

Reporte de la secuencia sísmica del 23 de enero al 7 de febrero de 2024

Grupo de Trabajo RESNOM

A partir del día 23 de enero y hasta el día 7 de febrero a las 20:00 Horas (UTC) de 2024, se han registrado, un total de **63** sismos con magnitudes $2.5 \leq M \leq 4.8$, en el Golfo de California, frente a las costas de Loreto, Baja California Sur. El primer sismo tuvo una magnitud de 3.2 y ocurrió el 23 de enero a las 16:37:21 UTC. El sismo de mayor magnitud hasta el momento fue de M4.8, y ocurrió el día 24 de enero a las 01:48:29 hora UTC, a una profundidad de 12 km y a 73 km al noreste de Loreto. El grupo de trabajo de la Red Sísmica del Noroeste de México (RESNOM) localizó la actividad sísmica en una falla transformante en la cuenca de extensión (*pull-apart*) Carmen, entre las fallas transformantes Carmen y Farallón (Figura 1). La magnitud y la localización de los epicentros fueron obtenidas usando datos de estaciones sísmológicas de la Red Sísmica del CICESE (RSC) y del Servicio Sismológico Nacional (SSN).

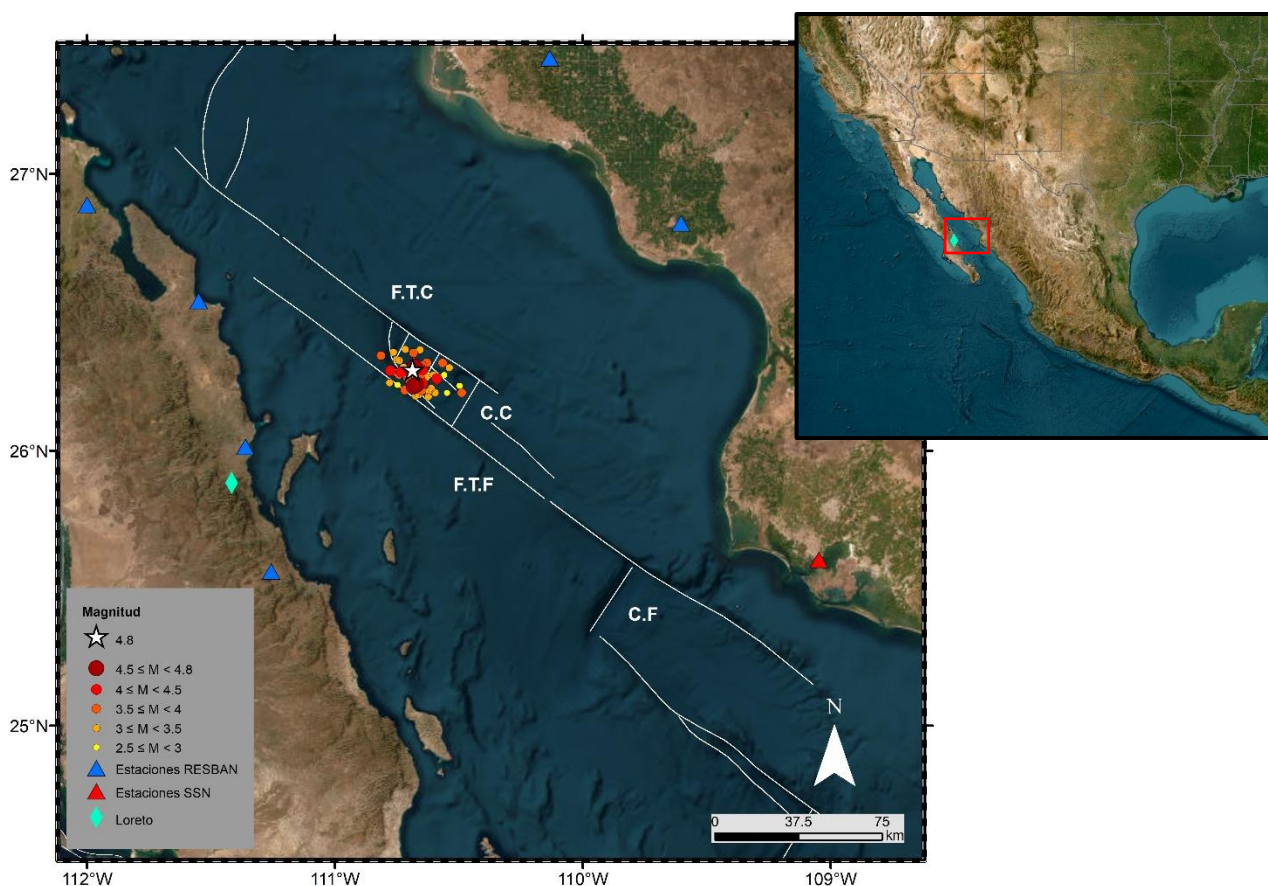


Figura 1. Mapa de la secuencia sísmica registrada del 23 de enero al 7 de febrero del 2024. El color y tamaño de los círculos representan la magnitud de los sismos, la estrella blanca indica el sismo de mayor magnitud M4.8. El rombo verde representa el poblado de Loreto, Baja California Sur. Los triángulos azules representan las estaciones de la Red Sísmica de Banda Ancha y los de color rojo estaciones del Servicio Sismológico Nacional. Las líneas blancas representan las fallas geológicas. F.T.C=Falla Transformante Carmen, F.T.F=Falla Transformante Farallón, C.C=Cuenca Carmen (cuenca *pull-apart*), C.F= Cuenca Farallón (cuenca *pull-apart*).

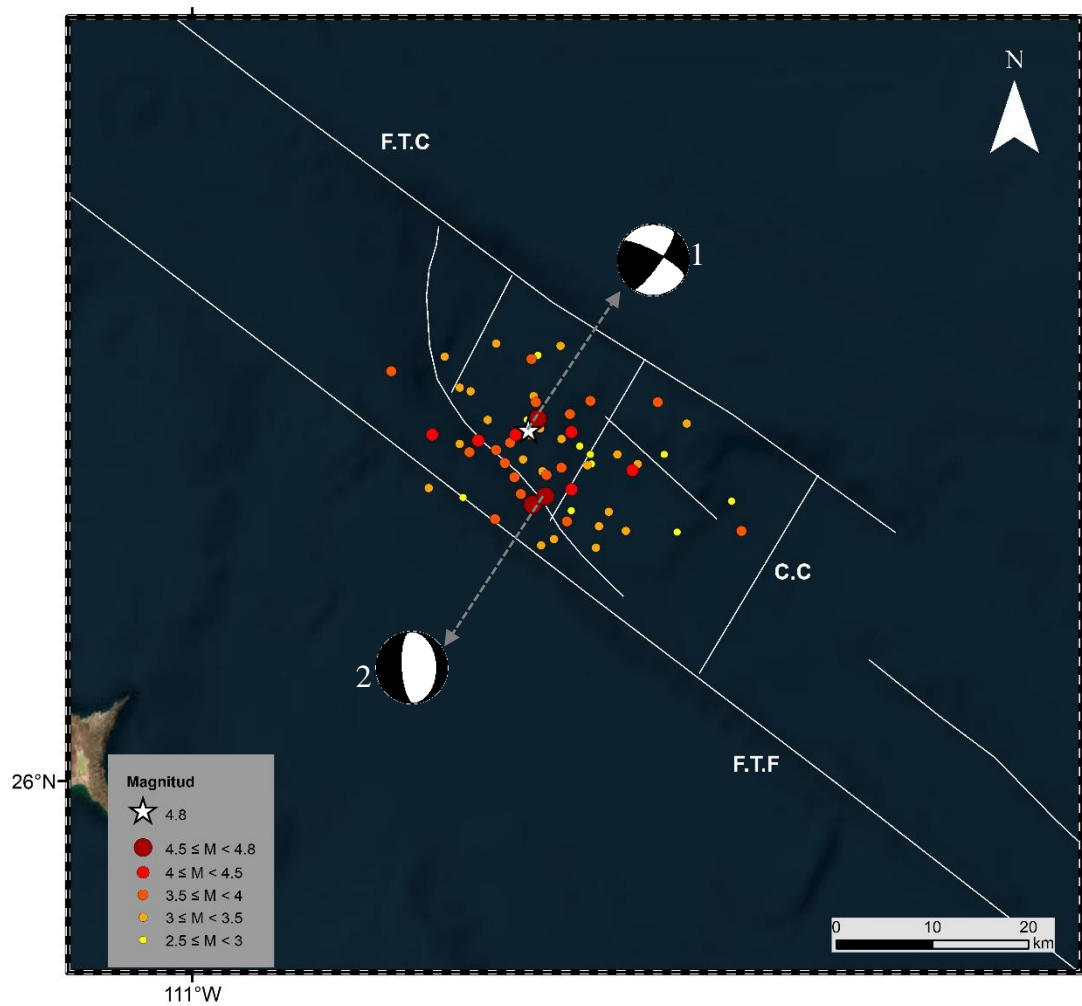


Figura 2. Distribución de sismos localizados por la RESNOM. Con la estrella blanca se muestra el sismo de mayor magnitud registrado hasta el momento ($M=4.8$), para el cual se determinó el tensor de momento (1), que corresponde a un mecanismo transformante. También se determinó el tensor de momento para el sismo del 24 de enero a las 08:06 (UTC) de magnitud $M=4.6$, se encontró un mecanismo focal del tipo normal (2).

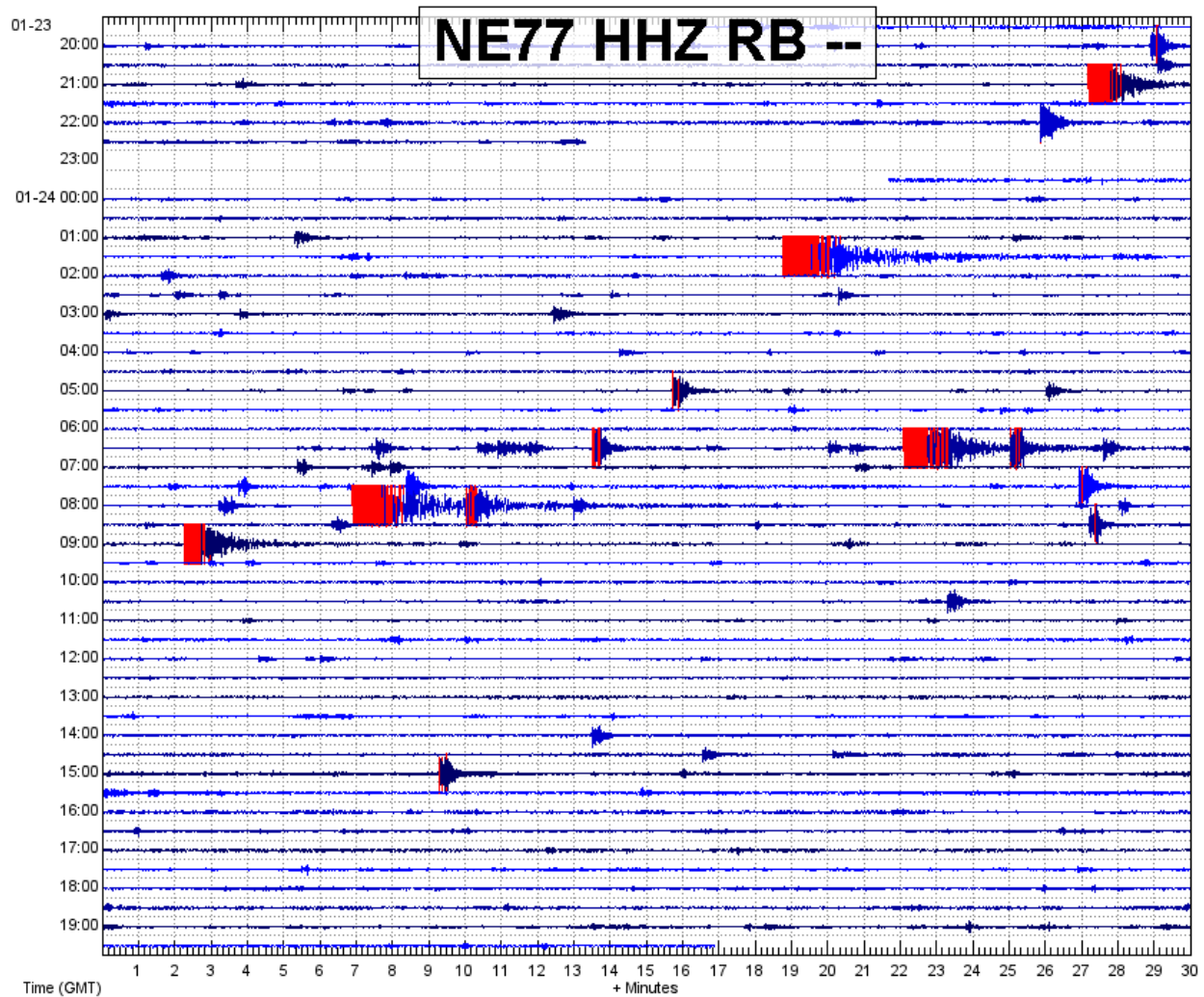


Figura 3. Sismograma de los días 23 y 24 de enero de 2024 registrado en la estación NE77 (Loreto) de la Red sísmica de Banda Ancha del Golfo de California (RESBAN), adscrita a la Red Sismológica del CICESE

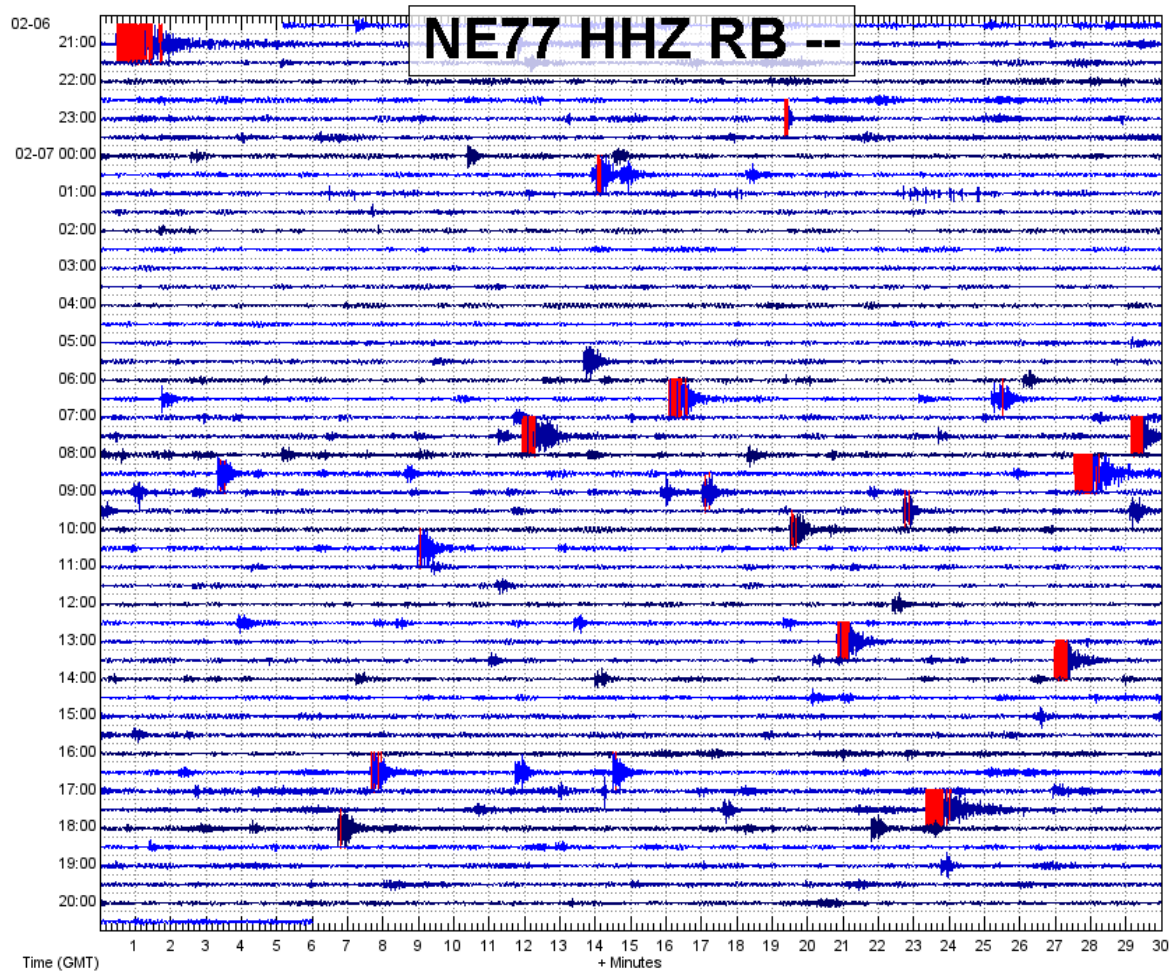


Figura 4. Registro de la sismicidad de los días 6 y 7 de febrero de 2024 registrado en la estación NE77 (Loreto) de la Red sísmica de Banda Ancha del Golfo de California (RESBAN), adscrita a la Red Sismológica del CICESE.

Tabla 1. Catálogo de la secuencia sísmica registrada en el Golfo de California, del 23 de enero al 7 de febrero de 2024, por la Red Sísmica del Noroeste de México. En color rojo se muestran los sismos de magnitud $M \geq 4.5$

Fecha	Latitud	Longitud	Prof	Magnitud
1/23/2024 16:37	26.296	-110.675	16.3	3.2
1/23/2024 20:28	26.21	-110.595	10	3.3
1/23/2024 21:26	26.291	-110.698	10.9	4.3
1/23/2024 22:07	26.227	-110.646	7.3	2.8
1/23/2024 22:25	26.344	-110.814	18.6	3.5
1/24/2024 1:05	26.203	-110.662	10.8	3.1
1/24/2024 1:48	26.295	-110.686	12.4	4.8
1/24/2024 3:12	26.327	-110.74	5.1	3.2
1/24/2024 5:15	26.318	-110.679	10.9	3.5
1/24/2024 6:43	26.266	-110.584	7	3.4

1/24/2024 6:49	26.209	-110.547	7	2.8
1/24/2024 6:51	26.232	-110.682	8.7	4.5
1/24/2024 7:38	26.214	-110.62	10	3.4
1/24/2024 7:56	26.241	-110.693	18.1	3.5
1/24/2024 8:06	26.239	-110.67	10	4.6
1/24/2024 8:27	26.238	-110.747	19.8	2.9
1/24/2024 9:02	26.291	-110.776	14.3	4.3
1/24/2024 15:09	26.198	-110.674	10	3.4
1/24/2024 20:45	26.276	-110.741	22.2	3.8
1/25/2024 2:49	26.226	-110.611	14.7	3.1
1/25/2024 7:14	26.265	-110.631	15.9	3.2
1/25/2024 14:56	26.263	-110.655	12.6	3.5
1/25/2024 21:58	26.278	-110.716	17.3	3.7
1/26/2024 0:52	26.255	-110.699	5	3.7
1/26/2024 21:18	26.261	-110.589	6.4	4.2
1/27/2024 7:26	26.274	-110.559	2.5	2.8
1/27/2024 14:48	26.27	-110.691	11.3	3.3
1/29/2024 0:58	26.323	-110.681	12.6	3.3
1/29/2024 9:05	26.196	-110.623	13.8	3
1/29/2024 9:05	26.235	-110.496	7	2.9
1/29/2024 9:40	26.3	-110.538	12.1	3.4
1/29/2024 10:28	26.281	-110.638	15.3	2.5
1/29/2024 16:29	26.509	-110.626	4.2	2.7
1/29/2024 16:34	26.365	-110.656	10	3
2/2/2024 3:25	26.246	-110.779	4.2	3.2
2/2/2024 11:41	26.303	-110.687	13.9	2.5
2/4/2024 6:20	26.357	-110.677	9.9	2.5
2/4/2024 6:44	26.33	-110.75	14.1	3
2/4/2024 8:11	26.303	-110.724	3.8	3.2
2/4/2024 11:24	26.367	-110.716	24.3	3.3
2/4/2024 14:41	26.308	-110.647	39.5	3.7
2/4/2024 23:22	26.304	-110.677	10.7	4.6
2/5/2024 4:36	26.29	-110.684	10.4	3.2
2/5/2024 5:15	26.274	-110.603	6.5	3.1
2/5/2024 8:33	26.26	-110.673	10	3
2/5/2024 13:34	26.283	-110.75	14.8	3.2
2/5/2024 13:41	26.356	-110.764	12.7	3.2
2/5/2024 14:52	26.274	-110.628	12.4	2.9
2/5/2024 16:54	26.267	-110.708	14.9	3.5

2/6/2024 0:34	26.284	-110.703	16.8	3.8
2/6/2024 4:39	26.287	-110.655	0	3.2
2/6/2024 4:44	26.266	-110.627	10	2.8
2/6/2024 11:39	26.354	-110.683	32.4	3.6
2/6/2024 17:18	26.257	-110.669	68.4	3.6
2/6/2024 21:00	26.286	-110.733	24.1	4.4
2/7/2024 6:45	26.218	-110.65	13.1	3.6
2/7/2024 7:41	26.318	-110.565	0	3.5
2/7/2024 7:58	26.319	-110.628	12.8	3.6
2/7/2024 8:57	26.293	-110.646	10.7	4.2
2/7/2024 10:19	26.22	-110.717	12	3.8
2/7/2024 13:56	26.21	-110.487	7.1	3.8
2/7/2024 17:53	26.245	-110.646	10	4.2

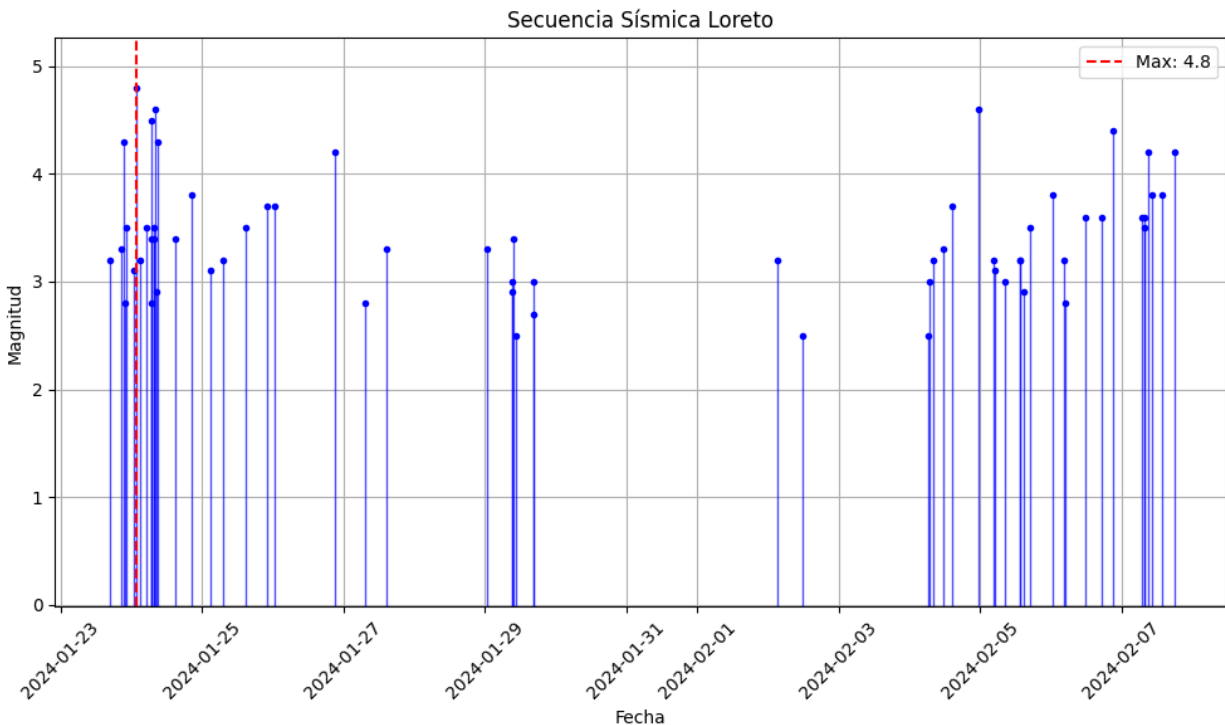


Figura 5. Gráfica de distribución magnitud contra tiempo de la secuencia sísmica (23 de enero al 7 de febrero de 2024) compuesta por 63 sismos localizados frente a las costas de Loreto, Baja California Sur.

Tectónica regional

El Golfo de California es una zona que limita las placas tectónicas de Norteamérica (hacia el este) y del Pacífico (hacia el oeste) que se unen mediante un sistema de fallas transformantes derechas que nacen en la Dorsal del Pacífico Este frente a las costas de Nayarit y Sinaloa. Este sistema tiene

un comportamiento transtensional debido a la dirección del movimiento de las placas, lo que implica que existen zonas de dorsales donde dominan los esfuerzos de tensión y favorecen la ocurrencia de mecanismos de fallamiento normal. A lo largo de todo el sistema de fallas del Golfo de California, en el sector medio se localizan las siguientes cuencas transtensionales (*pull apart*): Cuencas Guaymas, Carmen y Farallón, todas conectadas por fallas transformantes con una orientación noroeste-sureste (López-Pineda y Rebollar, 2005). La cuenca Carmen, presenta una anomalía magnética que sugiere una velocidad de expansión de 2 a 6 cm por año (Larson *et. al.*, 1972). Esta región se caracteriza por tener altos niveles de sismicidad, Pacheco y Sykes (1992) reportan un evento de magnitud 7 que ocurrió en 1901 al sur de la cuenca Carmen.

Al ser un régimen donde fallas transformantes unen dorsales en expansión podemos encontrar dos tipos de mecanismos principalmente: lateral derecho (para sismos cercanos a las fallas transformantes), mientras que para sismos cercanos a los centros de expansión podemos encontrar eventos de fallamiento normal (extensionales).

Referencias

Castro Escamilla, R. R., Stock, J., Hauksson, E. y Clayton, R. W. (2017). Active tectonics in the Gulf of California and seismicity ($M > 3.0$) for the period 2002-2014. *Tectonophysics*. 719: 4-16 p. doi: <https://doi.org/10.1016/j.tecto.2017.02.015>

Peggy A. Larson, John D. Mudie, Roger L. Larson; Magnetic Anomalies and Fracture-Zone Trends in the Gulf of California. *GSA Bulletin* 1972; 83 (11): 3361–3368. doi: [https://doi.org/10.1130/0016-7606\(1972\)83\[3361:MAAFTI\]2.0.CO;2](https://doi.org/10.1130/0016-7606(1972)83[3361:MAAFTI]2.0.CO;2)

Leobardo López-Pineda, Cecilio J. Rebollar; Source Characteristics of the M_w 6.2 Loreto Earthquake of 12 March 2003 that Occurred in a Transform Fault in the Middle of the Gulf of California, Mexico. *Bulletin of the Seismological Society of America* 2005; 95 (2): 419–430. doi: <https://doi.org/10.1785/0120030227>

Pacheco, J. F., and L. R. Sykes (1992). Seismic moment catalog of large shallow earthquakes, 1900 to 1989, *Bull. Bulletin of the Seismological Society of America* 82, 1306–1349.