara sobre las diversas amenazas en Guatemala, tratar de focalizar las mismas en la geografía del país y acercarnos más en cuanto a la recurrencia, impacto, extensión y magnitud

La presente publicación se encamina a explicar las diversas amenazas a las cuáles se ve sometido constantemente el territorio guatemalteco. La falta de este tipo de información es considerada una vulnerabilidad, porque es necesario saber que tipo de amenazas nos rodea, como se forma, que efectos o impacto tendrá en nuestro entorno, y como se traduce en pérdidas humanas y materiales. Un estudio de amenazas permite también generar estrategias de mitigación y prevención de desastres. No se pueden reducir vulnerabilidades sino se conoce la amenaza existente.

No está demás mencionar que este estudio se respalda con el apoyo financiero de Christian Aid, miembro del Foro ACT Guatemala, quien ha acompañado y respaldado este proceso de fortalecimiento de capacidades. Además se debe mencionar que el contenido de este documento tuvo como fuente básica de información documentos elaborados por CEPREDENAC, CONRED, y otras instancias ligadas al estudio de los desastres y la gestión del riesgo. Así como el apoyo de consultores y especialistas en los temas relacionados al manejo de emergencias y gestión del riesgo.

El esfuerzo de Comunidades Cristianas de Apoyo ha sido modesto pero significativo, y busca contribuir en la generación de capacidades para responder emergencias por desastre, así como aportar elementos para una mejor comprensión de la Gestión del Riesgo.

# ***Elementos Fundamentales para elaboración de propuestas de planes de contingencias por amenazas***

## **1- ESCENARIO DE RIESGOS EN GUATEMALA**

El país está integrado por 22 departamentos en una extensión aproximada de 108,000 km<sup>2</sup>; allí viven aproximadamente 12 millones de habitantes. Es una zona geográfica donde confluyen fenómenos naturales que se desarrollan básicamente a partir de la geología regional así como la frecuencia de fenómenos hidrometeorológicos. De tal cuenta es muy común que cada año distintas regiones del país sean afectadas mayormente por efectos de huracanes, traducidos en tormentas, sequías, terremotos, y erupciones volcánicas. También se debe tomar en cuenta otros fenómenos propios de la degradación ambiental como la relación de la deforestación y los deslizamientos, así como las amenazas tecnológicas tales como la lluvia ácida.

Guatemala, por estar ubicada en América Central comprende una de las regiones más propensas a sufrir desastres en el mundo. Ubicada en el "Cinturón del Fuego" círculo del Pacífico; con una masa territorial angosta, bañada por los océanos Pacífico hacia el oeste y Atlántico-Caribe al este; con una diversa morfología compuesta por altas montañas y volcanes, valles intermontanos y planicies aluviales y costeras; su geografía la predispone a la incidencia de un amplio número de amenazas naturales<sup>1</sup>.

Con la presencia de seis placas tectónicas, de las cuales las de Coco y del Caribe comprenden las más importantes, y cruzada por numerosas fallas locales y regionales activas, la constante liberación de energía, por los procesos de subducción, sujeta la región a niveles altos de sismicidad y vulcanidad (27 conos activos)<sup>2</sup>.

La bipolaridad climática, de distintas temporadas lluviosas y secas bajo la influencia de los dos océanos, el efecto intermitente de El Niño y el movimiento constante de la línea de Convergencia InterTropical, combinada con una morfología de pendientes altas, numerosas cuencas hidrográficas y extensas planicies ofrecen condiciones en que las inundaciones, deslizamientos y sequías son fenómenos regulares. Además, la ubicación de la mayoría de los departamentos del país los sujeta a la amenaza permanente del impacto directo e indirecto de huracanes y depresiones tropicales que año tras año se generan en el Caribe o Atlántico durante la temporada de junio a noviembre<sup>3</sup>. Tanto Mitch como la tormenta "Stan" son un ejemplo claro para esto último.

---

<sup>1</sup> Cooperación Regional para la Reducir la Vulnerabilidad Ambiental y Promover el Desarrollo Sostenible en Centro América –DGMA/SICA-CCAD-. 2001

<sup>2</sup> Idem

<sup>3</sup> Idem

## **2- Amenazas Presentes en Guatemala**

Desde principios de la década de los noventa ha existido una creciente preocupación para profundizar el estudio de los desastres en Guatemala, se han venido realizando estrategias en esta materia que han permitido notables avances para trascender más allá de las acciones “emergencistas”. Sin embargo es importante la información, empírica y analítica de los fenómenos que provocan los desastres<sup>4</sup>.

Evaluar las amenazas existentes en el país implica analizar el grado de conocimiento que se ha venido adquiriendo en las distintas instituciones que actúan monitoreando fenómenos geológicos y climáticos. De acuerdo con estudios que varían desde estimaciones generales hasta análisis detallados, plasman en mapas de diferentes escalas la cuantificación de la amenaza y llevan a cabo una “zonificación” en la cual, mediante un proceso de determinación de la misma en varios sitios, delimitan áreas homogéneas o zonas de amenaza constante (Cardona. 1,996)

Para el autor Omar Darío Cardona<sup>5</sup> *“La amenaza está relacionada con el peligro que significa la posible ocurrencia de un fenómeno físico de origen natural, de origen tecnológico o provocado por el hombre, que puede manifestarse en un sitio y durante un tiempo de exposición prefijado. Técnicamente, se expresa como la probabilidad de ocurrencia de un evento con un nivel de severidad, en un sitio específico y durante un período de tiempo”*.

El mismo autor agrega que *“Desafortunadamente, debido a la complejidad de los sistemas físicos, en los cuales un gran número de variables puede condicionar el proceso, las diferentes ciencias involucradas, tales como Hidrología, meteorología, geología, vulcanología entre otras, aún no cuentan con técnicas que le permitan modelar con precisión dichos sistemas y por lo tanto los mecanismos generadores de cada una de las amenazas. Por esta razón, la evaluación de la amenaza, en la mayoría de los casos, se realiza combinando el análisis probabilístico con el análisis del comportamiento físico de los fenómenos generadores, utilizando información de eventos que han ocurrido en el pasado”*..

De tal manera que *“Para poder cuantificar la probabilidad de que se presente un evento de una u otra intensidad durante un período de exposición, es necesario contar con información, la más completa posible, acerca del número de eventos que han ocurrido en el pasado y acerca de la intensidad que tuvieron los mismos, así como de la naturaleza de los fenómenos que los generan”*.

*“Cuando los pronósticos pueden realizarse en el corto plazo, es común darle a este proceso el nombre de “predicción”. Esta técnica, mediante la cual se pretende determinar con certidumbre cuándo, dónde y de qué magnitud será un evento, es fundamental para el desarrollo de sistemas de alerta, cuyo objetivo es informar anticipadamente a la población amenazada acerca de la ocurrencia o inminente ocurrencia de un fenómeno peligroso (National Academy of Sciences, 1975). Su aplicación permite, en general, caracterizar un evento como previsible o imprevisible a nivel del estado del conocimiento”*.

---

<sup>4</sup> Proyecto SINAMRED, Guatemala

<sup>5</sup> Omar Darío Cardona, Ingeniero colombiano con más de 20 años en el tema de la Gestión del Riesgo. Es una autoridad en el tema y es miembro de la Red de Estudios Sociales para la Prevención de Desastres, LA RED

En las circunstancias actuales es difícil homogenizar las variables a utilizar para determinar las amenazas en Guatemala, es decir, tratar de poner en un mismo marco referencial aspectos relacionados a recurrencia, extensión, ubicación y magnitud de un fenómeno. Dado a que existe mayor información relacionada con la ubicación del impacto de determinado fenómeno se tienen limitaciones, que implica tecnología apropiada, en cuanto a referenciar recurrencia, extensión y magnitud.

Para efectos de un accionar con mejor efectividad es necesario disminuir el desconocimiento de los principales fenómenos que afectan a Guatemala, en que consisten, los efectos que generan, población vulnerable, etc. De esa cuenta un mejor conocimiento de los huracanes, terremotos, deslaves, sequías, inundaciones, etc., permitirá contar con la estrategia adecuada de intervención.

Para tratar de clarificar las diferentes amenazas que afectan el territorio guatemalteco, se tratará de hacer una separación a partir de categorías relacionadas por tipo de amenaza.

- *Amenazas Naturales: Huracanes, Terremotos, Erupción Volcánica*
- *Amenaza Socionaturales: Inundación, Deslave y sequía*
- *Amenaza Antrópica: en esta categoría se incluye las emergencias complejas. Emergencias que por la misma situación social, política y económica que atraviesa el país crea una serie de crisis focalizadas en zonas geográficas específicas. Ejemplo: tema minería, toma de fincas, etc. Clarificamos que para este estudio no se realizará un análisis de este fenómeno, mas bien se limitará a un análisis de las amenazas naturales y socionaturales*

## **2.1- Amenazas Naturales:**

Por amenaza natural vamos a identificar aquellos fenómenos naturales con carácter extraordinario, que son propios de la dinámica del planeta, pero su impacto muchas veces es destructivo. En Guatemala podemos clasificar las amenazas naturales en dos categorías:

- Hidrometeorológicas, tales como huracanes y/o tormentas tropicales.
- Geológicas, tales como terremotos, sismos y erupciones volcánicas.

### 2.1.1- Huracán:

Un huracán es un intenso sistema de baja presión que usualmente se genera en los trópicos y alrededor del cual el viento que asciende a la atmósfera superior es reemplazado por viento superficial que circula en contra de las manecillas del reloj en el Hemisferio Norte.<sup>6</sup>

Es importante acotar que los huracanes que se forman en el área del Caribe muchas veces afectan a Guatemala como Tormenta Tropical; obviamente con suficiente potencia como para provocar grandes pérdidas materiales y muchas veces muerte.

Los huracanes que se desarrollan en el Caribe, coinciden con la estación lluviosa de Centro América, particularmente Guatemala, por lo cual los disturbios climatológicos relacionados a precipitación pluvial e inundaciones se ven magnificados, ya que un huracán provee al menos 6 pulgadas de lluvia (15 cm) en un período de tiempo muy corto<sup>7</sup>. (ver cuadro 1)

Los daños causados por un huracán también afectan a áreas circundantes de la zona de principal afectación, traduciéndose principalmente en lluvias copiosas, las cuales son en intensidad superiores a las "normales" para la época de lluvias.

Este fenómeno natural puede permitir considerar aspectos relacionados a magnitud, ubicación del impacto, cierto grado de precisión a recurrencia, sin embargo aún no se establece parámetros que permitan acertadamente medir su trayectoria.

**CICLONES TROPICALES** Se desarrollan sobre aguas tropicales y tienen una circulación, en superficie, organizada y definida en el sentido contrario a las manecillas del reloj. No presentan frentes.

Un CICLON tropical, según la intensidad de sus vientos, se clasifican en.

- 1- **Perturbación Tropical-Onda Tropical:** Vientos en superficie ligeros. Masa no organizada
- 2- **Depresión Tropical:** Circulación de los vientos alrededor de un centro, vientos sostenidos en superficie hasta 61 Kms. Por hora.
- 3- **Tormenta Tropical:** El fenómeno es nominado hasta que alcanza la fuerza de la tormenta, con vientos máximos dentro del rango de 62 a 115 Kms , por hora
- 4- **Huracán:** Vientos maximos en superficie mayores a 116 Kms. Por hora.

#### **CATEGORIAS DE HURACANES** Escala Saffir Simpson

- **Categoría 1:** Velocidad de los vientos entre 118 a 153 Kms por hora.
- **Categoría 2:** Velocidad de los vientos entre 154 y 177 Kms., por hora.
- **Categoría 3:** Velocidad de los vientos entre 178 y 209 Kms., por hora
- **Categoría 4:** Velocidad de los vientos entre 210 y 249 Kms., por hora
- **Categoría 5:** Velocidad de los vientos mayor de 250 Kms.. por hora.

Huracán y Ciclón son un mismo fenómeno. Usualmente se llama Ciclón cuando ocurre en el océano Pacífico Asiático En el océano Atlántico, particularmente en el mar Caribe, el fenómeno se conoce como Huracán.

<sup>6</sup> [http //www noaa gov/](http://www.noaa.gov/) Hurricane Hazards

<sup>7</sup> [http //www noaa gov/](http://www.noaa.gov/) Hurricane Hazards

## **Efectos de Huracán:**

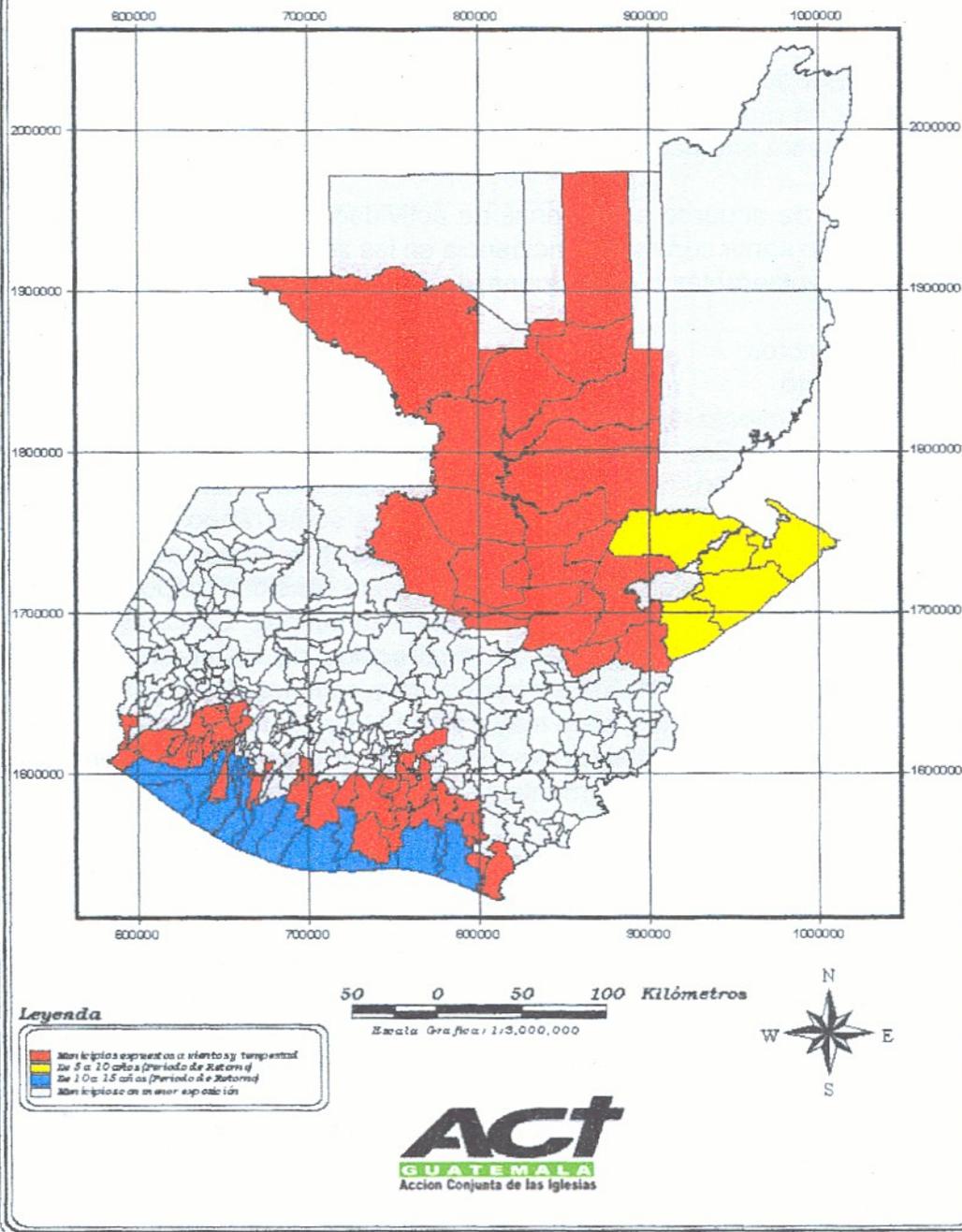
- **Inicio del evento:** Rapido
  - **Causas:** Vientos y lluvias fuertes, ocasionados por importantes diferencias de presión atmosféricas
  - **Características:** Hay elevaciones del nivel del mar, con formación de enormes olas. Cuando las tormentas tocan tierra, especialmente a nivel continental, pueden disminuir su velocidad, generando intensas y subitas precipitaciones de lluvias.
  - **Efectos:**
    - *En la superficie de la tierra:* Vientos de gran fuerza, racheados y constantes. Se dan inundaciones por lluvia y desborde de cauces. destrucción en cultivos, árboles y sistemas de irrigación, provocando contaminación, destrucción y escasez de alimentos. Pérdida de árboles; daños a siembras especialmente granos, tubérculos; erosión.
    - Daños extensos a siembras y sistemas de irrigación; contaminación de tierras y erosión
    - *En la Infraestructura:* Frecuente interrupción de telecomunicaciones y electricidad, vías terrestres, muelles y limitaciones de tráfico aéreo y marítimo. Daños a edificaciones. Interrupción, rotura y caída de líneas de distribución. Daños a puentes y carreteras por deslizamientos y avalanchas.
- Aumento en la salinidad del agua de mar y subterránea.  
Baja morbi-mortalidad porque evento permite declaración de estado de alerta.  
Transporte afectado por colapso de tráfico.  
Sector industrial y manufacturero casi no se afecta excepto por daños a infraestructura. Alguna parálisis en sector bancario, turístico y comercio

*La información, cuantificada y cualificada, sobre un desastre por huracán puede elaborarse a partir de los siguientes elementos:*

- Pérdida de vivienda
- Pérdida de producción Industrial
- Pérdida de comercio
- Pérdida de producción agrícola (siembra, cosechas)
- Daño a la infraestructura
- Interrupción de la Comunicación
- Pánico y Desorden social
- Alteración y distribución en el mercado

***Se debe tomar en cuenta que el fenómeno natural huracán se manifiesta básicamente en inundaciones y deslaves, sin descartar la posibilidad de un potencial huracán en las costas del atlántico y pacífico de Guatemala. Las acciones de respuesta han sido encaminadas básicamente para los efectos de inundaciones y deslaves.***

## Municipios Expuestos a Huracanes



La región más expuesta es el Petén, Las Verapaces y la zona nor-oriental: El Progreso, Zacapa, Izabal y Chiquimula. También se debe incluir los diferentes municipios ubicados en la zona costera del océano Pacífico. Se debe tomar en cuenta que el efecto de un huracán, traducido en tormenta tropical, puede provocar daños con las lluvias torrenciales en municipios alejados de los litorales, tal es el caso de la boca costa y el altiplano guatemalteco, detonando deslizamientos e inundaciones. Se estima que la población expuesta es superior a los dos millones y medio.

## **2.1.2- Amenaza Sísmica o de Terremoto**

Vamos a entender a este fenómeno como el conjunto de movimientos bruscos de la corteza terrestre, de corta duración e intensidad variable, producido por desplazamientos o choques de masas en el interior de la corteza terrestre<sup>8</sup>.

Tomando en cuenta que la amenaza sísmica ha sido de los pocos fenómenos que ha alcanzado niveles de monitoreo, sistematización y análisis científico, permite un mejor entendimiento de esta amenaza, en relación con las otras.

Se ha determinado de acuerdo a las zonas de actividad sísmica, los efectos de sismos fuertes se han hecho sentir con mayor incidencia en las zonas densamente pobladas, que en su mayoría son vulnerables a esta amenaza.

### **Efecto de los Terremotos:**

- Inicio. Súbito
- Causa: Movimiento de capas (o placas) terrestres.
- Características: Son seguidos de réplicas que pueden durar de horas a días. Producen vibración, fallas y grietas en la superficie, deslizamientos de tierras, licuefacción de tierras, avalanchas o colapsos subterráneos.
- Efectos: Daño y destrucción de asentamientos humanos y edificaciones. Mortalidad alta, especialmente en áreas de alta densidad de población (aún más si es de noche). Pacientes con lesiones traumáticas. Contaminación de agua potable y daños en alcantarillado, destrucción de instalaciones de energía, telecomunicaciones y daños en transporte y caminos. Pérdidas menores en la producción de alimentos, pero mayores en el sector industrial, manufacturero y terciario por daños en instalaciones físicas y las líneas vitales. Los sectores turismo y comercio pueden ser seriamente afectados y generar grandes pérdidas a largo plazo.
- Efectos sobre la superficie de la tierra: Temblores y fisuras; deslizamientos de tierra, derrumbes subterráneos; cambios en el curso de agua subterránea.
- Efectos sobre las estructuras: Daños a edificaciones, caminos, diques y puentes. Enterramiento de estructuras; formación de diques en ríos que causan inundaciones locales; daños a edificios que se hunden. Puede dañar edificaciones; roturas de conductos y cables subterráneos; alteración del curso de aguas subterráneas. Daños a edificaciones, caminos, diques y puentes.

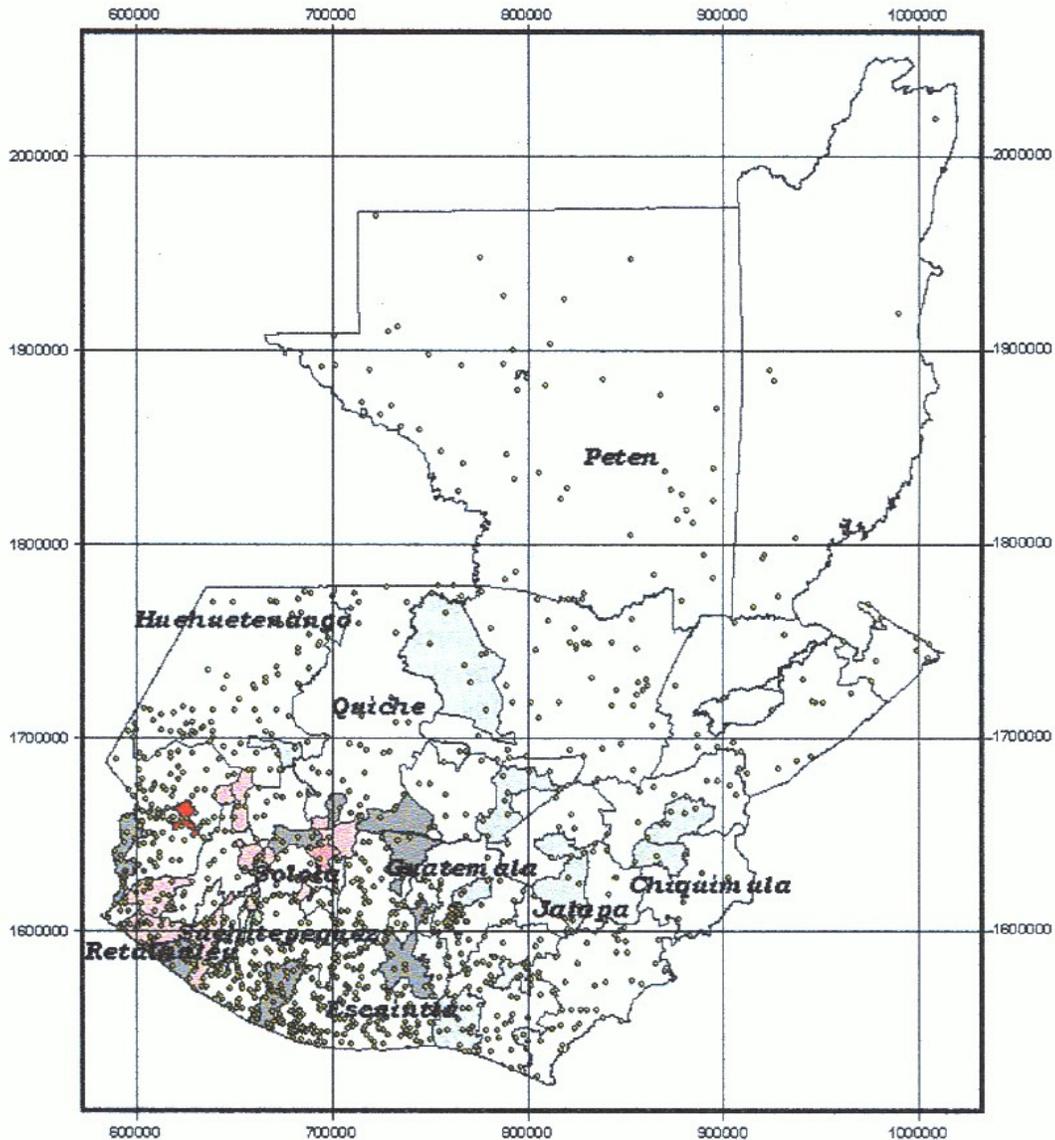
*La información, cuantificada y cualificada, sobre un desastre por Terremoto puede elaborarse a partir de los siguientes elementos:*

- Pérdida de vivienda
- Pérdida de producción industrial
- Pérdida de comercio
- Daño a la infraestructura
- Alteración y distribución en el mercado
- Interrupción de transporte
- Interrupción de la comunicación
- Pánico y desorden social

---

<sup>8</sup> Whitten D & Brooks, J.R (1980) Diccionario de Geología, Alianza Diccionarios, España  
Monzón-Despang, H 1996, "La construcción y el uso del terreno en Guatemala – su vulnerabilidad sísmica"  
Diagnóstico de la Prevención de Desastres Naturales en Guatemala  
Leon Chang A (1986) "Estudios de Algunos Sismos de la Zona de Subducción de Guatemala"  
Tesis presentada a la Facultad de Ingeniería, Universidad de San Carlos de Guatemala.

# Zonas Afectadas por Terremotos



## Legenda



50 0 50 100 Kilómetros

Escala Gráfica: 1/3,000,000



**ACT**  
 GUATEMALA  
 Accion Conjunta de las Iglesias

Todos los departamentos de la república están expuestos a la amenaza sísmica, aunque con diferentes niveles de riesgos, siendo las regiones del Altiplano Central (incluyendo la Capital) y la Costa Sur, las de mayor potencial sísmico, estimándose una población expuesta de aproximadamente 7 millones de personas.

### **2.1.3- Amenaza por erupción Volcánica**

En el interior de la tierra existe roca fundida conocida como magma, que busca subir hacia la superficie a través de grietas y fisuras, formando los accidentes geográficos conocidos como volcanes.

El proceso por el cual este material es expulsado suavemente o en forma explosiva se denomina erupción volcánica. Existen varios tipos de erupción volcánica, sin embargo es su explosividad y alcance lo que considera el grado de peligro, empero, una erupción volcánica es un fenómeno altamente destructivo y pocas veces mitigado.

Componentes de una erupción volcánica:

**Lluvia de piroclastos:** La erupción volcánica arroja por el aire, en forma explosiva o por medio de una columna de gases, pedazos de lava o roca que de acuerdo con su tamaño pueden considerarse como cenizas, arenas, bloques o bombas. Estos pedazos se llaman Piroclastos y pueden ser incandescentes. Los fragmentos de más de 6 cm. de diámetro se llaman bombas si eran fluidos al ser expulsados y adoptaron formas redondeadas o aerodinámicas durante su trayectoria; si eran sólidas o casi sólidas y conservaron sus formas angulosas, se llaman bloques. Los fragmentos de 60 a 2 mm. de diámetro se llaman lapilli, y los de menos de 2 mm. se llaman cenizas.

Los piroclastos más pesados caen rápidamente que dando cerca del cráter. Otros pequeños caen un poco más lejos. La ceniza y la arena son arrastradas por el viento a lugares lejanos. A veces, los piroclastos que caen cerca del cráter producen incendios forestales. La mayoría de las cenizas no se forman por el desgaste de rocas anteriormente sólidas, sino por la ruptura de espuma, escorias y piedra pómez todavía fluidas por la constante expansión de las burbujas de gas que contienen.

La capa de cenizas puede tener varios metros de espesor cerca del volcán y varios centímetros a distancia de hasta 100 km. Una capa de cenizas de algunos centímetros puede matar la hierba y otros forrajes, e incluso menores cantidades pueden producir serios trastornos a los animales de pastos. Las cenizas son ingeridas con la hierba y pueden acumularse en el aparato digestivo del animal, produciéndole la muerte. Después de un periodo más largo, las cenizas abrasivas pueden desgastar los dientes del animal hasta que éste es incapaz de comer y muere de hambre.

**Flujos piroclásticos:** Algunas erupciones explosivas producen chorros de gas cargados de cenizas, que se desplazan a altas velocidades, bajando por las laderas del volcán formando nubes ardientes, u horizontalmente, cuando ocurre una erupción lateral. Estos productos reciben el nombre de flujos piroclásticos. Dichos flujos pueden brotar de chimeneas situadas en la cumbre de grandes conos compuestas, o de fisuras de los costados del cono, y aparentemente también de fisuras no relacionadas con ningún cono. Por el peso y densidad de los materiales expulsados dentro de la columna eruptiva, parte de la misma se devuelve formando una masa caliente de gases, cenizas y fragmentos que caen por las laderas del volcán muy rápido hacia los valles de los ríos y quebradas que nacen en el mismo. Los flujos piroclásticos son los productos volcánicos más destructivos y mortales; arrasan lo que encuentran a su paso, incluidas construcciones o cualquier forma de vida, debido especialmente a su fuerza y alta temperatura, que pueden alcanzar velocidades de, por lo menos, 100 km. por hora y pueden recorrer más de 10 km.

**Avalanchas o flujos de lodo y rocas. Lahares :** La salida de materiales calientes y los temblores de tierra que se sienten en las zonas cercanas al cráter de los volcanes nevados hacen que parte de la nieve y el hielo se derritan y bajen a lo largo de las cañadas, quebradas y ríos que nacen de ellos. El agua resultante arrastra suelos,

vegetales, rocas y todos los objetos que encuentra a su paso, formando ríos de lodo y piedras. La mayoría de los lahares son fríos, pero algunos son calientes, o de temperatura que se aproxima incluso a la de ebullición.

Estas avalanchas son muy destructivas. pueden cruzar sobre colinas o cerros poco elevados y causar el deslizamiento de las riberas y colinas cercanas al río. Además pueden avanzar decenas de kilómetros y dejar su carga (lodo, árboles, estructuras, rocas, etc ) en sitios alejados del volcán, formando espesores de más de 5 metros de escombros. En ciertos casos han encerrado a poblaciones que estaban en su camino, o cambiado el curso de grandes ríos. La destrucción de Armero, en 1985, fue el producto de éste fenómeno.

Los lahares pueden producirse de varias formas:

1. Por la eyección del agua del lago de un cráter por una erupción explosiva.
2. Por la salida del agua del lago de un cráter al romperse la pared de éste.
3. Por la rápida fusión del hielo o de la nieve de las laderas del volcán.
4. Por aludes de antiguos residuos rocosos provocados por explosiones, que penetran en corrientes de agua.
5. Por el descenso hasta corrientes de agua de aludes incandescentes o torrentes de cenizas.
6. Por la penetración en corrientes de agua de torrentes de lava autobrechada.
7. Por la brechación de la lava que fluye sobre nieve, hielo o terreno muy húmedo de las laderas del volcán.
8. Por el desplazamiento ladera abajo, iniciado por un terremoto, de cenizas o suelos saturados de agua.
9. Por la extrusión de agua y materiales rocosos ya brechados en el conducto volcánico antes de llegar a la superficie.
10. Por lluvias copiosas sobre materiales sueltos de las laderas montañosas.

**Flujos de lava:** Los flujos de lava se producen por el derramamiento de roca fundida que arroja el volcán en forma explosiva. Los flujos de lava rara vez ocasionan víctimas porque normalmente bajan del volcán muy despacio. El volumen, la extensión, el espesor y la velocidad de avance de los torrentes de varían mucho. La extensión y el espesor dependen del volumen, la fluidez de la lava y la posibilidad de que pueda expandirse o no lateralmente. Los torrentes dependen estrechamente de la topografía de la superficie subyacente, pero pueden producirse desviaciones en sus trayectorias por valles poco profundos, especialmente cuando se trata de los torrentes más viscosos. Las lavas más fluidas son las basálticas y de tipos conexos. Algunas características de los torrentes de lava basáltica relativamente delgada y fluida permiten controlar su amplitud y dirigir su rumbo en cierta medida.

Los flujos de lava causan la total destrucción de lo que encuentran a su paso por incineración, choque y sepultamiento. En volcanes-nevados, los flujos de lava pueden producir derramamiento de la nieve y el hielo causando inmensos flujos de lodo que bajan rápidamente por las cuencas de los ríos. Los flujos de lava causan también, incendios forestales cuando encuentran zonas de bosques a su paso.

**Gases:** El magma contiene gases disueltos que son liberados por las erupciones siendo regularmente tóxicas y por lo tanto peligrosas para la vida, la salud y las cosechas. Los gases provenientes de azufre son fácilmente detectables por su olor irritante, pero otros derivados del carbono son especialmente peligrosos porque son difícilmente detectables. Algunos gases son más pesados que el aire

y tienden a fluir por las pendientes acumulándose en los valles o depresiones del terreno causando la muerte a personas desprevenidas y/o animales por asfixia. Los gases afectan a las personas principalmente por sus compuestos dados que hacen daño a los ojos, la piel y al sistema respiratorio. También causan daños a las cosechas y a los animales que comen la vegetación afectada.

Los volcanes emiten gases no sólo durante las erupciones, sino comúnmente durante largos períodos después de las erupciones. Algunos campos fumarólicos han permanecido activos durante cientos de años sin ninguna actividad magmática superficial.

En ocasiones las gotas de lluvia al mezclarse con los gases adheridos a las cenizas pueden causar lluvias ácidas nocivas para las personas, la vegetación y estructuras metálicas.

**Temblores:** El volcán produce temblores que se sienten sólo en las cercanías del cráter. Por lo tanto, los frecuentes temblores que se producen en toda la cordillera son originados por otras causas diferentes a la actividad de los volcanes.

**Tormentas eléctricas:** Los gases y vapores que arroja el volcán hacen que el aire pueda conducir electricidad producida en las nubes, originando una gran cantidad de rayos y relámpagos. Además, facilitan la formación de fuertes aguaceros que pueden causar derrumbes.

Guatemala por ser parte del denominado Cinturón de Fuego, es uno de los países donde se ha producido una actividad volcánica muy fuerte y que ha estado activa desde finales del período Terciario (+/- 5 millones de años) hasta la época reciente.<sup>9</sup>

Los volcanes activos en Guatemala son los siguientes:

1. Volcán Tacaná
2. Volcán Santa María – Santiaguito
3. Fuego
4. Pacaya

También se tienen considerados como volcanes activos a los volcanes Atitlán, Acatenango y Tecuamburro, aunque en época reciente e histórica no han mostrado actividad notable<sup>10</sup>.

Considerar períodos de recurrencia para la actividad volcánica es muy arriesgado, ya que no existe evidencia para poder dar ni siquiera en forma aleatoria esta recurrencia. (El período de recurrencia mostrado en una de las bases de datos está basado en datos recientes de actividad volcánica, por lo que únicamente es indicativo del siglo XX)

---

<sup>9</sup> Toköz, MacDonald and Luyendyk (1981) Volcanoes and Plate Tectonics Scientific American (Junio 1981)  
<http://www.geo.mtu.edu/volcanoes>

<sup>10</sup> El volcán Tecuamburro tiene actividad fumarólica casi constante, y la última erupción, la cual fue freatomagmática y que creó un cráter de explosión de aproximadamente 500 metros de diámetro, donde actualmente se encuentra la Laguna de Ixpaco, un cuerpo de agua ácido (pH=3) y temperaturas que alcanzan los 91°C (Goff et al (1990) Hydrogeochemical Exploration of the Tecuamburro Volcano Region, Guatemala)

## **Erupción Volcánica:**

**Inicio:** Súbito/ rápido

**Causas:** Paso de material (magma), cenizas y gases del interior de la tierra a la superficie.

**Características:** Algunas manifestaciones de las erupciones son la lluvia de cenizas, gases piroclastos y bombas, los flujos piroclásticos, los flujos de lodo, los flujos de lava, e incluso tsunamis cuando los volcanes están cerca de la costa.

**Efectos:** En caso de flujos se espera la destrucción de vegetación, cultivos, asentamientos humanos, vías, puentes, conductores eléctricos y telefónicos, oleoductos y acueductos ubicados en su trayectoria. Ocasiona muertes por los flujos piroclásticos. Los principales problemas de salud son lesiones traumáticas, quemaduras y lesiones en vías respiratorias y pulmones.

Pérdidas y recesión económica, debido a la duda o certeza del perjuicio y posteriormente por la destrucción de cultivos y daños en la producción, transporte, almacenamiento y mercadeo de productos agrícolas.

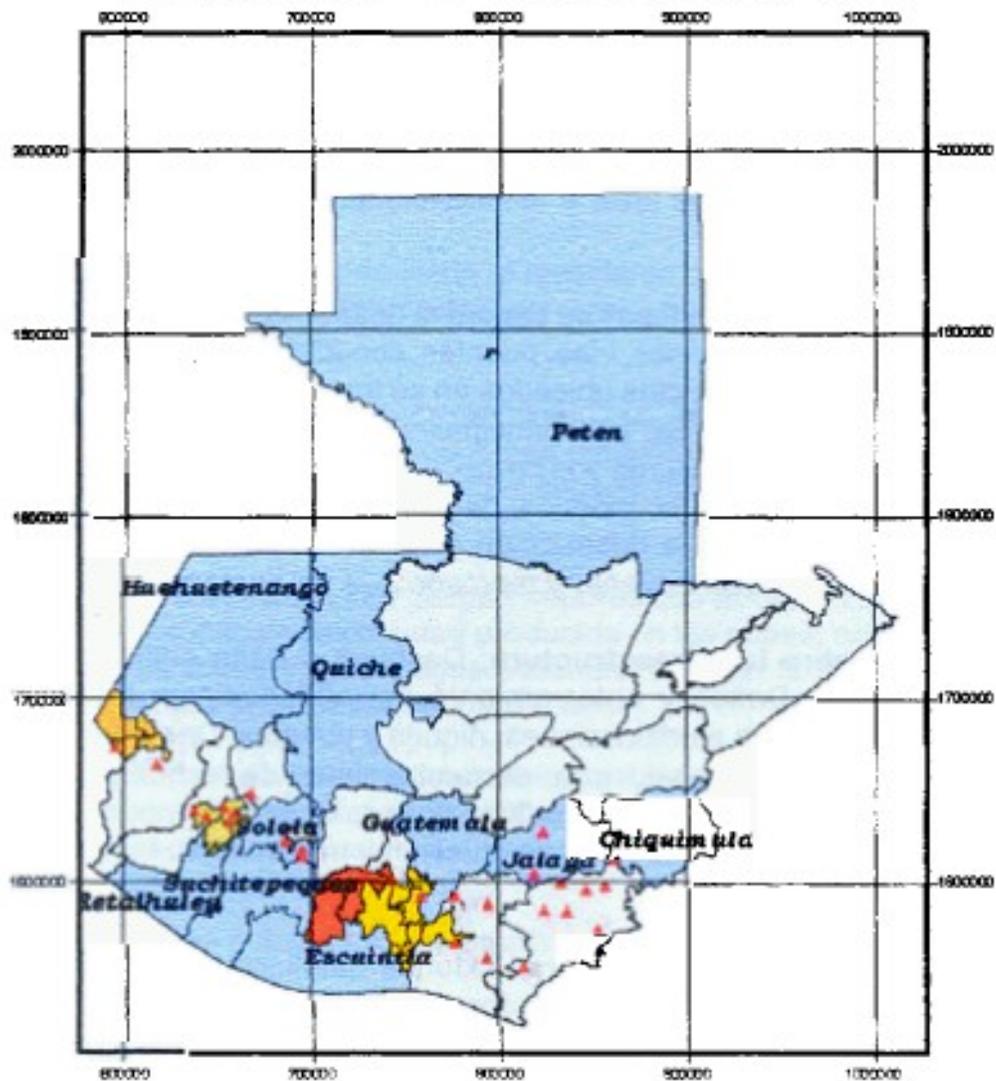
**Efecto sobre la infraestructura:** Destruye o daña edificaciones y otras estructuras. Daños y enterramiento de edificaciones; inicia y provoca incendios. Daños a edificaciones, diques y puentes. Destruye edificaciones y todo tipo de infraestructura; derrumbamiento de techos por depósito de cenizas; enterramiento de edificaciones; ocasiona incendios; afecta a canales, puentes y líneas de conducción y transmisión, tanto aéreas como subterráneas.

**Efectos sobre la Agricultura:** Extensa defoliación cerca de erupción y deforestación. Entierra sembrados y destruye tierras; provoca incendios forestales. Destruye sembrados; temporalmente arruina tierras; contaminación; destruye forestación. Pocos o ninguno. Defoliación extensa, daños en cubierta vegetal y boscosas; incendios en zonas cercanas a la erupción; enterramiento de cosechas; daños en tierras productivas por sedimentación, contaminación y deslizamientos, incendios de plantaciones.

*La información, cuantificada y cualificada, sobre un desastre por Erupción Volcánica puede elaborarse a partir de los siguientes elementos:*

- Perdida de producción industrial
- Perdida de comercio
- Perdida de producción agrícola
- Daños en la infraestructura
- Alteración y distribución en el mercado
- Interrupción del transporte
- Interrupción de comunicación
- Pánico y desorden social

# Zonas Volcánicas

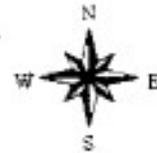


## Leyenda



50 0 50 100 Kilómetros

Escala Gráfica 1:5.000.000



**ACT**

Asociación Guatemalteca de las Iglesias

Las áreas más pobladas y de mayor crecimiento se ubican dentro de la Provincia Volcánica o su área de influencia. En ella existen clasificados focos eruptivos, once de los cuales están clasificados por la Asociación Vulcanológica Internacional, de los cuales, los volcanes Santiaguito, Tacaná, Fuego y Pacaya se encuentran actualmente en actividad.

## **2.2- AMENAZA SOCIONATURAL:**

La Amenaza socionatural va tomando forma a partir del accionar desmedido de la humanidad hacia los ecosistemas; esto implica causas aparentes de fenómenos naturales pero facilitado o estimulado por el accionar humano. Ejemplo de ello es las consecuencias de la deforestación, manejo inadecuado de suelos, infraestructura sin dictámenes ambientales, manejo inadecuado de cuencas hidrográficas, destrucción de manglares.

Este tipo de amenazas ha tomado forma en:

- Inundaciones
- Deslaves
- Sequías

### **2.2.1- INUNDACIÓN**

Por inundación se entiende cualquier ascenso anormalmente alto en el nivel de agua de una corriente y que sobrepasa los niveles naturales o artificiales de la misma.<sup>11</sup> las inundaciones, como desastre, depende de un número de factores: la velocidad de la tormenta, intensidad de la tormenta (superior a 6 pulgadas de lluvia) y de su interacción con otros sistemas meteorológicos, el tipo de terreno en el lugar y el grado de saturación. La precipitación es generalmente mayor para tormentas que se mueven lentamente (menos de 16 km/h).

Las inundaciones se relaciona con el régimen pluvial o los efectos de huracanes del Caribe, a partir de allí se considera su periodicidad, retorno o recurrencia.

Un factor importante a tomar en cuenta es que el fenómeno de inundación puede presentar una mayor frecuencia debido a la deforestación de las partes altas de las cuencas generando un asolvamiento acelerado en los lechos de los ríos. Facilitando el desbordamiento de las corrientes de agua, sin que se necesiten las lluvias copiosas asociadas a huracanes, sino que una precipitación pluvial normal durante la época de lluvias. Esta acción antropogénica contribuye en gran medida al aporte de sedimentos que azolvan los cauces de ríos y cuerpos de agua magnificando el impacto.

A nivel Regional el estudio de las inundaciones dicta no períodos de recurrencia, sino probabilidades de retorno entre uno y dos años.

Para contar con mejores elementos de juicio en este fenómeno se deberá incluir aspectos relacionados a la severidad, frecuencia y probabilidad de ocurrencia.

### **EFFECTOS DE LAS INUNDACIONES:**

- **Evento:** Inundación
- **Inicio:** Rapido-lento
- **Causas:** Tipos: por desbordamiento de los ríos; inundaciones súbitas; por lluvias torrenciales y falta de absorción o escurrimiento; inundaciones en las costas marítimas; por ruptura de diques.

---

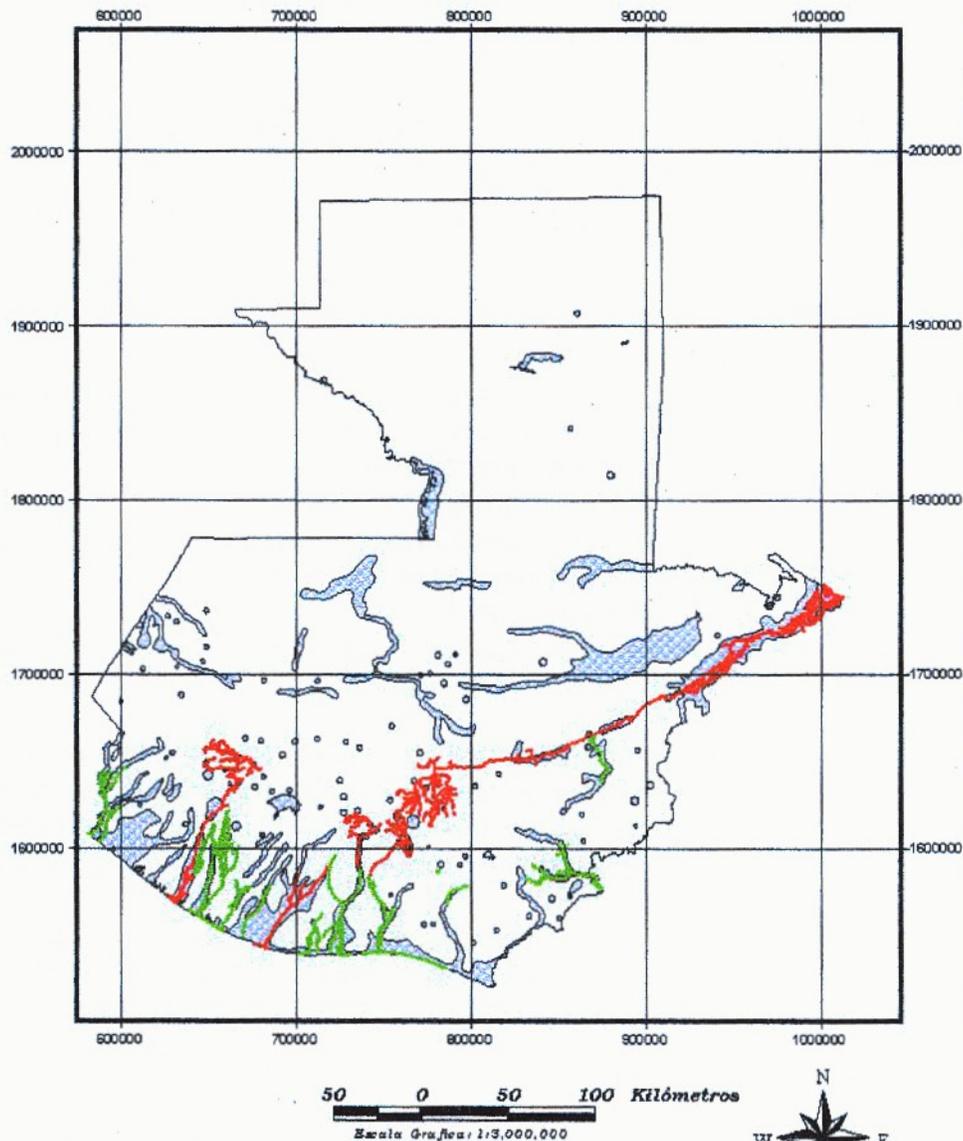
<sup>11</sup> "Facing Geological and Hydrologic Hazard" Edit W W Hays Geological Survey Professional Paper 1240-B. USGS 1981

- **Características:** Resultan de lluvias torrenciales, en los orígenes de cuencas hidrográficas. Los desbordamientos tienen un carácter estacional. Las inundaciones súbitas tienen una gran capacidad arrasadora.
- **Efectos:** En Infraestructura: Ablanda fundaciones de edificaciones. Enterramiento de edificaciones y daños a otras estructuras. Bajo potencial destructor, excepto en zonas cultivadas de llanura. Bloque y sedimentos de canales y drenajes.  
 En la tierra: Altera tipo y tiempos de siembras. Produce daños localizados a sembrados y forestación. Erosión; sobresaturación de aguas; desestabilización de suelos y deslizamientos.  
 Serios daños en zonas de alta pendiente, según inclinación y morfología de la cuenca y grado de exposición a asentamientos humanos, entre otros.  
 Para el caso de olas y huracanes su poder destructor es grande.  
 Las implicaciones en salud son de diferentes grados: inundaciones súbitas producen alta mortalidad. Pacientes con mordeduras de serpientes, heridas y lesiones menores.  
 Contaminación de agua potable, poco común daños en electricidad y telecomunicaciones, colapso del tráfico.

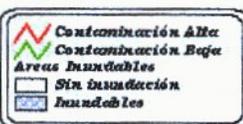
*La información, cuantificada y cualificada, sobre un desastre por Inundación puede elaborarse a partir de los siguientes elementos:*

- Migración Temporal
- Perdida de vivienda
- Perdida de producción Industrial
- Perdida de comercio
- Perdida de producción agrícola (siembra, cosechas)
- Daño a la infraestructura
- Interrupción de la Comunicación
- Alteración y distribución en el mercado.

## Áreas Inundables y Ríos Contaminados



### Leyenda



**ACT**  
GUATEMALA  
Acción Conjunta de las Iglesias

Las áreas inundables en Guatemala se estiman en 23 mil Km<sup>2</sup> y con una población expuesta aproximadamente de 1.6 millones de habitantes. Las zonas de mayor afectación se localizan en los departamentos de Escuintla, Retalhuleu y Santa Rosa. En esta zona existen ríos muy importantes que en períodos de invierno tienen altas probabilidades de provocar inundaciones considerables: Samalá, Coyolate, Achiguate, María Linda. Otras zonas de alta amenaza se localizan en las regiones norte (Verapaces) y nororiental (Izabal, Chiquimula y el Progreso). En estas zonas los ríos Chixoy-Polochic y Motagua, respectivamente, también han presentado niveles considerables de inundación.

## 2.2.2- Amenaza por Sequía

Se define como sequía a un período anormal de tiempo seco y sin lluvias de duración prolongada que produce un desbalance hidrológico y que afecta el desarrollo de los sectores agrícola y pecuario<sup>12</sup>. Usualmente también es detonante de hambrunas en economías frágiles.

Existen al menos cuatro factores que interactúan para poder definir una sequía:

- **Factor Meteorológico**  
Esta es una medida de partida, dependiente de niveles de precipitación inferiores a los normales. Debido a diferencias climáticas, lo que se considera sequía en una región, puede no ser considerada como tal en otra.
- **Factores Agrícolas**  
Estos se refieren a la situación cuando la cantidad de humedad en el suelo es inferior a los requerimientos mínimos necesarios para un tipo de cultivo en particular.
- **Factores Hidrológicos**  
Estos están relacionados al hecho que tanto las aguas superficiales como subterráneas dan un aporte inferior al normal.
- **Factores socioeconómicos**  
Se refiere a la situación que ocurre cuando el recorte en el abastecimiento de agua afecta a las personas.

Para poder determinar el grado de amenaza por sequía, se debe realizar un estudio sistemático que incluya aparte del régimen pluvial, las características geológicas – pedológicas, fisiografía, humedad del suelo, evapotranspiración entre otras, para poder concluir objetivamente en un diagnóstico de los niveles de sequía en Centro América.

Para mejorar los estudios sobre sequías se deberá realizar balances de datos de precipitación y evapotranspiración mensuales, para conocer realmente el déficit hídrico de cada región, especialmente durante la época de lluvias.

Efectos de las SEQUIAS.

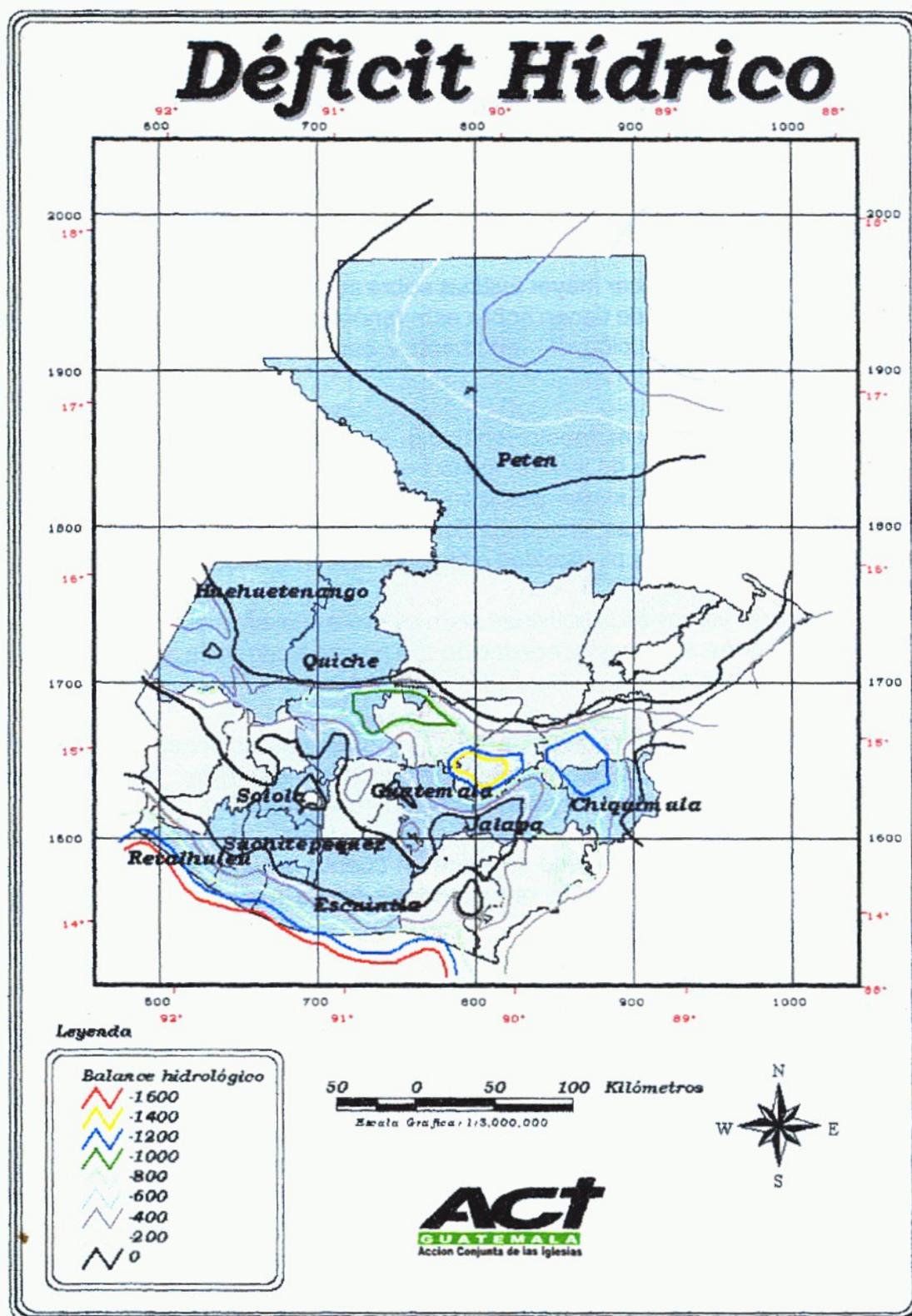
- Inicio: Lento
- Causas: Precipitaciones lluviosas, irregulares o insuficientes. Inadecuado uso de aguas.
- Características: Se prolonga por meses, años, décadas o aún centurias.
- Efectos: Disminución de fuentes de agua para consumo y cultivos, muerte de animales y escases de alimentos. Daños irreversibles en la ecología, por la erosión de suelos. Los efectos varían según la intensidad, duración y extensión de la sequía. Provoca muertes y enfermedades por deshidratación y desnutrición. Se trata de áreas socioeconómicas deprimidas y con baja infraestructura a todo nivel.
- Efectos en la superficie: Desecamiento de tierras; Ventarrones; desertificación.
- Efectos sobre la agricultura: Arruina siembras y forestación; erosión y daños, menos forestación; cubre tierras con arena; altera tipo y tiempo de siembras; arruina árboles.

*La información, cuantificada y cualificada, sobre un desastre por sequía puede elaborarse a partir de los siguientes elementos:*

- Migración temporal

<sup>12</sup> [http //www drought noaa gov/](http://www.drought.noaa.gov/) NOAA's Drought Information Center

- Pérdida de comercio
- Pérdida de producción agrícola
- Alteración y distribución en el mercado



La mayor incidencia de sequías en Guatemala se registra en las regiones noroccidente (Quiché), nororiental (Chiquimula), suroriental y central.

### 2.2.3- Amenaza por Deslizamiento

El deslizamiento es un movimiento por gravedad de grandes masas rocosas o fragmentos detríticos que se acumulan en el cono de deyección. Este movimiento gravitatorio se lleva a cabo normalmente en laderas con pendientes donde los materiales pierden su ángulo de estabilidad sobre una o varias superficies de rotura.<sup>13</sup>

La definición de una superficie de ruptura, el contenido de agua y la granulometría, la cohesión de las partículas del suelo, mineralogía del suelo, pendientes naturales, son seis factores naturales que condicionan que una ladera sea inestable o estable

Los deslizamientos son procesos donde el material se desplaza por una superficie de ruptura o una combinación de ellas.

Al fecha resulta muy difícil realizar mayor análisis sobre susceptibilidad a los deslizamientos en Guatemala. Los datos que se tienen sobre este fenómeno refiere al sitio donde detonó sin tener ninguna otra descripción del fenómeno y especifican la causa detonante del fenómeno.

Los reportes obtenidos hasta el momento señalan que la mayoría de deslizamientos tienen su ocurrencia durante la época de lluvias, siendo esta, la causa de la mayor cantidad de deslizamientos reportados. Existen deslizamientos que aunque no están asociados directamente a la época de lluvias, si tienen relación directa con la saturación del suelo, la cual puede ser provocada por la pluviosidad o bien por la hidrogeología (agua subterránea)

Otra causa de deslizamientos es la actividad sísmica, pero la ocurrencia de deslizamientos debido a esta fuente generadora es menor debido a la menor recurrencia de sismos capaces de provocar deslizamientos.

Para posteriores estudios deberá considerarse el incluir las acciones antropogénicas asociadas a este fenómeno, tales como explotación de canteras, tala de árboles, asentamientos humanos en zonas de pendientes muy empinadas.

Es importante que para este fenómeno se tome en cuenta la recurrencia, y mecanismo detonante que provocó el fenómeno, reduciéndose en su mayoría a condiciones de precipitación pluvial (lluvia).

Otro aspecto a valorar es el movimiento migratorio hacia los centros urbanos donde el uso de pendientes y barrancos para construcción de viviendas es muy habitual.

Efecto de los Deslizamientos:

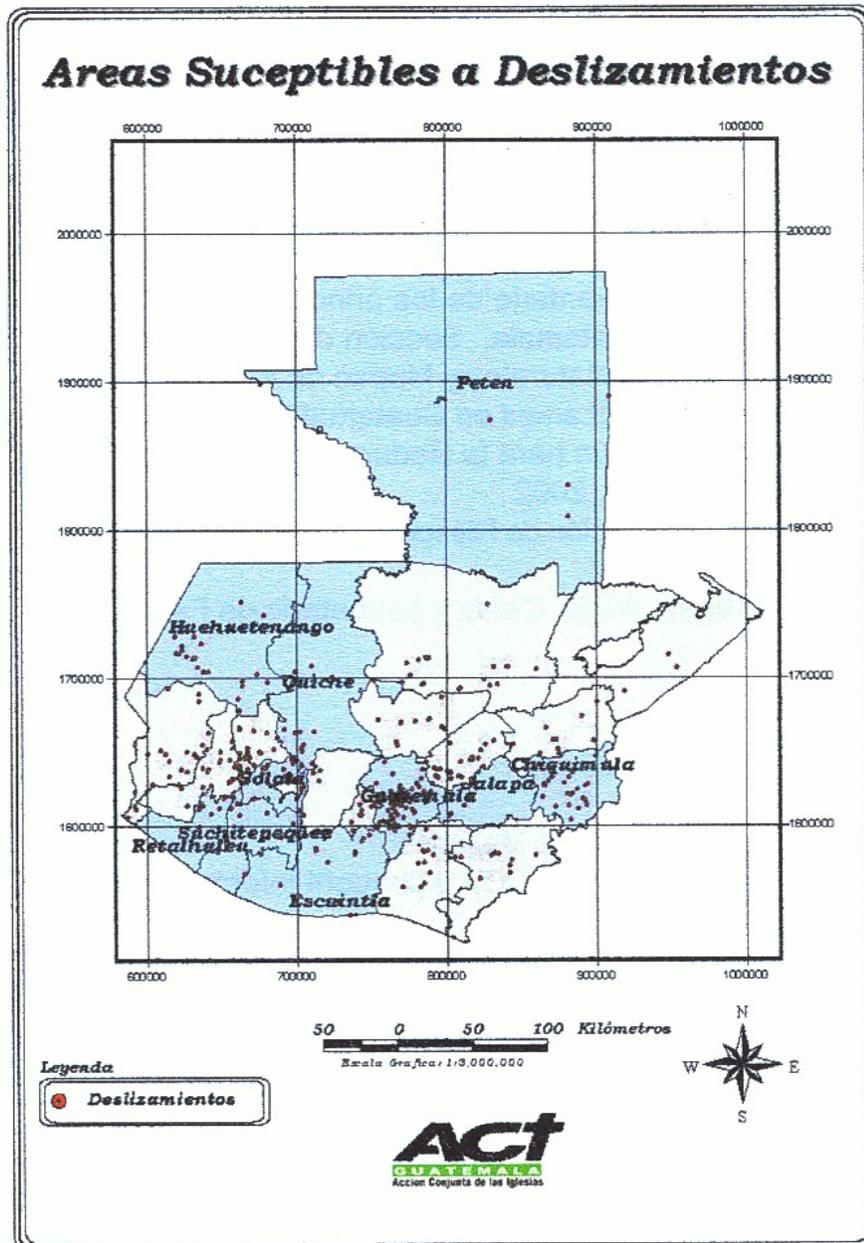
- Inicio: Lento
- Causas: Reacción de la naturaleza frente a la acción del ser humano
- Características: Se expresan a través de fenómenos que parecen ser producto de la dinámica de la naturaleza, pero en su aparición o efectos interviene el ser humano.
- Efectos: Esta amenaza pone en evidencia el impacto de ciertas prácticas sociales, que además de ser perjudiciales para los ecosistemas, constituyen expresiones de una serie de vulnerabilidades económicas, sociales, culturales e ideológicas de la sociedad.

---

<sup>13</sup> Finlayson, B & Statham I (1980) Hillslope Analysis Butterworths, London  
Whitten D & Brooks J R (1980) Diccionario de Geología Alianza Diccionarios, España

La información, cuantificada y cualificada, sobre un desastre por Deslizamiento puede elaborarse a partir de los siguientes elementos:

- Pérdida de vivienda
- Pérdida de producción
- Daño en la infraestructura
- Interrupción de transporte
- Interrupción de la comunicación



Las amenazas de deslizamientos de tierra están presentes en todo el país, focalizadas en ciertas zonas, pero difícil de localizarlas e identificarlas en las zonas rurales, donde no se dispone de registros necesarios. No obstante, en las áreas urbanas sí es posible identificar las zonas más amenazadas, dado que en estos casos cuando ocurre el fenómeno, llama la atención de las autoridades y/o la población y son registradas. Su frecuencia está en plena correspondencia con las actividades sísmicas, volcánicas, inundaciones y lluvias fuertes, sin embargo, a partir de los efectos de la tormenta "Stan", las lluvias fuertes constituyen la principal detonante para los deslizamientos. De esa cuenta el altiplano guatemalteco, en la actualidad, se considera como la zona de mayor riesgo de deslizamientos en el país.

## Fuentes:

- *Análisis de Capacidades Institucionales de Intervención en Emergencias con el Enfoque de Gestión de Riesgos en Guatemala. ACT Guatemala 2004.* Cardona, O. (1996). Elementos para el ordenamiento Territorial y la Planeación del Desarrollo. La Red.
- Cooperación Regional para la Reducir la Vulnerabilidad Ambiental y Promover el Desarrollo Sostenible en Centro América. –DGMA/SICA-CCAD-. 2001
- Guía Metodológica para la Sistematización de Experiencias sobre Gestión Local de Riesgo en Centroamérica. Centro de Coordinación para la Prevención de Desastres Naturales en América Central. –CEPREDENAC-. 2001
- Hernández, Paredes y Gutiérrez. (1994) Influencia de los Ciclones Tropicales en Guatemala. Tesis Profesional. Facultad de Agronomía. USAC.
- INSIVUMEH (1991) Inventario de los principales Deslizamientos ocurridos en la República de Guatemala. Sección de Hidrología Aplicada.
- “Mapeo de Amenazas Naturales y Mapeo de Actividades Socioeconómicas Potencialmente Amenazantes en Guatemala”. Proyecto: “Sistema Nacional Multisectorial de Gestión para la Reducción del Riesgo en la República de Guatemala”. CONRED. 2002
- OXFAM (1999) Zonificación de Riesgos y Vulnerabilidades en Centro América y México.
- Wilchex C. (1998). Auge, Caída y Levantado de Felipe Pepinillo. La Red.

## Páginas de Internet Consultadas:

- [www.noaa.gov/](http://www.noaa.gov/) Hurricane Hazards
- [www.drought.noaa.gov/](http://www.drought.noaa.gov/) NOAA's Drought Information Center

## **COMUNIDADES CRISTIANAS DE APOYO**

CCAPOYO es un esfuerzo Cristiano no denominacional que busca generar estrategias de proyección social y de desarrollo, buscando como piedra angular la Fe en Jesucristo, la Justicia y la Equidad. Como Movimiento Cristiano se considera necesario generar acciones, desde las comunidades, que den respuesta a la incertidumbre, al desánimo y al abandono de las autoridades municipales y centrales.

Comunidades Cristianas de Apoyo, es por lo tanto, un esfuerzo interdenominacional, fundamentado en un apoyo técnico laico, que busca coordinar acciones de desarrollo en el aspecto de producción agrícola y comercialización, seguridad alimentaria así como en el manejo de riesgos y respuesta a desastres. En estos temas se ha considerado la importancia y responsabilidad de la Iglesia dentro del desarrollo comunitario, tomando en cuenta el grado de armonía, solidaridad y confianza que se tiene en las Iglesias locales en Guatemala.

Este esfuerzo tiene un respaldo espiritual y social ya que la proyección del beneficio no solo abarca a los miembros de las congregaciones sino que la demás población de las comunidades. De esa cuenta existe una total aceptación de agricultores, de mujeres, de niños ya que los efectos producidos por la pobreza; la inseguridad social, los desastres y la degradación ambiental han afectado enormemente la endeble economía de las comunidades.