



La alta vulnerabilidad sísmica de Costa Rica

Setiembre 2009

Editor:
Wilfredo Rojas
wrojas@geologia.ucr.ac.cr

Red Sismológica Nacional (RSN: UCR-ICE)

¡No es posible saber dónde será el próximo terremoto, lo importante es estar siempre preparados!

Costa Rica está ubicada en una región tectónicamente activa en donde convergen las placas del Coco, Caribe y Nazca. La interacción entre estas placas y el carácter volcánico de nuestro territorio han dado lugar a la formación de sistemas de fallas en la corteza, los cuales han presentado gran actividad. Históricamente, en Costa Rica se han registrado muchos terremotos los cuales han causado importantes pérdidas económicas y humanas.

Pese a que se considera que el proceso de subducción de la placa del Coco bajo la placa Caribe es el que genera los sismos de mayor magnitud (hasta 7,7), son los sismos de magnitud moderada (menor a 6,5) y originados en fallas dentro de la placa Caribe los que más daños y víctimas han cobrado. Esto se debe a que estos temblores han ocurrido muy cerca de centros de población y además son muy superficiales (profundidad inferior a 20 km). Durante el siglo XX se registraron 18 terremotos de este tipo. A estos hay que sumar otros eventos más recientes como el terremoto de Cinchona del 8 de enero de 2009 (M 6,2). Las magnitudes de estos eventos varían entre los 5,0 y 7,7, sin embargo la mayor parte de ellos no superan los 6,5 grados. El número víctimas mortales por los mismos suman más de 600.

El terremoto de Cartago en mayo de 1910 ha sido el peor desastre de la historia de Costa Rica, en lo que a número de muertos se refiere, con un saldo que podría superar las 500 víctimas. Este terremoto ocurrió en una falla muy cercana a la ciudad de Cartago y a pesar de ser un sismo de magnitud 6,0 o quizá menor, el tipo de construcciones y la cercanía del terremoto a la ciudad magnificaron este desastre. Las consecuencias de este terremoto propiciaron que el gobierno de don Cleto González Víquez prohibiera la construcción en adobe lo que se constituyó en una de las primeras medidas de prevención del riesgo sísmico en el país. Más recientemente, el terremoto de Cinchona del 8 de enero del 2009, nos vuelve a confirmar la importancia de las fallas locales como fuentes generadoras de terremotos dañinos en nuestro país.

Pese a que su magnitud fue moderada (M 6,2); sin embargo, el saldo de 25 muertos y daños materiales por más de 280 000 millones de colones se debió en gran medida a que ocurrió cerca de centros habitacionales con defectos constructivos o en sectores de alta amenaza ante los deslizamientos.

Las consecuencias del terremoto de Cinchona y de terremotos anteriores ponen en evidencia la falta de políticas nacionales de gestión de riesgo y de un ordenamiento territorial que contemple de manera integral los procesos geológicos que afectan a Costa Rica y el respeto a las normas de construcción vigentes.

Actualmente, desconocemos cuántas fallas se encuentran cerca del umbral de producir un terremoto. No obstante las investigaciones realizadas por la **Red Sismológica Nacional (RSN:UCR-ICE)** indican que existen más de 150 fallas potencialmente activas, que podrían generar sismos en las próximas décadas o siglos. Algunos ejemplos son: las fallas Atirro y Navarro en Turrialba, la falla Canoas en la zona sur, las fallas Chiripa y Zarcero en la zona norte, la falla Guápiles en la zona Caribe y las fallas Alajuela, Escazú, Jateo, la falla Agua Caliente, en el Valle Central. Por esta razón podemos decir que prácticamente todas las regiones de Costa Rica están expuestas a la amenaza sísmica.

La **RSN** es consciente de la probabilidad de que ocurra un terremoto en la Península de Nicoya, tal y como el **OSVICORI** lo ha venido anunciando reiteradamente, o como bien lo publicó originalmente en 1986 el profesor de sismología de la Universidad de Costa Rica, Walter Montero, en la **Revista Geológica de América Central**. Desde que funcionarios del OSVICORI, anunciaron y propusieron un primer plazo de ocurrencia probable de dicho evento en Nicoya para 1993, después para 1999, 2003, 2008, entre otros, han ocurrido sismos dañinos en otras partes del país como los terremotos de Burica en noviembre del 2002 (M 6,2), Armuelles en la navidad del 2003 (M 6,6), Damas en noviembre del 2004 (M 6,4), Cinchona en enero 2009 (M 6,2). Por lo tanto, tan probable es que en Nicoya ocurra un terremoto como también lo es que ocurran eventos en las fallas y regiones previamente citados. Por ello, no se debe focalizar la atención en cuanto a políticas de prevención, en áreas específicas del país, sino más bien deben de responder a esta condición sismotectónica claramente identificada a nivel nacional.

Por lo tanto, en la *RSN* consideramos que en lugar de que la población esté alarmada, más bien debe tomar conciencia de que vivimos en un país geológicamente muy activo, con una expansión demográfica e industrial no solo alta, sino desordenada, por lo tanto expuesta a una alta amenaza sísmica por la posible ocurrencia de eventos severos si no se toman las medidas del caso. Y acá está la clave, debemos de estar preparados, dado que con el temor no se puede vivir, pero si con la preparación hacia lo que se conoce. Es por ello que los grupos de sismólogos, geólogos, vulcanólogos, ingenieros, geógrafos, entre muchos otros, nos hemos abocado por más de dos décadas, a generar los estudios de amenazas y vulnerabilidad para todo el país o varios sectores en particular, para lo cual todavía nos faltan muchos más años de investigación. Varios logros se tienen al respecto, entre ellos, el reciente código Sísmico del 2004 es uno de ellos, y otro, es la actualización de la Amenaza Sísmica de Costa Rica (2008). Justamente, en dicho estudio, se deja entrever, que la amenaza sísmica, expresada en los datos de aceleración en un punto particular para un tiempo de recurrencia variable, resultó ser algo más alta que las estimaciones previas, y que más que Nicoya en sí, la aceleración ante un evento máximo adverso es más bien mayor en la zona sur del país. Entonces la solución es la de promover los diseños adecuados con materiales idóneos sobre un substrato resistente y bajo la supervisión del profesional que corresponda, y para aquellas obras ya construidas, realizar la revisión de las obras y su estado estructural y del terreno, ante estos nuevos resultados y la reglamentación y conocimiento actual. Esto no debe de nacer o propiciarse ante el pronóstico de un evento particular, sino ser más bien una regla y una actividad rutinaria, así como debería de ser la revisión de las condiciones estructurales de todos los puentes del país al menos cada 5 años.

Una etapa muy importante que está pendiente por parte del gobierno, es la implementación de un sistema nacional de manejo del riesgo. De hecho, ya en agosto de 2009 el *Colegio de Geólogos de Costa Rica* le presentó a las autoridades del gobierno y a la Comisión Nacional de Emergencias una propuesta en este sentido que fue redactada por geólogos de la Red Sismológica Nacional, la Escuela de Geología de la Universidad de Costa Rica, el ICE, el Ministerio de Ambiente, Energía y Telecomunicaciones (MINAET) y algunos consultores privados con amplia experiencia internacional en este tema. Esta propuesta propone con detalle cómo debe ser la política nacional para la gestión del riesgo en Costa Rica, con el fin de alcanzar

una efectiva reducción de las pérdidas económicas, de infraestructura y de vidas en nuestro país, la cual ha sido muy bien recibida en instancias oficiales. Se espera que, aunando este tipo de iniciativas de parte de todos los sectores involucrados, el gobierno pueda establecer un “**Sistema Nacional de Gestión del Riesgo**”, con una visión de largo plazo que supere el ciclo electoral de cada cuatro años, ya que traerá beneficios para todos los costarricenses.

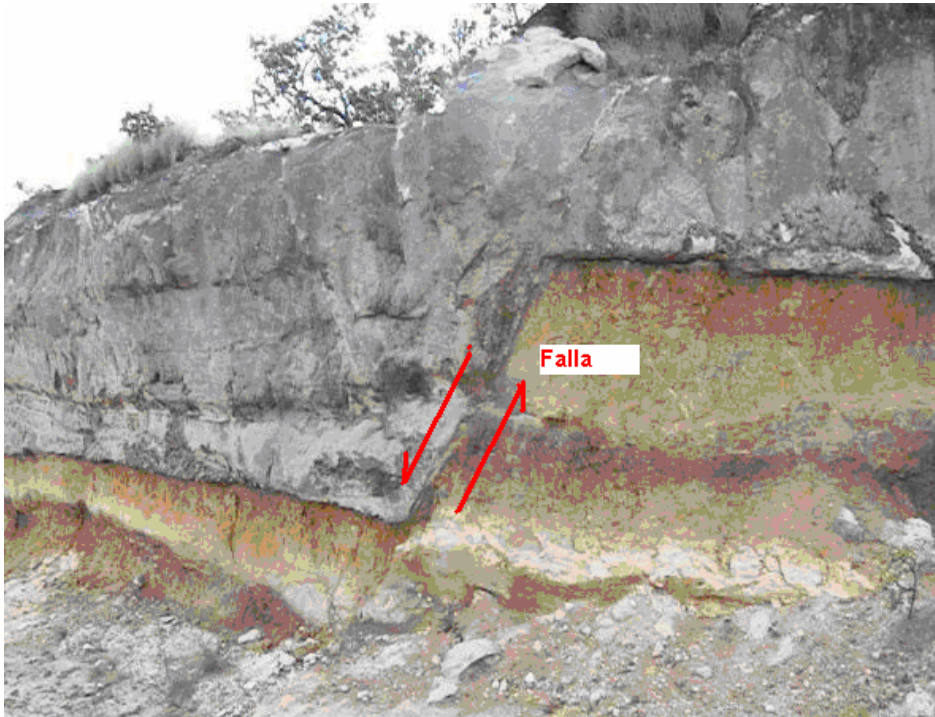
Mientras tanto, es necesario que todos los habitantes de nuestro país tengan en cuenta y apliquen al menos las siguientes medidas básicas que son indispensables para mitigar los efectos de los sismos en Costa Rica:

- **Construir adecuadamente las edificaciones (diseño y materiales), bajo la supervisión de un miembro del Colegio de Ingeniero Civiles y Arquitectos, siguiendo la normativa del Código Sísmico y del Código de Cimentaciones. Así mismo, las edificaciones antiguas deben ser debidamente inspeccionadas, reparadas y reforzadas si es del caso.**

- **Conocer adecuadamente el estado de su vivienda, sitio de trabajo o de vacación, con el fin de identificar posibles rutas de evacuación y lugares más seguros.**

- **Verificar que se construya en un terreno seguro. En otras palabras, que no sea susceptible a asentamientos, deslizamientos, licuefacción, crecidas de ríos y fallas activas. Para ello es importante consultar a un Geólogo.**

- **Contar con seguros adecuados al costo de las propiedades.**



Aspecto de una falla observada en el campo (Bagaces, Guanacaste).



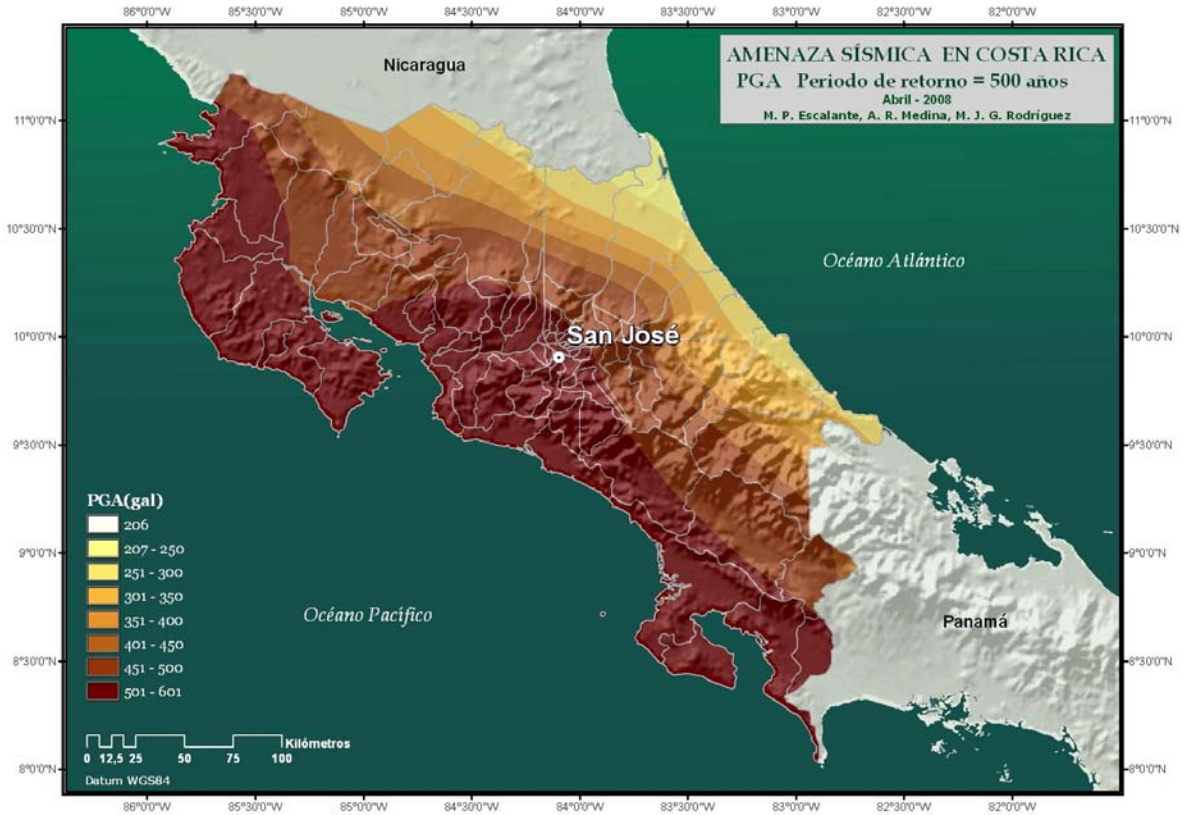
Falla Buenavista fuente del terremoto de San Isidro de Pérez Zeledón del 3 de julio de 1983 (M 6,5).



Daños por el terremoto del sismo de Puerto Armuelles de diciembre 2003.



Daños por el terremoto de Damas de noviembre del 2004 (M 6,2)



Mapa de isoaceleraciones para un periodo de retorno de 500 años. Como se puede observar, en gran parte del país (desde Guanacaste hasta la zona sur) se pueden generar aceleraciones muy fuertes de más de 500 gal. (Proyecto RESIS II,