



SISMO DEL 16 DE JULIO DE 2019, CUENCA DE MÉXICO

REPORTE PRELIMINAR Parámetros del Movimiento del Suelo

**Elaboró:
Unidad de Instrumentación Sísmica
Coordinación de Ingeniería Sismológica**

**Ciudad de México
Julio 2019**

www.iingen.unam.mx
www.uis-iiunam.mx

Versión Es1.1 16-07-2019

**El sismo está reportado en fecha y hora del Centro de México*

1. Información Básica

El día 16 de julio de 2019 se registró un sismo de magnitud M 3.0 ubicado en la alcaldía de Álvaro Obregón, en la Ciudad de México, de acuerdo al Servicio Sismológico Nacional (2019). El tiempo de origen del primer sismo fue 3:59:51 UTC (22:59:51 hora del centro de México), cuyo hipocentro se ubicó a 2 km de profundidad, 19.406° latitud N y -99.214° longitud W. La magnitud y localización epicentral junto con algunas de las estaciones que registraron el movimiento del terreno, se muestra en la Figura 1.

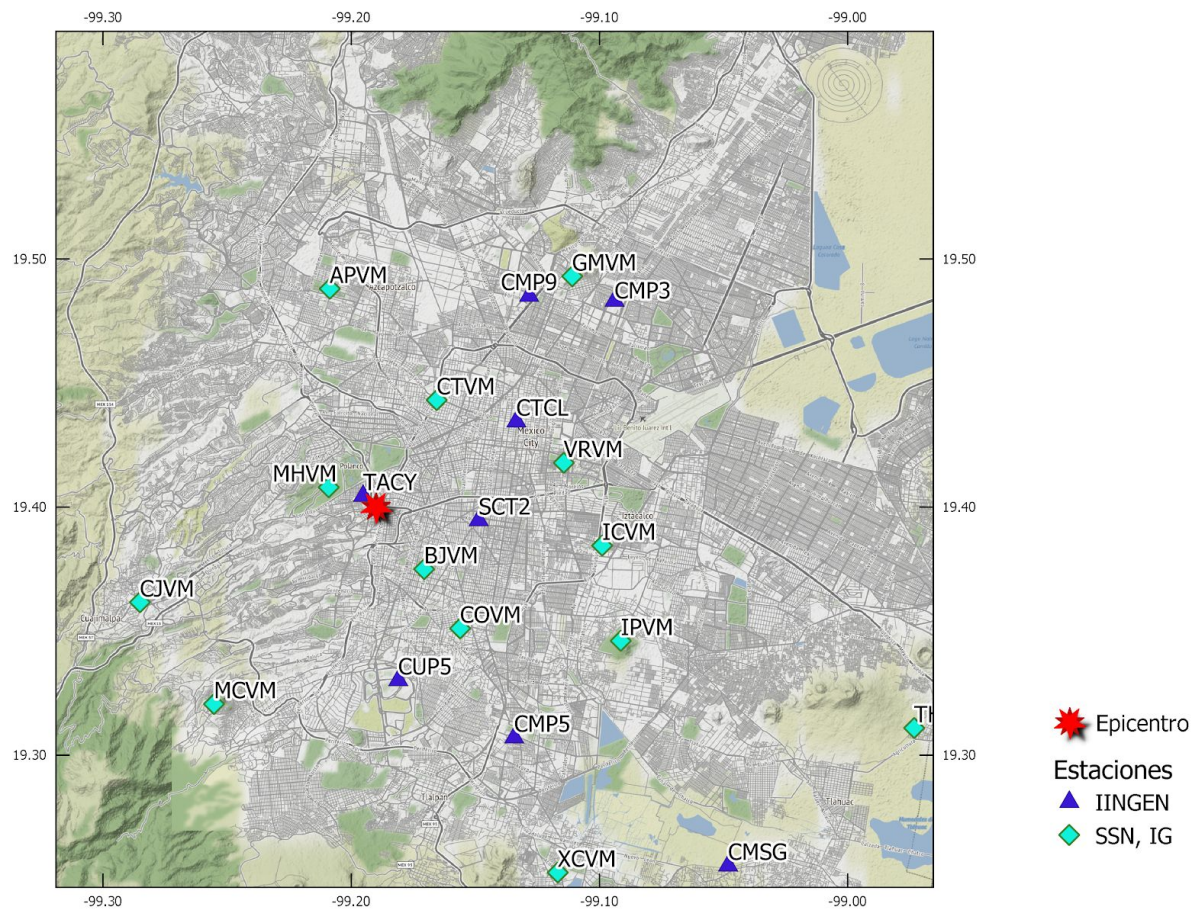


Figura 1. Epicentro (estrella) y estaciones acelerográficas cuya información se recibió de manera automática. Las estaciones son operadas por la Unidad de Instrumentación Sísmica del Instituto de Ingeniería (triángulos) y el Servicio Sismológico Nacional adscrito al Instituto de Geofísica (rombos) de la UNAM.

2. Parámetros de Intensidad del Movimiento del Suelo

Las Tabla 2.1 presenta algunos valores pico del movimiento del suelo registrados por la Red Acelerográfica de Movimientos Fuertes de la Unidad de Instrumentación Sísmica (UIS) del Instituto de Ingeniería (IINGEN) y el Servicio Sismológico Nacional, ambos de la UNAM. Las señales, recibidas en tiempo real, provienen de estaciones ubicadas en el área metropolitana de la Ciudad de México y el Estado de México. La aceleración máxima registrada (PGA, por sus siglas en inglés) en la secuencia fue de 39.58 cm/s² en la componente N de la estación Tacubaya (TACY), ubicada a ~2 km del epicentro.

Tabla 2.1 Aceleraciones registradas en estaciones del IINGEN y SSN, distancia al epicentro y valores máximos registrados.

Institución	Clave	Distancia Epicentral km	PGA cm/s ²
IINGEN	TACY	3	40.05
SSN	BJVM	7	7.33
IINGEN	CUP5	10	1.54
SSN	AOVM	19	0.20

El mapa de intensidades para el evento se obtuvo utilizando el nuevo sistema de generación de mapas de intensidad del IUNAM, los acelerogramas de las redes de la UNAM y estimaciones de parámetros del movimiento del terreno. La Figura 2 muestra el mapas de la media cuadrática de las componentes horizontales de aceleración pico (PGA_{rmsh}).

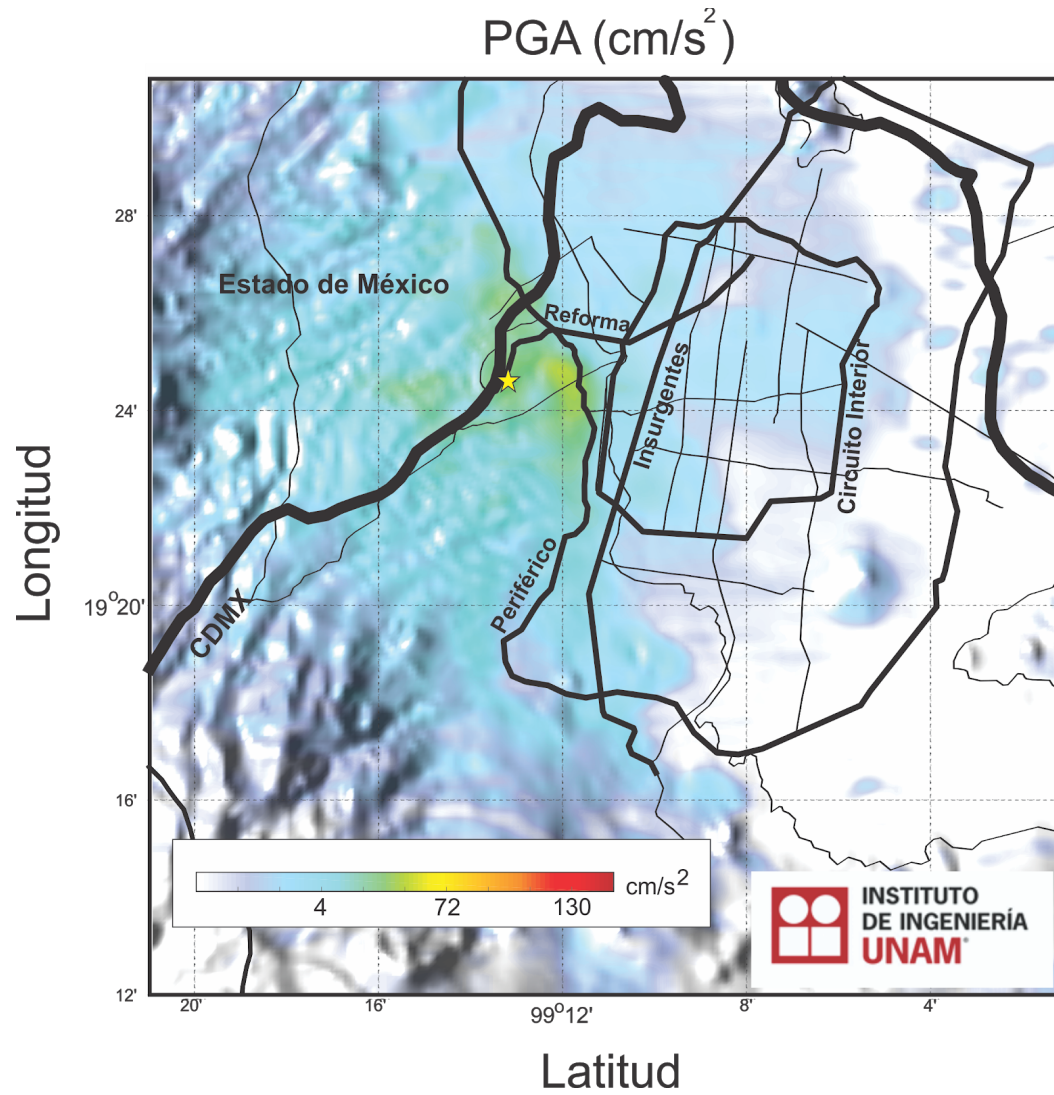


Figura 2. Mapa de Intensidad PGA_{msh} en la Ciudad de México. Media cuadrática de las aceleraciones pico horizontales. La ubicación del sismo se indica con una estrella.

3. Acelerogramas y Espectros de Respuesta

La Figura 3 muestra algunos acelerogramas registrados en estaciones operadas por el IINGEN y el SSN, así como sus espectros de respuesta de aceleración (SA), con 5% del amortiguamiento crítico, obtenidos para las tres componentes del movimiento del suelo. La Tabla 3.1 muestra los valores máximos de aceleración para algunas estaciones de las redes del IINGEN y el SSN. Se incluyen los valores de aceleración espectral para los periodos $T = 0.1, 0.3, 0.5, 1.0, 1.5, 2.0$ y 3.0 s, indicando el máximo valor de SA y el periodo asociado.

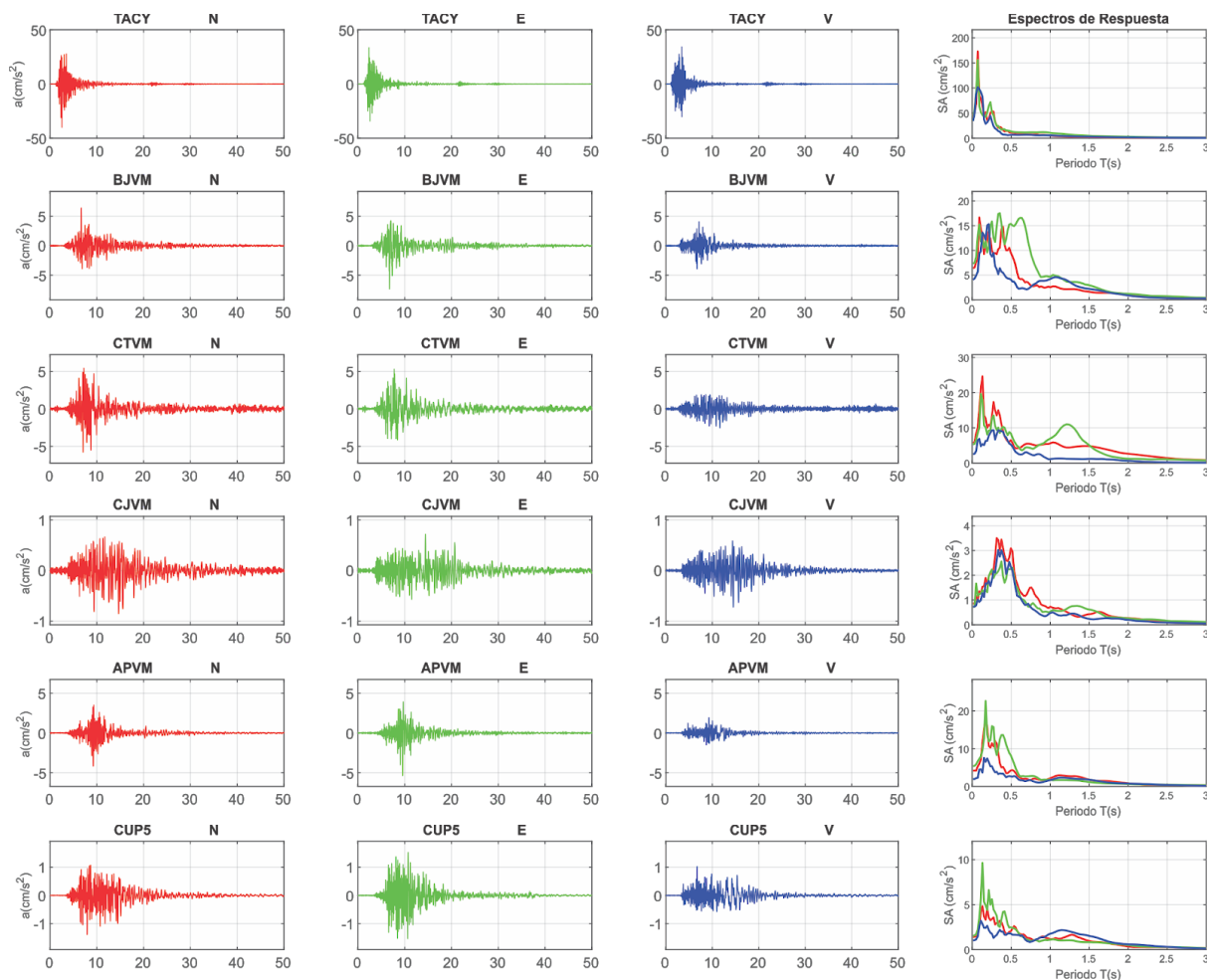


Figura 3 Acelerogramas y espectros de respuesta estimados para los registros obtenidos durante el sismo del 16 de julio de 2019. Las componentes norte-sur (N), este-oeste (E) y vertical (V) corresponden a las líneas continuas en rojo, verde y azul, respectivamente.

Tabla 3.1 Valores máximos de aceleración. Se incluyen los valores de aceleración espectral (SA) para los periodos T = 0.1, 0.3, 0.5, 1.0, 1.5, 2.0 y 3.0 s. Se indica el máximo valor de SA y el periodo asociado.

Acelerograma	Distancia km	Canal	PGA cm/s ²	SA(cm/s ²)							T-SA _{max} s	SA _{max} cm/s ²
				0.1s	0.3s	0.5s	1s	1.5	2s	3s		
TACY1907.171	2.67	N	40.05	100.52	29.18	11.26	5.13	1.94	1.16	0.85	0.07	172.73
TACY1907.171		E	34.34	53.47	28.38	13.23	10.41	4.65	2.70	0.94	0.07	155.50
TACY1907.171		V	34.31	78.27	18.68	6.58	5.27	2.75	1.47	0.63	0.07	101.58
BJVM1907.171	6.47	N	6.38	17.59	9.95	9.35	2.55	1.62	1.13	0.36	0.09	16.66
BJVM1907.171		E	7.33	10.43	12.63	15.31	4.68	2.94	1.22	0.42	0.35	17.52
BJVM1907.171		V	4.06	9.21	7.10	4.01	4.21	2.20	0.88	0.27	0.21	15.30
CTVM1907.171	6.79	N	5.78	18.72	13.71	6.41	5.62	4.80	2.63	0.82	0.13	24.64
CTVM1907.171		E	5.30	14.26	10.55	8.32	6.96	5.04	1.22	0.74	0.11	19.63
CTVM1907.171		V	2.54	5.79	6.92	5.13	1.11	1.18	0.63	0.13	0.27	9.35
CJVM1907.171	8.69	N	0.86	1.28	3.01	3.14	0.73	0.43	0.27	0.08	0.31	3.50
CJVM1907.171		E	0.71	1.27	2.07	2.26	0.53	0.62	0.26	0.11	0.37	2.56
CJVM1907.171		V	0.72	0.93	2.17	2.36	0.48	0.23	0.20	0.05	0.33	3.02
APVM1907.171	8.72	N	4.17	6.86	12.24	4.29	2.17	1.78	0.81	0.27	0.17	17.93
APVM1907.171		E	5.38	7.04	9.91	7.98	1.76	1.14	0.66	0.31	0.17	22.66
APVM1907.171		V	1.93	4.83	4.01	2.62	1.68	1.79	0.77	0.16	0.15	7.55
CUP51907.171	9.73	N	1.39	3.25	2.76	2.09	1.15	0.95	0.34	0.16	0.13	4.81
CUP51907.171		E	1.54	4.21	4.12	2.47	1.10	0.82	0.49	0.16	0.13	9.63
CUP51907.171		V	1.02	2.86	1.58	1.76	1.76	1.52	0.57	0.12	0.11	3.19
VRVM1907.171	11.13	N	1.04	1.41	2.47	4.29	2.44	1.30	1.24	3.26	0.49	4.24
VRVM1907.171		E	0.97	1.13	3.40	4.26	2.42	1.18	1.04	1.68	0.49	4.28
VRVM1907.171		V	0.43	0.95	1.31	1.23	1.38	0.40	0.27	0.16	1.07	1.79
AOVM1907.171	19.06	N	0.20	0.48	0.49	0.40	0.48	0.31	0.18	0.09	0.23	0.62
AOVM1907.171		E	0.20	0.44	0.49	0.33	0.60	0.62	0.26	0.09	1.31	0.85
AOVM1907.171		V	0.14	0.34	0.25	0.36	0.25	0.24	0.10	0.02	0.11	0.37
THVM1907.171	28.15	N	0.04	0.05	0.14	0.08	0.04	0.07	0.05	0.07	0.31	0.16
THVM1907.171		E	0.04	0.05	0.08	0.07	0.04	0.09	0.07	0.04	0.35	0.11
THVM1907.171		V	0.03	0.04	0.10	0.07	0.08	0.09	0.12	0.08	2.10	0.14
MPVM1907.171	31.83	N	0.09	0.25	0.11	0.11	0.10	0.11	0.15	0.07	0.09	0.34
MPVM1907.171		E	0.07	0.12	0.20	0.10	0.10	0.15	0.10	0.04	0.07	0.31
MPVM1907.171		V	0.07	0.21	0.10	0.06	0.06	0.13	0.12	0.05	0.09	0.34

La figura 4 muestra las aceleraciones de los espectros de respuesta en la estación TACY del evento del 16 de julio de 2019 y los espectros de diseño y de peligro uniforme de acuerdo a las normas vigentes y las de 2004.

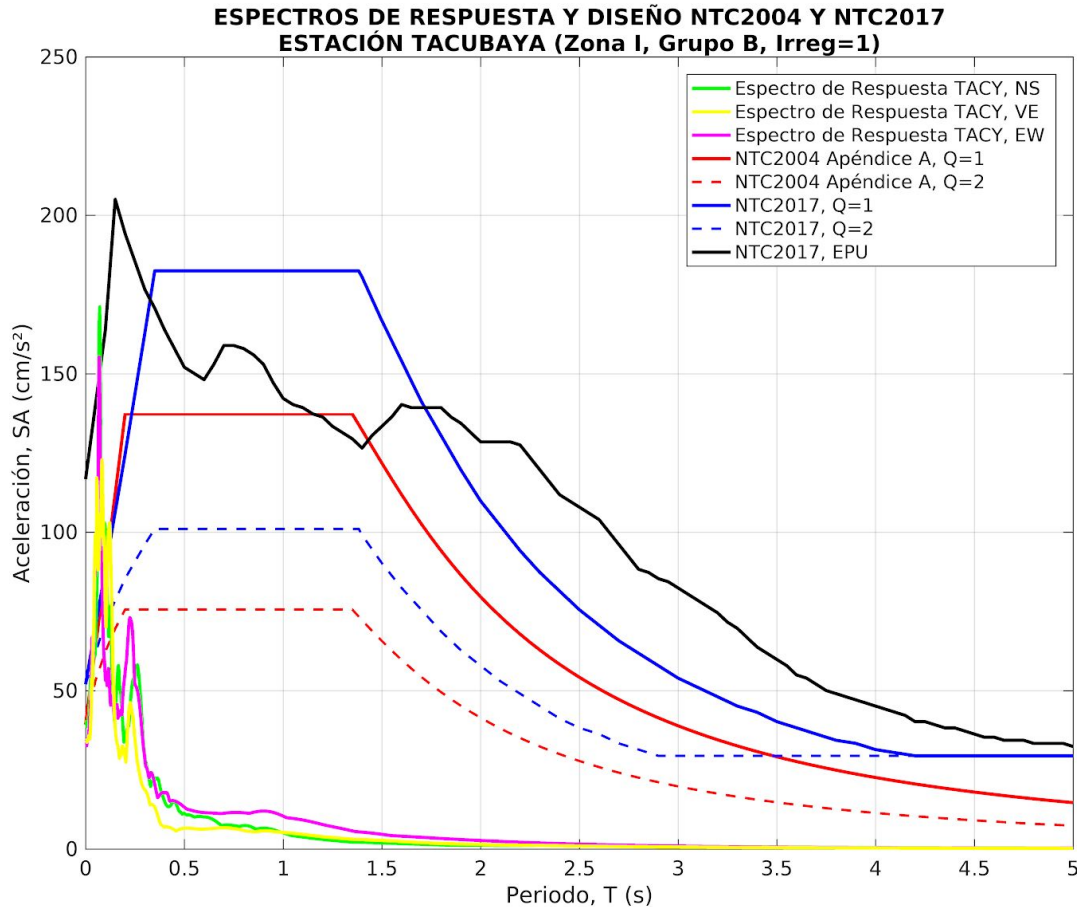


Figura 4. Espectros de respuesta estimados de la componente horizontal registrados en la estación TACY y los Espectros de Diseño y Peligro Uniforme (EPU) .

4. Bibliografía

Servicio Sismológico Nacional 2019. Reporte Especial Grupo de trabajo del Servicio Sismológico Nacional, UNAM. Sismo del día 12 de julio de 2019, Cuenca de México (M2.5). Disponible en: http://www.ssn.unam.mx/sismicidad/reportes-especiales/2019/SSNMX_rep_esp_20190712_CuencaDeMex_M25.pdf.