

**"El documento original contiene páginas en mal estado"**

## CAPITULO I

### INTRODUCCION

El siguiente es un estudio preliminar realizado en el deslizamiento de Chiz, el cual se encuentra ubicado en la Cuenca del rio Reventazón, subcuenca del rio Chiz, dentro de la hoja topográfica Tucurrique: en las coordenadas 206.0 N y 567.7 E, Lambert, Costa Rica norte y alrededores (fig. 1).

El clima en la región presenta una estación seca entre diciembre y abril y otra húmeda que abarca de marzo a noviembre originándose las mayores precipitaciones entre junio y octubre, sin embargo, surgen casos en otros meses debido a anomalías meteorológicas.

Los objetivos que persigue este trabajo son:

- a- Caracterizar el estado actual del deslizamiento de Chiz y sus posibles consecuencias.
- b- Proponer medidas pertinentes para mitigar las consecuencias que se podrían generar.

El acceso a la región de estudio se puede realizar de dos maneras:

En ferrocarril utilizando la vía San José - Limón, la cual se encuentra obstruida a la altura del deslizamiento.

En automóvil por la carretera nacional San José - Turrialba; desviándose en el caserío denominado como El Recreo de Turrialba por un camino vecinal que termina en Murcia, desde donde se camina 2 km hasta el deslizamiento.

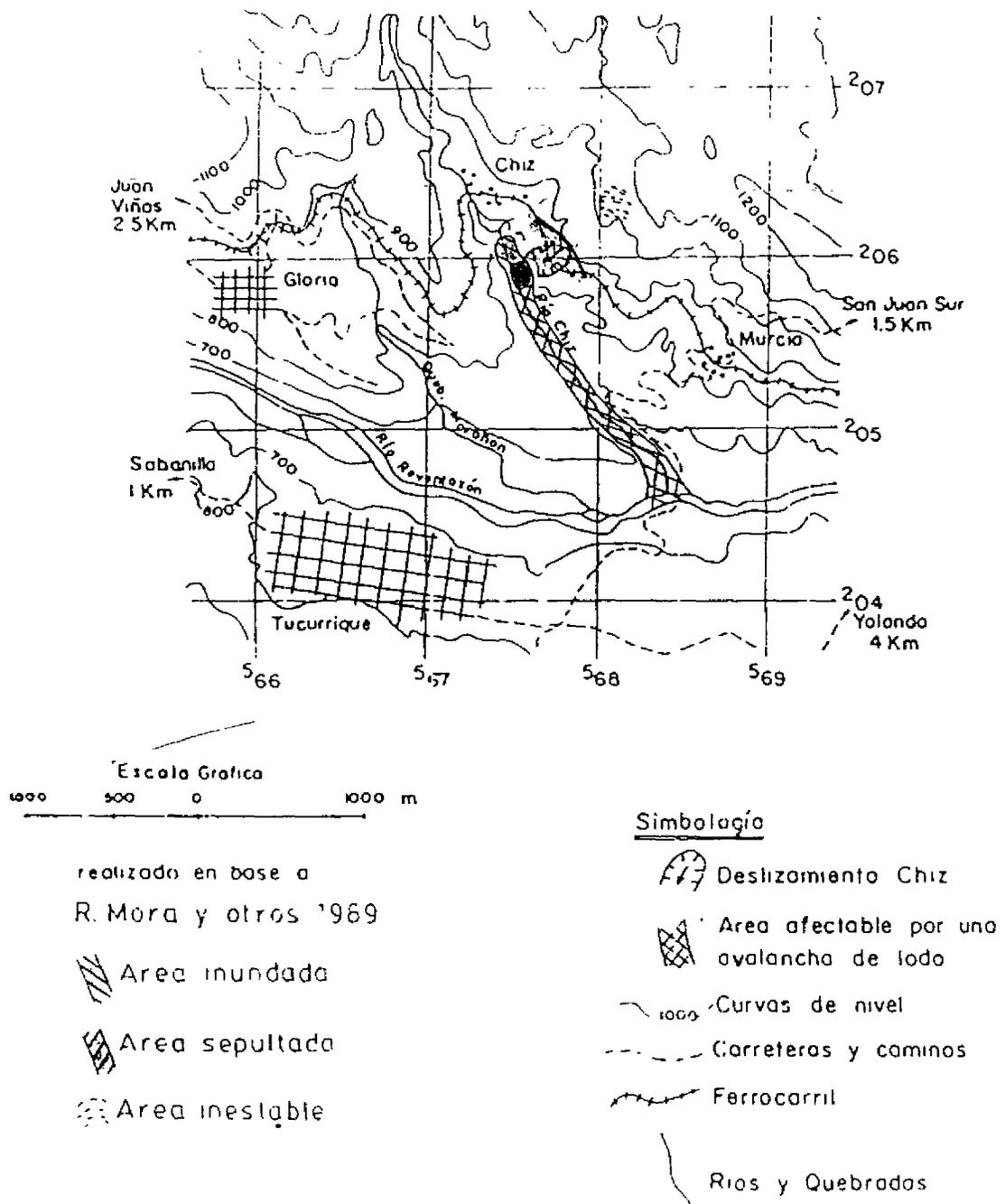


Fig 1 UBICACION DEL DESLIZAMIENTO CHIZ Y  
AREA BAJO AMENAZA

## CAPITULO 11

### MARCO GEOLOGICO

En el area del deslizamiento afloran las siguientes formaciones pertenecientes a la Cuenca de Limón (fig. 2):

- Formación Tuis
- Formación Las Animas
- Formación Uscarí
- Formación Río Banano
- Unidad volcánica
- Sedimentos recientes

Según Mora y otros (1989), la distribución de dichas formaciones es la siguiente (Fig. 2):

#### a- Unidades sedimentarias

Afloran al noroeste y sureste del sitio de estudio, descritas del piso al techo se encuentran las siguientes litologías:

Calcilutitas con foraminíferos, color gris, con alto contenido de limos.

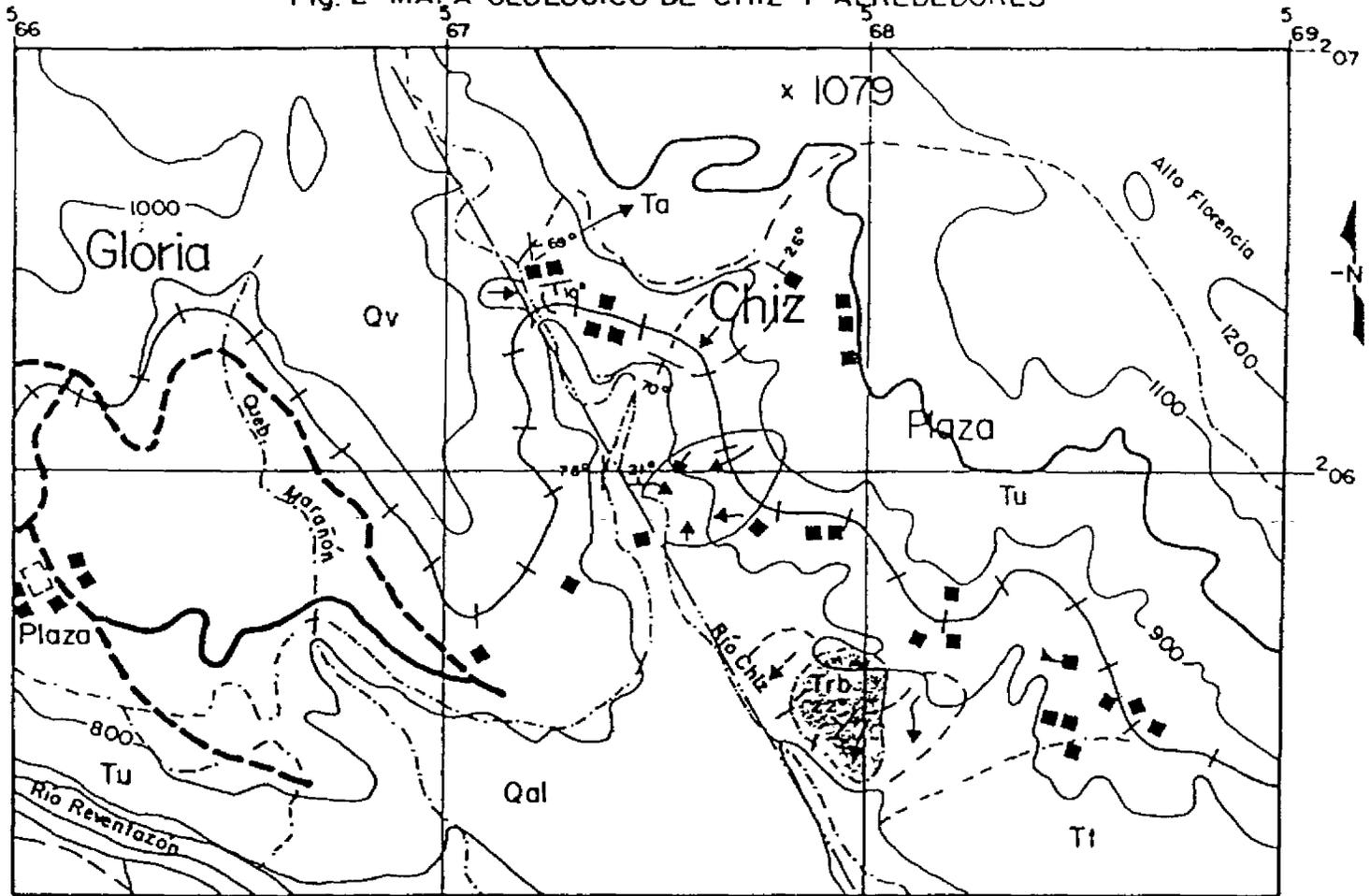
Limo gravoso calcáreo

Intercalación de lutitas y areniscas meteorizadas.

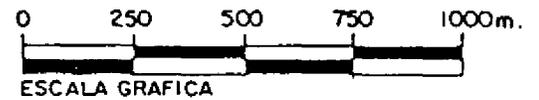
Conglomerados

Las dos primeras unidades calcáreas poseen una fauna de Nummulites sp (Castillo comunicación escrita), por lo cual su edad se estima del Eoceno y se correlaciona con la Formación Las Animas (ta); no obstante se ha incluido dentro de la Formación Uscarí, debido a que el espesor de los estratos no supera los 40 cm.

Fig. 2 MAPA GEOLOGICO DE CHIZ Y ALREDEDORES



S I M B O L O G I A



	ANGULO DE BUZAMIENTO Y DIRECCION DE BUZAMIENTO		RIOS Y QUEBRADAS
	CONTACTO GEOLOGICO INFERIDO		VIA FERREA
	CURVAS DE NIVEL		CARRETERAS Y CAMINOS
	DESLIZAMIENTO ACTIVO		SEDIMENTOS RECIENTES
	DESLIZAMIENTO INACTIVO		UNIDADES VOLCANICAS
	LINEA DE PERFIL		FORMACION RIO BANANO
	FALLA INFERIDA		FORMACION USCARI
			FORMACION LAS ANIMAS
			FORMACION TUIS

Tomado de R Mora y otros

b- Unidades Volcánicas

Afloran en los sectores norte y oeste del área de estudio, sobrevaciando a las unidades sedimentarias. El trazo de su contacto está basado en los mapas geológicos de Saenz (1984) y Fernández (1987), criterios fotogeológicos y evidencias de campo.

c- Sedimentos recientes (Q-1)

Constituidos por los flujos detríticos producto de la actividad misma del deslizamiento, conjuntamente con los procesos de erosión normal en estas laderas de alta pendiente. Además, por los depósitos coluvio aluviales y barras arenosas formadas por los ríos Chiz y Reventazón, principalmente.

## DESCRIPCION DE LA PROBLEMÁTICA

El día 16 de octubre a la 1:33 am se percibió un sismo con una magnitud de 4.4 en la Escala de Richter (RSN: ICE-UCR), conjuntamente con fuertes lluvias que afectaron la región en horas anteriores produjeron los siguientes efectos: aumento en la presión de poros y del peso de la masa inestable, disminución de la cohesión y fricción de los materiales, originando un fenómeno de licuación que generó el disparo del deslizamiento de Chiz, el cual afectó una área de 32499 m<sup>2</sup> y movilizó un volumen de 487500 m<sup>3</sup> sobre un plano de falla rotacional en su parte superior y traslacional hacia el pie del deslizamiento, alcanzando una profundidad máxima de 40 m.

El deslizamiento presenta en planta una forma elipsoidal cuyo eje mayor se orienta al N30°E y posee una longitud de 330 m: desde su corona (a 920 msnm) principal hasta el río Chiz (traz. 3 y 4); y un eje menor medido en la antigua posición de la línea terrea de 200 m de longitud, orientado al N30°W.

El área desestabilizada exhibe las siguientes características:

a- Tanto la corona principal, como las coronas laterales presentan escarpes con fuerte pendiente (casi verticales).

b- Entre la corona principal y el cono de deyección se observan pendientes que alcanzan hasta 65° en los tres escarpes internos más fuertes, dando un aspecto escalonado. En el área del cono de deyección la pendiente es de 5°. Esta morfología puede causar nuevos planos de debilidad, pues los materiales tienen propiedades físicas y mecánicas tales que favorecen la inestabilidad.

## CAPITULO IV

### CARACTERIZACION DE LOS MATERIALES

Con base en observaciones realizadas en el sitio del deslizamiento se ha reconocido el siguiente perfil de meteorización el cual se a desarrollado por la acción conjunta del intemperismo y alteración hidrotermal (figs. 4 y 5):

Coluvio: materiales desprendidos y depositados despues del evento del 16 de octubre, en las pendientes de menor grado de la superficie topografica, propenso a nuevos movimientos.

Suelo: presenta un color cafe claro adoptando una tonalidad más oscura hacia la superficie por el aumento de materia organica. Esta constituido por una arcilla muy plastica, con espesores que superan los 2 m.

Sarcolito: compuesto por clastos que alcanzan hasta 1 m de diametro, los cuales se encuentran inmersos en una matriz arenosa, poco cohesiva (aluvión) que tiene un espesor de hasta 45 m.

Regolito: material compuesto por clastos angulares y subredondeados que alcanzan 30 cm de diametro, inmersos en una matriz arcillosa muy plastica de color cafe. Presenta un espesor de 35 m. Estos materiales en condiciones secas cambian su textura exhibiendo propiedades fisicas y mecanicas mejores. Su parte inferior está constituida por una arcilla color azul, muy plastica e impermeable de hasta 1 m de espesor que causa el atloramiento de nivel freático.

Los materiales descritos anteriormente son los que generan el problema de inestabilidad en el lugar. La base del deslizamiento está constituida por material de composición similar al regolito pero en condiciones de menor humedad, brindando una mayor estabi-

## CAPITULO V

### ZONA BAJO AMENAZA

Debido a un cambio del estado de esfuerzos en el area proxima al deslizamiento se estima que en un radio de 15 m alrededor de la corona principal v laterales se puede producir nuevos movimientos de tierra, que conjuntamente con los materiales desestabilizados v depositados en la margen del río Chiz representan la amenaza en el lugar, pues:

- Si se produjera un incremento en el area activa del deslizamiento traeria como consecuencia la destruccion de viviendas, del tendido eléctrico v la línea térrea en un grado mayor que el actual.

- Los materiales depositados en la margen del rio Chiz han provocado un pequeño embalse v la obstrucción parcial de su cauce, por lo tanto, de producirse algún fenómeno meteorológico o sísmico, que origine la depositación de una cantidad mavor de material sobre el río, provocando la obstrucción total v como consecuencia directa la ampliación del embalse. prodria generar una avalancha que afectaria el caserío de Cañaveral; ubicado a 1.5 km aguas abajo, este factor (distancia) aumenta la vulnerabilidad, en especial si se presenta una precipitación alta, pues al incrementar la cantidad de agua en la cuenca, disminuye el tiempo de ruptura de la presa v aumenta la velocidad del flujo, evitando una respuesta rápida ante el fenómeno (fig. 1).

## CAPITULO VI

### RECOMENDACIONES

Con base en los resultados obtenidos se recomienda realizar:

1- Estudios:

a- Geológicos: en los alrededores del area localizando posibles signos de inestabilidad (reptación v erosión intensa) v así confeccionar un mapa de zonificación de la amenaza que representan las laderas inestables en la región.

b- Geofísicos: Refracción sísmica v de resistividad eléctrica con el fin de determinar posibles planos de falla v obtener propiedades físicas v mecánicas de los materiales que conforman el área del deslizamiento.

c- Geotécnicos: diferentes ensayos de laboratorio para obtener una caracterización de los materiales, complementando los estudios geofísicos.

d- Hidrológicos: realizar un balance hídrico mediante el índice de atecedente de humedad.

e- Perforaciones: para obtener una visión adecuada de la estratigrafía del área, profundidad del plano de falla. Además, al terminar se pueden instalar "poor bovs" v realizar medidas periódicas del nivel freático.

2- Según las características observadas en el deslizamiento se ha determinado que el agua juega un papel preponderante en la inestabilidad del terreno. por lo que se sugiere:

a- Drenar el área para disminuir el efecto de las aguas pluviales, evacuar las aguas subterráneas v así disipar las presiones de poros.

b- Reforestación adecuada en las área que presenten reptación v erosión intensa cercanas al deslizamiento con el fin de estabilizar el terreno. Ademas se pueden efectuar movimientos de tierra para obtener un estado de esfuerzos tal que favorezca la estabilidad del área.

3- Respecto a la vulnerabilidad de los poblados de Chiz v Cañaverál se recomienda:

a- La evacuación de ambos caserios;

Seis familias del primero se ubican en las inmediaciones de las coronas laterales. por tanto. una reactivación produciría un inminente daño sobre la infraestructura v habitantes. Además el resto de la población sufre el problema de comunicación ineficiente con algún centro de población que cuente con las condiciones óptimas para el desarrollo normal de la vida cotidiana (salud, educación, alimentación): por lo que se debe brindar la ayuda pertinente.

El segundo poblado se encuentra en el área potencialmente afectada por una avalancha que se produciría con la ruptura de la presa. Sin embargo, este problema podría mitigarse con la remoción del material que actualmente obstruye el cauce del río.

b- Vigilancia continua del deslizamiento para detectar los movimientos de material que puedan causar nuevas obstrucciones del río.

c- Se debe llevar a cabo una divulgación adecuada del problema dirigida a los pobladores del lugar. con el fin de que adopten positivamente las medidas de mitigación que las autoridades pertinentes les propongan.

## CAPITULO VIII

### BIBLIOGRAFIA

- Fernández. S.A. (1987). Geología de la hoja Topográfica Tucurrique. Tesis de Licenciatura. Escuela Centroamericana de Geología. U.C.R. San José. Costa Rica. (Inédito).
- Sáenz, S.L. (1985). Estudio Geofísico para la factibilidad del proyecto hidroeléctrico Angostura. Tesis de Licenciatura. Escuela Centroamericana de Geología. U.C.R. San José. Costa Rica. (Inédito).
- Molina. F. (1990). Deslizamiento del Alto de Tapezco. Tesis de Licenciatura. Escuela Centroamericana de Geología. U.C.R. San José. Costa Rica. (En revisión).
- Mora, R. y otros (1981). Caracterización geológica del deslizamiento "Chiz" y alrededores Amenaza y prevención. Chiz de Murcia, Turrialba. Trabajo Comunal Universitario. Escuela Centroamericana de Geología. U.C.R. San José. Costa Rica. (Inédito).