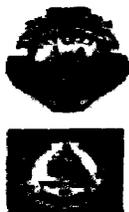


**Observación:**

**Algunas de las siguientes páginas se encuentran ilegibles ya que el original está en mal estado.**



# Programa Nacional para la Prevención y Mitigación de Desastres

---

---

## COMPONENTE NUEVE

### MITIGACION DEL RIESGO DE DESLIZAMIENTO CERRO TAPEZCO

#### PERFILES DE PROYECTO

**COSTO US\$. 5.002.270.00**

**GOBIERNO DE COSTA RICA  
1999**

**Propuesta Cerro Tapezco  
Reducción de vulnerabilidad, mitigación y prevención de  
riesgos  
Municipalidad de Santa Ana**

**I. Introducción:**

Las devastadoras consecuencias del paso del Huracán Mitch en la región Centroamericana han puesto en evidencia la necesidad de reducir el riesgo en las diferentes zonas expuestas a amenazas naturales y las creadas por el hombre. El riesgo de un país o zona está determinado por la magnitud de la amenaza y su vulnerabilidad ante ella que conduce a evitar y prevenir el desastre.

Desde hace varios años <sup>1</sup>ha existido la inquietud por parte de la Municipalidad de Santa Ana, de definir el grado de riesgo que significa el deslizamiento del Alto de Tapezco así como la posibilidad de solucionar o reducir este riesgo.

A través del tiempo, ha quedado demostrado que el valle por donde fluye el Río Uruca, se ha visto afectado por avenidas de materiales, producto de los derrumbes que ocurren en la falda superior del Cerro Tapezco. Estudios comparativos de la evolución del fenómeno desde 1990 muestran el rápido incremento de la zona inestable y los efectos producidos por los Huracanes Gilbert , Joan, y otros hasta el reciente Mitch.

**El deslizamiento del Alto Tapezco involucra la inestabilidad de una masa de grandes proporciones prácticamente imposible de estabilizar en su totalidad. Se trata de un movimiento compuesto, traslacional en su parte más baja y rotacional en los sectores**

---

<sup>1</sup> Seminarios sobre el deslizamiento (set.86); trabajos de la Escuela de Geología de la Universidad de Costa Rica (UCR); estudios de expertos ( Mora, Saéñz, Laporte, Molina), trabajos del Departamento de Geología del Instituto Costarricense de Electricidad (ICE)

más altos. Por las condiciones de saturación del suelo los meses de agosto, setiembre y octubre, son los más peligrosos para que se produzcan avalanchas. Tormentas o lluvias fuertes en estas períodos pueden producir los deslizamientos al desprenderse una fracción importante de los materiales del Alto Tapezco provocando un alud, el represamiento en la quebrada Petter, en quebrada Tapezco y en el Río Uruca acarreando como consecuencia la generación de un embalse temporal con dimensiones directamente proporcionales a la cantidad de material que constituya la presa. Los lugares potencialmente más afectados dependiendo de las dimensiones del desprendimiento son: Matinilla, Salitral, Calle San Marcos, Santa Ana y Pozos. El deslizamiento pone en peligro directo a cuatrocientos cincuenta (450) familias integradas por tres mil personas que habitan las primeras tres comunidades. El impacto del deslizamiento provocará la inundación de vastas áreas, la sepultura de otras, daños en caminos vecinales, en una carretera nacional, en la autopista San José -Ciudad Colón, líneas de transmisión eléctrica, la subestación reductora local, veinticuatro puentes, áreas extensas de cultivo, industrias artesanales, acueductos y servicios públicos a lo cual hay que sumar el perjuicio que causaría a las poblaciones ubicadas aguas abajo y la contaminación ambiental.

Durante los días de lluvias torrenciales producidas por el paso del Huracán Mitch, la comunidad de Santa Ana conjuntamente con la Comisión Nacional de Emergencias y los Comités de Emergencia locales desarrollaron una capacidad local para atender los planes de evacuación de zonas con especial riesgo. La experiencia sin embargo, puso de manifiesto ciertas debilidades susceptibles de ser corregidas con una acción más sistemática de acercamiento a la comunidad en riesgo que permita su adecuada gestión. Entre las debilidades detectadas se pueden mencionar entre otras: la reticencia de la población a aceptar el problema, la existencia de pocas actividades educativas de ámbito comunal, la incipiente organización comunal con miras a la preparación frente a una emergencia, debilidad en los medios de comunicación, inexistencia de sistemas adecuados y modernos de alerta así como de actividades de mitigación.

**COINCO**  
*Consultora Internacional de Cooperación*

Deslizamientos como el que se espera en Santa Ana pueden compararse, en términos de efectos, con los acaecidos en la Comunidad de Posoltega, Nicaragua provenientes de la avalancha del Volcán Casitas como consecuencia de las lluvias generadas por el paso del Huracán.

Sin embargo, cada vez con mayor reciedumbre nuestra región siente las consecuencias de no contar con programas preventivos para llevar a cabo acciones sistemáticas de prevención y mitigación de carácter estructural y no estructural como parte de las políticas del Estado ante las amenazas naturales.

De acuerdo con las previsiones del Doctor William Gray, experto internacional de la Universidad Estatal de Colorado, la actividad de huracanes en 1999 será mayor que el promedio registrado de los años 1950 a 1990, la actividad tiende a ser reforzada durante las temporadas con aguas anormalmente frías (La Niña), cuyas condiciones se espera que prevalezcan durante los meses clave de agosto a octubre de este año. El cambio climático influirá positivamente en la formación de ciclones tropicales (se prevén 14 tormentas tropicales de las cuales 9 serían huracanes y de éstos al menos 4 con intensidad de 3 a 5, MITCH tuvo una escala 5).

Esto aumenta la probabilidad para la región de ser impactada directamente en un futuro cercano, por lo que, si no se planifica desde ahora, más pérdidas materiales y humanas podrían esperarse. Y esto, si sólo se toma en cuenta una de las amenazas naturales (huracanes) a las que está expuesta, a la que habría que agregar la alta sismicidad de la zona y los efectos combinados (inundaciones y deslizamientos) así como la degradación ambiental, la falta de ordenamiento territorial, la deforestación, la explosión demográfica y los sistemas de producción.

Tomando en cuenta la alta probabilidad de que condiciones similares y agravadas se produzcan en el corto tiempo, la propuesta del Gobierno Local de la Municipalidad de Santa Ana pretende completar el ciclo de prevención incorporando elementos que garanticen una solución integral al problema, y que sirva a su vez como experiencia piloto para otras zonas del país y de la región Centroamericana en términos de mitigación de riesgo, reducción de vulnerabilidad y participación comunal.

*B° Escalante, San José. Apartado 436-2050 Costa Rica  
Tel. (506) 222 69 96 / 282 62 90 / 244 38 59  
Fax (506) 253 59 11  
escoinco@abogados.or.cr*

El siguiente cuadro resume los principales componentes de la propuesta y constituye la base para la elaboración del documento del documento de proyecto comprensivo:

<b>II. Cuadro Resumen de la Propuesta Cerro Tapezco ( Matriz de planificación del proyecto)</b>	
<p><b>1. Objetivo de desarrollo</b></p> <p>1.1. Reducir el riesgo de la amenaza de deslizamiento del Cerro Tapezco mediante la puesta en marcha de una solución ingenieril que atienda la vulnerabilidad de la infraestructura civil, proteja la vida, el desarrollo y respete el entorno ambiental futuro de los habitantes de la ciudad de Santa Ana y ciudades circunvecina.</p>	<p><b>1. Indicadores</b></p> <p>Solución integral desde la perspectiva Geotécnica ingenieril realizada (obra civil e instrumentación) que reduzca la vulnerabilidad a largo plazo del deslizamiento del Cerro Tapezco en la Municipalidad de Santa Ana del mes 1 al mes 30.</p>
<p><b>2. Objetivo inmediato</b></p> <p>2.1 Diseño y construcción de la obra civil y del sistema de alerta que garantiza la prevención efectiva de la vulnerabilidad del deslizamiento en la Municipalidad de Santa Ana</p>	<p><b>2. Indicadores</b></p> <p>Acuerdo formal de la Municipalidad de Santa Ana para el inicio del proyecto, convenio con entidad técnica especializada para garantizar el control de calidad en el diseño y construcción así como compromiso institucional del Gobierno Local para su ejecución durante el mes 1.</p>
<p><b>3. Resultados</b></p> <p>3.1 Información técnica existente revisada y compilada de las instituciones nacionales y las bases de datos internacionales desde la perspectiva ingenieril para actualizar el conocimiento de la zona.</p> <p>3.2 Estudios técnicos complementarios elaborados para</p>	<p><b>3. Indicadores</b></p> <p>Base de datos documental y estadística actualizada y a disposición de los usuarios en la Comisión Nacional de Emergencia y la Municipalidad de Santa Ana entre el mes 1 al mes 2.</p> <p>Estudios técnicos para estabilización de taludes efectuados y un sistema telemétrico de alerta establecido Planes de reforestación, de reubicación de familias en peligro y de</p>

**COINCO**  
*Consultora Internacional de Cooperación*

<p>el diseño de las soluciones constructivas y el sistema de alerta</p> <p><b>3.3</b> Diseño y elaboración de planos constructivos para las obras de estabilización y mitigación.</p> <p><b>3.4</b> Normas y especificaciones generales y particulares establecidas para el contrato de construcción de cada obra.</p> <p><b>3.5</b> Contratos de construcciones efectuadas e instrumentación de acuerdo a las especificaciones y recomendaciones técnicas</p> <p><b>3.6</b> Supervisión técnica de la ejecución de obras realizada.</p> <p><b>3.7</b> Transferencia tecnológica efectuada por medio de la experiencia sistematizada y presentada para su análisis comparativo a representantes de los Gobiernos Locales de zonas con características similares en los países centroamericanos.</p>	<p>construcción en la zona diseñados y aprobados por el Gobierno Municipal del mes 2 al mes 4.</p> <p>Planos constructivos para cada obra: diques, galerías, sistemas de drenajes, caminos y otros elaborados con la incorporación de los criterios técnicos modernos y el respeto al entorno ambiental, del mes 5 al mes 12.</p> <p>Carteles de licitación preparados para la contratación de la construcción de las obras aprobados y puestos en ejecución por la Municipalidad de Santa Ana entre el mes 9 al mes 12.</p> <p>Obras civiles concluidas y sistema de alerta instalado en la zona de deslizamiento de la Municipalidad de Santa Ana del mes 13 al mes 30.</p> <p>Sistema de seguimiento y control diseñado y aprobado por el Gobierno Local y Puesta en operación de la Auditoría Técnica entre el mes 13 y el mes 30.</p> <p>Memoria del proyecto preparada y taller regional realizado para la divulgación y el análisis comparativo de la experiencia entre el mes 23 y el mes 24.</p>
---	---

*B° Escalante, San José. Apartado 436-2050 Costa Rica*  
*Tel. (506) 222 69 96 / 282 62 90 / 244 38 59*  
*Fax (506) 253 59 11*  
*escoinco@abogadas.or.cr*

#### **4. Actividades según resultados**

##### **4.1. Generales: Organización para la ejecución del proyecto**

- ✓ Designación de la Comisión Intersectorial y Comunitaria de la Municipalidad de Santa Ana coordinadora general del proyecto
- ✓ Firma de convenio de asistencia técnica entre la Municipalidad de Santa Ana y el Programa de Ingeniería Geotécnica del Laboratorio Nacional de Materiales y Modelos Estructurales de la Universidad de Costa Rica (LANAMME/UCR) para la ejecución del proyecto
- ✓ Apertura de cuentas y organización administrativa/financiera del proyecto
- ✓ Diseño y aplicación del Sistema de seguimiento y control del proyecto

##### **4.2 Información técnica existente revisada y compilada de las instituciones nacionales y las bases de datos internacionales desde la perspectiva ingenieril para actualizar el conocimiento de la zona.**

- ✓ Diseño y aplicación de instrumentos para la recolección de la información
- ✓ Inventario de instituciones nacionales (CNE, ICE, OVSICORI, INBIO, Universidades, Tecnológico y otros) e internacionales
- ✓ Indización y catalogación del material documental (estudios, diagnósticos, evaluaciones, fotografías, informes) y estadística relacionadas con el proyecto para la construcción de la base
- ✓ Diseño de la base de datos
- ✓ Alimentación de la base de datos con la información codificada
- ✓ Instalación de la base de datos en la CNE y la Municipalidad de Santa Ana.

##### **4.3 Estudios técnicos complementarios elaborados para el diseño de las soluciones constructivas y el sistema de alerta.**

- ✓ Definición del alcance y contenido básico de los estudios técnicos necesarios para mitigar el riesgo y crear el sistema de alerta.
- ✓ Diseño de la metodología de los estudios
- ✓ Selección y contratación de equipos
- ✓ Realización de los estudios
- ✓ Evaluación de los estudios

##### **4.4 Diseño y elaboración de planos constructivos para las obras de estabilización y mitigación**

- ✓ Revisión y adaptación de las normas técnicas establecidas por los Códigos y Normativa nacional de Construcción, Sísmica, de Carreteras, ambientales, cimentaciones.
- ✓ Revisión y adaptación de las normas técnicas establecidas por los Códigos y Normativa internacional: Banco Interamericano de Desarrollo y Convenios ambientales.
- ✓ Revisión y adaptación de las normas técnicas establecidas por los Códigos y Normativa nacional e internacional sobre mejoramiento de sitios, construcción de vivienda y asentamientos.
- ✓ Planos y especificaciones para cada obra

*B° Escalante, San José. Apartado 436-2050 Costa Rica*

*Tel. (506) 222 69 96 / 282 62 90 / 244 38 59*

*Fax (506) 253 59 11*

*escainco@abogados.or.cr*

**4.5 Normas y especificaciones generales y particulares establecidas para el contrato de diseño y construcción de cada obra.**

- ✓ Incorporación de las normas técnicas establecidas por los Códigos y Normativa nacional de Construcción, Sísmico, de Carreteras, ambientales, cimentaciones.
- ✓ Incorporación de las normas técnicas establecidas por los Códigos y Normativa internacional: Banco Interamericano de Desarrollo y Convenios ambientales.
- ✓ Incorporación de las normas técnicas establecidas por los Códigos y Normativa nacional internacional sobre mejoramiento de sitios, construcción de vivienda y asentamientos.
- ✓ Elaboración de carteles de licitación y especificaciones para la construcción de cada obra
- ✓

**4.6 Construcciones efectuadas e instrumentación de acuerdo a las especificaciones y recomendaciones técnicas**

- ✓ Sistema de control de aguas superficiales
- ✓ Sistema de control de velocidad de flujos (muro de gaviones, disipadores de energía y otros)
- ✓ Galerías de drenaje
- ✓ Diques de regulación de avalancha

**4.7 Supervisión técnica de la ejecución de obras realizada**

- ✓ Revisión y adaptación de metodologías para la supervisión de obras y protección del entorno ambiental
- ✓ Diseño del modelo de control y seguimiento de construcción de obras
- ✓ Aplicación del modelo
- ✓ Actividades de Monitoreo
- ✓ Informes parciales y final.

**4.8 Transferencia tecnológica efectuada por medio de la experiencia sistematizada y presentada para su análisis comparativo a representantes de los Gobiernos Locales de zonas con características similares en los países centroamericanos.**

- ✓ Selección de participantes
- ✓ Preparación de agendas y materiales de estudio
- ✓ Diseño, publicación y distribución de programas de talleres
- ✓ Preparación de guías para facilitadores de los talleres
- ✓ Arreglos administrativos para el traslado, hospedaje y alimentación de los participantes
- ✓ Coordinación y ejecución del taller
- ✓ Evaluación del taller
- ✓ Edición y publicación de Memoria del Taller
- ✓ Distribución de la Memoria

*B° Escalante, San José. Apartado 436-2050 Costa Rica*

*Tel. (506) 222 69 96 / 282 62 90 / 244 38 59*

*Fax (506) 253 59 11*

*escoinca@abogadas.or.cr*

**III. Cronograma**

Actividad/mes	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	
<b>1. Generales: Organización para la ejecución del proyecto</b> ✓ Designación de la Comisión Intersectorial y Comunitaria de la Municipalidad de Santa Ana coordinadora general del proyecto ✓ Firma de convenio de asistencia técnica entre la Municipalidad de Santa Ana y el Programa de Ingeniería Geotécnica del Laboratorio Nacional de Materiales y Modelos Estructurales de la Universidad de Costa Rica (LANAMME/UCR) para la ejecución del proyecto ✓ Apertura de cuentas y organización administrativa/financiera del proyecto ✓ Diseño y aplicación del Sistema de seguimiento y control del proyecto																																
<b>2. Información técnica existente revisada y compilada de las instituciones nacionales y las bases de datos internacionales desde la perspectiva ingenieril para actualizar el conocimiento de la zona.</b> ✓ Diseño y aplicación de instrumentos para la recolección de la información ✓ Inventario de instituciones nacionales (CNE, ICE, OVSICORI, INBIO, Universidades, Tecnológico y otras) internacionales ✓ Indización y catalogación del material documental (estudios, diagnósticos, evaluaciones, fotografías, informes) y estadística relacionadas con el proyecto para la construcción de la base																																

B° Escalante, San José. Apartado 436-2050 Costa Rica  
 Tel. (506) 222 69 96 / 282 62 90 / 244 38 59  
 Fax (506) 253 59 11  
 escoinco@abogados.or.cr

**COINCO**  
*Consultora Internacional de Cooperación*

<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Diseño de la base de datos</li> <li>✓ Alimentación de la base de datos con la información codificada</li> <li>✓ Instalación de la base de datos en la CNE y la Municipalidad de Santa Ana</li> </ul>	
<p><b>3. Estudios técnicos complementarios elaborados para el diseño de las soluciones constructivas y el sistema de alerta.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Definición del alcance y contenido básico de los estudios técnicos necesarios para mitigar el riesgo y crear el sistema de alerta.</li> <li>✓ Diseño de la metodología de los estudios</li> <li>✓ Selección y contratación de equipos</li> <li>✓ Realización de los estudios</li> <li>✓ Evaluación de los estudios</li> </ul>	
<p><b>4. Diseño y elaboración de planos constructivos para las obras de estabilización y mitigación</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Revisión y adaptación de las normas técnicas establecidas por los Códigos y Normativa nacional de Construcción, Sísmico, de Carreteras, ambientales, cimentaciones.</li> <li>✓ Revisión y adaptación de las normas técnicas establecidas por los Códigos y Normativa internacional: Banco Interamericano de Desarrollo y Convenios ambientales.</li> <li>✓ Revisión y adaptación de las normas técnicas establecidas por los Códigos y Normativa nacional e internacional sobre mejoramiento de sitios, construcción de vivienda y asentamientos.</li> <li>✓ Planos y especificaciones para cada obra</li> </ul>	
<p><b>5. Normas y especificaciones generales y particulares establecidas para el contrato de diseño y construcción de</b></p>	

*B° Escalante, San José. Apartado 436-2050 Costa Rica*  
*Tel. (506) 222 69 96 / 282 62 90 / 244 38 59*  
*Fax (506) 253 59 11*  
*escoinco@abogados.or.cr*

**COINCO**  
*Consultora Internacional de Cooperación*

<p><b>cada obra.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Incorporación de las normas técnicas establecidas por los Códigos y Normativa nacional de Construcción, Sísmico, de Carreteras, ambientales, cimentaciones.</li> <li>✓ Incorporación de las normas técnicas establecidas por los Códigos y Normativa internacional: Banco Interamericano de Desarrollo y Convenios ambientales.</li> <li>✓ Incorporación de las normas técnicas establecidas por los Códigos y Normativa nacional e internacional sobre mejoramiento de sitios, construcción de vivienda y asentamientos.</li> <li>✓ Elaboración de carteles de licitación y especificaciones para la construcción de cada obra</li> </ul>	
<p><b>5. Construcciones efectuadas e instrumentación de acuerdo a las especificaciones y recomendaciones técnicas</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Sistema de control de aguas superficiales</li> <li>✓ Sistema de control de velocidad de flujos (muro de gaviones, disipadores de energía y otros)</li> <li>✓ Galerías de drenaje</li> <li>✓ Diques de regulación de avalancha</li> </ul>	
<p><b>6. Supervisión técnica de la ejecución de obras realizada</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Revisión y adaptación de metodologías para la supervisión de obras y protección del entorno ambiental</li> </ul>	

**B° Escalante, San José. Apartado 436-2050 Costa Rica**  
**Tel. (506) 222 69 96 / 282 62 90 / 244 38 59**  
**Fax (506) 253 59 11**  
**escoinco@abogados.or.cr**

**COINCO**  
*Consultora Internacional de Cooperación*

<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Diseño del modelo de control y seguimiento de construcción de obras</li> <li>✓ Aplicación del modelo</li> <li>✓ Actividades de Monitoreo</li> <li>✓ Informes parciales y final.</li> </ul>	
<p><b>8. Transferencia tecnológica efectuada por medio de la experiencia sistematizada y presentada para su análisis comparativo a representantes de los Gobiernos Locales de zonas con características similares en los países centroamericanos.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Selección de participantes</li> <li>✓ Preparación de agendas y materiales de estudio</li> <li>✓ Diseño, publicación y distribución de programas de talleres</li> <li>✓ Preparación de guías para facilitadores de los talleres</li> <li>✓ Arreglos administrativos para el traslado, hospedaje y alimentación de los participantes</li> <li>✓ Coordinación y ejecución del taller</li> <li>✓ Evaluación del taller</li> <li>✓ Edición y publicación de Memoria del Taller</li> <li>✓ Distribución de la Memoria</li> </ul>	
<p><b>9. Evaluación y seguimiento del proyecto</b></p>	

*B° Escalante, San José. Apartado 436-2050 Costa Rica*  
*Tel. (506) 222 69 96 / 282 62 90 / 244 38 59*  
*Fax (506) 253 59 11*  
*escoinco@abogados.or.cr*

**IV. Presupuesto.**

Insumos / Monto en USA \$	Estudios, planos y auditoría	Construcción de obras	Total general
<b>5.1 Base de datos</b>			
2 meses analista-informático	3000		3000
Equipo y adaptación de software y hardware	20000		20000
<b>5.2 Estudios técnicos</b>			
Sistema de alerta (comprende el diseño, la compra de equipo, instalación y pruebas piloto de funcionamiento)	25000		25000
Plan de reforestación (atiende los problemas de producción agrícola, uso del suelo y prevención)	9000		9000
Plan de ubicación de familias en peligro (comprende la coordinación interinstitucional entre la Municipalidad y el sistema nacional de vivienda y asentamientos humanos para propiciar un programa integral de reubicación)	9000		9000
<b>5.3 Diseño de planos constructivos</b>			
Consultorías para el establecimiento de las Normas y Especificaciones técnicas para la construcción de:			
✓ Diques, pedraplen, relleno, rectificación, dragado, escaleras, etc.):	66000		66000
✓ galería principal, galerías, galerías secundarias, soportes, estabilización de portal, subdrenajes, camino de acceso	113000		113000
✓ canal principal, contracuneta, drenaje y zanjas y geotextil.	30000		30000
Preparación de carteles de licitación	5000		5000
Coordinación de las contrataciones	6000		6000
<b>5.4 Contratación por licitación de la obra civil</b>		4400000	4400000
<b>5.5 Ejecución de la Auditoría técnica para cada obra</b>			
18 meses consultoría a \$12000 c/mes	216000		216000
Preparación de informes y reuniones de control	4000		4000

*B° Escalante, San José. Apartado 436-2050 Costa Rica  
 Tel. (506) 222 69 96 / 282 62 90 / 244 38 59  
 Fax (506) 253 59 11  
 escoinco@abogados.or.cr*

**COINCO**  
*Consultora Internacional de Cooperación*

5.6 Taller regional centroamericano de divulgación de la experiencia.	20000		20000
5.7 Consultoría externa para la evaluación y seguimiento	39450		39450
5.8 Gastos generales de administración y financieros del proyecto (incluye gastos de comunicación (teléfono, fax, courier, correo electrónico, apertura de cuentas bancarias auditorías externas reproducción de documentos, papelería y útiles de oficina) calculado en un 7% del total	36820		36820
<b>Total general</b>	<b>602270</b>	<b>4400000</b>	<b>5002270</b>

## V. Plan de ejecución

La propuesta, con una duración de treinta meses (30) será ejecutada mediante la acción coordinada de las siguientes instituciones:

- ✓ La Municipalidad de Santa Ana y las organizaciones de la sociedad civil relacionadas con el tema de la prevención de desastres y atención de emergencias.
- ✓ El Laboratorio Nacional de Materiales y Modelos Estructurales (LANAMME).
- ✓ La Fundación para la Investigación de la Universidad de Costa Rica (FUNDEVI).
- ✓ La Consultora Internacional de Cooperación (COINCO)
- ✓ Empresas constructoras

La Municipalidad de Santa Ana es el principal ejecutor de la propuesta y la máxima autoridad para la toma de decisiones, le corresponde el control político de la ejecución del proyecto siendo el máximo órgano.

Para la ejecución técnica del proyecto la Municipalidad firmará un acuerdo de cooperación con el Laboratorio Nacional de Materiales y Modelos Estructurales (LANAMME) el cual se hará cargo de la realización de los estudios técnicos complementarios, la sistematización de información, diseño y elaboración de planos, diseño de los carteles de licitación, así como, la Auditoría Técnica. El LANAMME será responsable en conjunto con los expertos por la planificación, organización y ejecución de las diferentes actividades señaladas para el cumplimiento de los objetivos en tiempo y oportunidad. Dentro de sus responsabilidades principales está la de velar por la excelencia de los productos técnicos, la idoneidad de los expertos, asesores y personal de apoyo así como el mantenimiento de una buena y adecuada relación interinstitucional gubernamental, no gubernamental y con la

*B° Escalante, San José. Apartado 436-2050 Costa Rica*  
*Tel. (506) 222 69 96 / 282 62 90 / 244 38 59*  
*Fax (506) 253 59 11*  
*escoinco@abogadas.or.cr*

**COINCO**  
*Consultora Internacional de Cooperación*

comunidad experta. Este equipo técnico del proyecto es responsable también de la preparación de los informes de ejecución trimestrales y finales técnicos del proyecto

La contratación para la construcción de las obras civiles será realizada por el Gobierno Local atendiendo a las disposiciones del marco normativo costarricense y serán adjudicadas para su ejecución a compañías de construcción privadas.

La Fundación para la Investigación de la Universidad de Costa Rica cumplirá con las funciones relacionadas con el manejo administrativo y financiero del proyecto en estrecha coordinación con el LANAMME y la Municipalidad de Santa Ana. FUNDEVI es responsable también de la preparación de los informes de ejecución trimestrales y finales del proyecto en materia financiera.

Con el fin de garantizarse el cumplimiento oportuno de objetivos, la calidad técnica de las actividades y la alimentación de su cumplimiento, la concreción de resultados y los procesos de gestión del proyecto, la Municipalidad de Santa Ana e contratará los servicios de evaluación y seguimiento externo por medio de COINCO. Los servicios de la empresa serán prestados desde el inicio del proyecto para garantizar un acompañamiento permanente del Equipo técnico y de esta manera, evitar demoras, superar obstáculos y facilitar el trámite expedito de diversas acciones que contempla el proyecto.

El equipo y mobiliario que se adquiera durante la vida del proyecto será entregado al finalizar en calidad de donación a la Municipalidad de Santa Ana.

*B° Escalante, San José. Apartado 436-2050 Costa Rica  
Tel. (506) 222 69 96 / 282 62 90 / 244 38 59  
Fax (506) 253 59 11  
escoinco@abogados.or.cr*



**COMISIÓN NACIONAL DE EMERGENCIA**

## **PERFIL DE PROYECTO**

**DESARROLLO DE UN SISTEMA DE ALERTA TEMPRANA Y GESTION DEL RIESGO POR DESLIZAMIENTO EN EL CERRO TAPEZCO, SANTA ANA.**

**SANTA ANA, COSTA RICA**

**1999.**

## PERFIL DE PROYECTO

### DESARROLLO DE UN SISTEMA DE ALERTA TEMPRANA Y GESTION DEL RIESGO POR DESLIZAMIENTO EN EL CERRO TAPEZCO, SANTA ANA

#### 1. Introducción

Las devastadoras consecuencias del paso del Huracán Mitch en la región Centroamericana han puesto en evidencia la necesidad de reducir el riesgo en las diferentes zonas expuestas a amenazas naturales y las creadas por el hombre. El riesgo de un país o zona está determinado por la magnitud de la amenaza y su vulnerabilidad ante ella que conduce a evitar y prevenir el desastre.

Desde hace varios años<sup>1</sup> ha existido la inquietud por parte de la Comisión Nacional y el Comité Local de Emergencia de Santa Ana, de definir el grado de riesgo que significa el deslizamiento del Alto de Tapezco así como la posibilidad de solucionar o reducir este riesgo.

A través del tiempo, ha quedado demostrado que el valle por donde fluye el Río Uruca, se ha visto afectado por avenidas de materiales, producto de los derrumbes que ocurren en la falda superior del Cerro Tapezco. Estudios comparativos de la evolución del fenómeno desde 1990 muestran el rápido incremento de la zona inestable y los efectos producidos por los Huracanes Gilbert, Joan, y otros hasta el reciente Mitch. El deslizamiento del Alto Tapezco involucra la inestabilidad de una masa de grandes proporciones prácticamente imposible de estabilizar en su totalidad. Se trata de un movimiento compuesto, traslacional en su parte más baja y rotacional en los sectores más altos. Por las condiciones de saturación del suelo los meses de agosto, setiembre y octubre, son los más peligrosos para que se produzcan avalanchas. Tormentas o lluvias fuertes en estos períodos pueden producir los deslizamientos al desprenderse una fracción importante de los materiales del Alto Tapezco provocando un alud, el represamiento en la quebrada Peter, en Quebrada Tapezco y en el Río Uruca acarreamo como consecuencia la generación de un embalse temporal con dimensiones directamente proporcionales a la cantidad de material que constituya la presa. Los lugares potencialmente más afectados dependiendo de las dimensiones del desprendimiento son: Matinilla, Salitral, Calle San Marcos, Santa Ana Y Pozos. El impacto del deslizamiento provocará la inundación de vastas áreas, la sepultura de otras, daños en caminos vecinales, en una carretera nacional, en la autopista San José - Ciudad Colón, líneas de transmisión eléctrica, la subestación reductora local, veinticuatro puentes, áreas extensas de cultivo.

<sup>1</sup> Seminarios sobre el deslizamiento (set.86); trabajos de la Escuela de Geología de la Universidad de Costa Rica (UCR); estudios de expertos (Mora, Saénz, Laporte, Molina), trabajos del Departamento de Geología del Instituto Costarricense de Electricidad (ICE)

eléctrica, la subestación reductora local, veinticuatro puentes, áreas extensas de cultivo industriales artesanales, acueductos y servicios públicos a lo cual hay que sumar el perjuicio que causaría a las poblaciones ubicadas aguas abajo y la contaminación ambiental.

Durante los días de lluvias torrenciales producidas por el paso del Huracán Mitch, la comunidad de Santa Ana conjuntamente con la Comisión Nacional de Emergencias y el Comité Local de Emergencia desarrollaron un sistema de respuesta local para atender las alertas tempranas y los planes de evacuación de zonas con especial riesgo. La experiencia sin embargo, puso de manifiesto ciertas debilidades susceptibles de ser corregidas con una acción más sistemática de acercamiento a la comunidad en riesgo que permita su adecuado gestión. Entre las debilidades detectadas se pueden mencionar entre otras: la reticencia de la población a aceptar el problema, la existencia de pocas actividades educativas en el ámbito comunal, la incipiente organización comunal con miras a la preparación frente a una emergencia, debilidad en las formas de comunicación, inexistencia de sistemas adecuados y modernos de alerta así como de actividades de mitigación.

De acuerdo con las previsiones del Doctor William Gray, experto internacional de la Universidad Estatal de Colorado, la actividad de huracanes en 1999 será mayor que el promedio registrado de los años 1950 a 1990: la actividad tiende a ser reforzada durante las temporadas con aguas anormalmente frías (Fenómeno La Niña), cuyas condiciones se esperan que prevalezca durante los meses clave de agosto a octubre de este año. El cambio climático influirá positivamente en la formación de ciclones tropicales (se prevén 14 tormentas tropicales de las cuales 9 serían huracanes y de éstos al menos 4 con intensidad de 3 a 5, MITCH tuvo una escala 5).

Esto aumenta la probabilidad para la región de ser impactada directamente en un futuro cercano, por lo que, si no se planifica desde ahora, más pérdidas materiales y humanas podrían esperarse. Y esto, si sólo se toma en cuenta una de las amenazas naturales (huracanes) a las que está expuesta, a la que habría que agregar la alta sismicidad de la zona y los efectos combinados (inundaciones y deslizamientos) así como la degradación ambiental, la falta de ordenamiento territorial, la deforestación, la explosión demográfica y los sistemas de producción.

Tomando en cuenta la alta probabilidad de que condiciones similares y agravadas a las provocadas por el Huracán Mitch se produzcan en el corto tiempo el Comité Local de Emergencia de Santa Ana ha iniciado la elaboración y negociación de una propuesta cuyos contenidos brinden la posibilidad de educar, organizar y preparar a la población, que complementa la propuesta municipal para obras de mitigación con soluciones ingenieriles que procuren la disminución de la vulnerabilidad de la población ante el deslizamiento.

La presente propuesta complementa y apoya la iniciativa de la Municipalidad de Santa Ana y espera con ella implemetar en un corto plazo (seis meses) el Plan de Gestión Comunal de

Riesgo en tres vertientes a saber: el diseño y desarrollo de un programa educativo y de divulgación específico ; la participación coordinada de la sociedad civil, las instituciones gubernamentales y privadas y el establecimiento de un sistema telemétrico de alerta temprana.

La matriz que a continuación se presenta resume el alcance de la propuesta en términos de objetivos, resultados, actividades e indicadores que miden su cumplimiento:

## II. Cuadro Resumen de la Propuesta

<p><b>1. OBJETIVO DE DESARROLLO</b></p> <p>1.1. Reducir el riesgo de la amenaza de deslizamiento del Alto Tapezco mediante la puesta en marcha de un Plan de Gestión Comunal de Riesgo en el cantón de Santa Ana que da Santa Ana para atender la vulnerabilidad de la población, proteger la vida, el desarrollo y respetar el entorno ambiental futuro de los habitantes de Santa Ana.</p>	<p><b>1. INDICADORES</b></p> <p>Plan de gestión comunal de riesgo de las comunidades de Matinilla, Salitral y Calle San Marcos en ejecución para reducir la vulnerabilidad de la población de la zona antes, durante y después de la emergencia producida por deslizamientos del Alto Tapezco en Santa Ana del mes 1 al mes 6.</p>
<p><b>2. OBJETIVO INMEDIATO</b></p> <p>2.1 Diseño y desarrollo de un programa educativo y de divulgación específico con la participación coordinada del Comité Local de Emergencia, la sociedad civil, las instituciones gubernamentales y empresa privada, junto con el establecimiento de un sistema telemétrico de alerta temprana que favorezca una adecuada gestión de la emergencia en Santa Ana.</p>	<p><b>2. INDICADORES</b></p> <p>Comités Comunales de Emergencia en Matinilla, Salitral y Calle San Marcos operando con capacidad de gestión del riesgo permanente, coordinados con las instituciones públicas, privadas y de la sociedad civil y en comunicación mediante el sistema telemétrico de alerta temprana del mes 2 al mes seis.</p>

3. RESULTADOS	3.INDICADORES
<p>3.1 450 familias (aproximadamente 3000 personas) de Matinilla, Salitral y Calle San Marcos y 80 personas de las instituciones públicas y empresa privada organizados para llevar a cabo la identificación y ubicación de las amenazas, la determinación de la vulnerabilidad, el establecimiento de la organización y el plan de acción y la realización de simulaciones y simulacros.</p>	<p>3.1.1: Plan específico de capacitación elaborado; materiales didácticos diseñados y reproducidos; actividades presenciales de capacitación ejecutadas (talleres y reuniones) y plan de seguimiento en marcha por parte de la Comisión Nacional de Emergencias del mes 2 al mes 6.</p> <p>3.1.2: Sistema de seguimiento, coordinación y control diseñado y aprobado entre el Comité Local de Emergencia, el Gobierno Local y otras instituciones públicas entre el mes 5 y el mes 6.</p> <p>3.1.3: Memoria del programa preparada y publicada en el mes 6.</p>
<p>3.2 Implementación de un sistema telemétrico de alerta temprana</p>	<p>Instrumentación para el control del avance del movimiento, sistema de alarma contra lluvias y control de caudal de río operando del mes 3 al mes 5.</p>

#### **4. ACTIVIDADES SEGÚN RESULTADOS**

##### **4.1. Generales: Organización para la ejecución del proyecto**

- ✓ Designación del equipo de la Comisión Nacional de Emergencias ejecutora del proyecto
- ✓ Firma de convenio de asistencia técnica entre la Comisión Nacional de Emergencias y CEPREDENAC para la ejecución del proyecto
- ✓ Apertura de cuentas y organización administrativa/financiera del proyecto
- ✓ Diseño y aplicación del Sistema de seguimiento y control del proyecto

##### **4.2. 450 familias (aproximadamente 3000 personas) de Matinilla, Salitral y Calle San Marcos y 80 personas del sector gubernamental y la empresa privada organizados para llevar a cabo la identificación y ubicación de las amenazas, la determinación de la vulnerabilidad, el establecimiento de la organización y el plan de acción y la realización de simulacros.**

- ✓ Diseño y aplicación de instrumentos para la recolección de la información censal de la población
- ✓ Inventario de instituciones públicas, privadas y de la sociedad civil
- ✓ Establecimiento de la base de datos
- ✓ Diseño del programa de capacitación
- ✓ Diseño del programa de divulgación
- ✓ Apoyo a la Municipalidad de Santa Ana para el diseño de la solución ingenieril
- ✓ Diseño de las actividades de seguimiento, concertación y motivación
- ✓ Selección de participantes de actividades de capacitación
- ✓ Preparación de agendas y materiales didácticos
- ✓ Diseño, publicación y distribución de programas de talleres y material didáctico
- ✓ Preparación de guías para facilitadores de los talleres
- ✓ Gestiones administrativas para el traslado y alimentación de los participantes
- ✓ Coordinación y ejecución de talleres
- ✓ Evaluación de talleres.
- ✓ Organización de simulaciones y simulacros.
- ✓ Evaluación de simulacros.
- ✓ Diseño de sistema de seguimiento, coordinación y control interinstitucional
- ✓ Edición, publicación y distribución de Memoria del proyecto.

##### **4.3 Implementación de un sistema telemétrico de alerta temprana**

- ✓ Definición del alcance y contenido del sistema de alerta (análisis fotogramétricos, informaciones pluviográficas de telemetría y linnígrafo entre otros)
- ✓ Diseño del sistema
- ✓ Selección y adquisición de equipos
- ✓ Coordinación interinstitucional
- ✓ Pruebas piloto del sistema
- ✓ Evaluación de resultados
- ✓ Puesta en funcionamiento del sistema permanentemente.

### **III. CRONOGRAMA**

#### **Actividad según resultados /mes**

##### **1. Generales: Organización para la ejecución del proyecto**

- ✓ Designación del equipo de la Comisión Nacional de Emergencias ejecutora de proyecto
- ✓ Firma de convenio de asistencia técnica entre la Comisión Nacional de Emergencias y CEPREDENAC para la ejecución del proyecto
- ✓ Apertura de cuentas y organización administrativa/financiera del proyecto
- ✓ Diseño y aplicación del Sistema de seguimiento y control del proyecto

##### **2. 450 familias (aproximadamente 3000 personas) de Matinilla, Salitral y Cal. San Marcos y 80 personas del sector gubernamental y la empresa privada organizados para llevar a cabo la identificación y ubicación de las amenazas, la determinación de la vulnerabilidad, el establecimiento de la organización y el plan de acción y la realización de simulacros.**

- ✓ Diseño y aplicación de instrumentos para la recolección de la información censo de la población
- ✓ Inventario de instituciones públicas, privadas y de la sociedad civil
- ✓ Establecimiento de la base de datos
- ✓ Diseño del programa de capacitación
- ✓ Diseño del programa de divulgación
- ✓ Apoyo a la Municipalidad de Santa Ana para la solución ingenieril
- ✓ Diseño de las actividades de seguimiento, concertación y motivación
- ✓ Selección de participantes de actividades de capacitación
- ✓ Preparación de agendas y materiales didácticos
- ✓ Diseño, publicación y distribución de programas de talleres y material didáctico
- ✓ Preparación de guías para facilitadores de los talleres
- ✓ Gestiones administrativas para el traslado y alimentación de los participantes
- ✓ Coordinación y ejecución de talleres
- ✓ Organización de simulacros
- ✓ Evaluación de simulacros
- ✓ Evaluación de talleres
- ✓ Diseño de sistema de seguimiento, coordinación y control interinstitucional
- ✓ Edición, publicación y distribución de Memoria del proyecto

##### **3. Puesta en ejecución de un sistema telemétrico de alerta temprana**

- ✓ Definición del alcance y contenido del sistema de alerta (análisis fotogramétricos; informaciones pluviográficas de telemetría y linnígrafo entre otros)
- ✓ Diseño del sistema
- ✓ Selección y adquisición de equipos
- ✓ Coordinación interinstitucional
- ✓ Pruebas piloto del sistema
- ✓ Evaluación de resultados
- ✓ Puesta en funcionamiento del sistema permanentemente.

##### **4. Evaluación y seguimiento del proyecto**

## IV. Presupuesto

<b>INSUMOS</b>	
<b>1. Organización comunal para gestión de riesgo</b>	
Reuniones de seguimiento, concertación y motivación (transporte local, papelería y útiles de oficina, comunicaciones y otros) 15 giras a \$50 c/una	750
Edición y publicación de material didáctico 6 publicaciones a \$1000 c/una	6000
3 Talleres de un día con un representante de las 450 familias a \$1000 c/taller	3000
2 Talleres de un día para un representante de las organizaciones gubernamentales, privadas y de la sociedad civil \$800 c/taller	1600
Gastos generales de dos simulacros	2000
3 meses asistente (recolecc y sistematizac informac) \$300/mes	900
2 meses consultor edición memoria del proyecto \$800/mes	1600
1 mes Consultoría apoyo Municipalidad de Santa Ana \$1300	1300
Edición y publicación de Memoria \$2000	2000
<b>2. Instalación de sistema de alerta telemétrica</b>	
6 meses consultor a \$1200/mes	7200
Adquisición de equipo fotogramétrico, pluviográfica y linnígrafo	2800
Pruebas piloto del sistema	2800
<b>Total general</b>	<b>US\$ 44 150</b>

## V. PLAN DE EJECUCIÓN

La propuesta, con una duración de seis meses (6 ) será ejecutada mediante la acción coordinada de las siguientes instituciones:

- ✓ La Comisión Nacional de Emergencias y la sociedad civil de Matinilla, Salitral y Calle San Marcos
- ✓ El Centro para la prevención de desastres en Centroamérica (CEPRENAC) y
- ✓ Expertos nacionales

La Comisión Nacional de Emergencias es el principal ejecutor de la propuesta y la máxima autoridad para la toma de decisiones, le corresponde el control político de la ejecución del proyecto siendo el máximo órgano.

Para la ejecución técnica del proyecto la Comisión Nacional de Emergencias firmará acuerdos de cooperación con las instituciones nacionales involucradas y expertos calificados de reconocida experticia en el tema quienes se harán cargo de la realización de los estudios técnicos quienes en conjunto con los expertos de la Comisión . Aquellos y estos expertos serán responsables de la planificación, organización y ejecución de las diferentes actividades señaladas para el cumplimiento de los objetivos en tiempo y oportunidad. Dentro de sus responsabilidades principales la Comisión deberá velar por la excelencia de los productos técnicos, la idoneidad de los expertos, asesores y personal de apoyo así como el mantenimiento de una buena y adecuada relación interinstitucional gubernamental, no gubernamental y con la comunidad experta. El equipo técnico de la Comisión ejecutor del proyecto es el responsable de la preparación de los informes de ejecución trimestrales y finales técnicos del proyecto

La Comisión Nacional de Emergencias cumplirá con las funciones relacionadas con el manejo administrativo y financiero del proyecto y es responsable también de la preparación de los informes de ejecución trimestrales y finales del proyecto en materia financiera.

Con el fin de garantizarse el cumplimiento oportuno de objetivos, la calidad técnica de las actividades que alimentan su cumplimiento, la concreción de resultados y los procesos de gestión del proyecto, la Comisión Nacional de Emergencias velará porque se establezcan un sistema de evaluación y seguimiento desde el inicio del proyecto para garantizar un acompañamiento permanente del equipo técnico y de esta manera, evitar demoras, superar obstáculos y facilitar el trámite expedito de las diversas acciones que contempla el proyecto.