

Reporte del Sismo del 12 de Febrero de 2024 a las 08:36:24 UTC Magnitud 4.8

Grupo de Trabajo RESNOM

El día 12 de febrero de 2024 a las 08:36:24 UTC (00:36:24 hora local) se registró un sismo de magnitud preliminar M_L 4.8, en El Centro, California, Estados Unidos, a 22 km al noroeste de la ciudad de Mexicali, Baja California, México. Posteriormente a las 00:42:47, un segundo sismo de magnitud M_L 4.5, y a las 00:59:50, se registró un tercer sismo de magnitud M_L 4.0. Estos fueron sentidos por la población de Mexicali, y algunas localidades del norte de Baja California. El grupo de trabajo de la Red Sísmica del Noroeste de México (RESNOM) localizó el sismo principal en latitud: 32.8097° ; longitud: -115.561° con una profundidad de 16 km y se asocia a las fallas Dixieland y Weinert-El Centro. Hasta el momento (3:00 pm hora local del 13 de febrero), se han registrado 90 réplicas.

La magnitud y la localización de los epicentros fueron obtenidas usando datos de estaciones sísmológicas de la Red Sísmica del CICESE (RSC), el Servicio Sísmológico Nacional (SSN) y la Red Sísmica del Sur de California (SCSN) en Estados Unidos.

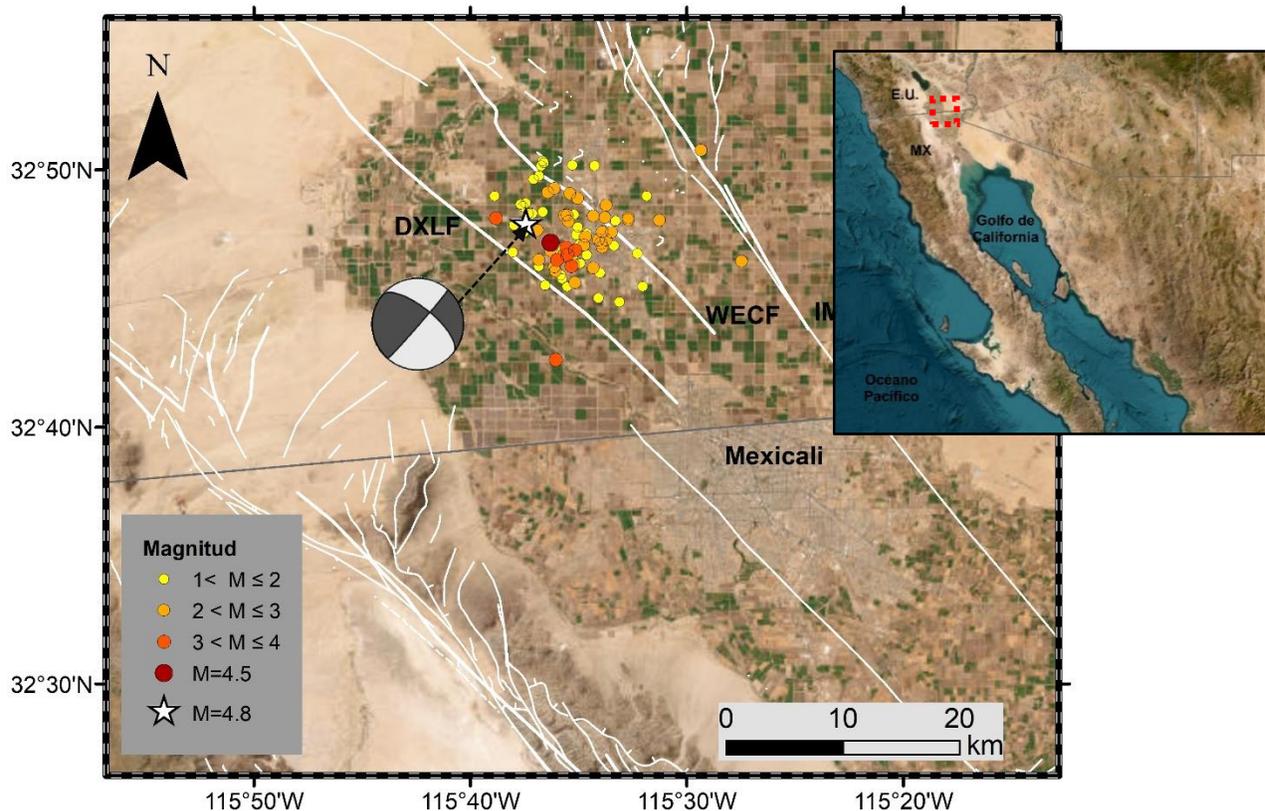


Figura 1. Mapa epicentral del sismo del 12 de febrero de 2024, magnitud preliminar M 4.8, registrado a las 00:36:24 (hora local), y las réplicas*. DXLF= Falla Dixieland, WECF= Falla Weinert-El Centro, IMP =Falla Imperial.

*Algunos sismos no han sido revisados por un analista.

En el centro de procesamiento de la RESNOM se generó un mapa de intensidades (Figura 2) donde es posible observar que el valor máximo en la escala modificada de Mercalli (IMM) fue VI en las zonas cercanas al epicentro. Dadas las intensidades registradas el movimiento se pudo percibir como fuerte en estas zonas.

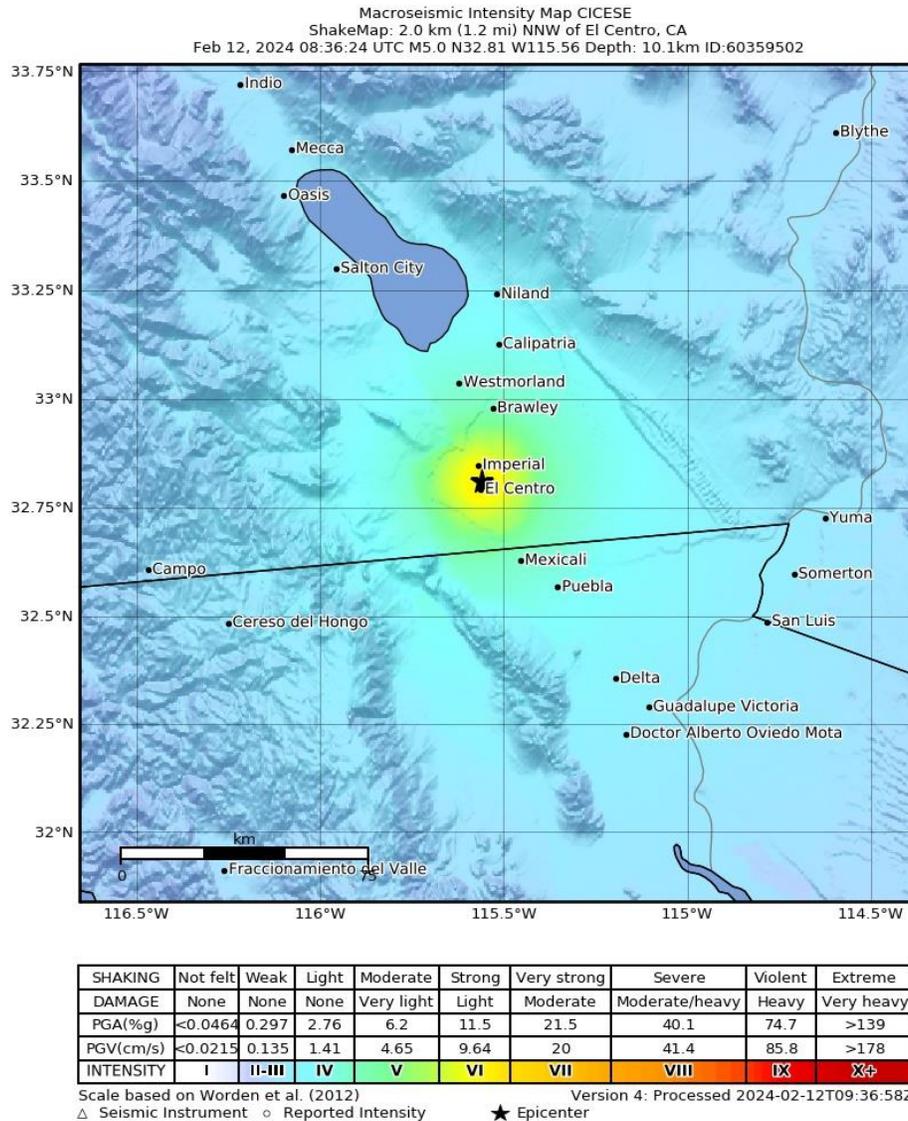


Figura 2. Mapa de intensidades estimadas, a partir de aceleraciones registradas durante el sismo del 12 de febrero de 2024 de M 4.8.

En la siguiente figura se muestra el sismograma registrado durante el sismo y sus réplicas en la estación UABX, que pertenece a la RESNOM, instalada en el Instituto de Ingeniería de la Universidad Autónoma de Baja California, en la Ciudad de Mexicali, Baja California.

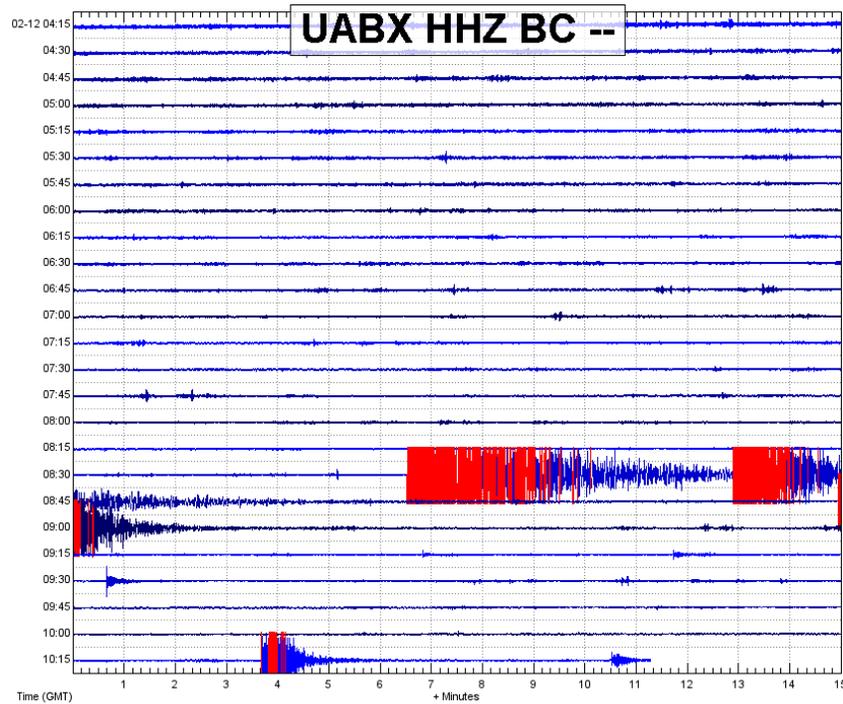


Figura 3. Sismogramas registrados en la estación UABX, del 12 de febrero de 2024. Se puede observar el sismo principal de M 4.8, así como las réplicas subsecuentes.

En la figura 4 podemos observar las máximas aceleraciones registradas en la estación UABX, ubicada a 23 km del epicentro del sismo de magnitud 4.8. Las aceleraciones pico absolutas son 22.10 cm/s^2 en la componente NS, 14.90 cm/s^2 en la componente Vertical y 19.15 cm/s^2 en la componente Este Oeste.

Estación: UAX
Fecha y hora de origen: 12 de febrero de 2024, 08:36:23.00 (GMT), Magnitud M_L : 4.8
 Departamento de Sismología, Red Sísmica del CICESE

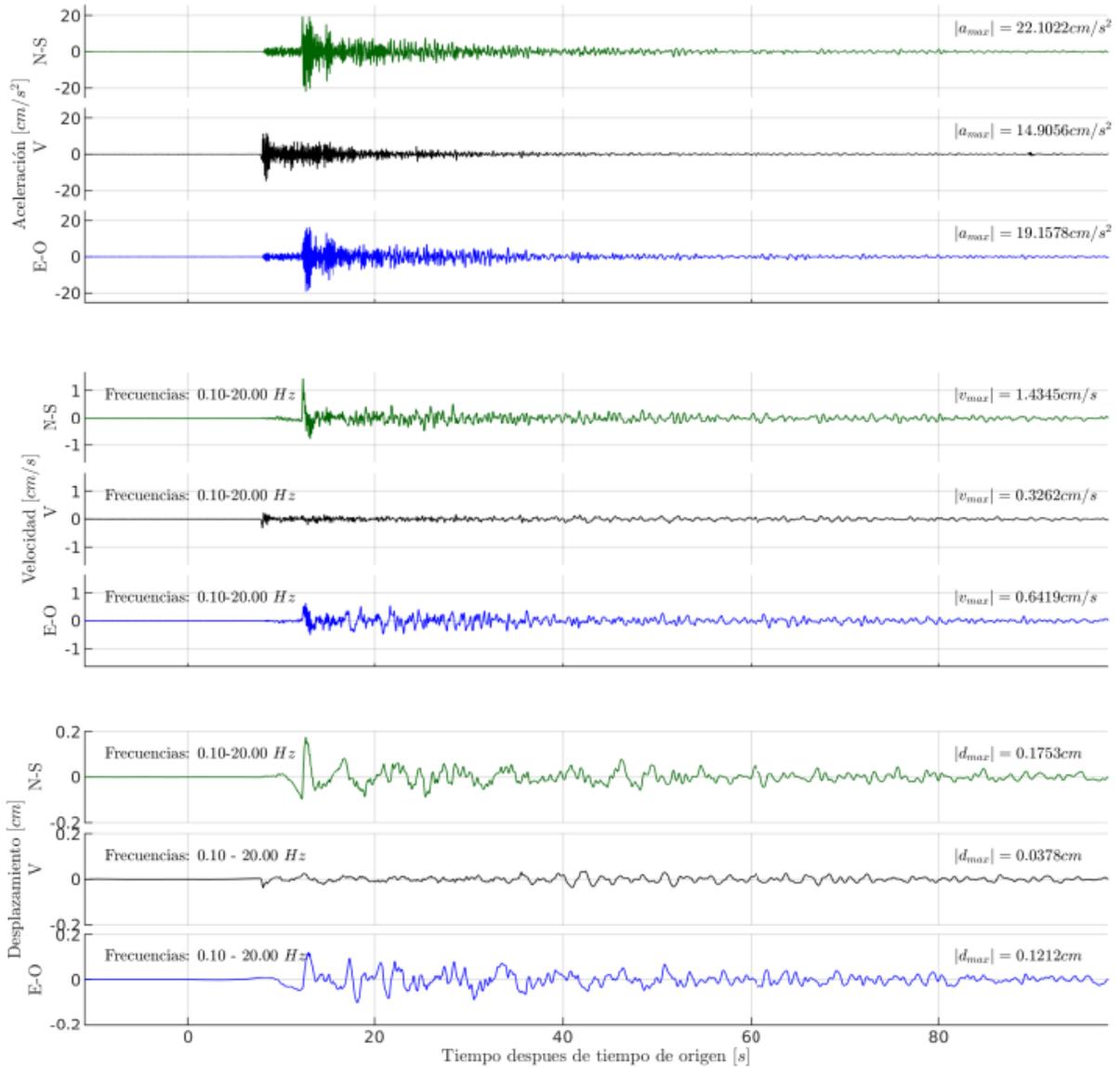


Figura 4. Series de tiempo de aceleración, velocidad y desplazamientos correspondientes al Sismo de magnitud 4.8, registrados en la estación UABX, del 12 de febrero de 2024. Las velocidades y desplazamientos fueron obtenidos a partir de los registros de aceleración.

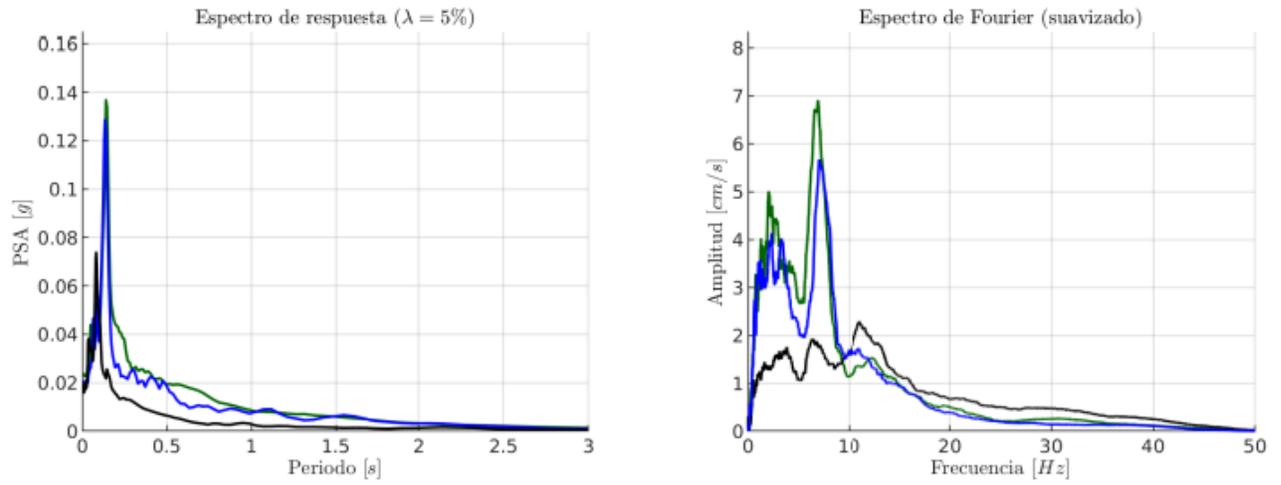
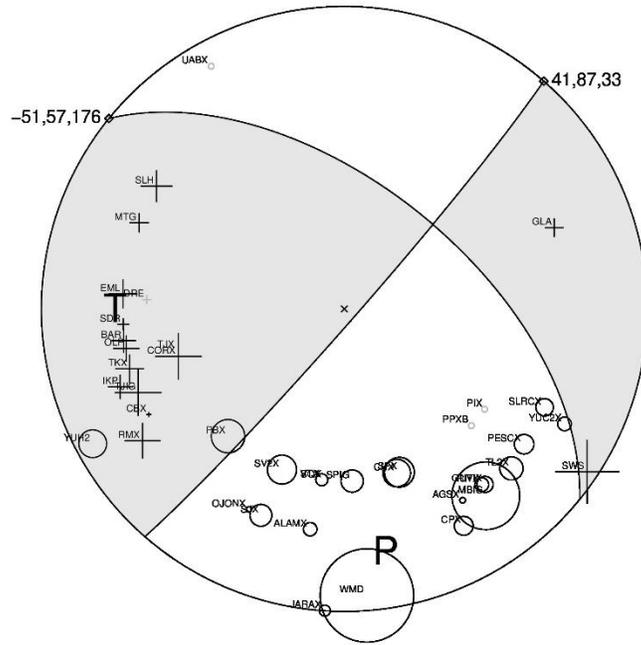


Figura 5. Espectro de respuesta de pseudoaceleración para osciladores con 5 % de amortiguamiento y espectro de Fourier de aceleración (suavizado).

Event Time: 2024-02-12 08:36:24 v. 2
 4.98 MI 32.80967° -115.5607° 10.11 km
 ID: BC 60359502 Src: RT Status: A



Number of P-wave Polarities: 37 Number of S/P Amplitude Ratios: 32

Nodal Plane 1:

Strike: -51° Dip: 57° Rake: 176°

Nodal Plane 1 Uncertainty: 29°

Nodal Plane 2:

Strike: 41° Dip: 87° Rake: 33°

Nodal Plane 2 Uncertainty: 15°

P-axis:

Azimuth: 170° Plunge: 20°

T-axis:

Azimuth: 270° Plunge: 25°

- Down first motion with S/P ratio
 - + Up first motion with S/P ratio
 - ◊ Down first motion without S/P ratio
 - + Up first motion without S/P ratio
 - S/P ratio without first motion
 - x Stereonet center
- 3 numbers next to fault plane indicate strike, dip and rake.

Figura 6. Mecanismo focal obtenido usando las polaridades del primer arribo de la onda P registradas en diferentes estaciones. La solución muestra una falla de tipo lateral derecho, que es compatible con las fallas de la región.

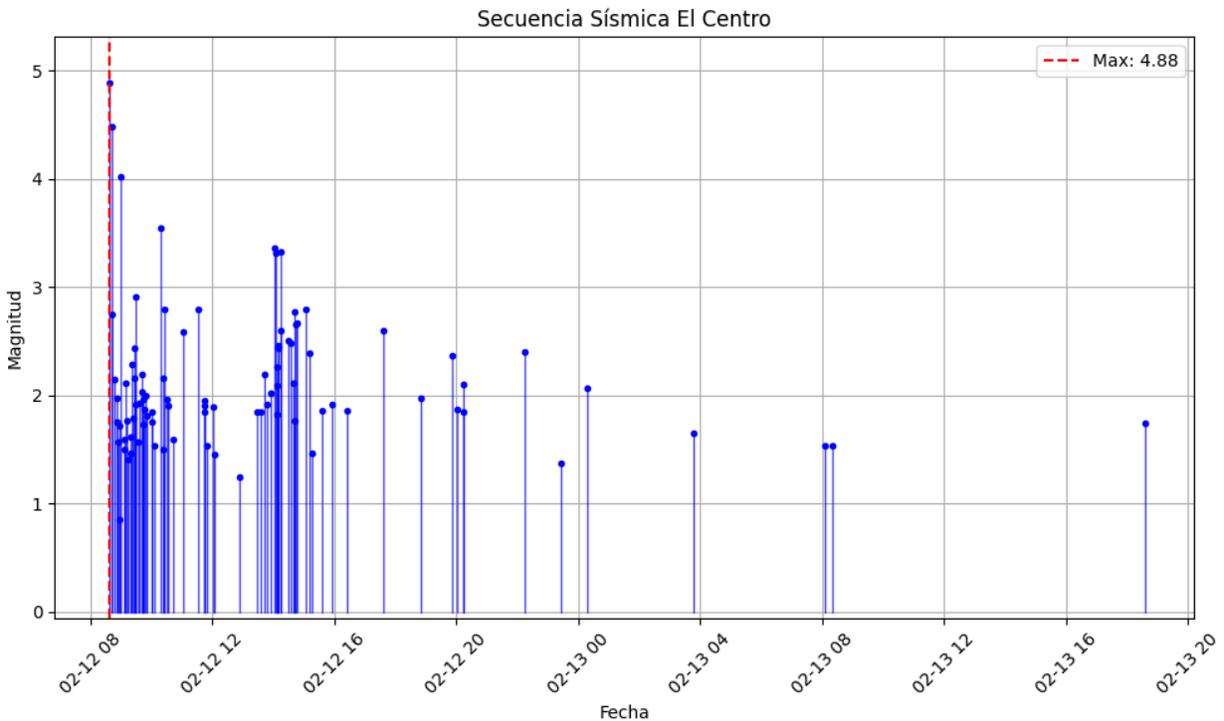


Figura 7. Gráfica de distribución magnitud contra tiempo de la secuencia sísmica del 12 de febrero de 2024, compuesta por 91 sismos localizados en El Centro California, Estados Unidos.

Tectónica y Sismicidad histórica

El Sur de California y Norte de Baja California son regiones sísmicamente activas debido a que se encuentran en el límite entre las placas Norteamericana y del Pacífico, las cuales se desplazan en direcciones opuestas a una velocidad promedio de 45 mm/año. Esta frontera de placas, consiste en una serie de fallas de rumbo (transformantes) con orientación noroeste, que están separadas por cuencas transtensionales.

Al Sur de California encontramos el Valle Imperial con la falla San Jacinto al oeste, la falla Elsinore al suroeste y la falla Imperial al centro, esta región frecuentemente experimenta actividad sísmica. Históricamente se han registrado sismos importantes en esta región como son los terremotos de 1892, que ocurrió a lo largo del sistema de fallas de Laguna Salada; en 1915 ocurrió otro evento de magnitud estimada $M \sim 7.1$; en 1934 ocurrió un sismo en la falla de Cerro Prieto ($M \sim 7.2$), presentando varios metros de deslizamiento superficial. Al norte de la falla Imperial en 1940, se registró un terremoto de magnitud $M \sim 6.9$. (USGS, 2010 y SCSN, 2024)

Más sobre RESNOM

La Red Sísmica del Noroeste de México (RESNOM) ha operado durante más de cuatro décadas y es parte importante de la infraestructura del Departamento de Sismología del Centro de

Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada (CICESE). Esta red detecta, procesa, registra y localiza, en forma continua, la actividad sísmica que ocurre en Baja California, Sonora, Golfo de California, Baja California Sur y Sinaloa. Para lograrlo se procesan las señales de 116 estaciones (72 en tiempo real) de las siguientes sub-redes: Red Sísmica del Noroeste de México (RESNOM) (CICESE, 1980), Red Sismológica de Banda Ancha del Golfo de California (RESBAN), Redes Acelerométricas Urbanas de Baja California (RAUBC), Red Acelerométrica del Noroeste de México (RANOM) y la Red Sismológica de La Paz (RSLP). A través de convenios de colaboración interinstitucionales se reciben señales de la Red de Banda Ancha del Servicio Sismológico Nacional (SSN) y la Red Sísmica del Sur de California (SCSN, por sus siglas en inglés). Estas se procesan, inicialmente, de manera automática, para obtener localización, magnitud y mapa preliminar de intensidades. Posteriormente, se realiza un post-procesamiento donde intervienen analistas para obtener datos más precisos de localización, magnitud (M_L , M_C y, para los sismos de magnitud $M > 6$, se calcula M_W), mecanismo focal y tensor de momento sísmico (TMS) para los sismos importantes.

Página web: resnom.cicese.mx

Facebook: Reporte Sismológico CICESE

X (Twitter): [resnom1](https://twitter.com/resnom1)

Grupo de Trabajo RESNOM

Personal que integra el Grupo de Trabajo RESNOM.

Personal académico: Dr. Oscar Alberto Castro Artola

Personal técnico: Rogelio Arce Villa, Sergio Manuel Arregui Ojeda, Guillermo Eduardo Díaz de Cossio Batani, Francisco Javier Farfán Sánchez, María Alejandra Núñez Leal, Rogelio Ojeda Aréchiga, Luis Alejandro Yegres Herrera.

Referencias

Hauksson, E., Stock, J., Hutton, K. *et al.* The 2010 M_w 7.2 El Mayor-Cucapah Earthquake Sequence, Baja California, Mexico and Southernmost California, USA: Active Seismotectonics along the Mexican Pacific Margin. *Pure Appl. Geophys.* 168, 1255–1277 (2011). <https://doi.org/10.1007/s00024-010-0209-7>

Southern California Seismic Network (SCSN, 2024). M4.8 swarm near El Centro. Página Web, última vez consultada 12 de febrero de 2024. <https://www.scsn.org/index.php/2024/02/12/02-12-2024-m4-8-swarm-near-el-centro/index.html>

USGS, (2010) M 7.2 Delta B.C, México. Página Web, última vez consultada 12 de febrero de 2024 <https://earthquake.usgs.gov/earthquakes/eventpage/ci14607652/executive>