

Tsunami en Costa Rica: un análisis de posibles escenarios

Guillermo Quirós Álvarez - oceano@racsa.co.cr

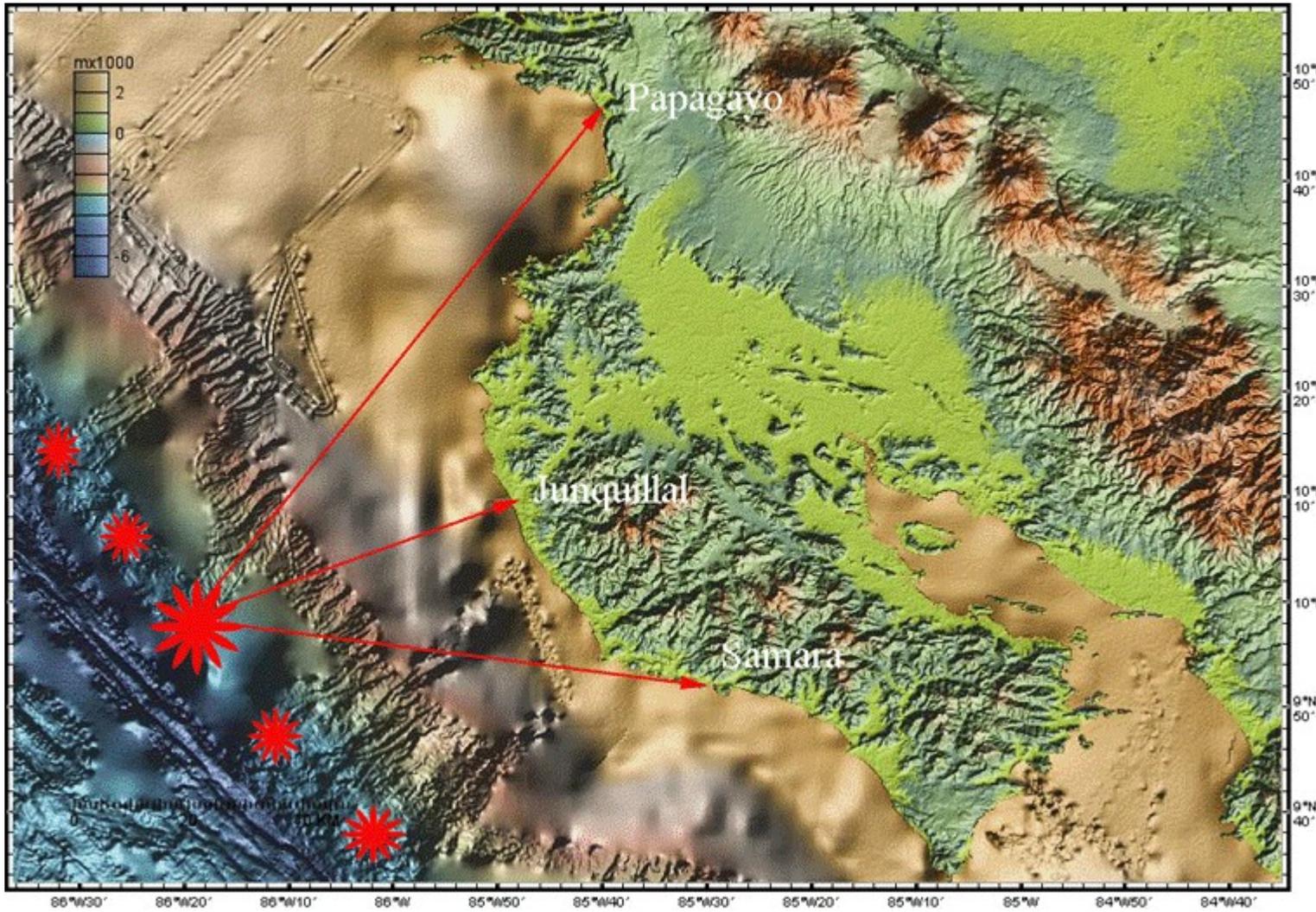
Introducción

El 1 de septiembre de 1992 un maremoto azotó la costa del pacífico de Nicaragua, el cual tuvimos la oportunidad única de evaluar en su génesis y dimensiones. Este fenómeno natural ocasionó cientos de víctimas y millones en pérdidas materiales y se originó por un movimiento sísmico inadvertido en tierra, ocurrido sobre la pared empinada de la Fosa Mesoamericana, una depresión en el piso marino que corre paralela a la costa centroamericana desde Punta Burica en Costa Rica, hasta las costas guatemaltecas. La Fosa se ubica a unos 10km de la costa guanacasteca (Fig.1), en la zona donde repetidamente se viene hablando de la ocurrencia de un sismo importante, por la acumulación de energía. En Nicaragua el desprendimiento de la pared ocasionó tres olas mayores de 8, 10 y 11 metros de altura, las cuales penetraron 300 metros tierra adentro y remontaron riachuelos, ríos, manglares y esteros. Del epicentro a la costa próxima recorrieron 50km y tardaron 30 minutos en arribar. En este ensayo analizo las posibles consecuencias de un maremoto similar al de Nicaragua, que pudiese ocurrir frente a la península de Nicoya o frente a Quepos.

Península de Nicoya

La figura 1 muestra en 3 dimensiones la topografía del fondo marino y la zona costera de Guanacaste, según una base de datos de NASA construida sobre decenas de cruceros oceanográficos en los últimos 60 años. En colores azules y morados las mayores profundidades. Las manchas rojas indican regiones de probable origen del maremoto pronosticado. Hemos escogido una de ellas para establecer nuestro análisis, pero podría ser cualquiera de las otras posiciones. Los colores café señalan regiones menos profundas, por ser cercanas a la playa, algunas de ellas interrumpidas por zonas de color diferenciado que señala profundidades mayores. Para nuestro análisis hemos escogido tres playas tipo: golfo de Papagayo por tener una amplia depresión enfrente y por su importancia turística actual, Junquillal por su cercanía al epicentro y a la Fosa Mesoamericana, Sámara por contar para esta simulación con amplia zona de disipación de energía enfrente.

Una vez acaecido el sismo sobre las laderas de la Fosa, las olas del maremoto avanzan a unos 300kph en aguas profundas –colores azul-celeste-café oscuro-. Al percibir la costa -región café- frenan su velocidad -150kph- en las aguas poco profundas y ganan en altura proporcionalmente, alcanzando hasta unos 10m lo cual las hace visibles desde la playa a un kilómetro de distancia. Estas crestas embravecidas rasgan el aire y producen un ruido similar a las hélices de un gran helicóptero -pero sin el ruido del motor-.



El tiempo de arribo a cada playa depende de las profundidades involucradas, por ello hemos elaborado los perfiles del fondo marino que deben atravesar las olas en su caminar hacia las tres playas conocidas, que muestran perfiles diferenciados.

Figura 1. Composición en tres dimensiones del fondo marino y elevaciones continentales en la región de la península de Nicoya. Las manchas rojas indican las regiones probables de ocurrencia del

sismo-fuente. Las flechas la trayectoria probable de las ondas maremoto para tres playas diferenciadas por su morfología costera. Los datos provienen de NASA. La figura y análisis es del Instituto de Costas.

Caso Papagayo

La figura 2 ilustra el comportamiento de las olas tsunami. Observe como depende de la profundidad la velocidad de las ondas. El tiempo total de arribo es de 25 minutos. Para esta simulación el origen del sismo (hipocentro) se ubica a 60km del litoral.

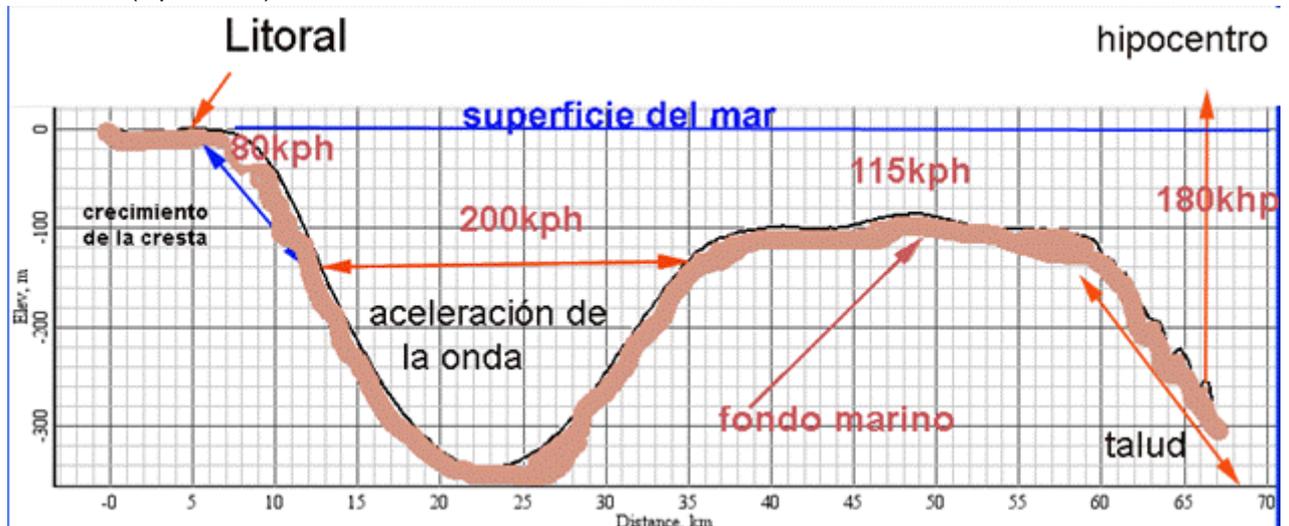


Figura 2. Perfil del fondo marino desde talud continental hasta playas en golfo de Papagayo. Profundidades en metros. Distancia horizontal en kilómetros. Se indica superficie del mar, velocidad en 4 transectos y región de máximo crecimiento de la cresta de las olas. Fuente: Instituto de Costas. 2007.

Caso Junquillal

El tiempo de arribo estimado es de 7 minutos. La Fig.3 muestra el perfil del fondo marino. En este caso solo hay unos 34km entre el origen y la playa. Las grandes profundidades involucradas permiten una alta velocidad de transporte de la energía (360kph) en la mayoría del trayecto, por lo cual el tiempo de arribo es muy corto.

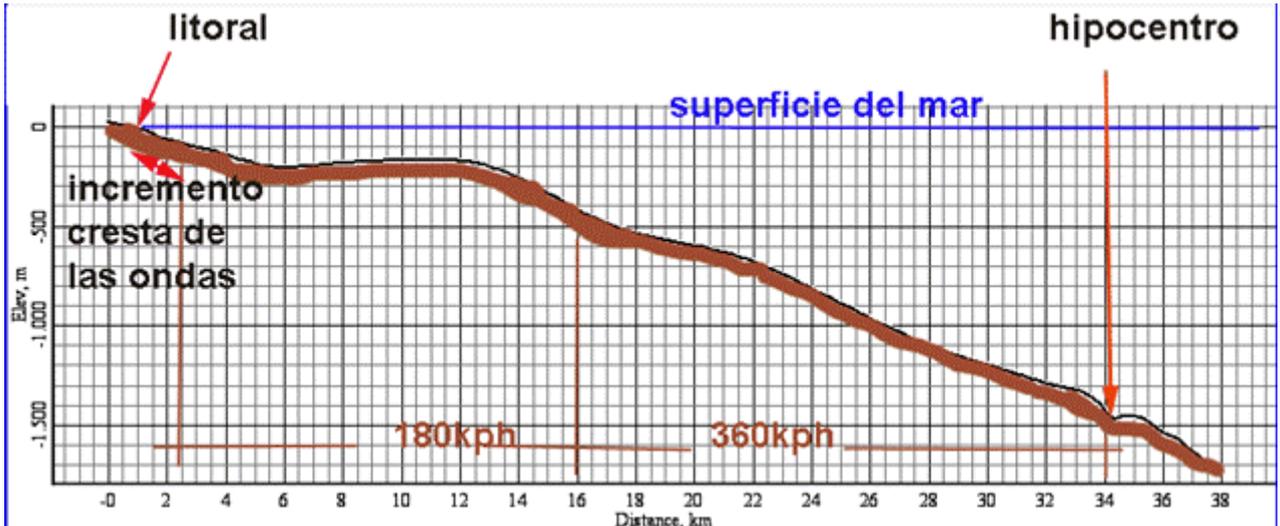


Figura 3. Perfil del fondo marino hasta playa Junquillal. Profundidades en metros. Distancia horizontal en kilómetros. Se indica superficie del mar, velocidad en 2 transeptos y región de máximo crecimiento de la cresta de las olas. Fuente: Instituto de Costas. 2007.

Caso Sámara

En este caso el tiempo de arribo es de 18 minutos, pues la ancha plataforma de protección natural frente a la playa, retrasa a la onda y le hace perder energía. Es posible que las ondas solo tengan una altura entre 3 y 5 metros, por lo que si el sismo ocurre en marea baja los efectos no serían importantes.



Figura 4. Perfil del fondo marino desde talud continental hasta playa Sámara. Profundidades en metros. Distancia horizontal en kilómetros. Se indica superficie del mar, velocidad en 2 transeptos. Observe la ancha plataforma de unos 20 km enfrente de la playa, lo cual permite disipar buena parte de la energía del oleaje incidente. Fuente: Instituto de Costas. 2007.

Quepos

Supondremos de nuevo que el origen del sismo es la inestabilidad de la pared del talud de la Fosa, sometida a un esfuerzo extraordinario como producto del choque de placas continentales, frente a Quepos. La fig.5 es el relieve del fondo marino del pacífico central. Hemos hecho énfasis en la trayectoria de las ondas para la Ciudad de Puntarenas y de Quepos.

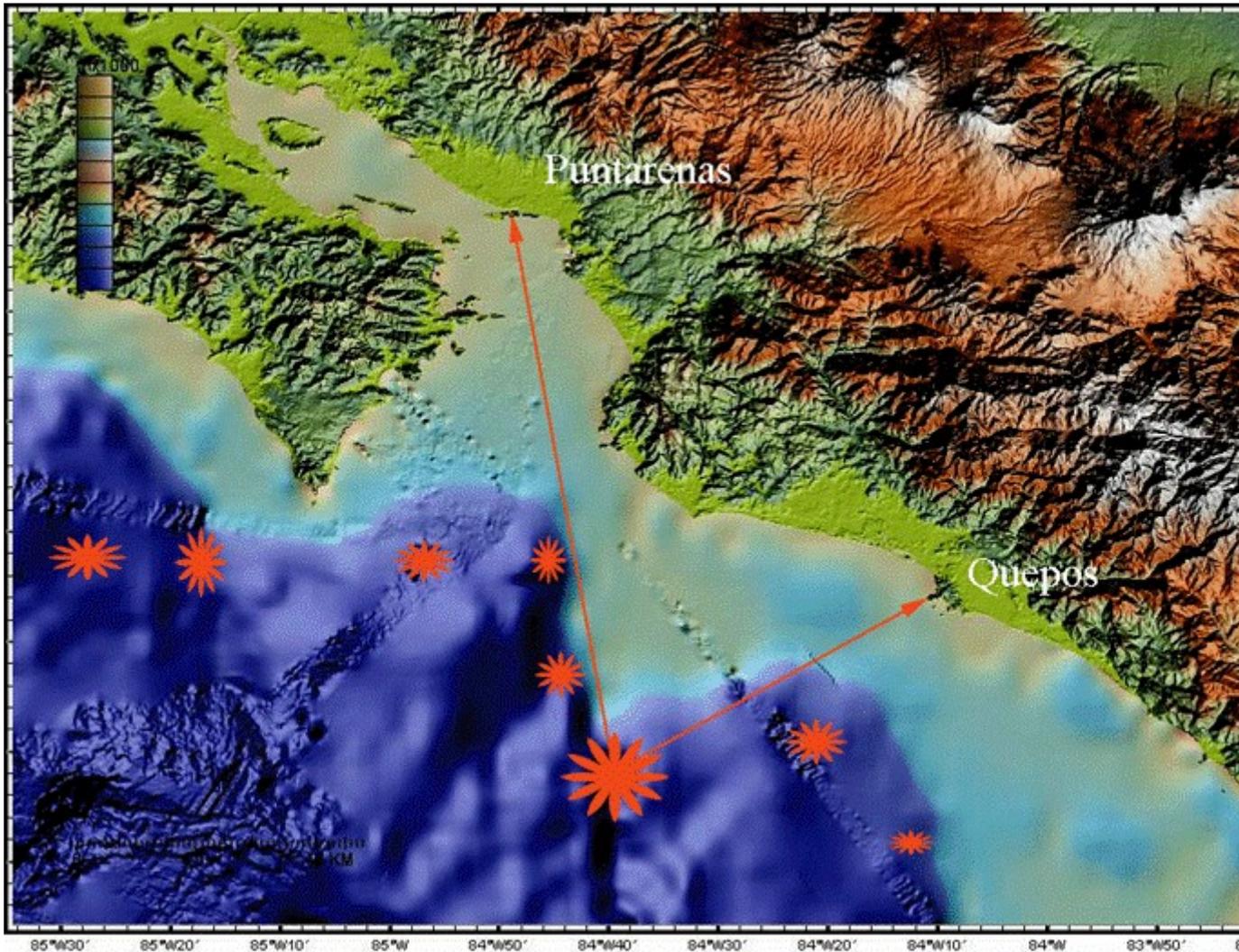


Figura 5. Composición en tres dimensiones del fondo marino y elevaciones continentales en la región de la península de Nicoya. Las manchas rojas indican las regiones probables de ocurrencia del sismo-fuente. Las flechas la trayectoria probable de las ondas maremoto para dos ciudades costeras diferenciadas por su morfología costera. Hemos alterado el color del piso marino en áreas someras, para facilitar percibir diferencias de profundidad: las regiones entintadas de café suave son del orden de 10m, las de color celeste de 20m. Los datos provienen de NASA. La figura y análisis es del Instituto de Costas.

Caso ciudad de Puntarenas

Para llegar a esta ciudad, la onda debe viajar desde la boca del Golfo, hasta el mogote de arena donde se asienta la ciudad. Las profundidades van de 28 a 5m en la trayectoria de la onda (Fig.6). El tiempo de arribo estimado oscila entre 35 y 40 minutos después del sismo. La amplitud de las olas entre 3 y 4 metros.

Vale mencionar que si la fuente del sismo se ubica frente a la península de Nicoya –caso previo-, el efecto es mucho menor sobre esta ciudad, ubicada al interior de un estuario, lo cual le brinda una excelente protección natural.

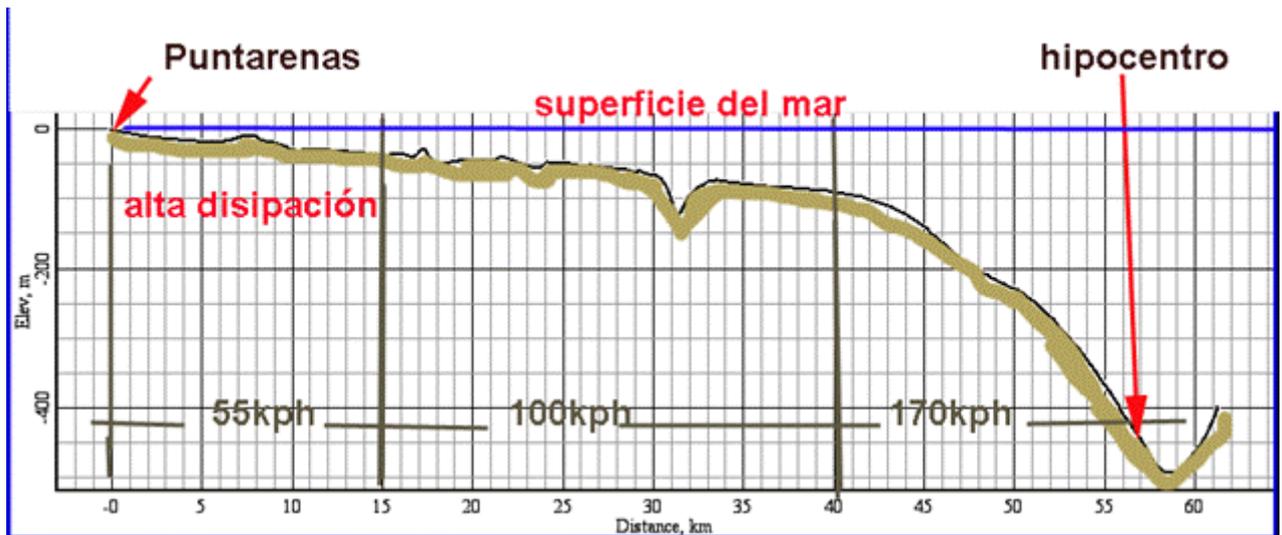


Figura 6. Perfil del fondo marino desde talud continental hasta ciudad de Puntarenas. Profundidades en metros. Distancia horizontal en kilómetros. Se indica superficie del mar, velocidad en 3 transeptos críticos. Observe la plataforma de disipación de unos 15km enfrente de la ciudad, lo cual permite disipar buena parte de la energía del oleaje incidente. Fuente: Instituto de Costas. 2007.

Caso ciudad de Quepos

En este caso la morfología del piso marino indica una larga plataforma de 50m de profundidad, seguida por una región más profunda que acelera las ondas, para finalmente concluir en un rápido ascenso, que aumentaría la cresta rápidamente de las olas.

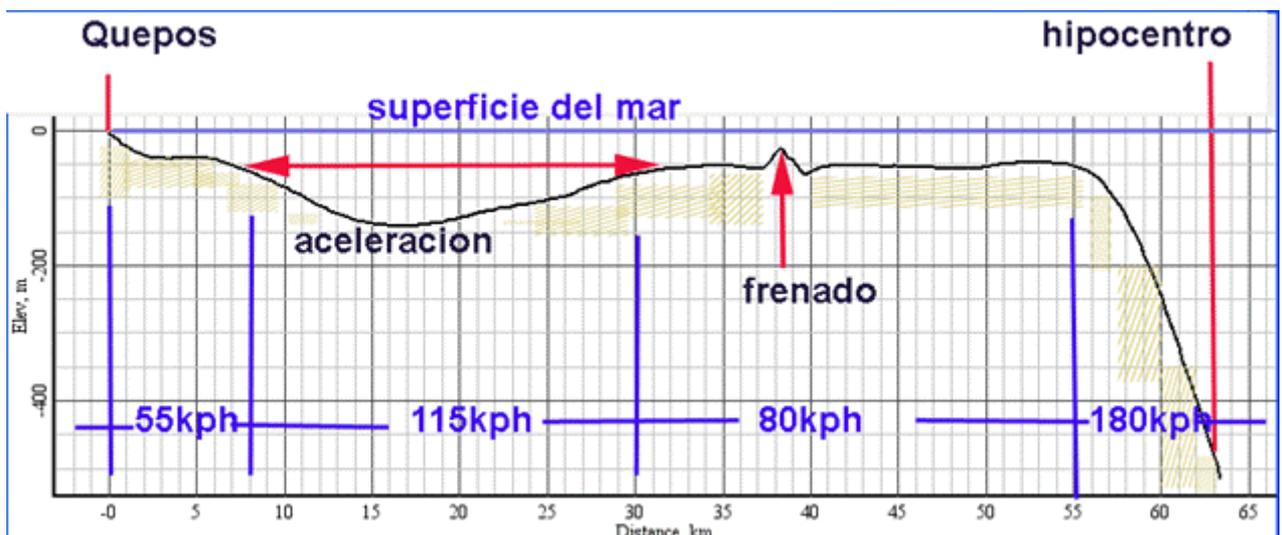


Figura 7. Perfil del fondo marino desde talud continental hasta ciudad de Quepos. Profundidades en metros. Distancia horizontal en kilómetros. Se indica superficie del mar, velocidad en 4 transeptos críticos. Hay una plataforma de disipación de unos 15km justo después del talud lo cual retarda la onda tsunami. Un valle posterior de unos 100 de profundidad media acelera la energía para toparse en los últimos 8km con un rápido ascenso que eleva la cresta de las olas. Fuente: Instituto de Costas. 2007.

Recomendación

Costa Rica posee una valiosa infraestructura costera, incluyendo diez ciudades con unos doscientos mil habitantes. ¿Han sido construidas las facilidades turísticas en áreas confiables, acorde con especificaciones técnicas marinas?. Tengo serias dudas... en los 10 municipios costeros más importantes de nuestro país casi no se maneja información sobre el riesgo potencial que el océano

representa para sus pobladores. Por lo tanto los permisos de construcción no se fundamentan en una adecuada planificación costera.

En un país donde las costas son fuente de riqueza y de esparcimiento veraniego, las autoridades competentes y las empresas turísticas deben establecer sólidos criterios técnicos para que no ocurra un revés histórico que pudiese amenazar esta floreciente actividad, tal como sucedió con el maremoto en Asia en el 2004.

Este instituto le da seguimiento diario a las alertas internacionales sobre maremotos y difunde la información a través de nuestro boletín diario por la frecuencia HF-8350mhz a las 16 hrs.

Guillermo Quirós Alvarez

Oceanógrafo Físico

Instituto de Costas. Universidad San Juan de la Cruz, Heredia, Costa Rica.

E-mail: oceano@racsa.co.cr

Sitio Web: <http://www.institutodecostas.net>