

REPORTE ESPECIAL

GRUPO DE TRABAJO DEL SERVICIO SISMOLÓGICO NACIONAL, UNAM.

SISMOS DE LOS DÍAS 7 y 8 DE FEBRERO DE 2023, CUENCA DE MÉXICO (M 1.5)

Información general

Los días 7 y 8 de febrero de 2023, el Servicio Sismológico Nacional (SSN) de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) reportó tres sismos con epicentro en la Cuenca de México. El primero de ellos fue localizado a tres km al suroeste de la alcaldía Coyoacán en la Ciudad de México, ocurrió el día 7 de febrero a las 8:46 horas y su magnitud fue de 1.5. Las coordenadas de su epicentro son 19.34° latitud N y 99.19° longitud W y la profundidad 2.8 km.

El segundo, de magnitud 0.7, ocurrió también el 7 de febrero a las 8:56 horas y su epicentro fue localizado a tres km al noreste de la alcaldía Magdalena Contreras con coordenadas: 19.36° latitud N y 99.2° longitud W, y con 1.8 km de profundidad.

El 8 de febrero, el SSN reportó otro sismo con epicentro en la Cuenca de México. Este ocurrió a las 10:16 horas de magnitud 1.2 con epicentro a 2 km al sureste de la alcaldía Álvaro Obregón, coordenadas 19.38° latitud N y 99.19° longitud W y profundidad de 2 km (Figura 1).

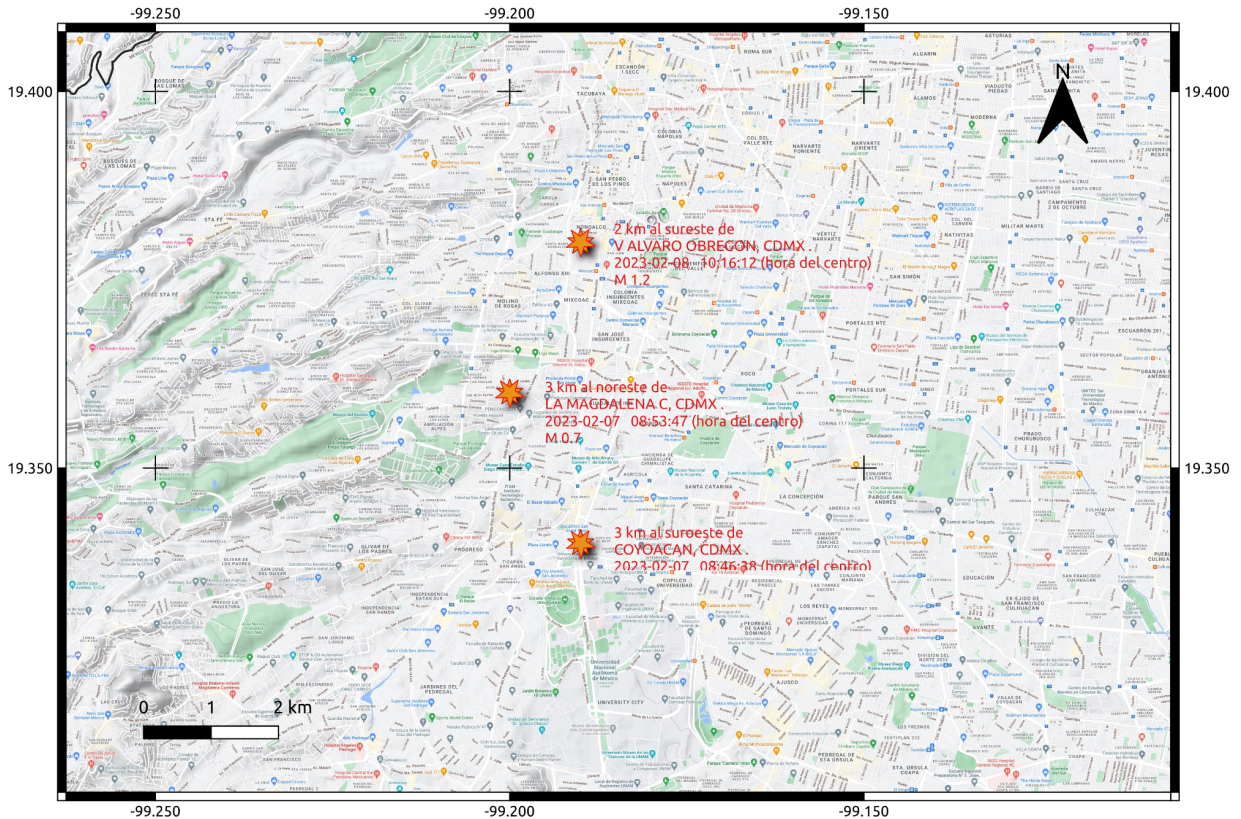
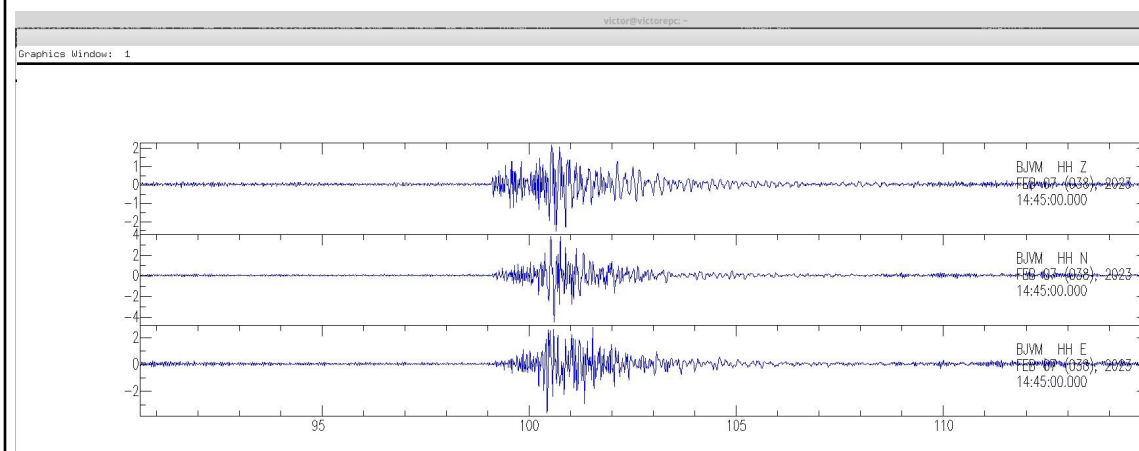
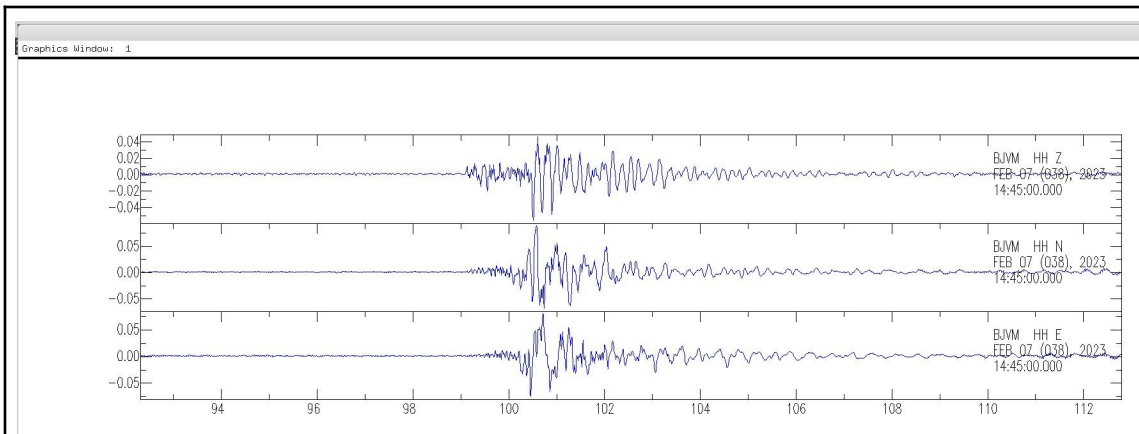


Figura 1. Epicentros de los sismos de los días 7 y 8 de febrero de 2023. Las estrellas de color morado son epicentros de sismos históricos en la Cuenca de México. Las líneas de color rojo son fallas locales.

Si bien la magnitud de los sismos es baja, fueron sentidos en varias zonas de la Ciudad de México debido a la cercanía al lugar del epicentro y su poca profundidad. Debemos recordar que a mayor cercanía con el epicentro, las ondas sísmicas se atenúan menos y el sismo se siente más fuerte, como fue el caso de estos eventos.

En la Figura 2 se observan los registros de velocidad de algunas estaciones sismológicas de banda ancha para el sismo de magnitud 1.5 del 7 de febrero de 2023.



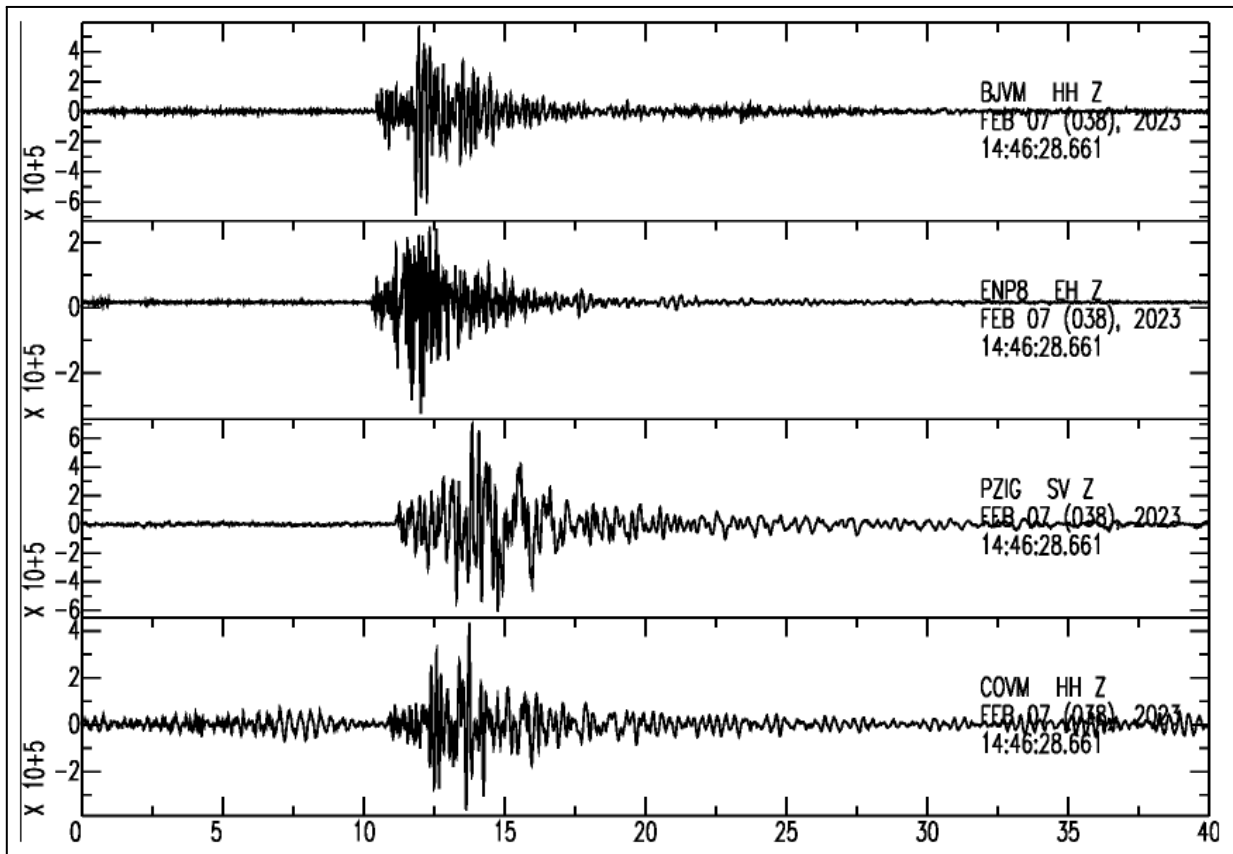


Figura 2. Algunos registros sísmicos de velocidad del sismo de magnitud 1.5 ocurrido el día 7 de febrero de 2023 a las 08:46 hora del Centro de México. Estas estaciones pertenecen a la Red Sismológica del Valle de México (arriba) y a la Red de Banda Ancha (abajo) del Servicio Sismológico Nacional.

Sismicidad en la Cuenca de México

La Cuenca de México, donde se encuentra la Ciudad de México, está ubicada sobre uno de los más importantes rasgos fisiográficos del país: la Faja Volcánica Trans-Mexicana (FVTM), la cual abarca desde el Golfo de México hasta el océano Pacífico en dirección E-W y es una de las más importantes prominencias topográficas de México. En la FVTM se localizan edificios y remanencias volcánicas entre las que se encuentran las cimas más altas y los volcanes más activos de México.

La Cuenca de México se localiza en la parte central de la FVTM (Figura 3) y está completamente rodeada por montañas donde dominan los edificios volcánicos más importantes como: el Popocatepetl (actualmente en actividad), el Iztaccihuatl, el Ajusco y en

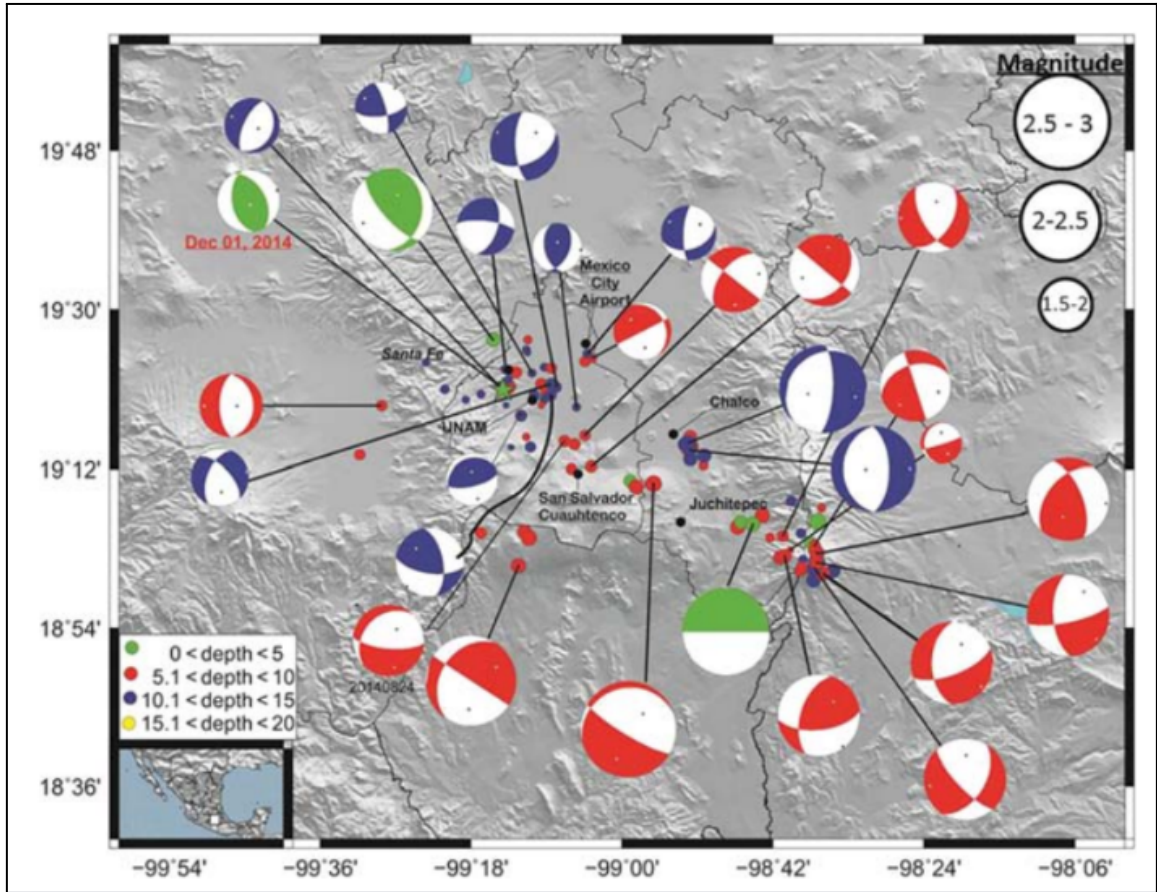


Figura 4. Sismicidad registrada por la Red Sísmica del Valle de México del SSN entre los años 2011 y 2017. El tamaño del mecanismo focal corresponde a la magnitud del sismo (Quintanar et al., 2018).

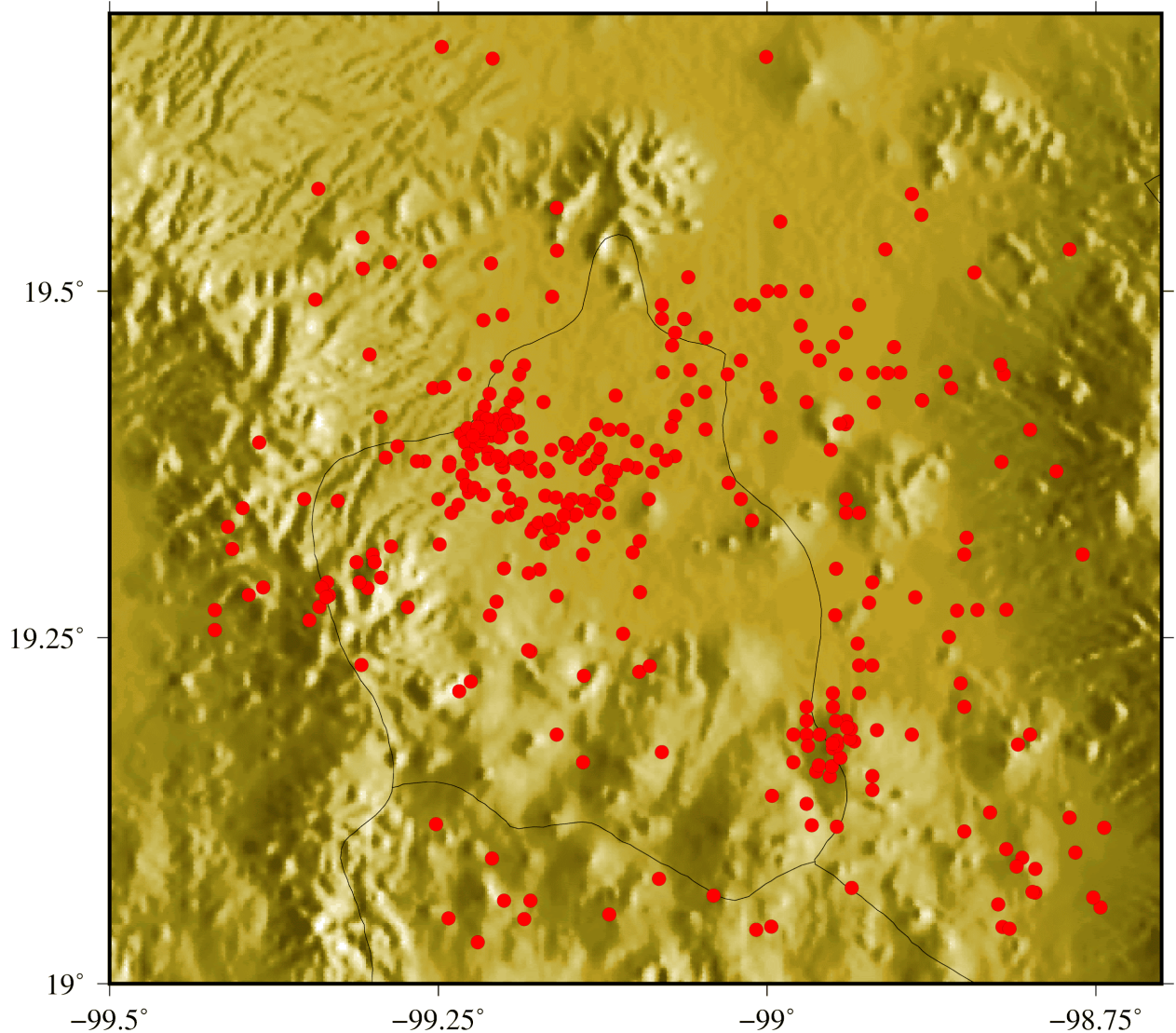


Figura 5. Sismos reportados por el Servicio Sismológico Nacional con epicentro en la Cuenca de México entre los años 2000 y 2023 (SSN, 2023). Las magnitudes de los sismos están entre 1.0 y 4.0.

En cuanto al origen de los sismos en la región, se piensa que son generados por el reactivamiento de antiguas fallas. También se considera que estos eventos pueden ocurrir como resultado de la acumulación de tensión regional o que el hundimiento del Valle de México podría originar tensiones que, si bien no generan propiamente a los sismos, sí pudieran dispararlos (Havskov, 1982). También existe la hipótesis de que los grandes sismos generados en la costa pudieran dar lugar a condiciones de desequilibrio y desencadenar sismos locales (Singh et al. 1998).

magnitud la mayor calculada para sismos en esta zona. Por su parte, Bello Segura (2013) analizó los mecanismos de sismos ocurridos en la Cuenca de México entre los años 2008 y 2012 y reporta mecanismos de tipo normal y algunos compuestos. La tendencia en el rumbo de los mecanismos es variada dependiendo de la región, las profundidades en promedio se encuentran a 8 km, lo cual indica la existencia de fallas de poca profundidad, lo que es importante desde el punto de vista del riesgo sísmico.

Recientemente, entre los días 12 al 18 de julio de 2019 tuvo lugar una secuencia sísmica de 20 sismos con epicentros en la alcaldía Miguel Hidalgo, el mayor de esa secuencia tuvo una magnitud de 3.0 y produjo aceleraciones hasta de 237 cm/s^2 .

Mapas de intensidades

En la Figura 7 se muestra el mapa de intensidades macrosísmicas del sismo de magnitud 1.5 ocurrido el día 7 de febrero de 2023 a las 8:46 horas. Estos mapas son generados por la Universidad Autónoma de Nuevo León (UANL), a partir de las encuestas recibidas por parte de la población a través de la página “¿Sintió un sismo?” (<http://eventos.uanl.mx/sismologia/>).

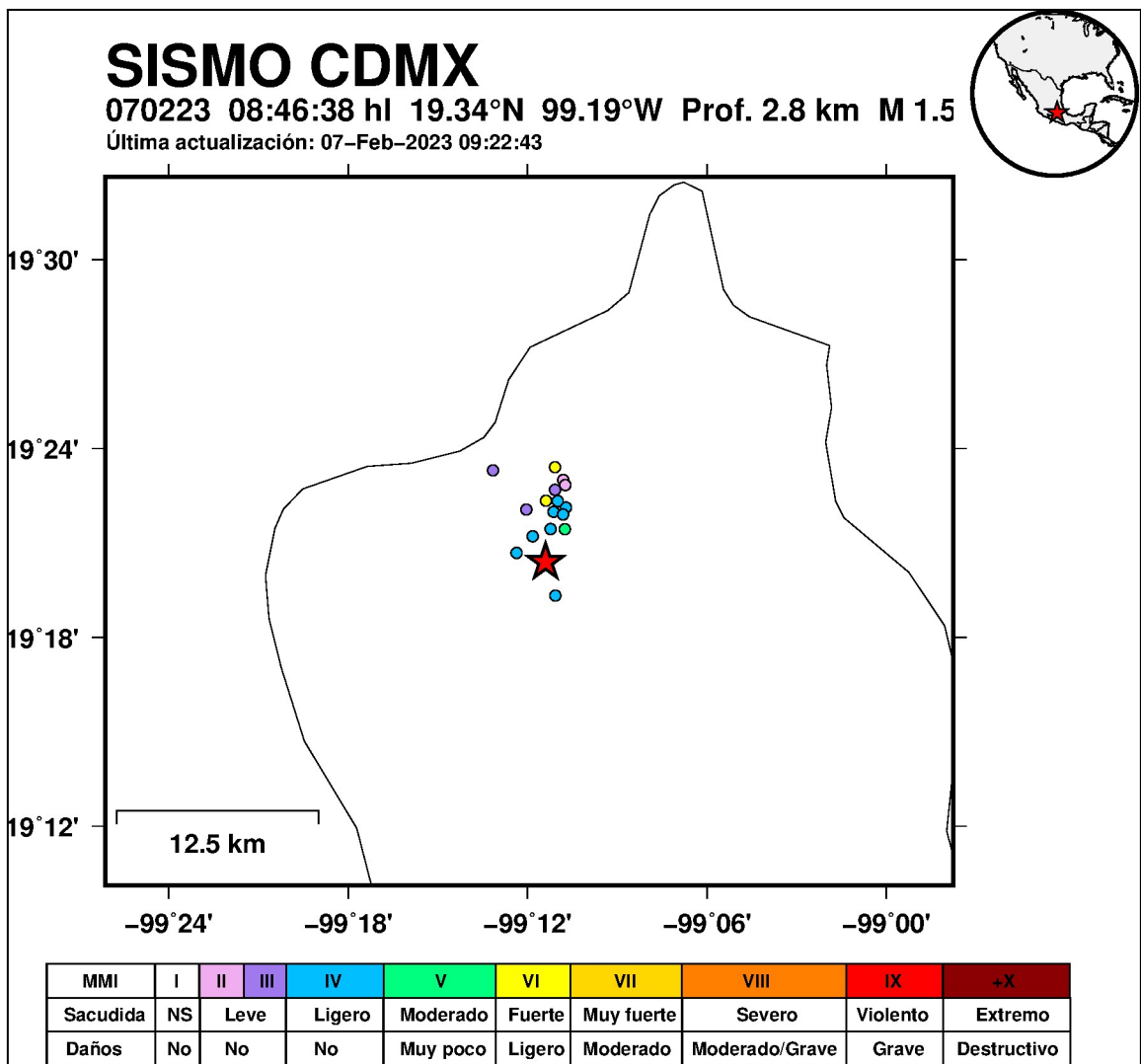


Figura 7. Mapa de intensidades macrosísmicas del sismo de magnitud 1.5 del día 7 de febrero de 2023 con epicentro en la Cuenca de México. Se obtuvo a partir de las encuestas recibidas por parte de la población a través de la página de la Universidad Autónoma de Nuevo León: “¿Sintió un sismo?” (<http://eventos.uanl.mx/sismologia/>)

Réplicas

Cuando ocurre un sismo de magnitud considerable las rocas que se encuentran cerca de la zona de ruptura sufren un reacomodo, lo que genera una serie de temblores en la zona que reciben el nombre de réplicas. El número de las réplicas puede variar desde unos cuantos hasta cientos de eventos en los próximos días o semanas de ocurrido el temblor

principal. Sin embargo, los sismos que tienen su epicentro en la zona geográfica que comprende la Cuenca de México, por su tamaño, no siempre presentan réplicas.

La ocurrencia de sismos en la Cuenca de México no es excepcional. Hasta la fecha no se cuenta con técnicas científicas en ninguna parte del mundo que puedan determinar cuándo ocurrirá un sismo, tampoco se puede saber qué tan grande será. Estar informados acerca de estos fenómenos naturales será de gran utilidad para mitigar el riesgo sísmico en caso de un evento de magnitud considerable.

Duración

Cuando hablamos de duración de un sismo, nos podemos referir a varios conceptos diferentes: Una es la duración del movimiento percibida por el ser humano, otra la duración del registro instrumental (puede ser de varios minutos, inclusive horas) y otro es el tiempo que duró el movimiento de la falla que originó el sismo (que puede ser de unos cuantos segundos).

Los sismómetros son instrumentos altamente sensibles al movimiento del suelo, esto les permite detectar con suma precisión el instante mismo del inicio de un sismo, así como su terminación. El ser humano a diferencia del sismómetro, no tiene una percepción tan desarrollada en este sentido, en general sólo es capaz de percibir la parte más intensa del movimiento provocado por un sismo. Esto quiere decir que si ponemos juntos a una persona y a un sismómetro a medir la duración de un sismo, la persona reportará un tiempo de movimiento menor al que reportará el sismómetro, debido a que la persona sólo siente la parte más intensa del movimiento del suelo, mientras que el sismómetro percibe hasta el movimiento más insignificante que se da justamente cuando el sismo se inicia y cuando termina. La diferencia entre lo que sienten las personas y lo que reporta el instrumento es considerable.

Por otro lado, la duración de un sismo tanto instrumental como la percepción humana varía de un lugar a otro, y no es un valor fijo. Cuando ocurre un sismo, las personas que viven en diferentes lugares no perciben la misma duración, experimentan tiempos

diferentes. Existen tres factores principales que intervienen en la duración del movimiento: La distancia al epicentro, el tipo de terreno y el tipo de construcción en donde nos encontremos en ese momento.

Referencias

Bello Segura, D.I. (2013). Parámetros de la fuente de sismos con epicentro en el valle de México durante 2008-2012. Tesis de Maestría. Posgrado en ciencias de la tierra, UNAM. pp. 91.

Chavacán Avila, M.R. (2007). Catálogo de sismicidad local para la Cuenca de México. Tesis de Maestría. Posgrado en Ciencias de la tierra, UNAM. pp. 160.

Figuroa, J. (1971). Serie de Investigación No. 289. Instituto de Ingeniería, UNAM.

García Palomo, A., J.J. Zamorano, C. López-Miguel, A. Galván-García, V. Carlos-Valerio, R. Ortega, J.L. Macías (2008). "El arreglo morfoestructural de la Sierra de las Cruces, México central", revista Mexicana de Ciencias Geológicas, Vol. 25, No. 1, pp. 158-178.

Havskov, J. (1982). Geofísica Internacional, Vol.17, pp. 222-229.

Prince, J. (1974). Serie de Investigación IPS-1, Instituto de Ingeniería, UNAM.

Quintanar, L., A. Cárdenas-Ramírez, D. I. Bello-Segura, V. H. Espíndola, J. A. Pérez-Santana, Cárdenas-Monroy, C., A. L. Carmona-Gallegos, I. Rodríguez-Rasilla (2018). A Seismic Network for the Valley of Mexico: Present Status and Perspectives. *Seismological Research Letters* ; 89 (2A): 356–362.

Reyes Pimentel T. A. (2009). "Sismicidad en el poniente de la Ciudad de México, Resultados en la parte Norte de la delegación Álvaro Obregón. Tesis de Licenciatura, Facultad de Ingeniería, UNAM.

Santoyo Villa, E., E. Ovando Shelly, F. Mooser, E. León Plata (2005). Síntesis geotécnica de la cuenca del Valle de México. TGC Geotécnica SA, México DF., 171p.

Servicio Sismológico Nacional (2020). Catálogo de sismos. Universidad Nacional Autónoma de México, Instituto de Geofísica, México. Extraído de <http://www2.ssn.unam.mx:8080/catalogo/>. <http://doi.org/10.21766/SSNMX/EC/MX>

Singh, S.K., J.G. Anderson, M. Rodríguez, (1988). *Geofísica Internacional*, Vol.37 No.1, pp. 3-15.

Unidad de Instrumentación Sísmica del Instituto de Ingeniería de la Universidad Nacional Autónoma de México (2019). Sismos del 12 de julio de 2019, Cuenca de México. Reporte preliminar: Parámetros del movimiento del suelo.

Unidad de Instrumentación Sísmica del Instituto de Ingeniería de la Universidad Nacional Autónoma de México (2019). Sismos del 16 de julio de 2019, Cuenca de México. Reporte preliminar: Parámetros del movimiento del suelo.

NOTA

Este reporte ha sido generado por el Servicio Sismológico Nacional (SSN) el día 8 de febrero de 2023 y puede ser consultado, utilizado y difundido para fines de investigación, didácticos o de divulgación. Si lo utiliza, le solicitamos que haga constar su procedencia, mencionando la siguiente referencia:

SSN (2023): Servicio Sismológico Nacional, Instituto de Geofísica, Universidad Nacional Autónoma de México, México.

URL: <http://www.ssn.unam.mx>

La información aquí contenida no debe ser considerada como definitiva. El SSN continúa recibiendo nuevos datos sísmicos y con ellos, ajustando, renovando y mejorando la precisión en los parámetros de los eventos sísmicos, tales como magnitud, epicentro y profundidad. Para consultar los últimos parámetros publicados sobre los eventos sísmicos mencionados en este documento, es posible realizar una búsqueda en la página electrónica del SSN (www.ssn.unam.mx), en su sección de "catálogo de sismos".

Consulte nuestro Aviso legal, Términos de Uso y Privacidad en la siguiente dirección electrónica: <http://www.ssn.unam.mx/aviso-legal/>

El Servicio Sismológico Nacional no opera ningún tipo de alerta sísmica.

 www.sismologico.unam.mx

Reportes sísmicos

 [@SismologicoMX](https://twitter.com/SismologicoMX)

 [/SismologicoMX](https://www.facebook.com/SismologicoMX)

 [@SSNMexico](https://twitter.com/SSNMexico)

Preguntas y comentarios

 [@ssn_mx](https://twitter.com/ssn_mx)