

## INDICE

	Pag.
Introducción	i
Objetivos	ii
- General	ii
- Específicos	ii
Justificación	iii
<b>CAPITULO I</b>	
<b>Generalidades</b>	
1. Objetivo del decenio	1
2. Publicidad del decenio	1
3. Obtención de apoyo para los programas del decenio	1
4. Metas del decenio	2
4.1 Evaluación de los riesgos	2
4.2 Preparación	2
4.3 Alerta	2
5. Proyectos del decenio	2
5.1 Riesgos volcánicos	3
5.1.1 Objetivos	3
5.1.2 Actividades	3
5.1.3 Duración	3
5.1.4 Costo	3
6. Sistemas de información de la UNDR0	3
6.1 Objetivos	3
6.2 Actividades	3
6.3 Duración	4
6.4 Costo	4
7. Base de datos sobre la historia del desastre UNDR0	4
7.1 Objetivos	4
7.2 Actividades	4
7.3 Duración	4
7.4 Costo	4
<b>CAPITULO II</b>	
<b>Localización del área de estudio.</b>	
1. Estructura socio-económica y organización política administrativa de Guatemala.	5
1.1 Situación geográfica	5
1.2 Relieve	5
1.3 Provincias fisiográficas	5
1.3.1 Tierras bajas de Petén	5
1.3.2 Tierras altas	5
1.3.3 Región costera del Pacífico	5
1.3.4 Depresiones de Izabal y del Motagua	5
1.4 Clima	7
1.4.1 Zonas relativamente secas	7
1.4.2 Zonas húmedas	7
1.4.3 Zonas súmamente húmedas	7
1.5 Organización administrativa	7
2. Estructura territorial de Guatemala	8
2.1 Desarrollo económico, distribución de población, corrientes migratorias y	

centros urbanos	8
3. Caracterización de la región sur-occidente (Quetzaltenango, Retalhuleu, San Marcos, Sololá, Suchitúpequez y Totonicapán)	8
3.1 Características sociales y culturales de la región sur-occidente	8
3.2 Características socio demográficas	9
3.3 Características culturales	10
4. Características de la región sur-occidente	10
4.1 Geología y fisiografía	10
4.2 Zonas de vida	10
4.3 Cuencas hidrográficas	10
4.4 Clima	11
4.5 Flora	11
4.6 Fauna	11
4.7 Energía	12
5. Localización del área de estudio del complejo volcánico Santa María-Santiaguito	12
5.1 Advertencia	12
5.2 Localización	14
5.3 Morfología	14
5.4 Peligros volcánicos	14
5.5 Petrografía	14
5.6 Geoquímica	14
5.7 Mapa	14
5.8 Monitoreo	14
5.9 Estado actual	15

### **CAPITULO III**

#### **Reseña histórica de la actividad del complejo Santa María-Santiaguito.**

1. Historia volcánica del complejo Santa María Santiaguito	16
2. Prioridades de la evaluación de riesgos	17
2.1 El problema de los ríos	17
2.2 Riesgo que ocurra un colapso	17
3. Riesgos en el volcán Santiaguito	17
3.1 Riesgos en los ríos al Sur del Santiaguito é intentos de predecir los efectos de la continua degradación de los cauces de los ríos	17
3.2 Clarificar las descripciones del colapso catastrófico del domo Santiaguito de 1,929 é interpretarlo en contexto actualizado	17
4. Actividad volcánica del complejo domal Santa María Santiaguito y daños ocasionados a la infraestructura, pérdidas económicas y de vidas humanas.	18

### **CAPITULO IV**

#### **Ejemplo Típico: Problema socio-económico en "El Palmar", Quetzaltenango, causado por el volcán Santiaguito.**

1. Advertencia	22
2. Descripción del área de estudio	22
2.1 Localización	22

3. Antecedentes históricos	24
3.1 Desastres de 1,983-84	24
4. Medidas de prevención y emergencia	26
4.1 Sistemas de alarma	26
4.2 Medidas de corrección de cauce	26
4.3 Medidas de control de sedimentos	26
5. Artículos de periódicos sobre "El Palmar" en los 1,983, 1,984 y 1,985	26
5.1 Diario "El Gráfico"	26
5.2 Diario "Prensa Libre"	32
5.3 Diario "La Hora"	34

## CAPITULO V

### La lluvia ácida.

1. Contaminación del aire	35
2. Qué es la lluvia ácida	35
3. Qué es lo que causa la lluvia ácida	36
3.1 Efectos en el medio abiótico	37
4. Procesos atmosféricos que influyen en la precipitación ácida.	38
5. Forma en que la precipitación ácida afecta a la vegetación.	39
6. Efectos de la precipitación ácida sobre la salud	40
7. Medidas preventivas	40

## CAPITULO VI

### Zonas de riesgo.

1. Utilización de los recursos naturales	41
1.1 Recurso suelo	41
1.1.1 Capacidad productiva de la tierra	41
1.1.2 Uso de la tierra	41
1.1.3 Distribución de la tierra	42
1.2 Recurso agua	42
1.3 Industria	42
1.4 Areas protegidas	43
2. Contaminación ambiental	43
2.1 Clasificación de la contaminación	43
2.1.1 Contaminación del aire	43
2.1.2 Contaminación del agua	43
2.1.3 Contaminación del suelo	44
2.1.4 Contaminación radioactiva	46
2.2 Pérdida del recurso bosque	46
2.3 Desechos sólidos	46
2.4 Problema de la erosión	46
2.5 Desastres naturales	47
3. Organizaciones que desarrollan proyectos ambientales en la región Sur-Occidente.	47
3.1 Educación ambiental	47
3.2 Reforestación	47
3.3 Mejoramiento agrícola	47
3.4 Saneamiento	47
3.5 Investigación	47
4. Programa de ajuste estructural (PAE) la agricultura y la seguridad ambiental.	

Consideraciones generales.	48
4.1 Eficiencia y el comercio internacional	48
4.2 Impacto en la agricultura y la seguridad alimentaria	48
4.3 Perspectivas de la agroexportación	48
5. Situación actual de la agricultura	49
6. Evaluación económica de 1,993	50
6.1 Precio é inflación	51
6.2 Exportaciones no tradicionales	51
7. Riesgos derivados de la continúa extrusión domal	52
7.1 Zonas de riesgo extremo por extrusión domal, coladas de lava, avalanchas, coladas de bloques y ceniza, lahares é inundaciones	52
7.1.1 Zona debastada por colapsos parciales del cráter, flujos y oleadas piroclásticas rasantes y nubes ardientes	52
7.1.2 Zonas de máxima amenaza potencial por explosiones laterales y las incluidas en el inciso	52
7.2 Zonas de riesgo potencial extremo debido a coladas de bloque y ceniza asociadas a oleadas piroclásticas generadas por el colpaso del domo	52
7.2.1 Zonas de máximo riesgo potencial por coladas de bloques y ceniza, con oleadas piroclásticas asociadas producidas por el colapso del cono caliente del domo Santiaguito	52
7.2.2 Igual que el 7.2.1 pero basada en el colpaso de las partes periferales del domo Santiaguito	53
7.3 Zona de riesgo extremo por depósitos laháricos é inundaciones	53
7.3.1 Zona potencial intermedia de amenaza por lahares é inundaciones	53
7.4 Zonas de riesgo potencial extremo por inundaciones, lahares y depósito fluvial	53
7.4.1 Zona potencial intermedia de amenaza por inundaciones, depósitos fluviales y lahares	54
8. Principales leyes, decretos y acuerdos de particular importancia par la actividad económica del país	54

## CAPITULO VII

### Directrices para la prevención de desastres de origen volcánico.

1. Situación de la vulnerabilidad física y social de Guatemala con relación a los desastres	55
2. Aspectos generales	56
2.1 Antecedentes	56
2.2 Definición y delimitación del problema	57
3. Marco teórico	57
4. Estructura político-social para la mitigación de desastres	57

5.	Mitigación práctica a la hora de un desastre. Comisión de prevención, evaluación y censos. Generalidades de la organización	58
5.1	Funciones antes del desastre	58
5.1.1	Generales	58
5.1.2	Específicas	59
5.2	Funciones durante el desastre	60
5.2.1	Generales	60
5.2.2	Específicas	60
5.3	Funciones después del desastre	61
5.3.1	Generales	61
5.3.2	Específicas	61
6.	Planificación para las emergencias	61
6.1	Integración interinstitucional en el proceso de planificación	62
6.1.1	Consideraciones que deben hacerse sobre el gobierno	62
6.1.2	Consideraciones sobre el Comité Nacional de Emergencia	62
6.1.3	Consideraciones sobre las entidades del sector privado y los servicios a la comunidad	62
6.1.4	Consideraciones particulares	62
6.2	Fases de la planificación de desastres	62
6.2.1	Mitigación	63
6.2.2	Preparación	63
6.2.3	Reacción	63
6.2.4	Recuperación	63
6.3	Secciones del plan básico	63
6.3.1	Presentación	63
6.3.2	Situación y supuestos	63
6.3.3	Concepto de operaciones	64
6.3.4	Organización	64
6.3.5	Dirección y control	64
6.3.6	Continuidad	64
6.3.7	Administración y logística	64
6.3.8	Seguimiento del plan	64
6.3.9	Marco legal	64
6.3.10	Definiciones	64
6.3.11	Anexos	64
7.	Esquema de preparación para emergencias	65
7.1	Amenaza	66
7.2	Riesgo	67
7.3	Diferencia entre amenaza y riesgo	67
7.4	Vulnerabilidad	67
8.	Identificación de los riesgos	67
8.1	Estudio retrospectivo	67
8.2	Estudio prospectivo	67
8.2.1	Nivel I. Operador	67
8.2.2	Nivel II. Local/comunidad	67
8.2.3	Nivel III. Zonal	69
9.	Análisis de vulnerabilidad	69
9.1	Plan de acciones	69
9.1.1	Acciones operativas. Antes de la	69

emergencia	69
9.1.1.1 Fase de alerta	70
9.1.1.2 Fase de alarma	70
9.1.2 Durante la emergencia	70
9.1.3 Después de la emergencia	70
10. Planes de evacuación y atención de emergencias	70
10.1 Planes de evacuación	70
10.2 Decisiones de evacuar	71
10.3 Tipos de evacuación	71
10.3.1 Evacuación potencial	71
10.3.2 Evacuación inmediata	71
10.4 Planes de evacuación	72
10.4.1 Procedimiento para la elaboración del plan de evacuación	72
10.4.2 Orden de las actividades	73
10.5 Planes de atención de emergencias	73
11. Evaluación de daños	73
11.1 Procedimiento para la evaluación	73
11.2 Claves para una evaluación rápida	74

## CAPITULO VIII

### Manejo de erupciones y administración de los recursos.

1. Naturaleza de la amenaza volcánica	75
1.1 Caída de ceniza. Características	76
1.1.1 Efectos sobre la vida y los bienes	76
1.2 Flujos piroclásticos. Características	76
1.2.1 Efectos sobre la vida y los bienes	76
1.3 Flujos de lodo volcánico (lahares). Características	77
1.3.1 Efectos sobre la vida y los bienes	77
1.4 Flujos de lava. Características	77
1.4.1 Efectos sobre la vida y los bienes	77
1.5 Gases volcánicos. Características	78
1.5.1 Efectos sobre la vida y los bienes	78
1.6 Maremotos (Tsunamis). Características	78
1.6.1 Efectos sobre la vida y los bienes	78
1.7 Erupciones cataclísmicas	78
2. Evaluación y predicción de la peligrosidad	79
2.1 Fenómenos premonitorios	79
2.1.1 Actividad sísmica	79
2.1.2 Deformación del suelo	79
2.1.3 Cambios químicos	79
2.1.4 Fenómenos hidrotermales	79
3. Medidas de protección	80
3.1 Protección contra caídas de ceniza	80
3.2 Protección contra explosiones volcánicas y flujos piroclásticos	80
3.3 Protección contra flujos de lodo	80
3.4 Protección contra flujos de lava	81
3.4.1 Bombardeo	81
3.4.2 Barreras de desviación	81
3.4.3 Enfriamiento por rociadores de agua	81
4. Desarrollo de planes de emergencia volcánica	81
4.1 Elementos básicos del plan	81

4.2	Escala de tiempo	81
4.2.1	Respuesta mediata	81
4.2.2	Respuesta inmediata	82
4.3	Identificación de las zonas peligrosas	82
4.4	Censos de población é inventarios de poblaciones	82
4.5	Identificación de los puntos de tránsito y zonas de refugio seguras	82
4.6	Identificación de rutas de evacuación	82
4.7	Medios de transporte y control de tránsito	82
4.8	Alojamientos en las zonas de refugio	83
4.9	Rescate y servicios hospitalarios	83
4.10	Seguridad en las zonas evacuadas	83
4.11	Procedimientos de alerta dentro del gobierno	83
4.11.1	Erupción volcánica en alerta amarilla	83
4.11.2	Erupción volcánica en alerta naranja	84
4.11.3	Erupción volcánica en alerta roja	84
5.	Percepción y aceptación del riesgo	85
5.1	Factores económicos	85
5.1.1	Estimación real del peligro volcánico y los riesgos asociados	86
5.1.2	Los costos sociales y posibles consecuencias	86
5.2	Percepción del riesgo	86
5.3	Toma de decisiones de emergencia y el riesgo aceptable	86
6.	Comunicación entre científicos, autoridades civiles, medios de información y el público	86
6.1	Comunicación entre científicos	87
6.2	Comunicación entre científicos y autoridades civiles	87
6.3	Comunicación con el público	87
6.4	Reacción al público	87

Conclusiones

Recomendaciones

Bibliografía

## Glosario.

**Agroquímicos:** productos químicos utilizados en la agricultura.

**Alarma:** señal que anuncia peligro.

**Alerta:** avisa que se aproxima peligro.

**Ambiente:** conjunto de elementos naturales, artificiales é inducidos por el hombre: físicos, químicos ó biológicos, que propicia la existencia; y, en altas concentraciones en el aire, produce la lluvia ácida.

**Amenza máxima:** es la mayor destrucción que se puede esperar de un evento.

**Arrastre:** distribución de la sustancia química en el suelo, por medio de corrientes.

**Avalanchas:** es un deslizamiento de masas que contiene nieve/hielo/material rocoso.

**Bióxido de azufre (SO<sub>2</sub>)** es un gas venenoso que procede de la combustión del carbono y del petróleo. Afecta las vías respiratorias y en altas concentraciones en el aire produce la lluvia ácida.

**Búsqueda y rescate (salvamento)** es el proceso de localizar y recobrar a las víctimas de desastres y la aplicación de primeros auxilios y de asistencia médica básica que puede ser requerida.

**Concentración:** es la cantidad del plaguicida acumulada en el medio.

**Contaminación:** acción nociva en el ambiente. Es cualquier alteración de las propiedades físicas, químicas ó biológicas del ambiente (suelo, agua y aire) es nociva para la salud y puede causar daños en la flora y la fauna.

**Contaminación del aire:** es la presencia en la atmósfera, de una ó más sustancias contaminantes como polvos, humos, gases, nieblas, olores ó vapores en condiciones que pueden ser dañinas para el humano, animal ó vegetal.

**Consideración del riesgo:** los riesgos son condiciones naturales ó condiciones creadas por el hombre, los cuales pueden dañar al mismo hombre ó la propiedad. Los riesgos existen todo el tiempo.

**Declaración del desastre:** es la proclamación oficial de un estado de emergencia después de ocurrida una calamidad a gran escala, tienden a reducir el impacto del desastre.

**Degradación de la tierra:** deterioración progresiva de la calidad ó formas de la tierra como resultado de fenómenos naturales ó actividad humana.

**Desastre:** una corrupción sería el funcionamiento de una sociedad, causado por pérdidas humanas, materiales ó ambientales, suficientes para que la sociedad afectada no pueda salir adelante por sus propios medios.

**Elementos en riesgo:** son poblaciones, edificios y actividades civiles, servicios públicos é infraestructura, expuestos a una amenaza.

**Emergencia:** evento repentino é imprevisto, que hace tomar medidas inmediatas para reducir sus consecuencias.

**Equipo de desastre:** grupos multidisciplinarios y multisectoriales de personas calificadas para evaluar un desastre y traer el socorro necesario.

**Erupción volcánica:** es la descarga de fragmentos en el aire ó en el agua de lava y gases a través de un respiradero (cráter) de un volcán.

**Estimación:** es el estudio de un desastre real ó potencial, para estimar los daños esperados y hacer recomendaciones para prevenir, preparar y responder.

**Evaluación:** valorización después del desastre de todos los aspectos del desastre y sus efectos.

**Fases de desastre:** períodos antes y después del desastre, subdivididos en acciones particulares.

**Historia:** es el registro de la ocurrencia de desastres ó eventos previos.

**Identificación:** es la ubicación y descripción de lugares, propiedades ó personas que requieren una planificación especial y que pueden ser considerados como vulnerables a un riesgo real ó potencial.

**Impacto ambiental:** es la alteración del ambiente ocasionado por la acción del hombre ó la naturaleza que puede ser positiva ó negativa.

**Índice de explosión:** es el porcentaje de materia piroclástica, con relación a la totalidad de materia emitida durante una erupción volcánica.

**Lluvia ácida:** lluvia que ha disuelto los componentes ácidos de la atmósfera, que provienen de contaminantes químicos tales como compuestos de sulfuro y nitrógeno. Cuando éstos se depositan, incrementan la acidez del suelo y el agua, causando daños ecológicos y en la agricultura.

**Magma:** material derretido que incluye roca líquida y gas que puede brotar de un agujero de un volcán.

**Manejo de desastres:** el cuerpo de las políticas y decisiones administrativas y actividades operacionales que pertenecen a las diferentes etapas del desastre en todos los niveles.

**Monitoreo:** es un sistema que permite la observación, medición y evaluación continua del progreso de un proceso ó fenómenos a la vista, para tomar medidas correctivas.

**Monóxido de carbono (CO):** gas venenoso, incoloro é inodoro. Procede de la combustión incompleta de hidrocarburos.

**Nitrógeno (N):** es un gas inerte que no tiene efecto corrosivo sobre los metales.

**Oxido de nitrógeno( $\text{NO}_x$ ):** se designa así al bióxido de nitrógeno ( $\text{NO}_2$ ) y el óxido nítrico (NO). El  $\text{NO}_2$  es un gas, que tiene su origen en las industrias químicas.

**Peligro:** es la probabilidad de que ocurrirán daños a la vida, la propiedad y/o el medio ambiente si un riesgo manifiesta su potencial. Involucra el elemento de cambio.

**Plaguicidas:** compuestos químicos utilizados en la agricultura para el control de plagas.

**Población en riesgo:** es una población bien definida cuyas vidas, propiedades y fuentes de trabajo se encuentran amenazadas por peligros dados.

**Predicción:** es la declaración de la hora, lugar y la magnitud esperada de un evento futuro (para terremotos y erupciones volcánicas).

**Prevención:** son actividades diseñadas para proveer la protección permanente de un desastre. Incluyen medidas de protección física.

**Probabilidad:** es la posibilidad de que un evento suceda.

**Rehabilitación:** operaciones y decisiones tomadas después de un desastre, con el objeto de restaurar una comunidad golpeada y devolverle sus condiciones de vida.

**Respuesta al desastre:** son acciones tomadas durante y después del desastre. Incluyen socorro inmediato, rehabilitación y reconstrucción.

**Riesgo total:** es la cuantificación del riesgo de cada uno de los elementos expuestos, va a depender de la amenaza y de la vulnerabilidad de dichos elementos.

**Socorro:** asistencia y/o intervención durante ó después de un desastre para lograr la preservación de la vida y las necesidades básicas de subsistencia.

**Tóxico:** dañino para la salud.

**Volcán:** montaña formada por acumulación local de material volcánico alrededor de una abertura.

### **Símbolos y abreviaturas.**

**CO:** monóxido de carbono.  
**IEV:** índice de explosión volcánica  
**N:** nitrógeno.  
**NO<sub>x</sub>:** óxido de nitrógeno.  
**SO<sub>2</sub>:** bióxido de azufre.  
**Pag.:** página.

### **Lista de Siglas y abreviaturas utilizadas.**

**CEPRENAC:** Centro de Coordinación para la Prevención de Desastres en América Central.

**CONE:** Comité Nacional de Emergencia.

**CRN:** Comité de Reconstrucción Nacional (actualmente ya no existe).

**DIGESA:** Dirección General de Servicios Agrícolas.

**ICTA:** Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícola.

**INE:** Instituto Nacional de Estadística.

**INSIVUMEH:** Instituto de Sismología, Vulcanología, Meteorología é Hidrología.

**ONU:** Organización de Naciones Unidas.

**PNUD:** Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo.

**UNDRO:** Organización de las Naciones Unidas para el Socorro en Casos de Desastre.

**PIB:** Producto Interno Bruto.