

Cerca de la mitad del territorio nacional debe su origen a actividad volcánica efusiva reciente, es decir, que su formación se enmarca dentro del intenso período de actividad de finales del Plioceno y que precedió el antiguo vulcanismo continental del Aguacate. Este último episodio volcánico (hace unos 2 millones de años) se manifestó a través de fisuras y conos que dieron origen al Valle Central y las Cordilleras Central y de Guanacaste (Castillo, Rolando, 1985). (Véase Mapa de Peligros Combinados, Sección II).

- c) **Sequías:** la sequía es un fenómeno normal en algunas áreas de la Provincia de Guanacaste, ya que a partir de 1922 (Castro V; Villegas, C. 1987) se comenzó a registrar su efecto en el país. Según información periodística, ha habido sequías en 1925, 1957, 1958, 1963, 1965, 1972, 1973, 1974, 1975, 1976, 1977, 1982, 1983, 1986 y 1987; siendo hasta principios de 1990, las de 1972, 1973, 1974 y 1975 las que más se destacan por su severidad. (Patterson, Ora. 1988).

Para diciembre de 1989 se observaron algunos indicios de su reaparición, confirmándose ello a finales de abril de 1990, prolongándose sus graves efectos durante la época lluviosa de 1990 y los primeros cinco meses de 1991. (Ramírez, Patricia, La Nación 25-4-90). De acuerdo a los datos meteorológicos de las áreas afectadas, la sequía que entre 1990 y 1991 azota la provincia guanacasteca, es la peor de los últimos 35 años; mencionándose como los cantones más afectados a: Liberia, Carrillo, Santa Cruz, La Cruz, Bagaces y Cañas. (La República, 11-9-90).

La aparición de las sequías se asocian al fenómeno meteorológico El Niño, el cual provoca serias alteraciones sobre los vientos, la presión y el régimen pluviométrico. Sus efectos se originan en el calentamiento de las aguas del Océano Pacífico en el cinturón ecuatorial, extendiéndose desde Suramérica hasta las cercanías de Asia y Australia. Su ciclo de recurrencia se produce aproximadamente cada cinco años, aunque puede ocurrir con menor o mayor distancia temporal. (Zárate, Eladio. La Nación, 25-4-90).

De acuerdo a los datos estadísticos, El Niño reduce la estación lluviosa del Pacífico en julio y agosto. En las zonas más afectadas de este sector, comienza en mayo, se interrumpe en junio y se normaliza en setiembre. (La Nación 25-4-90). Castro, V. y Villegas C. 1987, anotan que en 1976 por efectos de la sequía se perdieron 24.0000 manzanas de arroz (75%) en Guanacaste, mientras que en 1977 hubo pérdidas de maíz en Carrillo y Santa Cruz, además de 7.000 hectáreas de arroz en Liberia y Carrillo.

Los resultados de los balances hídricos (precipitación-evapotranspiración) de las estaciones de Liberia y La Guinea,

indicaron la existencia de 63 meses de sequía, distribuidos en 32 años, destacándose los meses de mayo, julio y agosto como los de mayor incidencia (Castro, V. y Villegas C. 1987). (Citado por Patterson, Ora, 1988).

Los negativos efectos de la sequía tienen incidencia directa sobre los siguientes rubros:

1. Disminución notable en el caudal de algunos ríos acentuando la contaminación de las aguas.
2. Baja de la producción eléctrica.
3. Descenso en el nivel piezométrico y disminución del agua en manantiales y pozos.
4. Serios problemas para el aprovisionamiento de agua potable a los núcleos urbanos y áreas rurales.
5. Endurecimiento del suelo y daños o pérdida total de cultivos, al no producirse las lluvias en el momento oportuno (período de germinación y desarrollo de las plantas); ni posibilidad de obtenerla en cantidad suficiente.
6. Baja en la producción de carne y leche del ganado, aborto de sus crías y muchas veces la muerte de animales adultos. (Patterson Ora, 1988).

Siendo la actividad económica primaria (agricultura y ganadería) la que predomina en la Región Pacífico Norte y analizando el efecto que ha tenido la sequía sobre los cultivos; muchas veces no debido al monto de la precipitación, sino a su distribución en el tiempo (gran variabilidad anual del mes de mayor precipitación así como su concentración en un período corto) y en el espacio (distribución desigual en la provincia); se considera que su ocurrencia produce efectos dislocadores graves en este sector del territorio.

- d) Inundaciones** (ver Cuadros 2 y 3, Sección II, y Mapa 3, esta sección): Costa Rica está recorrido por un eje cordillerano de aproximadamente 500 kilómetros que en forma longitudinal le atraviesa con dirección SE-NW. Este rasgo morfológico con altitudes máximas de 2028 metros (Volcán Miravalles), 3432 en el Volcán Irazú y 3820 en el Cerro Chirripó, se constituye en el primer elemento sobre el que se organiza y distribuye la red fluvial en el país, ya que permite encauzar esas aguas hacia las dos vertientes principales.

Los relieves que constituyen esta gran divisoria se encuentran circundados por extensas planicies de origen predominantemente aluvial, construídas desde tempranos estados de actividad por

los ríos que descienden de la cordillera.

Los regímenes fluviales de estos ríos son distintos según se hable del Flanco Pacífico o el Flanco Caribeano. En efecto, las características pluviométricas definen para el primer caso, un comportamiento irregular de caudales dada la alternabilidad de períodos secos y lluviosos (a excepción de los ríos que drenan la sección sureste) mientras que en el segundo, los ríos presentan caudales muy regulares durante todo el año.

Esta situación no ha sido determinante como para establecer diferencias sustanciales en cuanto riesgo de inundabilidad de una u otra cuenca, ya que en ambas vertientes, en uno u otro período del año, ciertos sistemas fluviales en forma tradicional rebasan con volúmenes extraordinarios de agua la capacidad del cauce mayor, inundando áreas normalmente secas de la planicie aluvial y causando daños económicos y sociales a cultivos e infraestructura.

- e) **Deslizamientos:** Por la dispersión espacial y la variedad de formas y dimensiones que asumen los desplazamientos de laderas, no son muy a menudo ponderados como fenómenos generadores de riesgo para habitantes y poblados. Es probable que el carácter súbito que su movimiento conlleva así como la relativa estabilidad que parece caracterizar a los de mayor dimensión; introduce una relación de convivencia, que en muchas oportunidades raya en la temeridad.

Afirmar cuáles de los deslizamientos considerados mayores en Costa Rica, ponen en grave peligro la integridad de comunidades es apresurado, ya que el eventual activamiento de algunos de ellos, además de sopesarse en términos de impacto inmediato acarrearían consecuencias impredecibles a un amplio rango de actividades. Evidentemente algunos de ellos, en consideración a su cercanía a comunidades y a su impacto en líneas vitales, revisten peligrosidad y requerirían un seguimiento detallado. Algunos de los sitios con deslizamientos más conocidos se hallan precisamente en localizaciones consideradas de riesgo para desarrollos cercanos. Esta lógica preocupación ha llevado a que por diversos medios se discuta y analice las potenciales consecuencias de su ocurrencia; aunque realmente muy poco o casi nada se ha hecho para estabilizarlos y así reducir su impacto en el medio.

Quizás la mayor cantidad de sucesos ligados a los deslizamientos tienen amplia difusión en la plenitud de los períodos lluviosos que caracterizan el país, así como aquellas localizaciones de sitios que tradicionalmente ocupan mención en forma reiterada. Dentro de esta última categoría están aquellos que sin impactos inmediatos por daños, mantienen

gracias a la divulgación; un primer plano en cuanto a potenciales efectos. Dentro de estos podrían citarse los deslizamientos localizados en las secciones alta y media del Río Reventado en Cartago (San Blas, Prusia y Llano Grande), el de el Alto de Tapezco en Salitral de Santa Ana en San José y el ocupado por el asentamiento urbano de la ciudad de Puriscal. Dentro de los no muy conocidos pero con saldo fatal se menciona el activamiento de dos deslizamientos en la zona de Fraijanes (8 kms. al sur del Volcán Poás); a raíz de un sismo el 30 de diciembre de 1888. Aquí perecieron cinco personas. El 30 de diciembre de 1952, el terremoto de Patillos (falda noroeste del volcán Irazú) causó por efecto de los deslizamientos la muerte de 21 personas mientras que tres años después fallecieron en Toro Amarillo, Grecia, 7 personas por circunstancias similares. (La Nación, 1941) (Citado por Arroyo, Nelson. 1988) El terremoto de Tilarán en 1973, originó deslizamientos que al igual que el de Patillos, sepultaron lecherías y viviendas con un saldo de 23 personas fallecidas. (Morales, Luis Diego. 1985) (Citado por Arroyo, Nelson. 1988)

Las anteriores referencias sitúan históricamente algunas de las más graves consecuencias derivadas de los desplazamientos de laderas. En épocas más recientes, sucesos relacionados aparecen con mucha frecuencia documentados y referidos a los daños causados sobre vías y trechos ferroviarios en el Atlántico. La Carretera Interamericana Sur acapara un alto número de sucesos por interrupciones de paso y daños severos sobre la vía. Para setiembre de 1984 se asignaban 100 millones de colones a reparaciones, destinándose 10 para la atención de un deslizamiento localizado en el kilómetro 51. (La Nación, 1984) (Citado por Arroyo, Nelson. 1988).

Posterior al terremoto de Pérez Zeledón en 1983, la vía duró 82 días inhabilitada, requiriendo reparaciones por más de 80 millones de colones. Para enero de 1991, se planeaban arreglos que alcanzarían los 600 millones, en vista de los daños que solamente en el tramo entre Paso Real de Buenos Aires y Piedras Blancas de Osa; había ocasionado el Huracán Joan en 1988. (La Nación. 1-01-1990).

La construcción reciente de la nueva carretera a Guápiles, inaugurada en marzo de 1987, a un costo de 2500 millones de colones, ha sido afectada por deslizamientos de tal consideración que el tránsito había sido suspendido en cuarenta oportunidades a junio de 1990; estimándose que en vista de los problemas presentados el mantenimiento anual de esa vía tendrá un costo de 20 millones. (La Nación, 1977) (Citado por Arroyo, Nelson. 1988)

No obstante lo cuantioso de las pérdidas que en forma resumida se reseñan; debe señalarse que éstas representan una estimación parcial; habida cuenta de la amplia gama de

perjuicios indirectos que los deslizamientos desencadenan sobre el medio. Estos representan no solo un peligro inminente para asentamientos e infraestructura, sino que generalmente acelerados por la acción del hombre, inciden efectivamente en la degradación de suelos.

Además del factor antrópico, uno de los factores que con más frecuencia genera deslizamientos, son las vibraciones producidas por la actividad sísmica en asocio de condiciones físicas calificadas, como grado o inclinación de laderas, tipo de material, humedad etc. Además de la reseña que atrás se señala, existe gran relación entre el volumen de los materiales desprendidos y los represamientos causados por ellos en los valles fluviales. Como ejemplo de ello se cita que la actividad sísmica del 3 de julio en Pérez Zeledón, originó en las vecindades de la zona epicentral (52 kms. cuadrados); el activamiento de 259 deslizamientos con un volumen de material desplazado cercano a los 62.56 hectáreas. Algunos de ellos produjeron a su vez pequeñas avalanchas en algunas quebradas. (Guerrero, Natividad. 1985) (Citado por Arroyo, Nelson. 1988)

Asimismo, la sismicidad reciente (1991) registrada en las inmediaciones de Santiago de Puriscal, ha activado procesos asociados, precisamente sobre terrenos que mostraban por parámetros físicos y de uso del suelo; factores considerados como detonantes.

2. HACIA UNA SINTESIS Y TIPOLOGIA REGIONAL DE LAS ZONAS DE RIESGO

2.1 Región Central y Gran Area Metropolitana de San José (GAM)

- a) **Inundaciones:** Esta unidad regional comprende administrativamente territorios pertenecientes a las provincias centrales, las cuales en vecindad geográfica con San José, abarcan junto con ésta amplios sectores aglutinados principalmente en la Depresión Intermontana Central. El crecimiento acelerado en esta área responde a la conurbación de centros poblados; los que aislados y distantes unos de otros hace algunos años, se incorporan paulatinamente como prolongaciones del principal núcleo urbano.

La GAM esta constituida por 152 distritos pertenecientes a 31 cantones de las provincias de San José, Alajuela, Heredia y Cartago; cubriendo una superficie de 196.715 Has. con un peso porcentual del 3.8% del área total del país.

En 1963, la población de la GAM era de aproximadamente 623.141 (46.8% del total); en 1979 era de 1.072.724 y en 1984, de 1.250.286 (concentrando el 52% del total). Es decir, la

población se ha duplicado en alrededor de 20 años. La ascendente importancia de este reducido territorio se plasma también en el ámbito político y económico, en donde además de centralizarse la toma de decisiones a nivel nacional, la población económicamente activa y ocupada captaba aquí el 54% del total. (DGECC,1985) (Citado por Fundación Neotrópica, 1988)

La unidad morfológica Depresión Intermontana Central, se desarrolla por el noreste al pie de los relieves que forman la Sierra Volcánica Central y por el Sur, con una cadena de serranías más antiguas, compuestas por sedimentos marinos que se remontan al Terciario. De oeste a este, la cierran por un lado relieves del viejo vulcanismo del Aguacate y por otro geoformas más recientes, derivadas de la actividad volcánica del Irazú y el Turrialba.

El origen de esta macroforma se inscribe dentro del intenso período efusivo, que durante el Cuaternario vertió sobre esta depresión, coladas de lava asociadas con depósitos de toba; provenientes de los volcanes que la delimitan hacia el NE. Dichas manifestaciones se caracterizaron por eventos de tipo lávico y nubes ardientes, las que en asocio de lavas de post-avalancha, conformaron con abundante evidencia morfográfica, lo que hoy en día es asiento del principal núcleo urbano-poblacional del país.

La escogencia de esta zona como inicio de lo que sería la región de mayor concentración habitacional y de servicios; tiene su raíz en las ideales condiciones ecológicas que mostró como área de siembra cafetera. La extensividad de este cultivo ha menguado rápidamente en lo que a esta región concierne, dada la extrema conversión de estos terrenos hacia funciones de tipo urbano; habilitándose para tales propósitos extensos sectores que extralimitan con creces el área inicialmente dedicada a tal uso. Esta expansión ha irradiado no solo hacia terrenos marginales sino que el proceso urbanizador ha avanzado también sobre tierras agrícolas de buena calidad, confinando la producción de café o de cultivos anuales hacia suelos de capacidad agrícola más limitada. La destrucción de este recurso natural corría aparejado al aumento de población urbana que pasaba en San José de 61.5% en 1973 a 71.3% en 1984. Heredia, Cartago y Alajuela en su vecindad inmediata; elevaban a 21.5, 13.5 y 6.5 el número de habitantes por hectárea de tierra cultivada; mientras que San José alcanzaba 24.8. (DGECC,1984) (Citado por Fundación Neotrópica, 1988).

La ocupación generalizada nacida como resultado del proceso histórico que consolidó la siembra del café, ha resquebrajado en muchos sectores de esta región, las condiciones naturales que inicialmente soportaron la presión socio-demográfica para paulatinamente convertirse en áreas en donde la misma supervivencia humana es amenazada; merced a un crecimiento

descontrolado que preconiza condiciones desmerecedoras de calidad de vida.

La diversidad de condicionantes que propician aquí una mayor o menor exposición a situaciones de riesgo debe abordarse acudiendo a consideraciones sobre recurrencia, tipo de amenaza y escala espacial de sectores potencialmente afectados. A diferencia de otras regiones del país, con localizaciones certeras por ejemplo de extensas áreas de inundación, aquí los sucesos de ese tipo se concentran en sitios muy reducidos, generalmente ubicados dentro de la periferia urbana.

Asimismo los rasgos físicos predominantes no favorecen la presencia de redes de drenaje con amplias planicies, por lo general de gran atractivo para ser pobladas. Si por criterios de repetitividad se analizara el grado de vulnerabilidad a inundaciones para esta región, se infiere el que no obstante dominar en el contexto nacional, como suceso de amplio rango de acción temporal en cuanto a efectos negativos; su aparición aquí recrudece en los últimos 10 o 15 años; período que a su vez corresponde con la proliferación de barrios en áreas inmediatas de ríos, quebradas y taludes. Su acceso a tales terrenos fue antecedido, en lo que a la Gran Área Metropolitana respecta, no tanto por un aceleramiento de actividades extractivas en ese medio; de por sí ya incorporado por la siembra del café, sino por un proceso de deterioro social que halla espacios para grupos humanos en terrenos marginales. Tales expansiones habitacionales corresponden también al alto grado de inoperancia en la aplicación de reglamentos en cuanto a construcción, así como a una presión social que el Estado por su no efectiva atención posterga, y en cierta manera, complace.

Las noticias por daños debidas a inundaciones aquí, se hallan entonces en íntimo asocio con el auge experimentado por la Región Central del país, como el núcleo económico-social más importante. A diferencia de las planicies aluviales lindantes con los litorales, aquí predomina una atomización de sectores cuya aparición cobra fuerza debido al poblamiento de áreas muy pequeñas, dentro de los relieves que componen las vertientes de microvalles de los ríos Tiribí, María Aguilar, Torres y Cangrejos. Para la década de los 80, se agregan a estos nombres el Cañas (sin antecedentes por daños), -aunque si los registraba su afluente el Saurez- y los ríos Damas y Cucubres con inicios de mención al final del período. Estos cursos fluviales recorren zonas de reciente e intenso poblamiento. Los dos primeros recorren los populosos barrios del sur, ejemplificando uno de los sectores de mayor anarquía en cuanto al establecimiento de áreas residenciales. El Torres y el Cangrejos merecen similar comentario para sectores al centro y norte de la ciudad de San José, aunque no con la recurrencia que muestran los dos anteriores.

Los ríos Damas y Cucubres, con un inicial suceso en 1960, aparece tres veces en la década de los 80, afectando áreas de urbanización reciente en el cantón de Desamparados. La mayoría de estos sectores poseen limitantes físicas severas y cuya ocupación era impensable en otros tiempos debido a ellas. Su estabilidad era precaria, ya que aspectos como pendiente y accesibilidad; no los hacían aptos para ser poblados. Estas áreas por lo general no pertenecen a una macroforma de relieve en particular, como si ocurre en las costas con las llanuras aluviales y los piedemontes; sino que dentro del espacio urbano, se confinan a los sitios más desventajosos; precisamente despreciados en un principio, por la disponibilidad de tierras existente y la escasa presión socio-demográfica en el área. Para otros, como la Ciudadela Cucubres y Calle Fallas en Desamparados, si bien no se asientan en una desventajosa posición física, han invadido y saturado con drenajes, alcantarillas, calles y paredes los valles fluviales.

Por ello los daños ocasionados por inundaciones en el Area Metropolitana pertenecen más al ámbito de la temeridad que a una causalidad puramente física. Si bien las cuencas hidrográficas se hallan deterioradas, lo real es que el tipo de dinámica fluvial que caracteriza estos lechos fluviales, no se distingue precisamente por su inundabilidad. Muy al contrario, son ríos y quebradas de cauces entallados, dominados los más por laderas de pendientes moderadas a fuertes y confinados en su gran mayoría a trayectos en profundidad. Estas cualidades destacan aún más la precariedad de los asentamientos ahí establecidos así como lo extremo de una ocupación que se desarrolla prácticamente sobre los ríos.

Con anterioridad al panorama que esta situación de la última década origina en el renglón de daños por inundaciones, las menciones consignadas por ellos son escasas; aunque eventos de gravedad se registran para 1963 en el río Reventado en Taras de Cartago y en octubre de 1955 para las cabeceras del río Saurez en Aserri. En ambas oportunidades, la evidencia histórica y morfológica muestra la deficiente ubicación de infraestructura y vivienda en áreas de franca influencia por procesos de origen fluvial.

El Reventado es en esta región el río de mayor noticia por daños en su sección media; impactos que han repercutido principalmente sobre la comunidad de Taras. Estos sucesos se remontan a 1891, contabilizando hasta 1982 más de 16 oportunidades en las que, desde lapsos de horas a períodos de dos o tres días; efectos de diversa índole y cuantía se han abatido sobre la zona. Más hacia el este aparecen con reiterada mención los ríos Turrialba y Colorado, los que desde 1949 acumulan noticias por daños en la ciudad turrialbeña.

Si bien en términos históricos y físicos la región central no parece en exceso predispuesta a sufrir severos embates por inundaciones; algunos de los más importantes ríos que sí las causan en las regiones periféricas tiene su nacimiento aquí (Parrita, Reventazón, Tárcoles, Pacuare).

Ello quiere decir, que la destrucción de los bosques y el descenso en la calidad del ambiente, extiende por sobre unidades regionales y políticas, efectos de naturaleza siempre gravosa. Así, dentro de la misma región central, ríos que no necesariamente atraviesan la GAM, desprovistos también de la carga humana que supone la ocupación masiva, experimentan diverso grado de deterioro en sus cuencas; transportando en forma de carga sedimentaria y aumentos de caudal, el resultado de alteraciones producidas en sus secciones alta y media.

- b) **Vulcanismo:** El antecedente de mayor gravedad y que en gran escala afectó la región central, se remonta a 1963, cuando por espacio de unos dos años las erupciones del Volcán Irazú cubrieron con espesores variables de cenizas, amplios territorios. Estas áreas presentaron durante esta oportunidad severos daños cuyo mayor efecto se centró en el rubro agrícola; a la sazón la principal actividad económica que sobre la base del cultivo del café, se desarrollaba.

Para tal época se estimó que el área agrícola y ganadera inmediatamente más afectada era de 45000 hectáreas; de éstas 39500 pertenecían a potreros y repastos, a cultivos agrícolas 500 hectáreas y a zona montañosa 5000. A ello se agregaban 35000 cabezas de ganado bovino así como 4500 personas residentes en las fincas circundantes. (Barquero, Jorge. 1976) "En las primeras horas del día 10 (de diciembre de 1963), continua la caída de ceniza, además se produce una tormenta que originó una precipitación de aproximadamente 38 mms en un lapso de 30 minutos en la cuenca del río Reventado. Ello activó una gran avalancha que causó 7 muertos; destruyendo 400 casas, la carretera a Cartago y el paso del ferrocarril al Atlántico a la altura de Taras. El material del lahar depositado tiene un espesor de 1 a 6 metros con una extensión cercana a 1.5 kms. cuadrados, dispuestos a lo largo de 5 kilómetros de cauce. (Barquero, Jorge. 1976). Hasta agosto de 1964 las pérdidas por este último ciclo eruptivo ascendían a 153.306.759 colones. (Barquero, Jorge. 1976).

Debe recordarse que por el norte y noreste, la Depresión Intermontana Central se cierra por la barrera natural que conforman los volcanes Turrialba (3339 m), Irazú (3432 m), Barva (2604 m), y Poás 2704 m); conformando en conjunto un semicírculo que sitúa ciudades como Alajuela, Heredia, San José y Cartago, a distancias promedio de sus cráteres, no no excedidas en 35 kilómetros.

Actualmente solo el Poás mantiene una actividad caracterizada por intensas emanaciones gaseosas, la cual impacta fuertemente cultivos de café y hortalizas que se localizan a sotavento del cráter principal.

La determinación de niveles de vulnerabilidad en poblaciones con potencial de riesgo a eventos de tipo volcánico, introduce elementos de gran complejidad, no solo por la gama de productos que tal actividad origina, sino porque no está al alcance del hombre el controlar o moderar las manifestaciones de un volcán activo. A lo sumo episodios limitados a la área de influencia inmediata del cráter, pueden ser parcialmente evitados estableciendo restricciones de acceso a ciertas áreas, aunque eventos dominados por la acción eólica, rebasan cualquier intento por delimitar sectores con precisión.

Dado que la actividad volcánica es en alto grado impredecible, sobre todo en lo que concierne a duración y magnitud de una erupción, es evidente que su estudio para ser efectivo, tiene que ser soportado por otros medios de valoración del riesgo volcánico potencial. Aun cuando una protección satisfactoria puede ser lograda solamente por un sistema temprano de alarma, basado en patrones usuales de erupción; eventos de carácter extraordinario son más difíciles de prever y pueden en cualquier momento causar un desastre imprevisto. J. Tomblin 1987; (Citado por Arroyo, Nelson. 1988) señala que las erupciones volcánicas difieren de otros fenómenos naturales en el sentido de que éstas son antecedidas por períodos que van de días a meses, en los que la actividad anormal puede representar el advenimiento de eventos mayores. En conocimiento de ello, es factible definir áreas pequeñas en las cuales puede esperarse gran devastación si esa erupción ocurriese.

Ello coloca en una difícil posición decisoria no solo a los especialistas que vigilan esa actividad, sino también a las autoridades encargadas de organizar planes de evacuación, por cuanto la imposibilidad de predecir un evento mayor con certeza, desde que la actividad anormal es detectada, puede llevar meses; en los que no es posible -económica y socialmente- mantener una evacuación.

Experiencias recientes a nivel mundial, muestran que esta responsabilidad debe ser compartida, en el sentido de que una vez realizados todos los estudios pertinentes, las autoridades encargadas están en la obligación de planear en detalle cómo personas en zonas de alto riesgo, pueden ser evacuadas. Ello posibilita el que el gobierno aplique todas aquellas medidas de protección que representen el más amplio y aceptable compromiso entre un margen de seguridad aceptable y la mínima interrupción económica y social. (Arroyo, Nelson. 1988)

- c) **Sismicidad:** Los intentos por predecir y aun prevenir terremotos -a pesar de los grandes avances efectuados en el campo sismológico- son todavía incipientes (Naciones Unidas, 1977). Dado que los sistemas de aviso y prevención de terremotos no son entonces en la actualidad, alternativas confiables; se han desarrollado en regiones afectadas por ellos, mejoras en la protección estructural de edificaciones, políticas de planeamiento de uso de la tierra y técnicas de mitigación y ayuda por eventuales desastres. Sin embargo, gran número de países afectados por ellos, no logran construir una sistemática política de reducción de desastres, al no hallarse estos contemplados dentro de lineamientos de alta prioridad institucional; los que a su vez no tienen soporte ante la ausencia crónica de recursos económicos.

Costa Rica presenta un amplio historial por sucesos relacionados con sismos cuyo origen proviene del mecanismo de choque interplacas así como por activamiento de fallas locales. La ubicación epicentral histórica de estos eventos muestra profusión de ellos precisamente frente a secciones muy definidas de la costa pacífica, así como hacia la interioridad del territorio. Las localidades costaneras, si bien se hallan en una ubicación de impacto inmediato por tales eventos, no poseen un desarrollo físico tal, que haga vaticinar la destrucción de infraestructura industrial y/o habitacional. Contrariamente, tanto la recurrencia histórica como la sismicidad reciente registrada para la sección central del país, hacen pensar que la vulnerabilidad de la región más poblada del país es alta, si se toma en consideración el valor de la inversión que ahí se concentra. Empero, existir Códigos de Construcción antisísmicos, es indudable que los controles son insuficientes para supervisar adecuadamente las áreas que día tras día se incorporan como terrenos urbanizados.

Un alto número de estos escapan a la supervisión municipal y se erigen de manera subrepticia, eludiendo los pagos por derechos de construcción y economizando de esa manera, la presentación de planos y permisos respectivos. A ello se agrega la lenidad de los funcionarios de los gobiernos locales, los que de manera palmaria, toleran tales anomalías "flexibilizando" reglamentaciones en función de amistad o bando político.

Evidencia de ello es que un alto porcentaje de daños ocasionados por sismicidad reciente, tienen como impacto principal viviendas con deficientes medidas estructurales de soporte. Estas muestran también la utilización de materiales en proporción inadecuada así como calidades de acabados que no brindan seguridad.

La distancia relativa de algunos mecanismos focales con respecto a la zona central del país; no ha sido obstáculo para

que efectos de suma gravedad se produzcan en esta área. El terremoto de Orotina en marzo de 1924 (M.7.0 grados) y probablemente originado a lo largo de una falla de carácter superficial; causa los mayores daños que en términos generales se generan al interior del Valle Central. (OVSICORI, 1990)

También el terremoto de Golfo Dulce en abril de 1983, con epicentro cercano a la frontera con Panamá y con una magnitud de 7.2 grados; causó daños en la Región Central y severos efectos en Golfito y otras zonas del país. Las pérdidas ascendieron a 1000 millones de colones. Dos eventos anteriores a éste, denominados el terremoto de Tilarán en abril del 73 y el de Sámara en agosto del 78 (6.5 y 7.0 grados respectivamente); así como el de San Isidro de el General (julio de 1983); agregaron también daños de alta cuantía. (Catálogo de Temblores, 1984)

En fechas más recientes, el terremoto del 25 de marzo de 1990, (6.9 grados) denominado de Cóbano por su localización epicentral en las vecindades de esta localidad costera; produce daños en Puntarenas, Mata de Limón, Cóbano, San José, Alajuela y otras poblaciones. Los daños se extendieron a 119 locales de variada índole (La Nación, 30-03-1990). Solo en Cóbano los daños se calcularon en 50 millones de colones mientras que en el resto de los sitios afectados, estos superaban los 100 millones. (La Nación, 27-03-1990)

Esta actividad sísmica estaría actuando como agente disparador de la alta sismicidad que un día después activa sistemas de fallamientos locales en las inmediaciones de Santiago de Puriscal; (OVSICORI, 1990) produciendo de marzo a julio de ese año, daños en donde el rubro de vivienda es el más afectado. Se consideraba que para alcanzar una mínima normalidad en el cantón se requerían al menos 225 millones de colones. (La Nación, 22-10-1990)

Con origen probable en esta intensa secuencia sísmica, se produce el 22 de diciembre un sismo catalogado como el de mayor nivel de aceleración registrado en la última década aunque otros lo habían superado en intensidad (5.8 grados). (La Nación, 28-12-1990) Sus consecuencias se hacen sentir con grandes estragos en las áreas urbanas de Alajuela, Heredia y Puriscal. Solo en el renglón de viviendas, las pérdidas alcanzan los 2000 millones de colones. (La Nación, 15-02-1991).