

REPORTE ESPECIAL

GRUPO DE TRABAJO DEL SERVICIO SISMOLÓGICO NACIONAL, UNAM.

SECUENCIA SÍSMICA DEL 5 DE ENERO AL 10 DE MARZO DE 2020

MICHOACÁN (M 4.1)

Información general

Del 5 de enero al 10 de marzo de 2020 el Servicio Sismológico Nacional (SSN) reportó una secuencia sísmica con 3,294 sismos localizados en las cercanías de Uruapan, en el estado de Michoacán. Durante los primeros días, los sismos que comprendían el enjambre fueron obtenidos al consultar el catálogo del SSN (<http://www2.ssn.unam.mx:8080/catalogo/>) utilizando una circunferencia de 25 km de radio centrada en las coordenadas 19.50° latitud N y 102.12° longitud W. Dentro de esta circunferencia quedaba comprendida la mayor concentración de los sismos, delimitando la zona donde se realizan diversos estudios para vigilar la evolución del fenómeno. En los últimos días se observó que la sismicidad comenzó a migrar al oeste, por lo que se decidió modificar la circunferencia de búsqueda a un radio de 30 km con centro en las coordenadas 19.43°N y 102.17°W. Esta nueva circunferencia permitirá observar la evolución que está teniendo el enjambre. Con esta modificación, el conteo de sismos reportados ha aumentado pues se han incorporado algunos sismos que habían quedado por fuera del radio de búsqueda anterior. Sin embargo, el comportamiento temporal general del enjambre no se modificó.

Los sismos de mayor magnitud de la secuencia fueron de magnitud 4.1, uno de ellos ocurrió a las 02:49 horas del día 23 de enero de 2020. Otro ocurrió el día 30 de enero a las 04:38 horas. Dos ocurrieron el día 2 de febrero, a las 19:47 y a las 22:58 horas. Otro el día 4 de febrero se registró otro a las 19:18 horas. Y uno más el día 12 de febrero a las 03:57 horas. Las coordenadas de los epicentros pueden verse en la tabla del Anexo 1.

En la Figura 1 se muestra el mapa con los epicentros que conforman la secuencia sísmica.

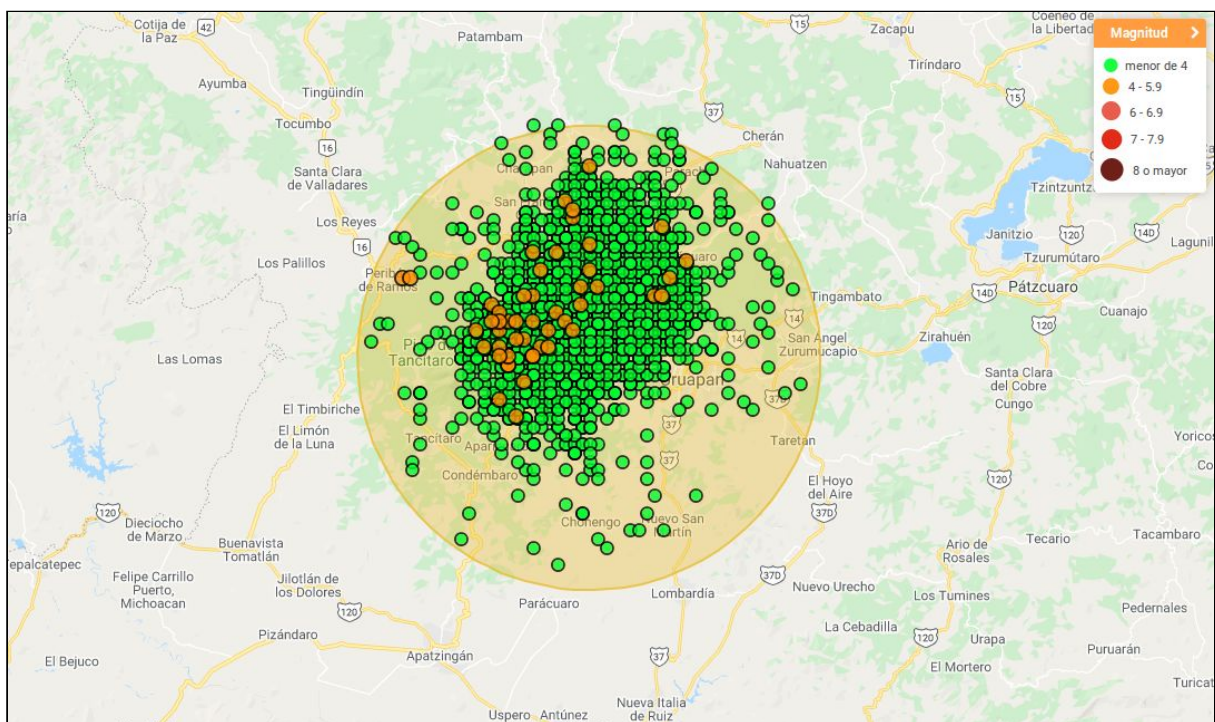


Figura 1. Epicentros de los sismos que conforman la secuencia sísmica del 5 de enero al 10 de marzo de 2020. Estos sismos fueron obtenidos al consultar el catálogo del SSN (<http://www2.ssn.unam.mx:8080/catalogo/>) utilizando una circunferencia de 30 km de radio centrada en las coordenadas 19.43° latitud N y 102.17° longitud W.

En la Tabla 1 del Anexo 1 se presentan las características de magnitud, epicentro, profundidad y región epicentral, de los sismos de magnitudes más grandes, mayores a 4.0, de esta secuencia sísmica.

En el mapa de la figura 2 se puede ver la región geográfica donde se localizan los sismos del enjambre. Esta zona se encuentra dentro de la región fisiográfica conocida como Faja Volcánica Trans-Mexicana.

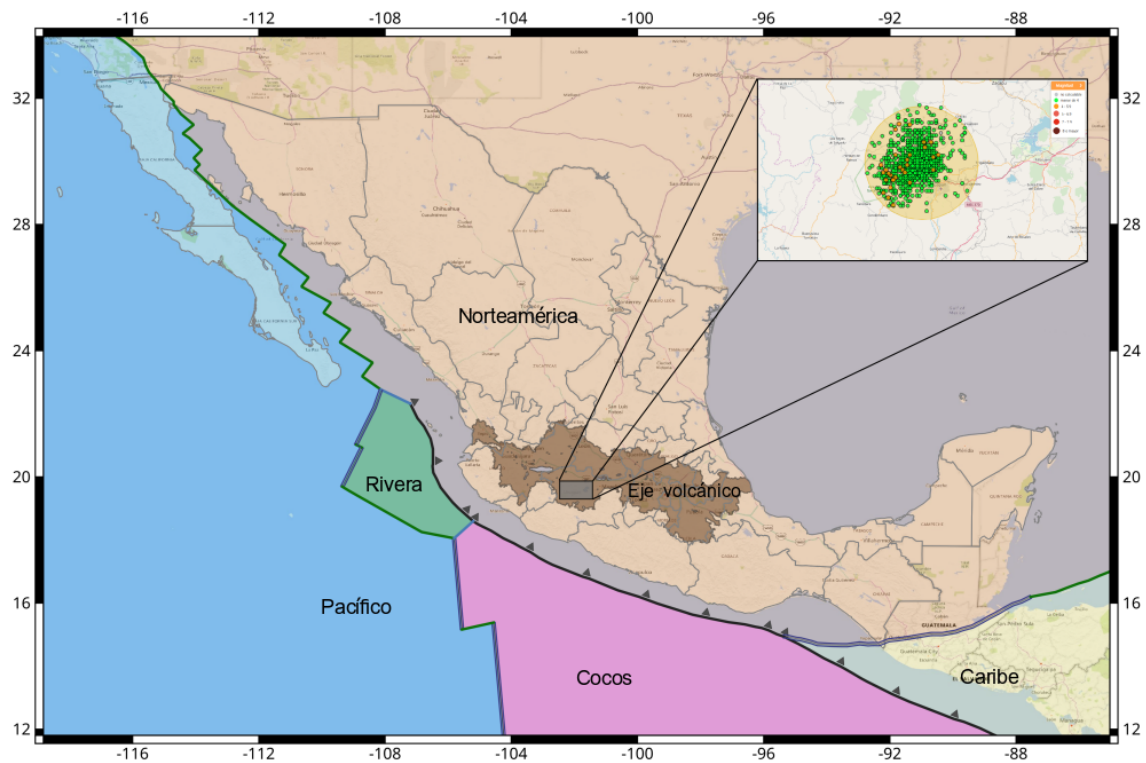


Figura 2. Región geográfica del enjambre sísmico. La zona donde están localizados los sismos se encuentra dentro de la región de la Faja Volcánica Trans-Mexicana.

En la Figura 3 se observan los registros del sismo de magnitud 3.9 ocurrido el día 6 de enero, registrado en algunas estaciones sismológicas de la red sísmica operada por la Universidad de Colima y cuyos datos son compartidos al Servicio Sismológico Nacional.

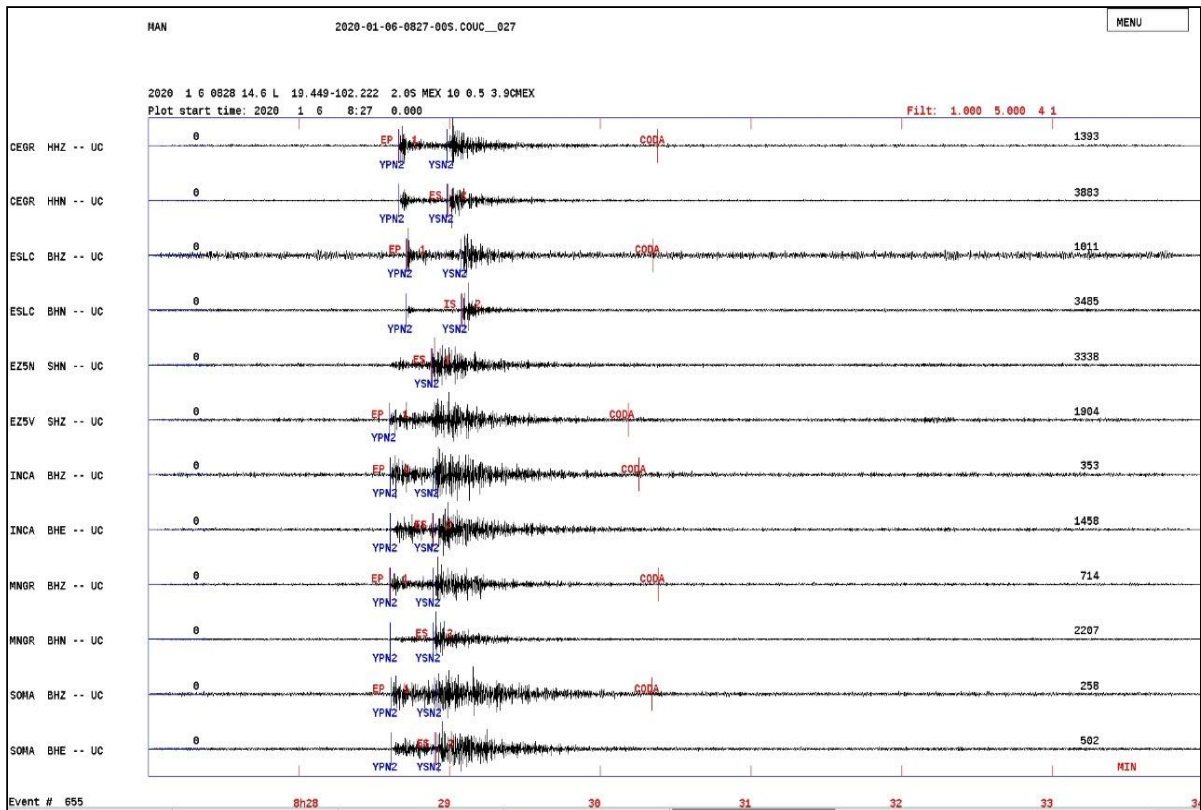


Figura 3. Registros sísmicos en estaciones de la red de la Universidad de Colima del sismo del 6 de enero de 2020, magnitud 3.9.

En la Figura 4 se presentan varias gráficas realizadas con los datos del enjambre, la primera de ellas es un histograma con el número de sismos por día, en color gris los localizados y en color amarillo los que no fue posible calcular. Los círculos de colores indican el número de sismos de cada magnitud. Abajo a la izquierda se muestra el número de eventos acumulados contra tiempo En rojo todos los eventos y en azul los eventos calculados. También se presenta una gráfica de magnitudes de los sismos contra el número de eventos totales y acumulados.

En la figura 5 se presenta la evolución espacio-temporal del enjambre sísmico. Se muestra el enjambre en planta, en cortes con respecto a la latitud y a la longitud y una vista en perspectiva. Se puede observar que los sismo están concentrados en cierta zona. Los colores representan la fecha de ocurrencia de los sismos.

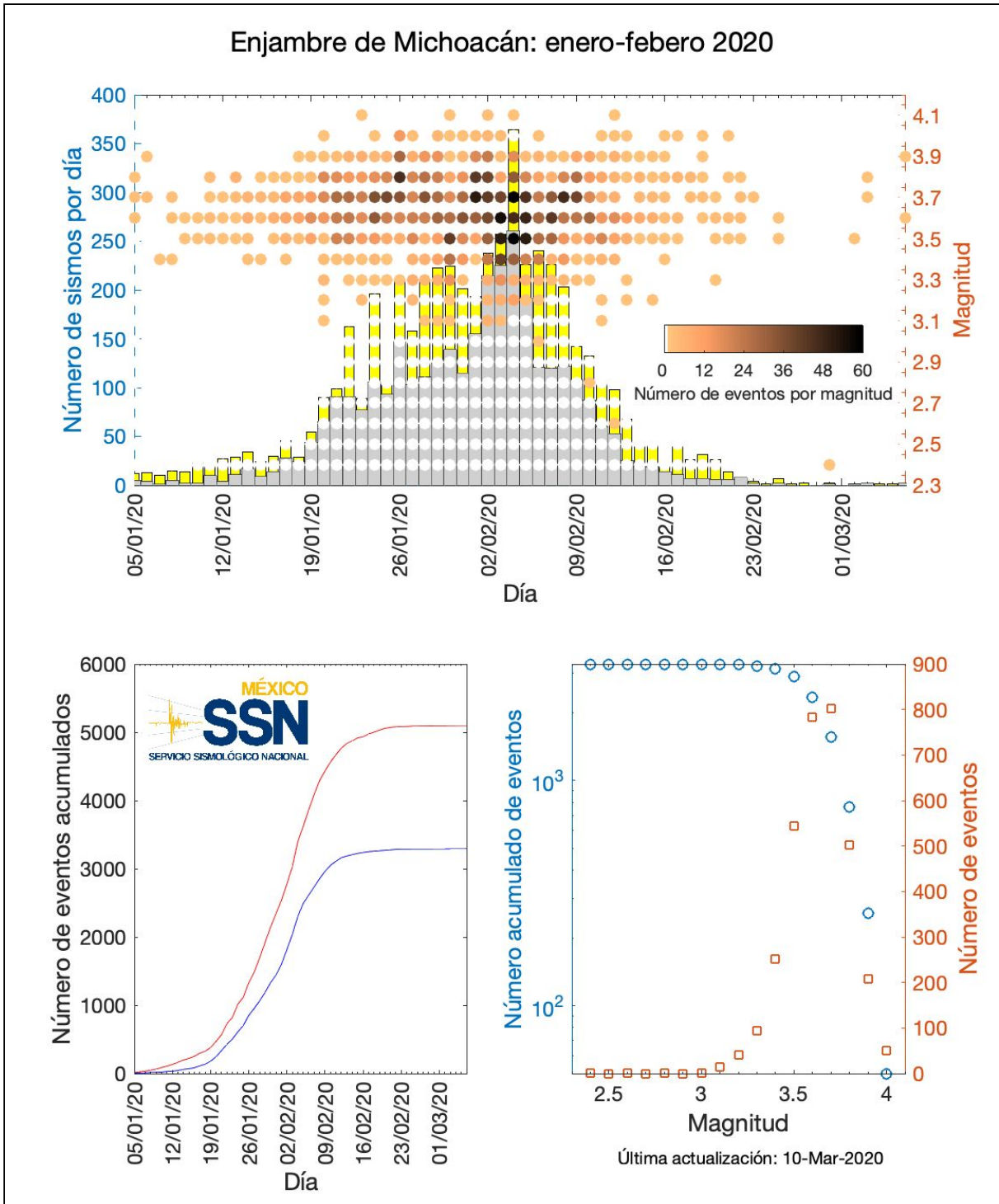


Figura 4. Arriba: Histograma con el número de sismos por día, en color gris los localizados y en color amarillo los que no fue posible calcular. Los círculos de colores indican el número de sismos de cada magnitud. Abajo izquierda: Número de eventos acumulados contra tiempo. En rojo todos los eventos y en azul los eventos calculados. Abajo derecha: magnitudes de los sismos contra el número de eventos totales y acumulados.

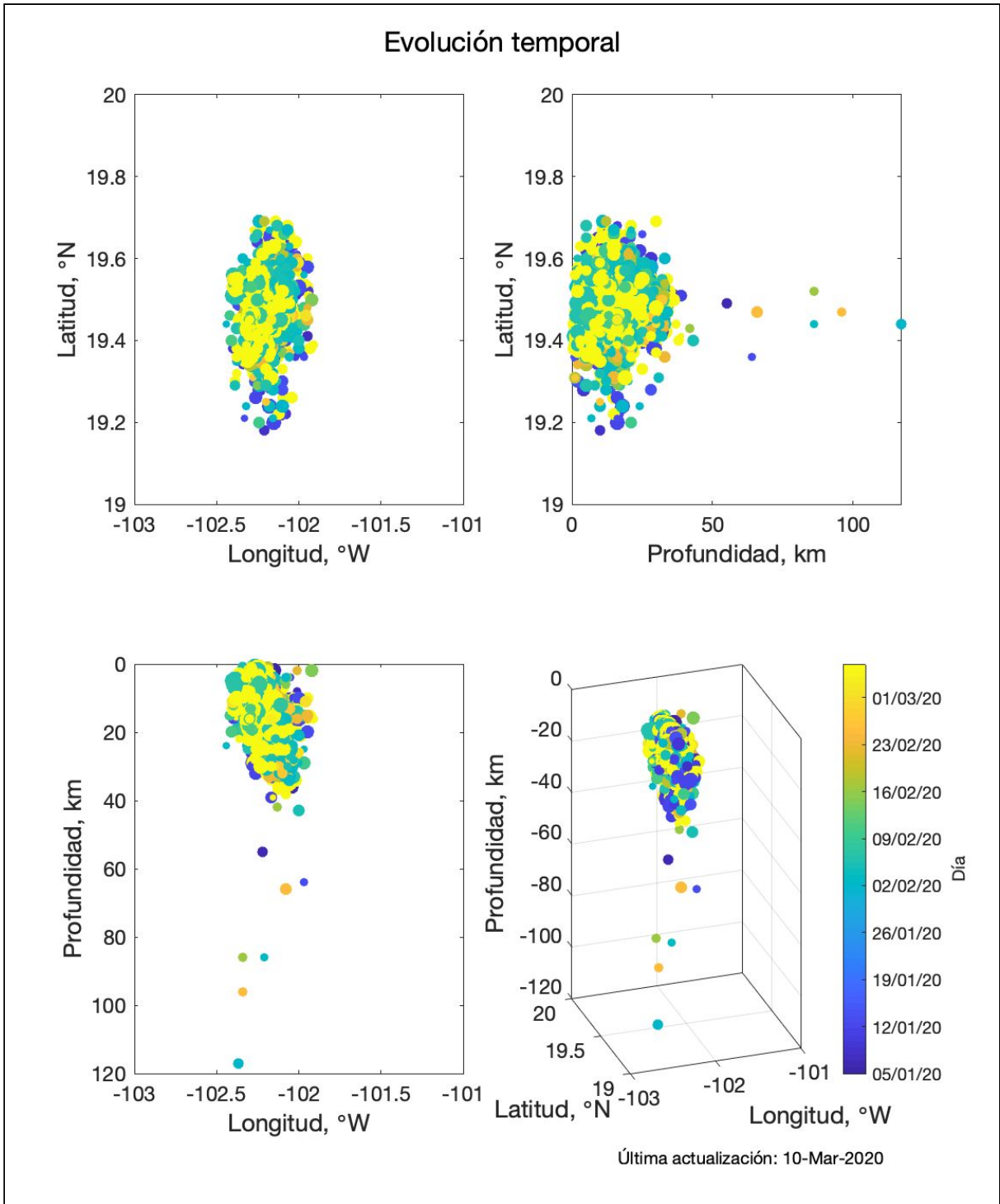


Figura 5. Se presenta la evolución espacio-temporal de la sismicidad que integra el enjambre. Los colores indican la fecha de ocurrencia de los sismos.

Sismicidad en la región de Michoacán

La actividad sísmica en el estado de Michoacán es intensa. Históricamente, grandes terremotos han ocurrido a lo largo de la costa de este estado como consecuencia de la subducción de la placa de Cocos por debajo de la placa de Norteamérica (Figura 6). De gran importancia son los terremotos del 19 y 20 de septiembre de 1985 de magnitud 8.1 y 7.6, respectivamente, ubicados en la interfaz entre las placas de Cocos y Norteamérica. Estos ocasionaron daños importantes en una amplia zona del centro de País y principalmente la Ciudad de México.

Durante febrero y marzo de 1997 se produjo un enjambre sísmico en las cercanías del volcán Tancítaro, en la parte sur del complejo triángulo tectónico de Michoacán. Un estudio de estos eventos (Pacheco, et. al., 1999) brindó la oportunidad de mapear las fallas activas en el área. Los hipocentros de 230 terremotos mostraron una alineación aproximadamente en dirección NE. Este estudio sugirió que las fracturas y grietas preexistentes son responsables de la sismicidad y el comportamiento anisótropo de la corteza y se llegó a la conclusión de que aunque el Triángulo de Michoacán se encuentra en la Faja Volcánica Trans Mexicana, no forma parte de esta provincia donde la orientación de los esfuerzos es N-S.

En los años de 1999 y 2000 ocurrió otro enjambre sísmico en las cercanías del volcán Tancítaro y durante mayo a junio de 2006 se registró otra secuencia sísmica con cerca de 1,000 sismos de bajas magnitudes. Los resultados de los análisis de dicho enjambre concluyeron que los sismos fueron originados por un cuerpo magmático que se estaba

elevando a cierta profundidad en las cercanías del volcán Tancítaro (Pinzón, et. al., 2017).

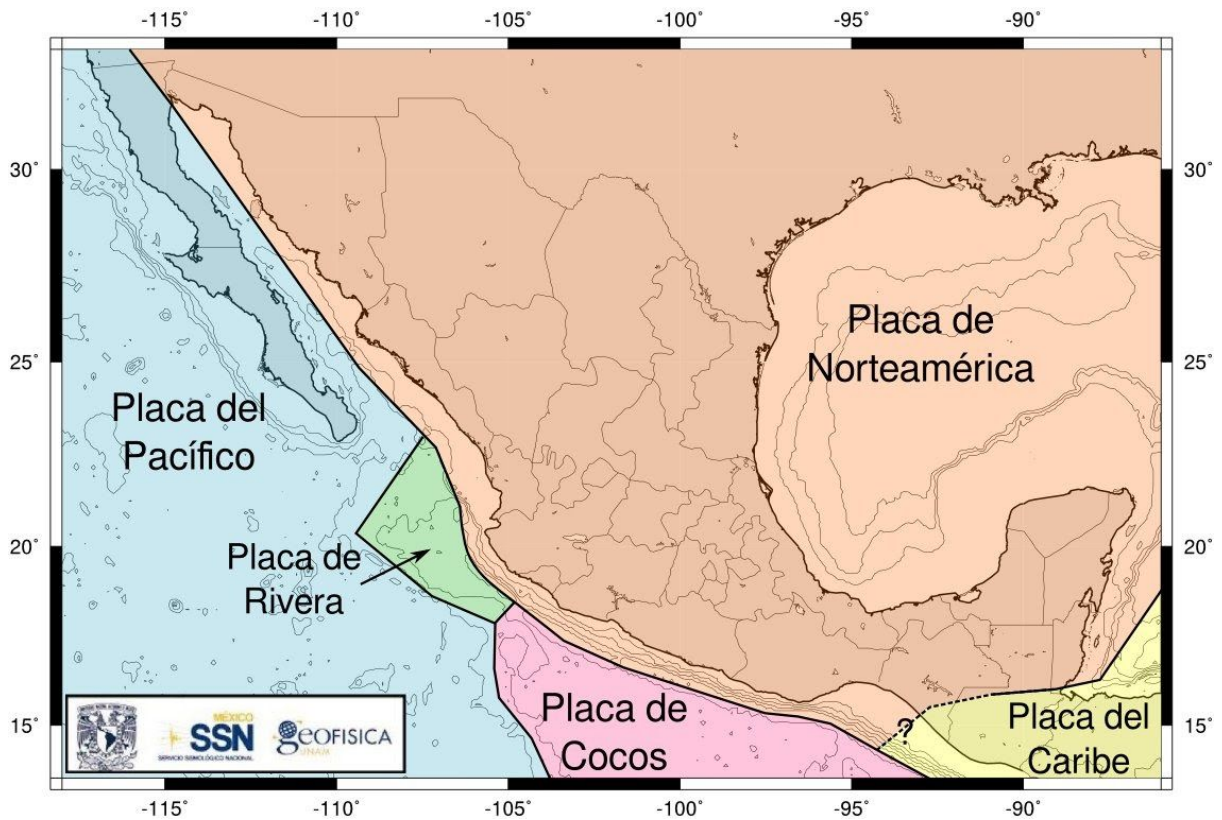


Figura 6. Placas tectónicas que interactúan en territorio mexicano.

Más recientemente, el 11 de abril de 2012, un temblor de poca profundidad y de magnitud 6.4, ubicado en 17.09 °N y 103.06 °W, tuvo lugar en las costas del estado de Michoacán. Este sismo dio origen a un enjambre de 20 sismos entre magnitudes 3.8 y 4.2 en los días siguientes al sismo principal.

En el estado de Michoacán hay constante actividad sísmica. En los últimos 11 años, el SSN ha reportado 11 eventos sísmicos con epicentro ubicado en el estado de

Michoacán y con magnitud mayor de 5.0.

Referencias bibliográficas

- Pacheco, Javier F., Carlos Valdés-González, Hugo Delgado, Shri K. Singh, F. Ramón Zuñiga, Carlos A. Mortera-Gutiérrez, Miguel A. Santoyo, Jaime Domínguez, Ricardo Barrón (1999). Tectonic implications of the earthquake swarm of 1997 in the Michoacan Triangle, Mexico. *Journal of South American Earth Sciences*, 12(6), 567-577.
- Pinzon, Juan I., Núñez-Cornú, Francisco J., Rowe, Charlotte A., (2017). Magma intrusion near Volcan Tancítaro: Evidence from seismic analysis. *Physics of the Earth and Planetary Interiors*, Vol. 262, 66-79.

Anexo 1

Tabla 1.

Sismos de magnitudes igual o mayor a 4.0 que integran el enjambre sísmico del 5 de enero al 10 de marzo de 2020 en el estado de Michoacán.

No.	Fecha	Hora	M	Latitud	Longitud	Prof	Referencia de localización
1	2020-01-20	6:07:07	4	19.51	-102.07	33	9 km al NORTE de URUAPAN, MICH
2	2020-01-23	2:49:51	4.1	19.42	-102.27	29	14 km al OESTE de NVO S J PARANGARICUTIRO, MICH
3	2020-01-24	14:10:52	4	19.42	-102.24	28	12 km al OESTE de NVO S J PARANGARICUTIRO, MICH
4	2020-01-26	0:01:25	4	19.43	-102.23	15	10 km al OESTE de NVO S J PARANGARICUTIRO, MICH
5	2020-01-26	1:10:04	4	19.48	-102.29	3	13 km al SURESTE de PERIBAN, MICH
6	2020-01-26	3:30:57	4	19.39	-102.25	2	13 km al OESTE de NVO S J PARANGARICUTIRO, MICH
7	2020-01-26	5:13:39	4	19.45	-102.28	5	16 km al SURESTE de PERIBAN, MICH
8	2020-01-26	5:22:17	4	19.5	-102.18	9	11 km al NOROESTE de NVO S J PARANGARICUTIRO, MICH
9	2020-01-26	9:30:39	4	19.52	-102.17	14	12 km al NOROESTE de NVO S J PARANGARICUTIRO, MICH
10	2020-01-26	10:10:37	4	19.57	-102.08	21	9 km al SUROESTE de PARACHO, MICH
11	2020-01-26	10:27:07	4	19.47	-102.21	8	10 km al NOROESTE de NVO S J PARANGARICUTIRO, MICH

12	2020-01-26	13:13:39	4	19.44	-102.25	28	13 km al OESTE de NVO S J PARANGARICUTIRO, MICH
13	2020-01-26	14:02:19	4	19.64	-102.17	6	13 km al OESTE de PARACHO, MICH
14	2020-01-26	15:32:58	4	19.52	-102.23	22	16 km al NOROESTE de NVO S J PARANGARICUTIRO, MICH
15	2020-01-26	20:43:11	4	19.46	-102.2	31	9 km al NOROESTE de NVO S J PARANGARICUTIRO, MICH
16	2020-01-26	23:26:35	4	19.46	-102.27	29	15 km al NOROESTE de NVO S J PARANGARICUTIRO, MICH
17	2020-01-27	4:12:39	4	19.42	-102.24	5	12 km al OESTE de NVO S J PARANGARICUTIRO, MICH
18	2020-01-27	7:04:46	4	19.35	-102.26	9	16 km al SUROESTE de NVO S J PARANGARICUTIRO, MICH
19	2020-01-29	6:21:46	4	19.45	-102.19	15	7 km al NOROESTE de NVO S J PARANGARICUTIRO, MICH
20	2020-01-29	18:25:56	4	19.37	-102.28	15	17 km al SUROESTE de NVO S J PARANGARICUTIRO, MICH
21	2020-01-29	18:38:05	4	19.48	-102.18	21	9 km al NOROESTE de NVO S J PARANGARICUTIRO, MICH
22	2020-01-29	22:45:07	4	19.5	-102.16	15	10 km al NOROESTE de NVO S J PARANGARICUTIRO, MICH
23	2020-01-30	4:38:41	4.1	19.43	-102.28	5	16 km al OESTE de NVO S J PARANGARICUTIRO, MICH
24	2020-01-30	18:01:30	4	19.55	-102.17	21	16 km al NORTE de NVO S J PARANGARICUTIRO, MICH
25	2020-01-31	9:06:50	4	19.6	-102.2	15	17 km al SUROESTE de PARACHO, MICH
26	2020-01-31	19:29:31	4	19.41	-102.27	2	15 km al OESTE de NVO S J PARANGARICUTIRO, MICH
27	2020-02-01	4:05:05	4	19.45	-102.22	21	10 km al NOROESTE de NVO S J PARANGARICUTIRO, MICH
28	2020-02-01	21:40:12	4	19.58	-102.19	21	17 km al SUROESTE de PARACHO, MICH
29	2020-02-01	21:54:34	4	19.41	-102.27	1	15 km al OESTE de NVO S J PARANGARICUTIRO, MICH
30	2020-02-02	0:12:42	4	19.49	-102.09	30	8 km al NOROESTE de URUAPAN, MICH
31	2020-02-02	1:36:41	4	19.47	-102.28	2	15 km al SURESTE de PERIBAN, MICH
32	2020-02-02	2:19:42	4	19.54	-102.24	15	18 km al NOROESTE de NVO S J PARANGARICUTIRO, MICH
33	2020-02-02	15:40:51	4	19.53	-102.05	29	12 km al NORTE de URUAPAN, MICH
34	2020-02-02	19:47:32	4.1	19.43	-102.22	15	10 km al OESTE de NVO S J PARANGARICUTIRO, MICH
35	2020-02-02	22:58:15	4.1	19.54	-102.21	11	16 km al NOROESTE de NVO SJ PARANGARICUTIRO, MICH
36	2020-02-03	3:50:22	4	19.44	-102.26	2	14 km al OESTE de NVO S J PARANGARICUTIRO, MICH
37	2020-02-03	13:03:03	4	19.59	-102.19	20	16 km al SUROESTE de PARACHO, MICH
38	2020-02-03	22:54:03	4	19.49	-102.24	3	14 km al NOROESTE de NVO S J PARANGARICUTIRO, MICH
39	2020-02-04	19:18:01	4.1	19.42	-102.28	5	16 km al OESTE de NVO S J PARANGARICUTIRO, MICH
40	2020-02-06	9:56:12	4	19.49	-102.08	27	7 km al NORTE de URUAPAN, MICH
41	2020-02-06	22:05:51	4	19.46	-102.26	20	14 km al NOROESTE de NVO S J PARANGARICUTIRO, MICH
42	2020-02-11	1:31:58	4	19.49	-102.25	2	15 km al NOROESTE de NVO S J PARANGARICUTIRO, MICH
43	2020-02-12	0:16:01	4	19.46	-102.28	2	15 km al SURESTE de PERIBAN, MICH
44	2020-02-12	3:57:12	4.1	19.51	-102.39	5	2 km al SURESTE de PERIBAN, MICH
45	2020-02-12	5:09:48	4	19.51	-102.4	5	2 km al ESTE de PERIBAN, MICH
46	2020-02-13	20:16:40	4	19.43	-102.3	17	16 km al SURESTE de PERIBAN, MICH
47	2020-02-16	4:09:03	4	19.46	-102.29	16	14 km al SURESTE de PERIBAN, MICH
48	2020-02-17	8:31:04	4	19.46	-102.24	6	12 km al NOROESTE de NVO S J PARANGARICUTIRO, MICH
49	2020-02-19	2:05:17	4	19.45	-102.31	16	13 km al SURESTE de PERIBAN, MICH

50	2020-02-21	15:24:18	4	19.53	-102.39	13	3 km al noreste de PERIBAN, MICH.
----	------------	----------	---	-------	---------	----	-----------------------------------

NOTA

Este reporte ha sido generado por el Servicio Sismológico Nacional (SSN) el día 10 de marzo de 2020 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 (2020): 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)