

PRONEM	RESCATE EN ESPACIOS CONFINADOS	PAG.33
1991	LAS ESTRUCTURAS	OBJ.3.2

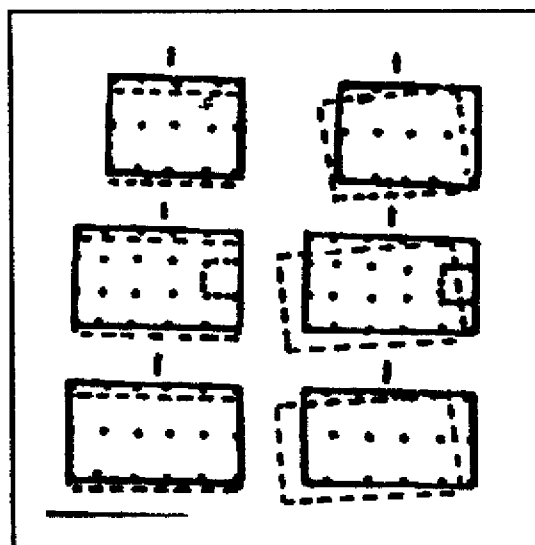


Figura 16 Efecto de torsión.

La figura 16 ilustra cómo edificios simétricos en planta muestran efectos torsionales significativos, debido a la disposición asimétrica de las paredes de mampostería.

La disposición asimétrica de las paredes de mampostería inducen efectos de torsión, aún en edificios de planta simétrica, Detalles constructivos tendientes a desligar la tabiquería del sistema resistente evitan este efecto.

6. Daños secundarios en la mampostería.

Los daños secundarios más frecuentes y cuantiosos, ocasionados por los sismos, son los causados a paredes y tabiques de mampostería. Otros daños son fisuras en el reboque de mortero y enlucido, agrietamiento severo de la tabiquería y desprendimiento de paredes, estos representan la mayor parte de las pérdidas económicas ocasionadas por eventos de moderada intensidad y dan lugar al mayor número de reclamos de indemnización que deben atender las compañías de seguros después de un sismo.

De lo expuesto anteriormente, se concluye que las paredes y tabiques de mampostería cuando están integrados a la estructura, restringen los desplazamientos laterales, cambian la distribución de rigideces y modifican el comportamiento sísmico del sistema resistente; además, la tabiquería ejerce frecuentemente un efecto desfavorable o nocivo sobre la estructura, conduciendo a la falla de elementos estructurales y al colapso de edificios.

PRONEM	RESCATE EN ESPACIOS CONFINADOS	PAG. 34
1991	LAS ESTRUCTURAS	OBJ. 3.2

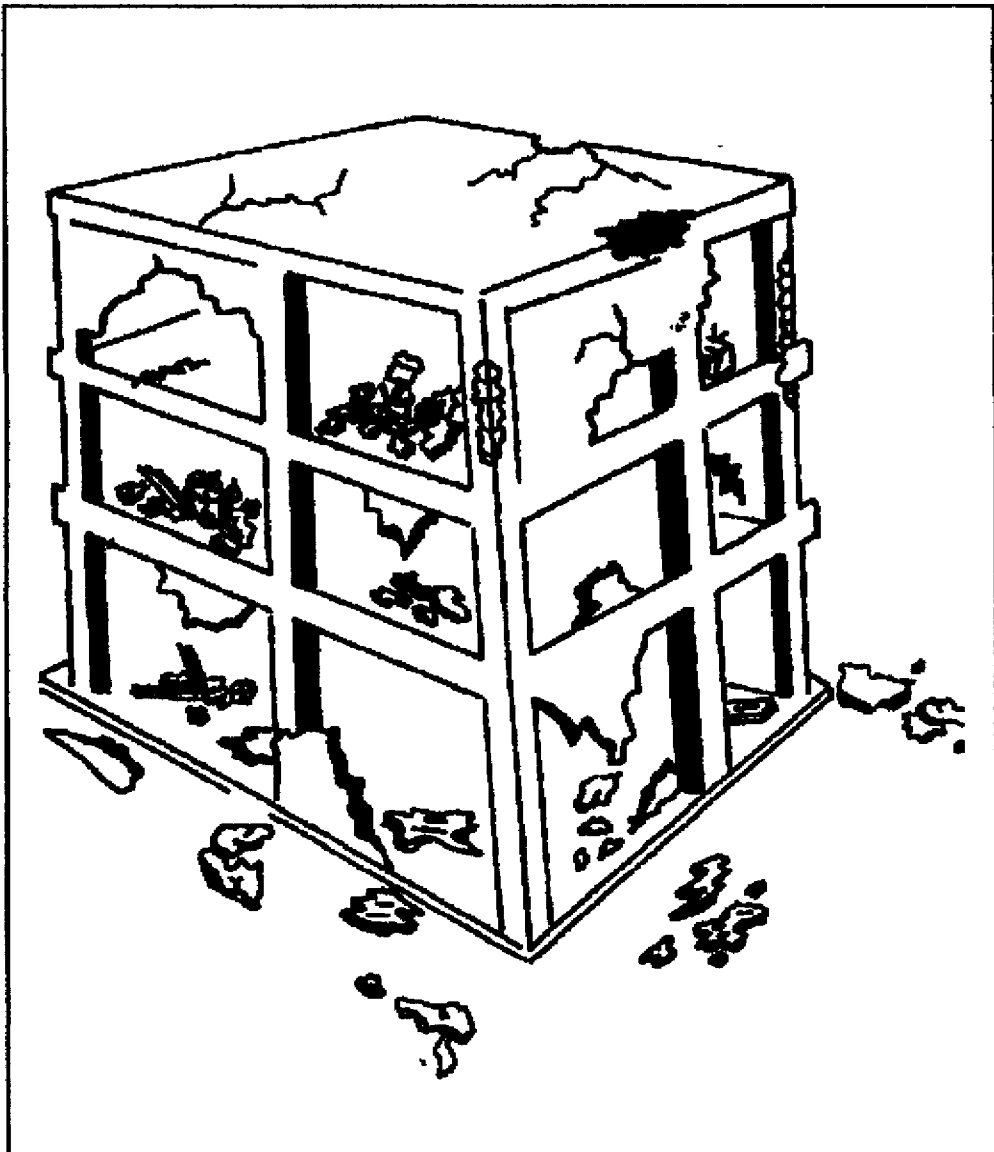


Figura 17 Daños severos y desprendimientos de paredes de mampostería a consecuencia del terremoto de Mexico D. F. 1985.

Los daños a la tabiquería pueden representar pérdidas económicas cuantiosas y sacar un edificio fuera de operación.

3.2.3. ZONAS DE ALTO RIESGO EN COSTA RICA.

En Costa Rica, el origen de la actividad sísmica obedece a la interacción de las placas del Coco, Caribe y Nazca, ya sea por la fricción generada durante la subducción, o por desplazamiento

PRONEM	RESCATE EN ESPACIOS CONFINADOS	PAG. 35
1991	LAS ESTRUCTURAS	OBJ. 3.2

lateral. Las fallas locales y superficiales, dentro de la placa Caribe, son también responsables de un alto nivel de actividad.

Considerando la sismicidad de Costa Rica y la naturaleza tectónica de las fuentes sísmicas que han dado origen, Costa Rica puede ser dividido en tres grandes regiones, las cuales muestran una correlación cercana con las unidades morfotectónicas del país (Well, 1971; Mora, 1981, 1983; Morales, 1987)

1. El litoral Pacífico o Región Arco - Fosa

Es caracterizado geomorfológicamente por la fosa Mesoamericana en el mar y por las penínsulas y golfos de la costa. Esta región se encuentra afectada por la sismicidad derivada del proceso de subducción (placa del Coco bajo la placa de Caribe), a lo largo y a su extremo sureste por la zona de fracturas de Panamá (interacción de las tres placas). En esta región se originan temblores de profundidades menores a los 60 Kms y se alcanzan magnitudes máximas cercanas a ocho grados en la escala de Richter, es decir, de una gran capacidad de liberación de energía, sobre todo en las áreas de los golfos de Nicoya y Dulce (Morales, 1985).

Las áreas de Quepos y Papagayo, a pesar de su manifiesta actividad, han liberado menos energía en lo que va del presente siglo. La intensidad máxima con que ha sido afectada la región, oscila entre VIII y IX grados (Escala Mercalli modificada), lo cual quiere decir que se ha generado aceleraciones mayores al 50% de la gravedad. (Ver figura 18).

PRONEM	RESCATE EN ESPACIOS CONFINADOS	PAG. 36
1991	LAS ESTRUCTURAS	OBJ. 3.2

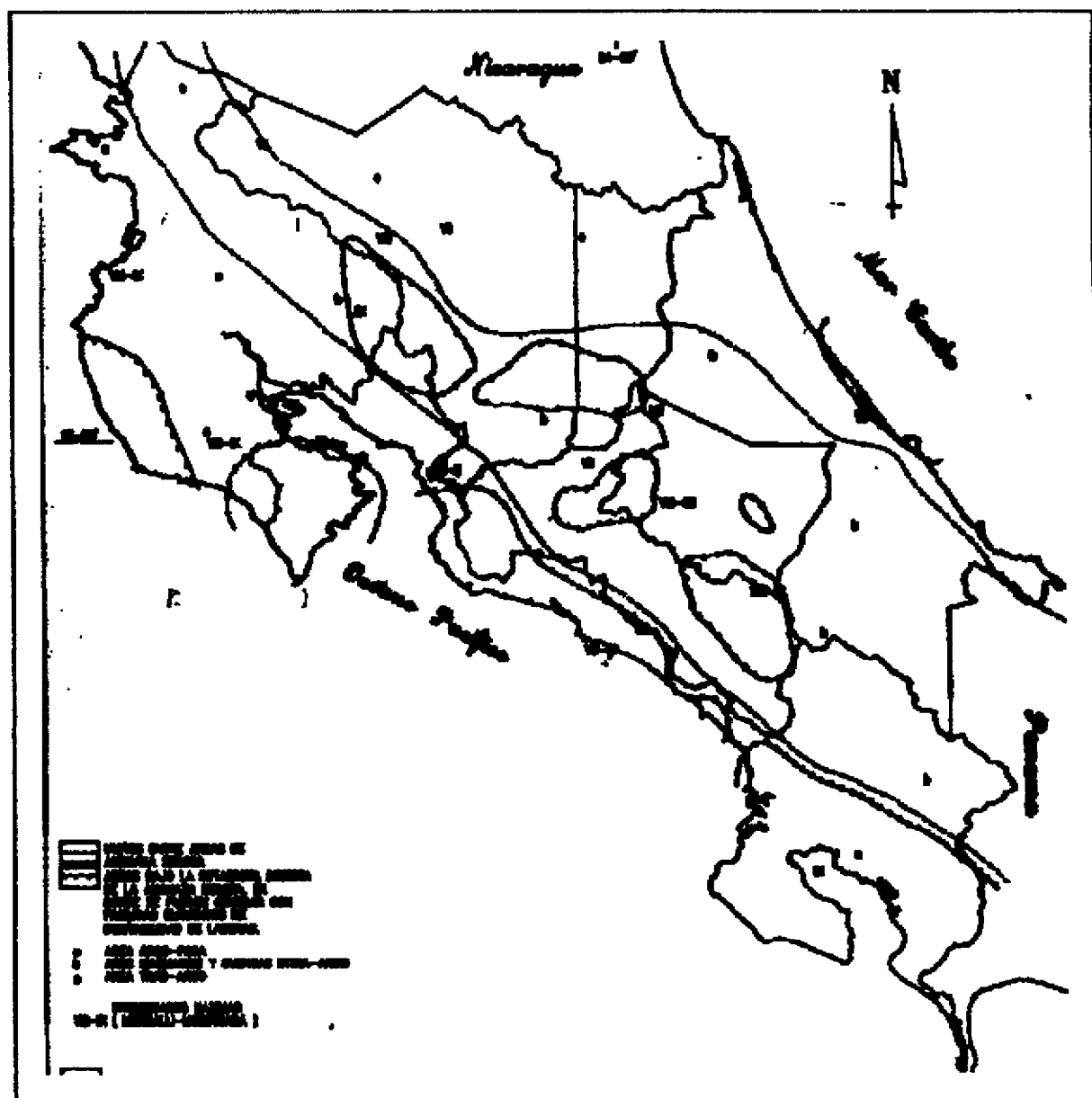


Figura 18 Mapa de amenazas sísmicas.

2. Valles y Serranías del Interior (Arco magmático y cuencas intra - arco)

Esta región se encuentra separada de la anterior por un sistema de fallas que cruza el país con rumbo NW-SE, (Mora, 1979, 1981, 1983). Aquí, la liberación de energía sísmica se realiza por medio de fallas locales y someras (temblores intraplaca) (Montero y Dewey, 1982, Morales, 1985). Los pequeños temblores de origen volcánico, por su baja magnitud, no ofrecen un peligro significa-

PRONEM	RESCATE EN ESPACIOS CONFINADOS	PAG. 37
1991	LAS ESTRUCTURAS	OBJ. 3.2

tivo, los eventos de subducción, dada su profundidad ($Z > 70$ Km), no serán los más dañinos.

Son, pues, los sismos originados por la actividad de las fallas locales someras, los que poseen un mayor potencial destructivo, - como lo demuestran los terremotos de Cartago, Pérez Zeledón, División, Tilarán, Fraijanes, y otros, semejantes a los que han generado la destrucción de San Salvador y Managua. La vulnerabilidad en estas regiones es así muy elevada, dada la densidad de población. Los sismos generalmente son de una magnitud moderada ($M < 6,5$), aunque han generado intensidades y aceleraciones importantes (VII - IX y 20% - 50%, respectivamente) (Montero, 1983; Morales, 1985).

3. Llanuras del Norte y del Caribe (Area Tras - Arco).

Esta región se encuentra en la parte trasera del arco magmático y comprende un territorio de llanuras y tierras bajas con pequeñas colinas. Es la región más tranquila desde el punto de vista tectónico, y a ella corresponde la sismicidad más baja del territorio.

La actividad, por lo general, se circunscribe a un nivel de microtemblores ($M < 3$), originados por fallamientos y deformaciones locales. La ciudad de Limón fue sacudida por un temblor local (7/1/1953), $M=5.5$, MM-VII) que causó daños, en especial, originados por la licuefacción de suelos arenosos. Las aceleraciones máximas esperadas para sismos semejantes pueden no exceder en promedio un 20% de la gravedad.

4. Los efectos combinados de las amenazas geológicas.

Los fenómenos naturales, en función de los elementos y agentes que los controlan y disparan, no siempre actúan por sí solos; más bien tienden a combinarse y, por ende, a multiplicar sus efectos y consecuencias.

En la Tabla I, se muestra una manera de combinar los efectos de los fenómenos naturales entre sí y en función de relieve. Es sencillo apreciar, cómo en la realidad, muchas de las situaciones apuntadas se presentan en Costa Rica y frecuentemente también los resultados.

Debe apreciarse que prácticamente a todo lo largo de los ejes montañosos principales: Cordillera de Talamanca, Central; Guanacaste y Fila Costeña, se combinan casi todos los fenómenos en forma casi continua, por ejemplo: relieve fuerte, lluvias de alta intensidad, volcanismo, sismicidad, erosión, deslizamientos. En otras palabras, con cada gran evento sísmico o período de alta actividad volcánica, será de esperar que también ocurran desliza-

PRONEM	RESCATE EN ESPACIOS CONFINADOS	PAG.38
1991	LAS ESTRUCTURAS	OBJ.3.2

mientos, erosión, lahares, etc., en especial cuando se presenten lluvias intensas.

Estos son los aspectos que mayormente deberán ser tomados en cuenta por los planificadores.

CLAVES DEL CUADRO No.1:

- 1.- Erosión intensa al entrar el invierno.
- 2.- No hay conflicto.
- 3.- Debilitamiento de la biosfera, en particular de la vegetación y del suelo (lluvias ácidas, caída de ceniza, etc).
- 4.- Alta frecuencia de avenidas, erosión, sedimentos.
- 5.- Erosión muy intensa, generación de sedimentos.
- 6.- Susceptibilidad a la erosión eólica.
- 7.- Alta susceptibilidad.
- 8.- Deslizamientos y erosión intensa y avalanchas de detritos.
- 9.- Lahares, deslizamientos, erosión.
- 10.- Deslizamientos, erosión intensa y avalanchas de detritos.
- 11.- Erosión laminar y concentrada.
- 12.- Inundaciones.
- 13.- Socavación de bancos aluviales.
- 14.- No necesariamente hay conflicto.
- 15.- Licuefacción.
- 16.- Avalanchas.
- 17.- Desbordamiento, erosión.
- 18.- Gran susceptibilidad.
- 19.- Luego del deslizamiento, gran erosión.
- 20.- En fumarolas, áreas de alteraciones hidrotermal, superficies desprovistas de vegetación a causa de lluvia ácida, luego de caída de cenizas, generación de flujos de lodo.
- 21.- Tierras malas, barrancas, cañadas, zurcos.
- 22.- Carcavas, zurcos, canales, erosión, laminar.
- 23.- Erosión laminar, en microcanales y canales.
- 24.- Sobre todo durante la época lluviosa y en áreas de relieve fuerte.
- 25.- Durante períodos de actividad y de alta pluviosidad.
- 26.- Alta susceptibilidad en rocas y regolitos.
- 27.- Suelos, profundos y someros, reptación.
- 28.- Someros, reptación.
- 29.- Deslizamientos.
- 30.- Licuefacción.
- 31.- Licuefacción, amplificación en el espectro.
- 32.- Deslizamientos, lahares, coladas de alta tasa de emisión y alcance, lluvias ácidas, gases, transporte a larga distancia de piroclastos, según la dirección del viento.

PROHEM	RESCATE EN ESPACIOS CONFINADOS	PAG. 39
1991	LAS ESTRUCTURAS	OBJ. 3.2

MATRIZ DE COMBINACION DE FENOMENOS NATURALES, EN CASOS EN LOS QUE PUEDAN PRESENTARSE SIMULTANEAMENTE

CUADRO Nº1

	T O R M E N T A S	I N U N D A C I O N E S	E R O S I O N	D E S L I Z A M I E N T O S	S I S M I C I D A D	V O L C A N I S M O	R E L I E V O S F U E R T E	R E L I E V O S E U A V E	P L A N I C I E S
SEQUELAS	1	1	1	2	2	3	6	6	6
TORMENTAS		4	5	7	8	9	10	11	12
INUNDACIONES			13	14	15	2	16	17	18
EROSION				19	19	20	21	22	23
DESLIZAMIENTOS					24	25	26	27	28
SISMICIDAD						29	29 30	30	31
VULCANISMO							32	32	32