

SISMICIDAD EN LA CUENCA DE MÉXICO Y REGIONES ALEDAÑAS DURANTE 1999

GRUPO SISMEX

Coord. Ingeniería Sismológica, Instituto de Ingeniería, UNAM
Ciudad Universitaria, Apdo. Postal #70-472, Deleg. Coyoacán, 04510, México, D.F.
E-mail: lermo@inti.iingen.unam.mx

GRUPO SISMEX: Javier Lermo, Jorge Soto, Horacio Mijares, Walter Kemper, Henry Kemper, Jaime Flores, Edgar Mares, Ernesto Briones y Jorge Hurtado

Con este reporte iniciamos una nueva etapa del Sistema de Información Sismotelemétrica de México (SISMEX), que en agosto cumple 27 años de operación continua. Este reporte consignará trimestralmente la sismicidad de la cuenca de México y regiones aledañas. Para este análisis utilizamos la red sismológica del Sistema Sismológico Nacional operada por el Instituto de Geofísica, UNAM, la red sismológica del Volcán Popocatepetl, operada por el CENAPRED, y la red de SISMEX operada por el Instituto de Ingeniería, UNAM.

La localización de los sismos se realiza con el programa Hypocenter (Lienert and Havskov, 1995) y para el análisis de la información se utiliza el sistema SEISAN (Havskov, 1997). Para el cálculo de la magnitud local (MI) se utiliza la relación de Lermo y Havskov (1997) $MI = \log(A) + 1.2 \log(D) + 0.002 \cdot D - 2.17$, donde A es la máxima amplitud en nm y D es la distancia epicentral en kilómetros.

El modelo cortical utilizado es el siguiente:

Espesores (km)	Velocidad de ondas P (km/s)
1.0	2.9
2.0	5.2
12.0	5.8
30.0	6.6
Semi espacio	8.1

En la parte superior de la Figura se ha graficado con líneas continuas la topografía de las sierras que rodean al Distrito Federal. Con triángulos la ubicación de algunas estaciones sísmicas de la Red de SISMEX (IIA, IIZ, IIM y IIO), con círculos o rombos y su número de identificación la ubicación de la actividad sísmica. En la parte inferior de esta misma Figura se muestra la distribución de los hipocentros a lo largo de un perfil AA', simbolizados con la misma figura geométrica y número de identificación. En la Tabla se muestra la fecha, tiempo de origen, localización, profundidad y magnitud de cada uno de estos 38 sismos locales analizados durante 1999. Dos eventos (identificados con la letra "a" y "b" en la Tabla) fueron localizados fuera del mapa de la Figura, en la región de Landa de Matamoros y San Miguel de la Cal, Estado de Hidalgo.

Durante 1999, la actividad sísmica de esta región central del EVTm se concentró en el Volcán Popocatepetl, donde se

han analizado 24 sismos. Catorce de estos sismos se han distribuido en una subzona denominada como "zona de Atlixco", la cual presenta mecanismos de fallamiento normal con una orientación NE-SW, mientras que los eventos volcanotectónicos asociados a la actividad del volcán tienen en su mayoría mecanismos focales de transcurrancia. Si observamos el perfil de la Figura, vemos estas dos concentraciones de sismicidad debajo del Volcán Popocatepetl.

Fuera de la cuenca de México, otra zona de actividad sísmica que llamó nuestra atención es la región del Volcán Iztaccihuatl, donde en marzo y junio de 1999 se registraron 3 sismos locales entre 2.4 y 2.9 de magnitud (eventos 7, 19 y 20, Tabla). Esta sismicidad no se había presentado antes, por lo que merece una mayor atención y verificar si es de tipo volcánico. Por otro lado, el 16 de junio se presentó un sismo local de magnitud de 2.6 en la región de Tlaxcala (evento 25, Tabla), donde años atrás se habían detectado sismos locales y enjambres sísmicos, como el ocurrido durante los últimos cuatro meses de 1984 cerca de la ciudad de Tlaxcala (Lermo *et al.*, 1997).

Dentro de la cuenca de México, la sismicidad durante 1999 se concentró en cuatro zonas ya conocidas por su frecuente actividad (Havskov, 1982; Rodríguez *et al.*, 1984; UNAM and CENAPRED, 1995; Lermo *et al.*, 1997). La primera zona es la de Milpa Alta, donde se registraron cuatro eventos de magnitudes de 2.3 a 2.7 (eventos 16, 17, 18 y 35; Tabla). Esta zona, considerada como la de mayor actividad sísmica dentro de la cuenca, inició su actividad a principios de 1995, después de la primera explosión del Volcán Popocatepetl (21 de diciembre de 1994). La segunda zona es la colonia Agrícola Oriental, al sur del Peñón de los Baños (evento 11, Tabla), donde se localizó un evento el 6 de abril de magnitud 2.3. La tercera zona, es la de Texcoco, donde con frecuencia se registran sismos provocados por la explotación -con explosivos- de material para la construcción. En esta zona se registraron dos eventos durante el mes de noviembre (eventos 33 y 34, Tabla). Finalmente la cuarta zona es la de Mixcoac, donde se registro un evento el 16 de diciembre de magnitud 2.4 (evento 36, Tabla).

REFERENCIAS

- Havskov, J. (1982). The earthquake swarm of February 1981 in México City. *Geofis. Int.*, 17, 222-229.
- Havskov, J. (1997). The seisan earthquake analysis software for the IBM PC and SUN, version 6.0, Reporte Interno del Institute of Solid Earth Physics, University of Bergen, Allégaten 41, 5007 Bergen, Noruega.

Sismicidad en la cuenca de México y regiones aledañas durante 1999

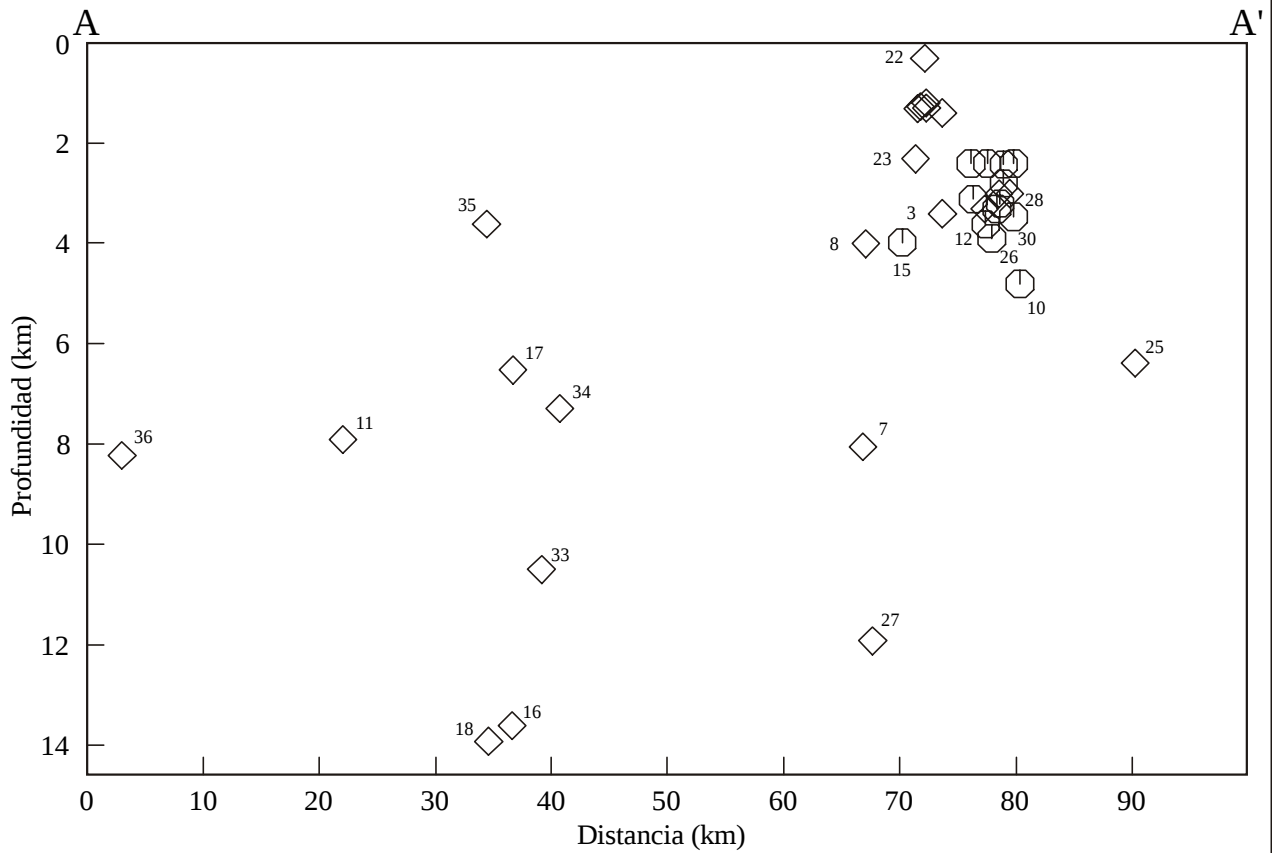
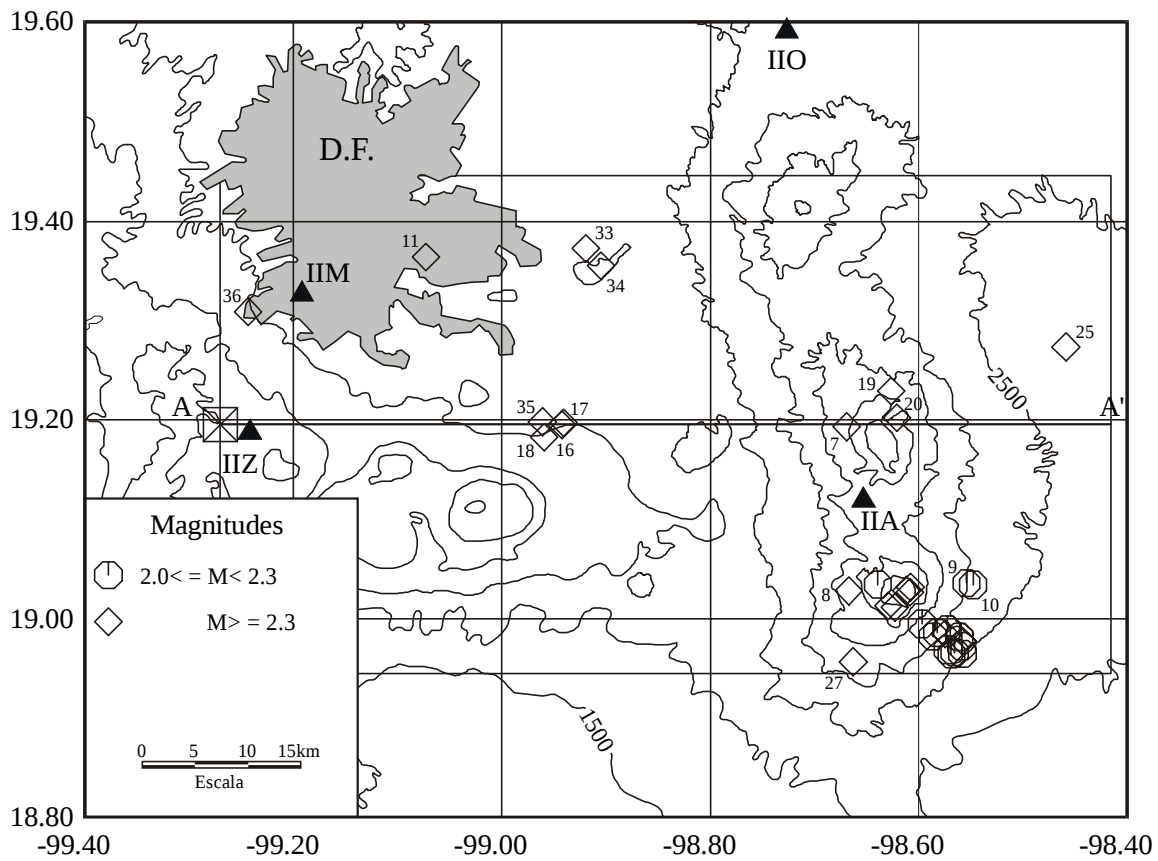


Tabla. Parámetros hipocentrales de sismos analizados dentro y fuera de la Cuenca de México durante 1999

#	Fecha A M D	Origen h m seg	Lat. °N	Lon. °O	Prof. km	No.	rms	MI	Región
1	99 01 01	05 27 30.2	18.982	-98.586	2.4	13	0.1	2.2	Atlixco
a	99 01 04	23 22 58.1	20.166	-99.023	0.9	8	0.5	2.8	Landa de Matamoros
2	99 01 09	07 26 46.8	19.027	-98.610	1.4	14	0.1	2.4	Popocatepetl
3	99 01 15	05 53 47.4	19.032	-98.608	3.4	14	0.1	2.7	Popocatepetl
4	99 02 09	14 46 13.5	18.980	-98.566	3.3	12	0.2	2.2	Atlixco
5	99 02 18	02 00 34.9	18.980	-98.564	3.0	14	0.1	2.4	Atlixco
6	99 03 17	12 32 17.3	18.972	-98.575	3.3	12	0.2	2.3	Atlixco
7	99 03 19	20 02 47.4	19.194	-98.669	8.0	14	0.1	2.9	Iztaccíhuatl
8	99 03 23	20 13 14.0	19.028	-98.667	4.0	14	0.2	2.3	Popocatepetl
b	99 03 24	02 14 33.2	20.405	-99.146	1.4	6	0.4	2.8	San Miguel de la Cal
9	99 04 04	17 40 50.1	19.036	-98.554	2.4	14	0.1	2.2	Popocatepetl
10	99 04 05	14 45 18.5	19.034	-98.548	4.8	13	0.1	2.2	Popocatepetl
11	99 04 06	13 20 03.3	19.364	-99.072	7.9	5	0.4	2.3	Agrícola Oriental
12	99 04 08	04 14 04.0	18.989	-98.573	3.6	13	0.2	2.2	Atlixco
13	99 04 10	03 35 23.5	18.986	-98.584	3.1	12	0.2	2.2	Atlixco
14	99 04 26	14 54 27.6	18.971	-98.561	2.8	13	0.1	2.2	Atlixco
15	99 05 16	23 19 44.7	19.035	-98.639	4.0	13	0.3	2.1	Popocatepetl
16	99 05 19	20 23 03.9	19.196	-98.941	13.6	13	0.5	2.5	Milpa Alta
17	99 05 22	06 56 24.7	19.198	-98.941	6.5	9	0.3	2.3	Milpa Alta
18	99 06 07	00 24 12.5	19.183	-98.959	13.9	4	0.5	2.6	Milpa Alta
19	99 06 12	11 32 18.4	19.229	-98.626	1.3	10	0.3	2.4	Iztaccíhuatl
20	99 06 12	14 10 05.2	19.202	-98.621	1.2	18	0.5	2.4	Iztaccíhuatl
21	99 06 12	17 06 05.4	18.980	-98.574	2.4	14	0.1	2.2	Atlixco
22	99 06 16	19 26 49.0	19.012	-98.622	0.3	14	0.1	2.7	Popocatepetl
23	99 06 16	19 38 15.4	19.013	-98.629	2.3	14	0.1	2.5	Popocatepetl
24	99 06 16	19 57 59.3	19.019	-98.622	1.3	14	0.2	2.4	Popocatepetl
25	99 06 20	09 11 57.8	19.274	-98.459	6.4	21	0.6	2.6	Tlaxcala
26	99 07 01	20 35 24.7	18.968	-98.570	3.9	14	0.1	2.2	Atlixco
27	99 07 04	16 12 36.8	18.957	-98.663	11.9	14	0.1	2.3	Popocatepetl
28	99 07 15	01 53 54.3	18.977	-98.557	3.0	14	0.1	2.6	Atlixco
29	99 07 15	13 23 01.9	18.983	-98.561	2.4	14	0.1	2.2	Atlixco
30	99 07 21	09 45 55.9	18.970	-98.555	3.5	14	0.1	2.2	Atlixco
31	99 07 28	06 54 18.1	18.976	-98.564	3.5	14	0.1	2.2	Atlixco
32	99 08 26	14 52 30.2	18.984	-98.564	3.2	13	0.1	2.2	Atlixco
33	99 11 13	17 43 20.2	19.371	-98.919	10.5	5	0.3	2.3	Texcoco
34	99 11 14	22 34 54.2	19.355	-98.905	7.3	5	0.3	2.3	Texcoco
35	99 12 07	13 52 48.5	19.198	-98.961	3.6	8	0.4	2.7	Milpa Alta
36	99 12 16	04 25 34.1	19.329	-99.243	8.2	5	0.2	2.4	Mixcoac

#: Número del evento; Prof: Profundidad; No: Número de fases; rms: error cuadrático medio; MI: magnitud local

Lermo, J., J.Soto, A.Huidobro, J.Cuenca, H.Mijares, C.Meza y J.Flores (1997). Análisis preliminar de la sismicidad en la cuenca de México y zonas aledañas, *Memorias del XI Congreso Nacional de Ingeniería Sísmica*, 1, Veracruz, Ver., México, 205-215.

Lermo, J. y Havskov, J. Sistema de información sismotelemétrica de México (SISMEX), calibración de las estaciones sísmicas y análisis preliminar de la sismicidad en la cuenca de México, 1993-1997, Reporte Técnico, Institute of Solid Earth Physics, University of Bergen, Norway, pp.150, Octubre 1997.

Lienert, B.R. and Havskov, J. (1995). HYPOCENTER 3.2. A computer program for locating earthquakes locally, regionally and globally, *Seismological Research Letters*, 66, 26-36.

Rodríguez, M., J. Lermo, F. Chávez y R. Castro. El Temblor del 7 de febrero de 1984 en Juchitepec, México, Informe Interno del Instituto de Ingeniería, UNAM; Proyecto 4707, mayo 1984.

UNAM and CENAPRED Seismology Group (1995). The Milpa Alta earthquake of January 21, 1995, *Geofis. Int.* 34, 335-362.