

PREGUNTAS Y RESPUESTAS

Hernando Tavera
Dirección de Sismología

1.- Cual es el origen del terremoto de Pisco..?

Como todos los terremotos con epicentros en el mar, el de Pisco tuvo su origen en el proceso conocido como “subducción”, el mismo que permite que la placa de Nazca se introduzca por debajo de la Sudamericana a una velocidad media de 8-10 cm/año. Sobre la superficie de fricción de ambas placas tienen su origen estos sismos.

2.- Cual fue la magnitud del terremoto y que implicancias tiene la información dada por instituciones internacionales.

Para empezar, debemos saber que existen varias escalas para expresar la magnitud del terremoto. La primera y más conocida internacionalmente es la llamada escala de Richter, aplicable a sismos que ocurren a distancias menores a 1000 km. Para sismos que ocurren a mayor distancia se utiliza las escalas de ondas de volumen (mb), ondas superficiales (Ms) y otra llamada magnitud momento (Mw). En la escala de Richter, el terremoto tuvo una magnitud de 7.0ML (escala local). A distancias telesísmicas, el sismo presentó una magnitud momento de 7.9Mw. Sismos tan grandes como el de Pisco, suelen ser mejor cuantificados utilizando esta última escala. Como es obvio, el NEIC no dispone de datos locales; por lo tanto, al utilizar datos telesísmicos, la magnitud por ellos reportada es la Mw (magnitud momento).

3.- Por que duro tanto el terremoto..?

En cuanto al tiempo de percepción por la población y de su proceso de ruptura, el terremoto de Pisco es el primero del periodo instrumental que ha tenido gran duración. Durante la colisión de placas, el proceso de fricción de las mismas puede realizarse de manera violenta o lenta, lo cual acondiciona la duración del sismo. El terremoto de Pisco presentó un proceso lento de ruptura sobre una área de 170x120 km, con eje mayor paralelo a la línea de costa. Durante este proceso se habrían presentado dos frentes de ruptura que contribuyeron a la gran duración del terremoto.

4.- A que se refieren cuando hablan de directividad en el proceso de ruptura del terremoto..?

El avance logrado por la sismología se debe al mejoramiento en la instrumentación sísmica, y hoy en día se dispone de información sísmica de buena calidad. Del mismo modo, nuevos métodos de estudio han permitido realizar una mejor evaluación de las características del comportamiento del suelo antes, durante y después de ocurrido los terremotos. Esta información ha permitido observar que todos los terremotos con origen en el proceso de fricción de placas, presentan un comportamiento peculiar durante todo el proceso de liberación de su energía. Teóricamente cuando ocurre un terremoto se espera que la energía se irradie de manera radial, pero en la realidad ello depende de las condiciones físicas de las rocas que pueden facilitar los desplazamientos en una dirección con mayor facilidad que en otras. En el caso del terremoto de Pisco, el proceso de ruptura y liberación de la energía sísmica se realizó en dirección SE.

5.- Porque algunos medios de comunicación informaron que el IGP ha minimizado el tamaño del terremoto..?

Sobre este tema ya se explico, el IGP reporta la magnitud del sismo en la escala local ML o Richter (datos de la Red Sísmica Nacional); mientras que, las agencias internacionales al disponer de diferente información sísmica (datos de la red sísmica mundial) reportan la magnitud de ondas de volumen, ondas superficiales o magnitud momento. Todas estas escalas proporcionan valores de magnitud mayores a ML y de ahí viene la confusión. Si el sismo hubiera ocurrido en EEUU, ellos solo podrían reportar la magnitud ML y en este caso, el IGP reportaría la magnitud momento.

6.- Que hay de cierto cuando se dice que se advirtió de la ocurrencia de este terremoto..?

Los investigadores que se dedican al campo de la sismología y al seguimiento de los grandes terremotos ocurridos en el Perú, identificaron en el borde occidental de Perú la presencia de un área de aproximadamente 150 km de largo que no había experimentado ruptura desde hace 290 años. Esta área se encontraba frente a la ciudad de Pisco y se estaba bordeada por los terremotos de 1974 (Lima) por el norte y de 1996 (Nazca) por el sur. En estas condiciones, solo era cuestión de tiempo para que dicha área genere un gran terremoto.

7.- Cuales serían las diferencias y similitudes entre los terremotos de Arequipa y Pisco..?

Ambos terremotos presentaron la misma magnitud, pero el proceso de ruptura del terremoto de Arequipa tuvo una duración de 90 segundos y el de Pisco del orden de 110 segundos. El primero presentó tres frentes de liberación de energía a lo largo de 370 km y el segundo, únicamente dos sobre una superficie de 170 km de longitud. Ambos terremotos evidenciaron la propagación de su energía en dirección SE, teniendo el epicentro del sismo principal en el extremo nor-oeste. La geometría de las áreas de ruptura son diferentes y ello se debe a condiciones geodinámicas netamente locales. En el caso del terremoto de Arequipa, las máximas intensidades se dieron en dirección SE; y para el terremoto de Pisco en dirección NO, quedando aun en investigación el poder explicar esta diferencia.

8.- Cuantas replicas se han producido después del terremoto de Pisco y que información proporcionan para el conocimiento del mismo..?

Se puede decir que todo el proceso de ruptura del terremoto de Pisco, incluyendo replicas, tuvo una duración de 20 días llegándose a registrar aproximadamente 5000 replicas con magnitudes que no sobrepasaron el grado 6.2ML. En general, la distribución espacial de las replicas permitió definir el área total de ruptura, así como identificar aquellas zonas donde se ha producido la mayor liberación de energía.

9.- Porque el movimiento fue percibido en Lima como si fueran dos sismos, el primero menor que el segundo..?

Esto también ya lo hemos comentado. La energía liberada por el terremoto de Pisco fue debida a la presencia de dos frentes de ruptura, ambos separados por 60 segundos. Asumiendo una velocidad de propagación para la ruptura de 2.5 km/seg, el segundo frente se encontraría a una distancia de 150 km del primero. De estas fuentes, la segunda libero mayor cantidad de energía que la primera, de ahí que la población tuvo la sensación que se estaban produciendo dos sismos, cuando en realidad solo era uno que liberaba su energía de manera compleja sobre una superficie muy heterogénea.

10.- Cual fue la intensidad del terremoto de Pisco..?

Se debe tener en cuenta que la intensidad estima el grado de daño producido por el terremoto alrededor de su epicentro y como la energía del mismo disminuye en

función de la distancia. La intensidad máxima del sismo fue evaluada en VII-VIII en la escala de Mercalli Modificada en las ciudades de Pisco y Chincha en donde los daños incluyeron el colapso de viviendas y fenómenos de licuefacción. En Lima ciudad, la intensidad fue del orden de V y en ciudades extremas con Piura y Arequipa, la en la ciudad de Lima y de III en Arequipa.

11.- Este terremoto generó tsunami y de que grado..?

Por su gran magnitud y ubicación epicentral, era de esperarse que el terremoto de Pisco produjera un tsunami que como ya es costumbre, llegaría a la línea de costa frente al epicentro del terremoto en un tiempo de 15 a 20 minutos. Es probable que esta situación se presentase, pero al estar en su mayor parte la costa de Ica casi desierta y sin comunicación, no se informó que dentro del margen de tiempo conocido se había producido un tsunami. El tsunami ocurrió y solo en algunos poblados como Lagunillas produjo daños y muerte de 3 personas, en otros solo daños como es el caso de Tambo de Mora. La máxima altura de la ola evaluada por el Dr. Ronald Woodman fue de 10 metros en la localidad de Lagunillas.

12.- Las luces observadas durante la ocurrencia del terremoto de Pisco tienen alguna explicación científica..?

La gran cantidad de información recopilada de observadores directos o filmaciones en tiempo real, muestra con pruebas que dichas luces estuvieron presentes durante la ocurrencia del sismo de Pisco, pero obviamente, en el caso de terremotos en Perú no se había observado el mismo fenómeno, quizás porque el terremoto de Pisco es el primero, de la sismología instrumental, que ocurre en el preámbulo de la noche. Aun no existe una explicación científica para el origen de dichas luces, pero si muchas hipótesis que tienden a explicar este fenómeno desde el punto de vista geológico, físico y tectónico. Estamos seguros que en próximos meses, algunos investigadores empezaran a escribir sobre este fenómeno y se tendrá mayor explicación de lo que realmente aconteció.

13.- Desde el punto de vista de víctimas y daños, este terremoto es el mas catastrófico ocurrido en el Perú..?

En realidad nadie olvida el terremoto de Mayo de 1970 que produjo, como efecto secundario, un alud que sepulto completamente a la ciudad de Yungay (departamento de Ancachs) produciendo la muerte de mas de 200 mil personas y/o desaparecidas; además de altos niveles de destrucción en poblados distribuidos a lo

largo del valle del Santa. Para del terremoto de Pisco, el número de muertos es menor (500 personas); sin embargo, los daños materiales fueron mayores. En todo caso, el terremoto de Pisco se constituye como el más grande ocurrido en Perú durante la última centuria.

14.- Que actividades ha realizado el IGP para estudiar el terremoto de Pisco..?

En este caso, el IGP disponía de una red sísmica local alrededor del epicentro del sismo, por lo que no fue necesario realizar campañas de intervención sísmica. Sin embargo, a un día de ocurrido el sismo, personal profesional se desplazó a las ciudades afectadas a fin de realizar evaluaciones en situ para conocer el grado de intensidad del terremoto. Grupos aparte trabajaron a lo largo de la línea de costa, desde San Juan de Marcota hasta Lima, para conocer las características del tsunami. La gran cantidad de información disponible ha venido siendo utilizada para el estudio del sismo, llegándose a publicar informes técnicos, boletines y artículos de difusión científica en revistas especializadas. Pronto se estará editando un volumen especial sobre este terremoto que esperamos sirva para comprender mas al peligro al cual estamos sometidos y buscar ser menos vulnerables a estos.

15.- Podría existir una migración de los terremotos. En el 2001 ocurrió el terremoto de Arequipa, luego en el 2007 el terremoto de Pisco, y ahora le tocaría a Lima..?

En realidad grandes sismos como los de Arequipa y Pisco ocurren con periodos de recurrencia mayores a los 100 años, lo cual permitiría asegurar que en estas mismas zonas no ocurrirían por el momento mas sismos, pero si en sus alrededores. La pregunta sería, hace cuanto tiempo que no ocurren grandes sismos frente a Lima..?, y la respuesta lleva a pensar en 33 años (ultimo terremoto en 1974), entonces cuanto mas nos alejamos del ultimo gran sismo, mas cerca estamos del siguiente y cuanto mas tiempo transcurre, se produce mayor acumulación de energía y por ende, el sismo por ocurrir sería de mayor magnitud.

16.- Que se entiende por Lagunas Sísmicas y en que zonas se ubican estas..?

En realidad el concepto de las “Lagunas Sísmicas” es sencillo, permite identificar a las áreas que durante muchos años no han producido grandes sismos, y los que ocurrieron involucraron áreas ubicadas en sus alrededores. De este modo, la energía se habría acumulado en las áreas libres de sismos que al incrementarse,

simplemente produciría uno con las mismas características del último que afectó a dicha área en el pasado. En la actualidad, en el borde occidental del Perú se ha identificado la presencia de áreas de lagunas sísmicas al sur de la Península de Ilo (Moquegua) y llegaría hasta la ciudad de Antofagasta en Chile, abarcando una longitud del orden de 600 km. Del mismo modo, en la región norte de Perú, desde Trujillo (La Libertad) hasta Tumbes, no ocurren terremotos grandes desde el año 1619; por lo tanto, la probabilidad podría ser mayor para esta región. Frente la localidad de Chala (Departamento de Arequipa) existe otra área pequeña (100 km de longitud) que después de los sismos de 1996 (Nazca) y 2001 (Arequipa) no experimentó ruptura. Para la región central del Perú (Lima), la ocurrencia temporal de los terremotos es muy heterogénea, lo cual dificulta el poder identificar posibles periodos de retorno; sin embargo, la presencia de áreas pequeñas de lagunas sísmicas podría ser importantes y generar terremotos de magnitud elevada.

17.- Ocurrirá un nuevo gran sismo en la costa de Ica..?

Por el momento no ocurrirá otro sismo. Debe entenderse que los sismos de magnitud elevada requieren de grandes periodos de acumulación de energía. Según la historia sísmica de esta zona, es posible que en el año de 1716 se haya producido un sismo de las mismas características que el ocurrido en el año 2007, lo cual ayudaría a pensar que se requiere de más o menos 290 años para acumular energía y experimentar otro sismo similar. Pero obviamente, con la naturaleza no se puede esperar que se cumplan las estadísticas o patrones de recurrencia.

18.- Cuales son los factores que nos hacen mas vulnerables ante estos peligros..?

Sobre este tema se ha escrito y discutido mucho, pudiéndose encontrar con facilidad infinidad de estudios y trabajos técnicos; sin embargo, de todos ellos se puede concretizar puntos claves. Por ejemplo, es importante desarrollar y aplicar la "Educación" a todos los niveles para aprender a convivir con este tipo de peligros, mejorar la manera de cómo y donde construir. Realizar estudios sobre la calidad de los suelos antes de autorizar la expansión urbana o en todo caso, para reforzar o mejorar las viviendas ya construidas. Dictar normas que eviten el surgimiento de poblaciones cerca de los ríos, laderas de cerros, suelos inestables y sobre todo la tugurización en áreas pequeñas en condiciones infrahumanas.

19.- De ocurrir un terremoto en Lima ¿Cuál sería la situación del desastre..?

Esta pregunta es difícil de contestar, pero creo toda la población de Lima ha podido conocer por medio de los periodos, emisoras radiales y canales de TV todo lo experimentado por la población de las ciudades de Nazca durante el terremoto de 1996, de Arequipa, Moquegua y Tacna durante el terremoto del 2001 y recientemente, Chincha, Ica y Pisco con el terremoto de 2007. Ahora la pregunta es, cuantas de estas ciudades se parecen a Lima en sus construcciones, en sus tipos de suelo, en sus viviendas tugurizadas o mal construidas, ya sea por el tipo de material utilizado o por su diseño. Si respondemos a estas preguntas, entonces sabremos que va a pasar en Lima si ocurriese un terremoto similar al de Pisco.

20.- Cual ha sido el rol de los medios de comunicación

En realidad es bastante complicado poder calificar y cuantificar la participación de los diversos medios de comunicación durante y después del terremoto de Pisco. Podríamos decir que existió variedad de información, aunque la motivación común fue sobreestimar el tamaño del terremoto y difundir la tragedia de las poblaciones afectadas con imágenes realmente crudas que probablemente estaban orientadas a vender mayor tiraje de periódicos o lograr mayor nivel de sintonía si hablamos de la radio o televisión. Creo que se debe comunicar educando e informando y no generando pánico o zozobra en la población, tarea difícil si los objetivos son meramente comerciales. Considero que no existe conciencia comunicativa, ni respeto por las personas afectadas. Se debería realizar la difusión de información calificada y certera proveniente de fuentes realmente confiables, así no se generaría especulaciones de ningún tipo. Es importante que las universidades puedan brindar a los periodistas estudios de postgrado que les lleve a especializarse en el manejo de este tipo de información, tal como ocurre en Antofagasta (Chile) cuya universidad brinda el grado en la especialidad de “Desastres Naturales” y solo ellos son los autorizados a cubrir la información.

Lima, 15 de Setiembre de 2007

