



Sismo de Cd. Hidalgo, Chiapas (Mw6.5) 01 de febrero de 2019*

REPORTE PRELIMINAR Parámetros del Movimiento del Suelo

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

Ciudad de México
Febrero, 2019

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

01-02-2019

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

1. Información Básica

El día 01 de febrero de 2019 se registró un sismo de magnitud Mw6.5 ($M_0=7.73 \times 10^{25}$ dina-cm) ubicado a 37 km al suroeste de Cd. Hidalgo, Chiapas, de acuerdo al Servicio Sismológico Nacional (2019). El tiempo de origen del sismo fue 16:14:12 UTC (10:14:12 hora del centro de México). El hipocentro se ubicó a 62 km de profundidad, 14.56° latitud N y 92.48° longitud W. La localización epicentral y el mecanismo focal del evento, junto con algunas de las estaciones que registraron el movimiento del terreno se muestran en la figura 1.

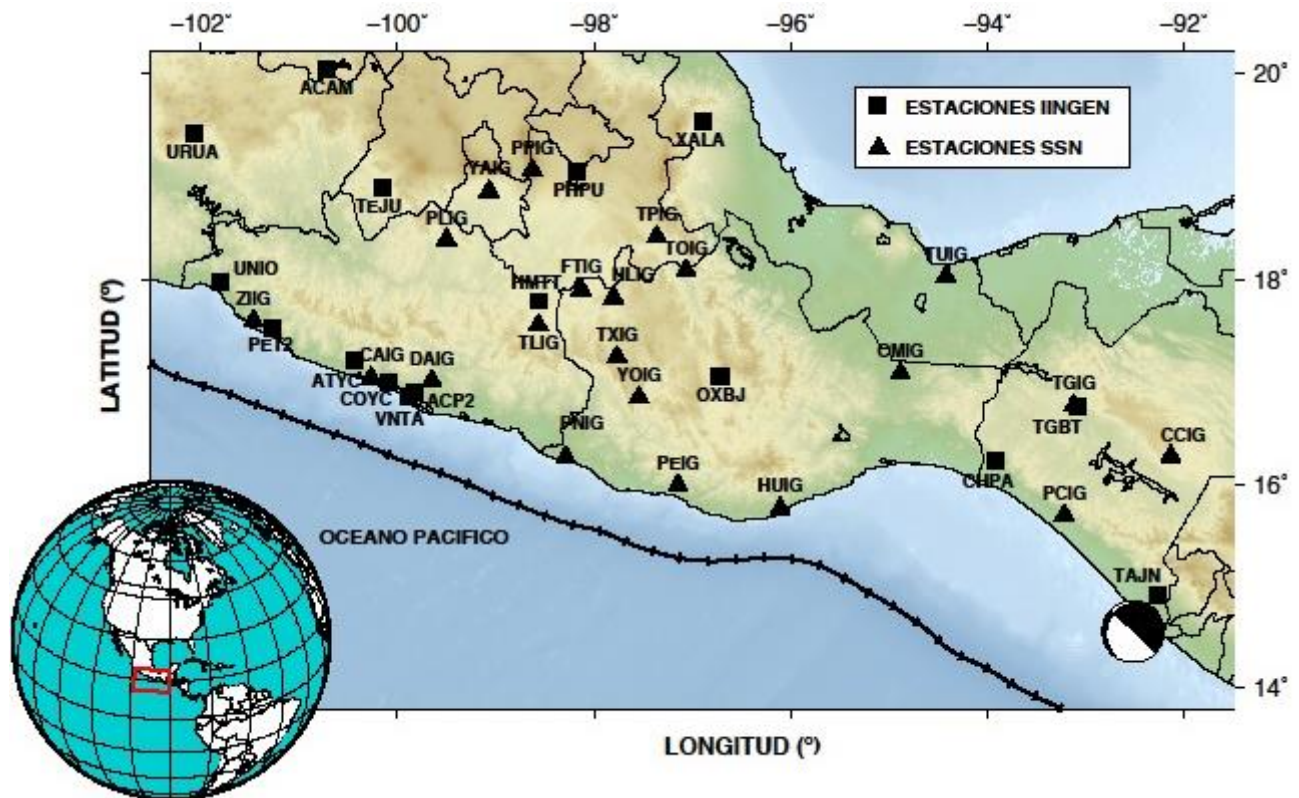


Figura 1. Epicentro, mecanismo focal y estaciones acelerográficas cuya información se recibió de manera automática. Las estaciones son operadas por la Unidad de Instrumentación Sísmica del Instituto de Ingeniería (cuadrados) y el Servicio Sismológico Nacional adscrito al Instituto de Geofísica (triángulos)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

2. Parámetros de Intensidad del Movimiento del Suelo

La tabla 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) de la UNAM. Las señales, recibidas en tiempo real, provienen de estaciones ubicadas a distancias epicentrales que oscilan entre 46 y 674 km. La aceleración máxima registrada (PGA, por sus siglas en inglés) fue de 102.4 cm/s² en la componente N de la estación Tapachula (TAJN), ubicada a una distancia epicentral de 46 km.

Tabla 1. Localización de las estaciones del IINGEN y SSN, distancia al epicentro y valores máximos registrados.

Institución	Clave	Estado	Localización		Distancia Epicentral (km)	PGA (cm/s ²)
			Latitud (°)	Longitud (°)		
IINGEN	TAJN	CHP	14.92	-92.27	46	102.4
SSN	PCIG	CHP	15.70	-93.22	149	35.0
IINGEN	CHPA	CHP	16.25	-93.91	241	30.2
IINGEN	NILT	OAX	16.57	-94.62	319	15.1
IINGEN	TGBT	CHP	16.78	-93.09	253	9.9
SSN	CCIG	CHP	16.28	-92.14	194	8.8
IINGEN	VHSA	TAB	17.98	-92.94	381	3.4
SSN	PNIG	OAX	16.39	-98.13	639	2.4
SSN	HLIG	OAX	17.83	-97.80	674	2.1

Los mapas de intensidades se obtuvieron utilizando el programa GenMaps, los acelerogramas de las redes de la UNAM y estimaciones de parámetros del movimiento del

terreno (García *et al.*, 2005) mediante el método de interpolación Kriging Bayesiano (Kitanidis, 1986). Las figuras 2 y 3 muestran los mapas de la media cuadrática de las componentes horizontales de aceleración pico (PGA_{rmsh}) y la aceleración espectral (SA_{rmsh}), respectivamente.

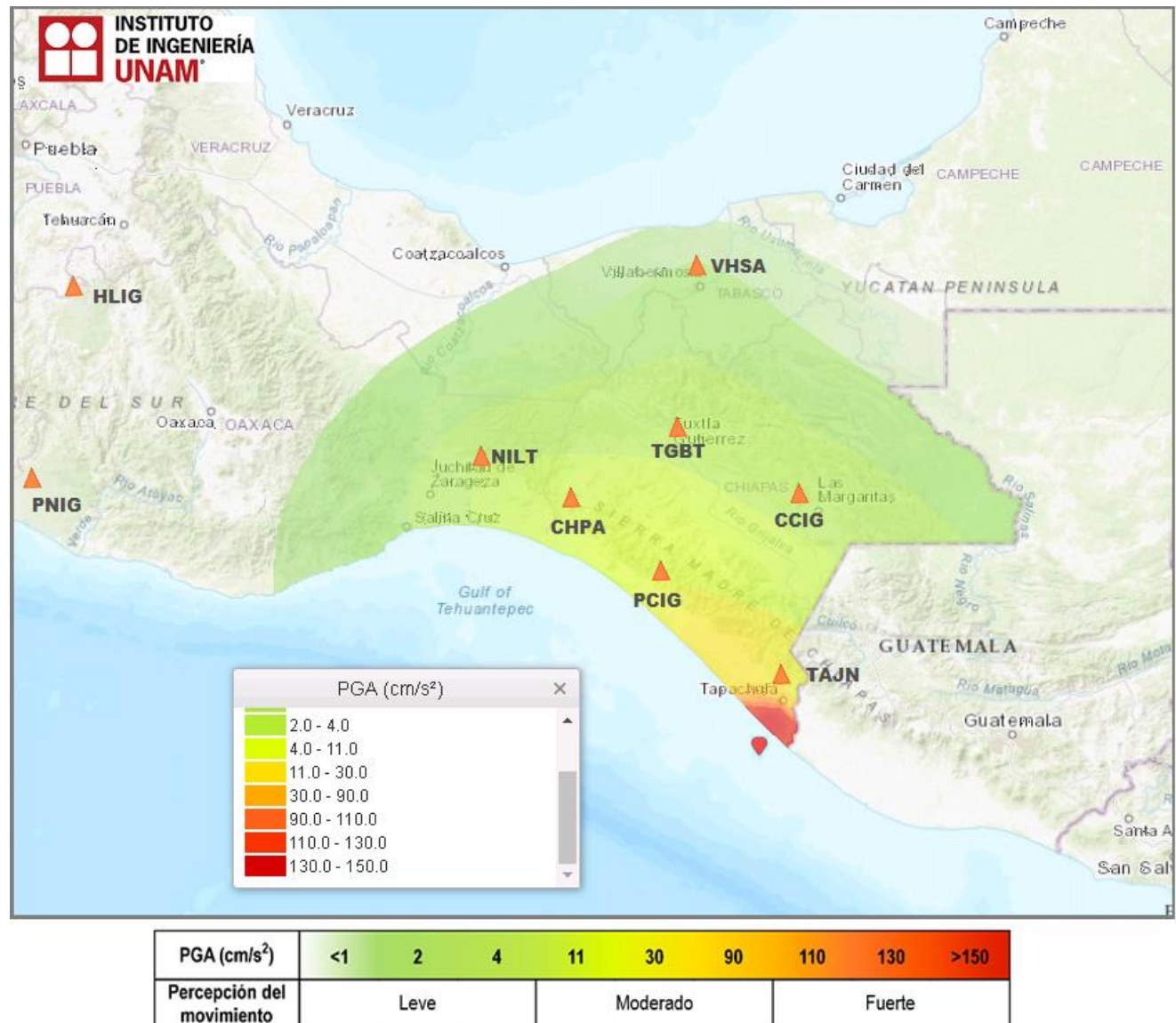


Figura 2. Mapa de Intensidad PGA_{rmsh} . Media cuadrática de las aceleraciones pico horizontales.



Figura 3. Mapa de Intensidad SA_{rms} . Media cuadrática de las aceleraciones espectrales para $T=1.0$ s de las componentes horizontales.

La aceleración registrada en la estación Ciudad Universitaria (CUP5), con un valor máximo de 0.6 cm/s^2 en la componente N, no alcanzó el umbral predeterminado para la generación de los mapas de intensidades para la Ciudad de México.

3. Acelerogramas y Espectros de Respuesta

Las figuras 4a y 4b muestran algunos acelerogramas registrados en las estaciones operadas por el IINGEN, así como sus espectros de respuesta de aceleración (SA), con amortiguamiento crítico del 5%, obtenidos para las tres componentes del movimiento del suelo. La tabla 2 muestra los valores máximos de aceleración para cada estación y canal. 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.

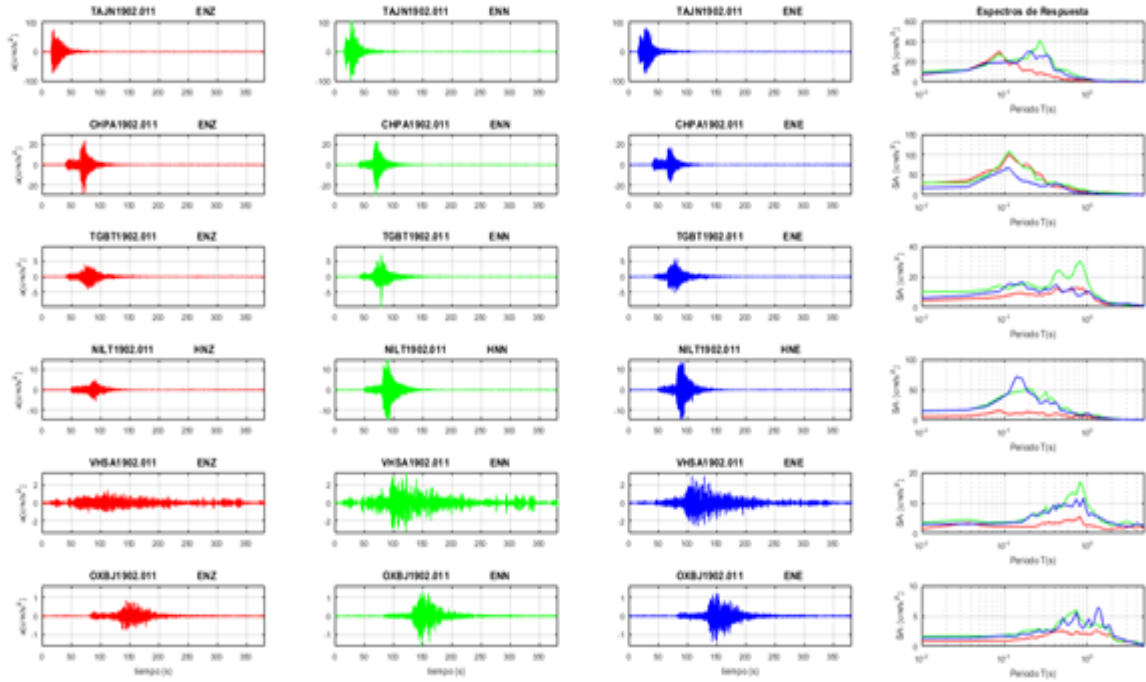


Figura 4a. Acelerogramas registrados y espectros de respuesta estimados para los registros obtenidos durante el sismo del 01 de febrero de 2019 (Mw6.5). Las componentes vertical (V), norte-sur (N) y este-oeste (E) corresponden a las líneas continuas en rojo, verde y azul, respectivamente.

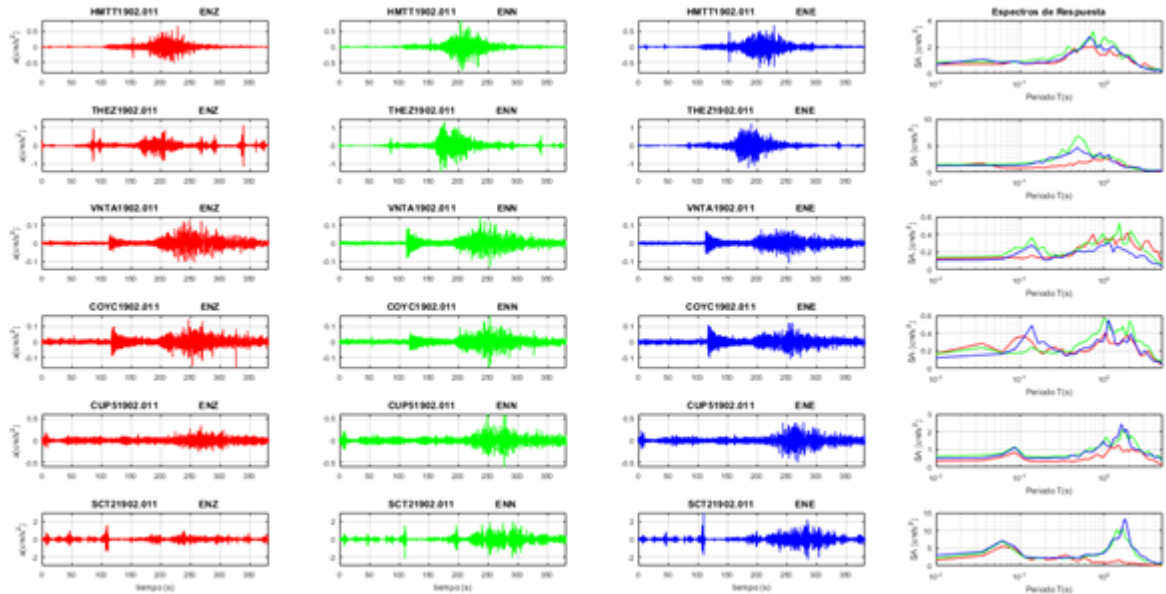


Figura 4b. Acelerogramas registrados y espectros de respuesta estimados para los registros obtenidos durante el sismo del 01 de febrero de 2019 (Mw6.5). Las componentes vertical (V), norte-sur (N) y este-oeste (E) corresponden a las líneas continuas en rojo, verde y azul, respectivamente.

Tabla 2. Valores máximos de aceleración obtenidos para cada estación y canal. 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.

Estación	Canal	PGA (cm/s ²)	Aceleración Espectral (SA)							T-SAmax s	SAmax cm/s ²
			T=0.1s	T=0.3s	T=0.5s	T=1s	T=1.5s	T=2s	T=3s		
TAJN	ENZ	75.3	247.9	81.3	29.8	12.7	7.2	3.1	2.2	0.1	303.0
	ENN	102.5	239.2	336.3	119.1	24.1	12.1	10.2	10.9	0.3	413.5
	ENE	81.7	221.6	246.3	103.5	30.2	10.0	5.9	8.9	0.2	299.2
CHPA	ENZ	29.0	71.0	42.3	19.3	8.5	6.7	5.7	3.7	0.1	101.4
	ENN	30.2	87.0	33.5	26.6	11.4	6.3	5.3	2.9	0.1	108.8
	ENE	17.5	91.4	23.2	23.1	5.9	3.0	2.1	1.0	0.1	67.9
TGBT	ENZ	4.1	7.5	8.2	10.5	8.8	3.0	2.1	1.5	0.7	13.0
	ENN	10.0	13.8	13.1	22.3	18.6	5.8	3.0	1.3	0.8	30.2
	ENE	5.9	10.9	11.2	9.7	10.5	3.9	2.1	2.4	0.2	16.6
NILT	HNZ	5.9	10.7	11.7	8.6	7.2	4.0	1.5	0.8	0.1	16.0
	HNN	15.2	32.3	42.6	19.6	11.4	5.8	2.9	1.1	0.2	51.4
	HNE	14.9	39.7	27.6	16.2	11.4	3.6	1.9	1.0	0.1	71.4
VHSA	ENZ	1.4	2.2	3.4	3.8	2.2	1.8	1.4	2.0	0.8	5.5
	ENN	3.4	3.6	6.5	8.7	10.2	4.0	2.4	4.0	0.8	17.0
	ENE	3.0	3.3	7.1	9.4	6.6	5.0	3.6	2.4	0.9	11.5
OXBJ	ENZ	0.8	1.0	1.7	2.5	2.1	2.1	1.7	0.9	1.3	2.7
	ENN	1.6	1.8	2.5	4.1	3.3	3.5	1.5	0.9	0.7	6.0
	ENE	1.4	1.6	2.4	4.4	4.2	5.1	2.5	0.9	1.4	6.5
HMTT	ENZ	0.7	0.7	0.9	1.8	1.5	1.4	1.1	0.7	0.7	2.0
	ENN	0.9	0.9	1.3	1.7	2.7	1.6	1.4	0.4	0.7	3.2
	ENE	0.7	0.7	1.0	1.8	1.7	1.7	1.3	0.4	0.7	2.8

THEZ	ENZ	1.2	0.7	1.2	1.9	2.5	1.8	1.1	0.5	1.1	2.6
	ENN	1.4	1.5	3.6	6.8	2.6	2.3	0.9	0.4	0.5	6.8
	ENE	1.2	1.4	2.8	4.5	2.7	1.6	0.9	0.4	0.5	4.6
VNTA	ENZ	0.1	0.1	0.2	0.3	0.4	0.3	0.4	0.3	1.9	0.4
	ENN	0.1	0.3	0.2	0.2	0.4	0.5	0.4	0.2	1.5	0.5
	ENE	0.1	0.2	0.1	0.2	0.3	0.2	0.2	0.2	1.1	0.3
COYC	ENZ	0.2	0.3	0.2	0.2	0.4	0.3	0.3	0.1	1.1	0.4
	ENN	0.2	0.2	0.2	0.3	0.6	0.4	0.5	0.3	1.1	0.6
	ENE	0.1	0.2	0.2	0.2	0.3	0.3	0.4	0.2	1.1	0.5
CUP5	ENZ	0.3	0.7	0.3	0.4	0.6	1.3	0.9	0.7	1.5	1.3
	ENN	0.6	0.7	0.6	0.7	1.5	1.4	1.5	0.8	1.7	2.1
	ENE	0.5	0.7	0.5	0.6	1.5	1.7	1.5	0.8	1.6	2.4
SCT2	ENZ	1.6	4.9	2.8	1.4	0.9	1.7	0.7	0.4	0.1	5.5
	ENN	2.1	4.0	2.2	2.3	4.1	9.8	7.0	1.4	1.7	10.5
	ENE	3.0	2.4	2.3	2.3	3.6	7.2	8.4	2.7	1.8	13.3

La figura 5 muestra las aceleraciones de los espectros de respuesta en la estación TAJN de los sismos del 14 de junio y del 08 de septiembre de 2017 y del 01 de febrero de 2019. Las aceleraciones máximas registradas en la componente N, en el mismo orden, fueron de 152.8 cm/s², 110.7 cm/s² y 102.4 cm/s² respectivamente.

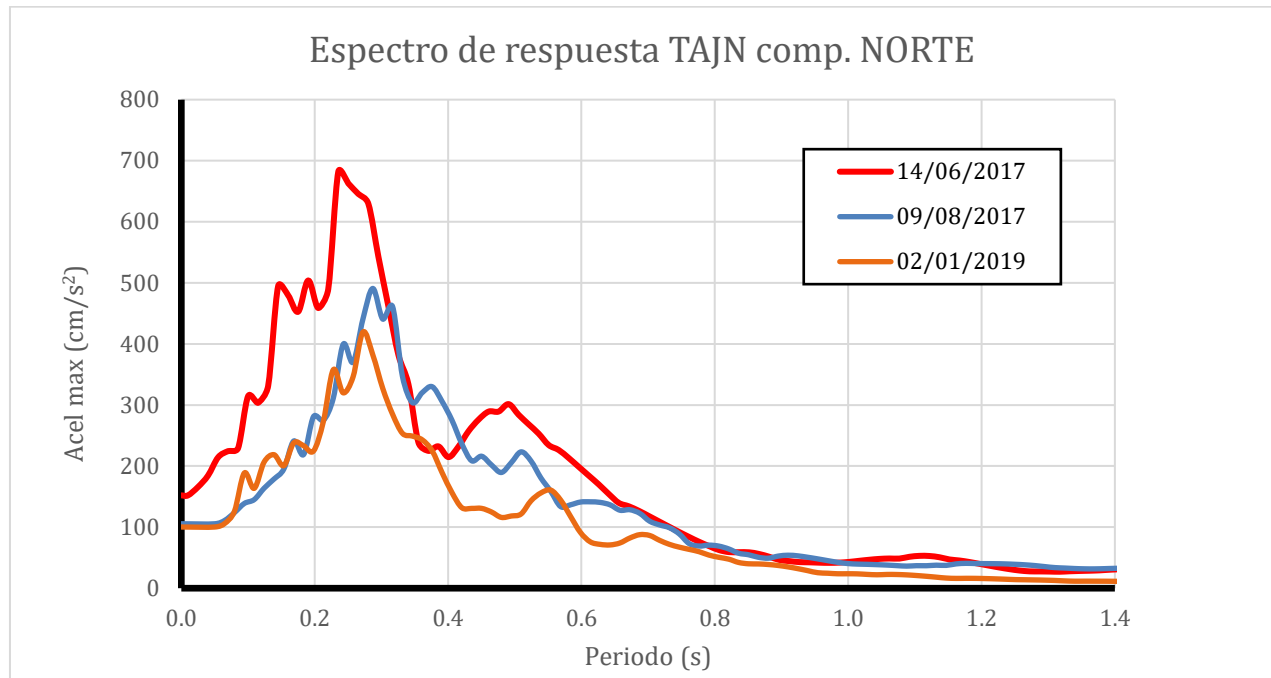


Figura 5. Espectros de respuesta estimados de la componente horizontal N registrados en la estación TAJN de los sismos del 14 de junio del 2017 (Mw6.9), 08 de septiembre de 2017 (Mw8.2) y 01 de febrero de 2019 (Mw6.5). Las respuestas espectrales fueron estimadas con el 5% de amortiguamiento.

4. Bibliografía

Arroyo, D., García, D., Ordaz, M. et al. (2010). Strong ground-motion relations for Mexican interplate earthquakes. *J. Seismol.* (2010) 14: 769. <https://doi.org/10.1007/s10950-010-9200-0>

Kitanidis, P., (1986). Parameter uncertainty in estimation of spatial functions: Bayesian analysis. *Water Resources Research*, 22(4), 499-507.

Servicio Sismológico Nacional (2019). Reporte Especial Grupo de trabajo del Servicio Sismológico Nacional, UNAM. Sismo del día 01 de febrero de 2019, Cd Hidalgo, Chiapas (M 6.5)]. Disponible en:http://www.ssn.unam.mx/sismicidad/reportes-especiales/http://www.ssn.unam.mx/sismicidad/reportes-especiales/2019/SSNMX_rep_esp_20190201_Chiapas_M65.pdf