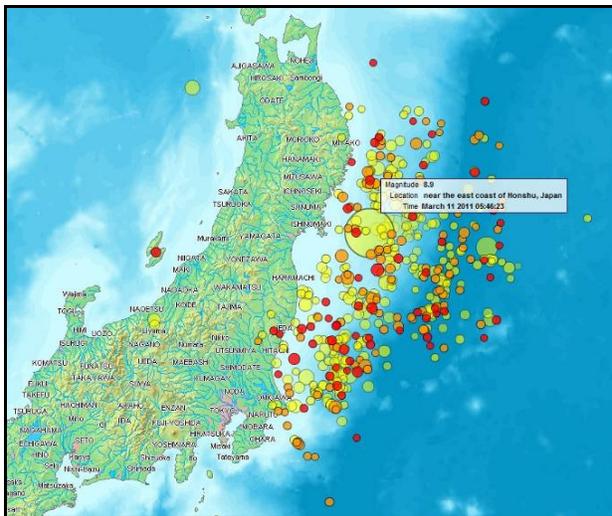


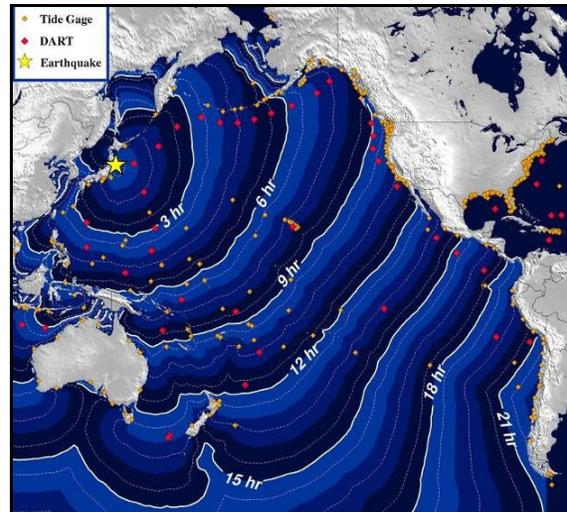
## EL TERREMOTO Y TSUNAMI DE JAPÓN DE 2011: EFECTOS Y LECCIONES QUE DEJA

Jersy Mariño Salazar  
jmarino@ingemmet.gob.pe

El día 11 de marzo último, a las 14:46 hora local (05:46 UTC), se produjo un devastador terremoto en la parte nororiental del Japón, cuyo epicentro se localizó frente a la costa de la provincia de Miyagi, aproximadamente a 330 km de Tokio. El terremoto fue de magnitud 9,0 grados  $M_w$ , lo cual lo convierte en el terremoto más violento jamás registrado en Japón, así como el cuarto de mayor magnitud en la historia de la humanidad. Según el Servicio Meteorológico del Japón, el terremoto habría producido un desplazamiento horizontal de la isla de 2.4 m y pudo haber generado una zona de ruptura de 400 km de longitud y 200 km de ancho. El terremoto en mención también originó un tsunami, que alcanzó hasta 10 m de alto, y golpeó principalmente la costa del Japón. Por otro lado, como consecuencia del terremoto la central nuclear de Fukushima quedó sin suministro eléctrico y sin refrigeración, dañándose seriamente cuatro de los seis reactores de dicha central. Luego de 30 días, el gobierno del Japón admitió que el desastre en la planta nuclear es de nivel 7, en la Escala Internacional Nuclear y de Sucesos Radiológicos (INES), una escala de sucesos nucleares que va de 0 a 7. Este nivel de desastre solo es comparable al ocurrido en Chernóbil (Ucrania) hace 25 años, que fue catalogado como el peor accidente nuclear de la historia.



Ubicación del epicentro del terremoto del 11 de marzo de 2011, localizado al noreste del Japón. También se muestra la ubicación de las réplicas ocurridas hasta 3 días después del terremoto. Fuente: <http://www2.demis.nl/quakes>

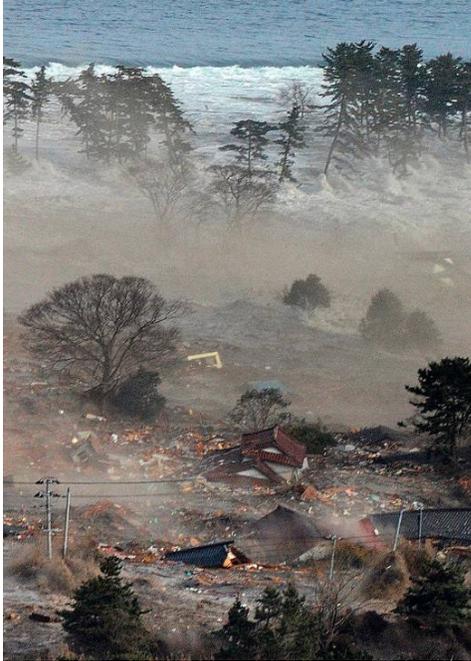


Hora de arribo del tsunami a las costas del Océano Pacífico. El tsunami llegó a las costas de EE.UU luego de 6 horas, a Centro América luego de 15 horas y a territorio peruano después de 19 horas. Fuente: National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA).

Poco después del terremoto y tsunami, solo en Sendai y Fukushima fueron evacuados alrededor de 700 y 500 mil habitantes respectivamente, en el segundo caso ante el temor de una fuga radiactiva. En total cerca de 1.5 millones de personas han sido evacuadas, cifra solo comparable con los refugiados y desplazados durante la II Guerra Mundial.

Luego de dos meses de ocurrido el terremoto, el 11 de mayo la Agencia Nacional de Policía de Japón, reportó 14,949 personas fallecidas y 9,880 desaparecidas. Asimismo, el reporte da cuenta que actualmente se encuentran cerca de 117,000 en refugios temporales, de los cuales 80,000 provienen de la zona de exclusión que se creó alrededor de la planta nuclear de Fukushima. Se han contabilizado alrededor de

68,000 casas destruidas y casi 440,000 damnificados. Según el gobierno japonés, más de 1.5 millones de hogares han perdido el acceso a suministros de agua. Desde el punto de vista humanitario, la situación sigue siendo crítica, ya que los afectados están enfrentados al frío, a la escasez de alimentos, agua y electricidad en varios refugios.



*Ingreso violento del tsunami, destruyendo todo a su paso, como viviendas, infraestructura eléctrica, vehículos, embarcaciones, entre otros.*



*Devastación generada por el sismo y tsunami, muchas ciudades permanecieron inundadas durante varios días e incluso semanas.*

## **EL DESASTRE Y SUS EFECTOS EN LA ECONOMÍA JAPONESA**

El 13 de abril último, el gobierno de Japón admitió que el devastador sismo y tsunami han debilitado su economía. Se han constatado efectos negativos en las exportaciones, producción industrial y consumo privado, después de que el desastre y la posterior crisis nuclear interrumpieran las cadenas de suministros. "La condición de la economía ya no es estable ni se encuentra estancada, sino más bien en dirección a la baja", dijo Shigeru Sugihara, director de análisis macroeconómico en la Oficina del Gabinete.

El impacto en la industria automotriz japonesa, una de las más importantes del mundo, grafica de manera elocuente los efectos negativos del desastre en la economía nipona. Toyota, el primer fabricante de automóviles del mundo, será desplazado por General Motors el 2011. Toyota anunció a fines de abril que su producción en Japón bajó en marzo un 62,7%, respecto al mismo mes del año anterior. Todo el sector está afectado. La producción de Nissan en Japón bajó en marzo un 52,4%, la de Honda un 62,9%, la de Mitsubishi un 25,7% y la de Mazda un 53,6%.

El Fondo Monetario Internacional (FMI) afirmó el 3 de mayo que el desastre originado por el sismo y tsunami, además del accidente nuclear en Fukushima, dejarán al final un impacto equivalente a entre el 3 y 5% del producto bruto interno del Japón. También el FMI anunció una disminución del crecimiento esperado para ese país durante el 2011, pasando de 1,6 al 1,4%.

El pasado 30 de abril, cerca de 50 días después del terremoto, la cámara baja del Parlamento japonés aprobó un primer presupuesto de emergencia para iniciar la reconstrucción, el cual asciende a US\$ 48,500 millones. Este monto será destinado básicamente para la reconstrucción de carreteras, puertos y restauración de terrenos agrícolas, construcción de viviendas temporales, recojo de escombros, pago de indemnizaciones, entre otros. Sin embargo, especialistas de BBVA y Barclays Capital estiman que las pérdidas se ubicarían entre US\$ 120,000 y 148,000 millones, sin incluir las pérdidas directas e indirectas a mediano y largo plazo originadas por la crisis nuclear de Fukushima. Algunas estimaciones indican que las pérdidas totales ascenderían a US\$ 300,000 millones. Sin lugar a dudas, la recuperación significará el mayor esfuerzo que enfrente la economía japonesa después de la II Guerra Mundial.

## **LOS PELIGROS GEOLÓGICOS EN EL PERÚ Y LECCIONES QUE DEBEMOS APRENDER**

A lo largo de los siglos Japón ha construido una sólida cultura de prevención, que les ha permitido salir a flote rápidamente luego de cada desastre. Basta señalar como ejemplos la muerte de 100,000 personas durante el terremoto del año 1923, o la muerte de más de 100,000 habitantes de Hiroshima y Nagasaki causadas por las bombas nucleares al final de la II Guerra Mundial. En la sociedad japonesa existe el convencimiento de que se van a recuperar, lo han hecho muchas veces en la historia y esta vez no será la excepción.

Algunos especialistas afirman que un sismo con similares características al sucedido en el Japón el 11 de marzo último, más temprano que tarde ocurrirá en el Perú. El territorio peruano también se encuentra en una región con una geodinámica muy activa, lo cual nos expone a múltiples peligros geológicos, tales como sismos, tsunamis, movimientos en masa (deslizamientos, derrumbes, flujos de lodo) y erupciones volcánicas.

Por otro lado, las condiciones culturales y sociales en el Perú son totalmente distintas al Japón. Nuestro país es altamente vulnerable frente a los peligros geológicos, por tanto el riesgo de que ocurra un desastre es muy alto. Cito algunos ejemplos críticos: a) en Lima Cercado 30,000 de las 47,000 viviendas están en riesgo de colapso. La especialista Flor de María Valladolid señala que “durante un sismo con un grado de liberación de energía mayor a 8 grados en la escala de Richter, colapsarían la totalidad de las edificaciones declaradas ruinosas e inhabitables en Lima Cercado”, además afirma que “a nivel nacional más del 80% de las edificaciones se construyen sin estudios previos ni planos de arquitectos ni ingenieros”; b) las grandes ciudades de nuestro país vienen experimentando un crecimiento caótico, poco planificado y sin considerar criterios de gestión de riesgos. Por ejemplo Arequipa, pasó de tener alrededor de 100 mil habitantes en la década de los 50’, a casi 1 millón de habitantes en el 2011. Parte importante del crecimiento urbano se ha dado en zonas de alto peligro volcánico, cerca al volcán Misti. Tenemos muchos ejemplos similares en nuestro territorio.

## **LAS INSTITUCIONES GEOCIENTÍFICAS Y SU ROL EN LOS PROCESOS DE REDUCCIÓN DE RIESGOS DE DESASTRES**

Hoy estamos convencidos que *los desastres no son naturales*, son construcciones culturales y sociales. Pero también sabemos que la implementación de adecuadas políticas de estado pueden reducir de manera significativa los efectos de un desastre. La reducción de riesgos de desastres es una tarea compleja, difícil, que requiere de la participación de todos los actores de nuestra sociedad.

En este contexto, la ciencia geológica y puntualmente las instituciones geocientíficas, tales como el INGEMMET, IGP y Universidades, tienen una importante responsabilidad, del cual no pueden ni deben eximirse. Las instituciones del conocimiento estudian y monitorean los fenómenos naturales peligrosos, a fin de comprender la naturaleza de estos y su impacto en el medio ambiente y la sociedad. Uno de los productos más importantes de estos estudios son los *mapas de zonificación de peligros*. Estos mapas nos

indican cuáles son las zonas más seguras o más peligrosas frente a determinados procesos geológicos destructivos. Los mapas de peligro son cruciales para implementar el ordenamiento territorial, para planificar nuestro desarrollo y el crecimiento de nuestras ciudades, para implementar proyectos de infraestructura, entre otros. Por otro lado, los trabajos de **monitoreo o vigilancia**, tienen como objetivo central conocer ¿cuándo? un fenómeno geológico peligroso ocurrirá, a fin de emitir alertas tempranas a la sociedad que podría ser afectada.

La realidad muestra que gran parte de los estudios que vienen efectuando nuestras instituciones no están contribuyendo de manera efectiva a reducir los riesgos de desastres en el Perú. Muchos de los mapas de peligros, reportes o informes terminan en bibliotecas especializadas, y muy pocas veces llegan a los usuarios mejor indicados, que son los funcionarios de los gobiernos locales y regionales, miembros de los comités de Defensa Civil, encargados del ordenamiento territorial, planificadores, empresas privadas y población. Incluso, estos resultados son expuestos en un lenguaje inapropiado, difícil de ser entendido por los usuarios que en su gran mayoría no tienen formación geocientífica. Hacen falta muchos más esfuerzos para socializar la información que generamos, y sobre todo para hacer el seguimiento de su correcta y oportuna utilización. Estos esfuerzos deben ser transversales a las actividades habituales de investigación, ya que la sociedad es el fin más importante.

### **ALGUNOS AVANCES EN LA REDUCCIÓN DE RIESGOS DE DESASTRES EN EL PERÚ Y REFLEXIONES FINALES**

En los últimos años se han dado algunos avances positivos en la relación entre la sociedad y las geocientíficas. Uno de los casos más resaltantes son los logros del Proyecto Multinacional Andino: Geociencias Para las Comunidades Andinas (PMA: GCA), donde participó el INGEMMET y muchas otras instituciones geocientíficas de Sudamérica. El objetivo de dicho proyecto fue contribuir a mejorar la calidad de vida de las comunidades de los Andes mediante la generación, transferencia y aplicación de conocimiento sobre peligros geológicos. Fue un proyecto con una filosofía innovadora. Cito algunos ejemplos de logros alcanzados con esta nueva forma de trabajo:

- La exitosa gestión de la crisis originada por la erupción del volcán Ubinas entre los años 2006 y 2009, como resultado de un trabajo conjunto entre gobiernos regionales y locales, el INDECI y las instituciones geocientíficas. Por primera vez en la historia de nuestro país, se implementó una evacuación planificada de poblaciones enteras asentadas en zonas de riesgo, hacia refugios temporales adecuadamente implementados, ubicados en zonas seguras, donde permanecieron durante más de un año.
- La creación del **Centro de Sensibilización Para la Gestión de Riesgos** en Arequipa, que por su carácter integral es el primero en Latinoamérica. En su implementación participaron más de 12 instituciones. El Centro de Sensibilización está conformado por 7 salas temáticas, resaltan, la sala de riesgo sísmico, riesgo volcánico, tsunamis, cambio climático, entre otros.
- La emisión de recientes ordenanzas municipales en Arequipa para reducir el riesgo de desastre. Una de ellas “dispone que el mapa de peligros del volcán Misti elaborado por el INGEMMET sea un documento cartográfico de consulta obligada en la implementación del ordenamiento territorial y planificación del desarrollo de la ciudad de Arequipa” (Ordenanza Nro. 658). Asimismo, la ordenanza emitida por el municipio de Alto Selva Alegre, que prohíbe el crecimiento urbano de dicho distrito en zonas de alto peligro volcánico (Ordenanza Nro. 201-MDASA).
- La organización de 5 foros internacionales sobre el peligro volcánico y sísmico, entre los años 2005 y 2010, donde participaron más de 2 mil personas de la región sur. Lo resaltante de dichos foros, es que se constituyeron en espacios de encuentro entre la comunidad geocientífica y la sociedad. Como resultado, hoy varios gobiernos regionales y locales vienen diseñando planes de contingencia y de evacuación ante erupciones volcánicas y sismos.



*Sala de riesgo volcánico, que forma parte del “Centro de Sensibilización Para la Gestión de Riesgos”, inaugurado el 2010 en Arequipa.*



*Señalización en la que se alerta sobre la prohibición legal de construir viviendas en zonas de alto peligro volcánico en el distrito de Alto Selva Alegre, Arequipa.*

Tenemos algunos avances en el Perú, pero queda mucho por hacer. Varios sostienen que trabajar en el tema del riesgo geológico no debe ser prioritario en nuestro país, por un alto ratio Costo/Beneficio. Los desastres sucedidos en Haití y Chile el 2010, así como en Japón este 2011, y la presencia de recurrentes peligros geológicos en nuestro territorio, deben llevarnos a re-evaluar dichas posiciones. Requerimos de mayor inversión del Estado para realizar trabajos de evaluación y monitoreo de los peligros geológicos, una mayor inversión en capacitación, en implementación de laboratorios, en compra de equipos de monitoreo, entre otros.

Finalmente, hoy toca reflexionar y ver hasta dónde llega nuestra conciencia social y si somos capaces de construir una verdadera cultura de prevención, que permita un desarrollo sostenible de nuestro país.

*Fuentes: Agencia Meteorológica del Japón, USGS, NOAA, Agencia Nacional de Policía de Japón, FMI, BBVA, Barclays Capital, Caretas, La Nación, El País.*