Sismo del 05 de agosto de 2024
Cintalapa, Chis, México (M5.5)
13:03:01 Hora Local

REPORTE PRELIMINAR
Parámetros del Movimiento del Terreno

Elaboró:
Unidad de Instrumentación Sísmica
Coordinación de Ingeniería Sismológica

Ciudad de México
Agosto, 2024

www.iingen.unam.mx
www.uis.unam.mx

Versión Es1.0 05-08-2024

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

Autores:

Citlali Pérez Yánez
Ana Laura Ruiz Gordillo
Moisés Gerardo Contreras Ruiz Esparza
Cristian Roberto Tejada Malpica
Leonardo Ramírez Guzmán
Miguel Leonardo Suárez
María del Rosario Delgado Diance
Marco Antonio Macías Castillo
Baruo Daniel Aldama Sánchez
Miguel Ángel García Illescas
Mauricio Ayala Hernández
Luis Alberto Aguilar Calderón
Israel Molina Ávila
Ricardo Vázquez Larquet
Héctor Sandoval Gómez
Alejandro Mora Contreras
Juan Manuel Velasco Miranda
Gerardo Castro Parra
David Almora Mata

Información Básica

El 05 de agosto de 2024 se registró un sismo de magnitud M5.5 ubicado a 36 km al OESTE de Cintalapa, Chiapas (Servicio Sismológico Nacional, 2024). El tiempo de origen del sismo fue a las 13:03:01 hora del centro de México (05 de agosto de 2024, 19:03:01 UTC). Su hipocentro se localizó a 127 km de profundidad, en la latitud 16.75˚N y longitud 94.06°O (ver figura 1).

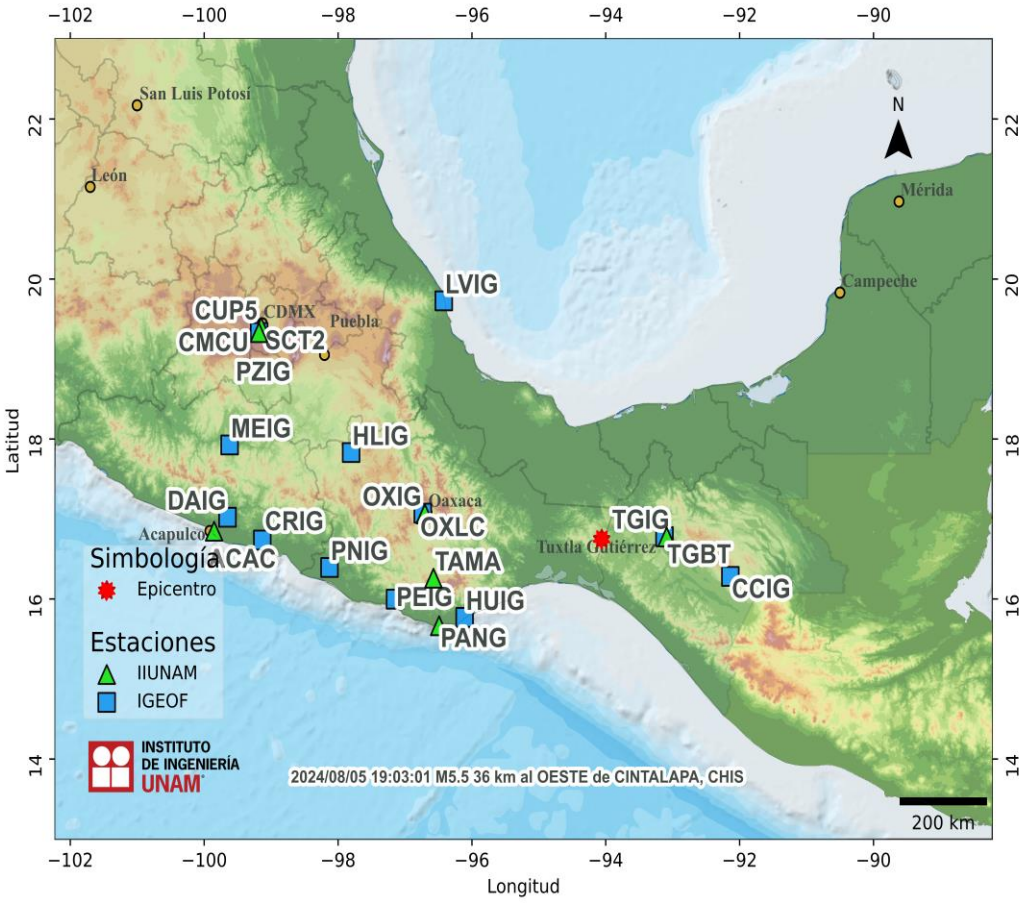

Figura 1. Epicentro del sismo del 05 de agosto de 2024 (M5.5) y estaciones sísmicas empleadas en la elaboración del mapa preliminar de PGA. Las estaciones pertenecientes a la Red Acelerográfica del Instituto de Ingeniería de la UNAM (IIUNAM) son operadas por la Unidad de Instrumentación Sísmica. Las estaciones IGEOF mostradas son operadas por el Servicio Sismológico Nacional.

Parámetros de Intensidad del Movimiento del Terreno

La tabla 1 presenta la localización geográfica de las estaciones de la Red Acelerográfica del Instituto de Ingeniería de la UNAM (RAII-UNAM) y la aceleración máxima del terreno (PGA) que se registró. Las señales, recibidas en tiempo real, provienen de estaciones ubicadas a una distancia epicentral que oscilan entre 103 y 617 km. La PGA máxima registrada en la Red Permanente de monitoreo del IINGEN, fue 10.01 cm/s^2 en la estación TUXTLA GUTIERREZ CBTIS 144 (TGBT), ubicada a una distancia epicentral de 103 km. Los acelerogramas fueron corregidos por línea base y filtrados entre 0.1 y 20 Hz.

Tabla 1. Localización de las estaciones del IINGEN y valores máximos registrados

Clave	Estado	Localización		Distancia Epicentral (km)	PGA (cm/s^2)
		Latitud N (°)	Longitud O (°)		
TGBT	CHP	16.776805	93.089492	103	10.01
TAMA	OAX	16.261160	96.575290	273	1.15
OXLC	OAX	17.065039	96.703157	283	1.99
PANG	OAX	15.666837	96.490506	286	2.38
CMCU	CMX	19.330278	99.181023	612	0.20
CUP5	CMX	19.330240	99.181076	612	0.24
SCT2	CMX	19.394694	99.148678	613	2.16
ACAC	GRO	16.848510	99.851570	617	0.57

El mapa preliminar de PGA a nivel nacional se obtuvo empleando el programa GenMaps y los datos registrados por la RAII-UNAM en tiempo real. La estimación de los parámetros del movimiento del terreno en sitios donde no se cuenta con una estación de registro sísmico se hizo a través del modelo de atenuación de Arroyo et al. (2010). El método de interpolación utilizado para generar el mapa fue el propuesto por Kitanidis (1986). La figura 2 muestra el mapa preliminar de la media cuadrática de las componentes horizontales de aceleración máxima del terreno (PGA_{rmsh}).

En la Ciudad de México, la aceleración máxima del terreno registrada en la estación de Ciudad Universitaria fue de 0.21 cm/s^2.

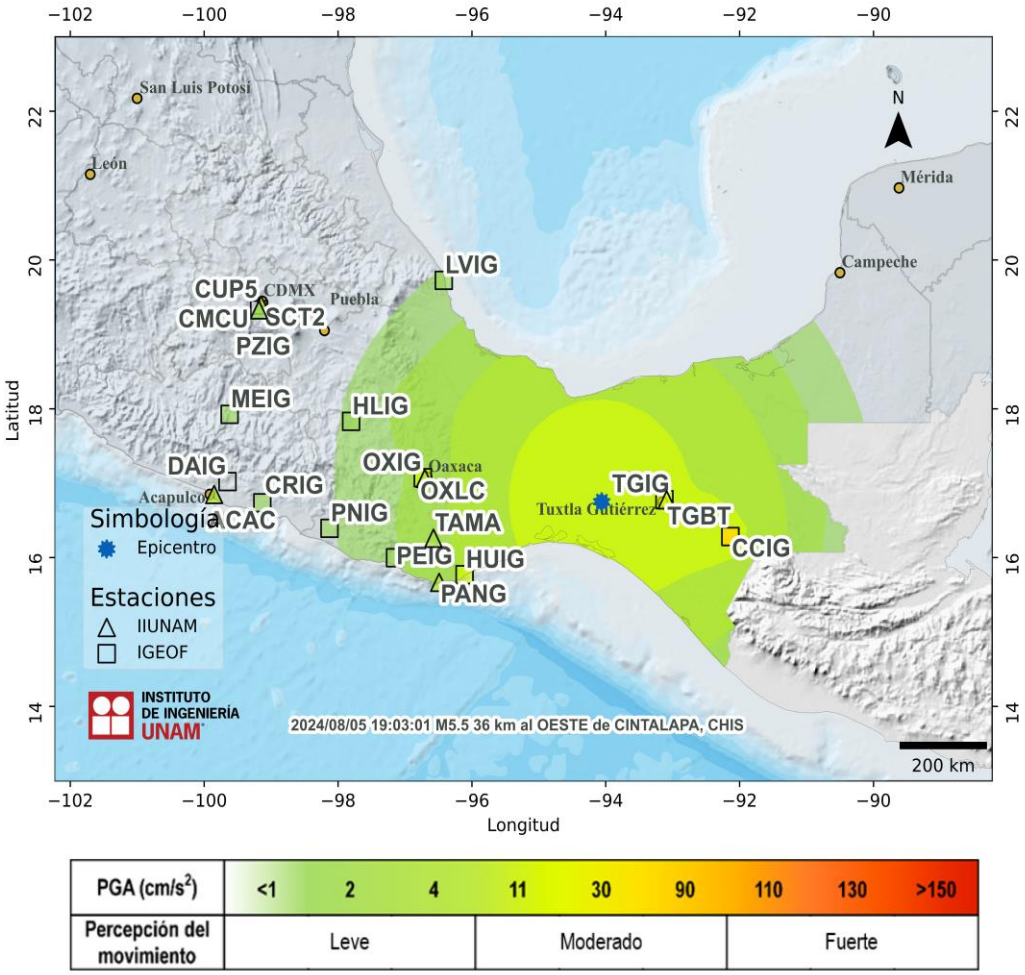

Figura 2. Mapa de intensidad de la Aceleración Máxima del Terreno (PGA_{rmsh})

Acelerogramas y Espectros de Respuesta

Las figuras 3a a 3b muestran los acelerogramas registrados en las estaciones operadas por el IINGEN y sus espectros de respuesta de aceleración (SA) con amortiguamiento del 5% del crítico, obtenidos para las tres componentes ortogonales 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 valor máximo de SA y el periodo al cual está asociado.

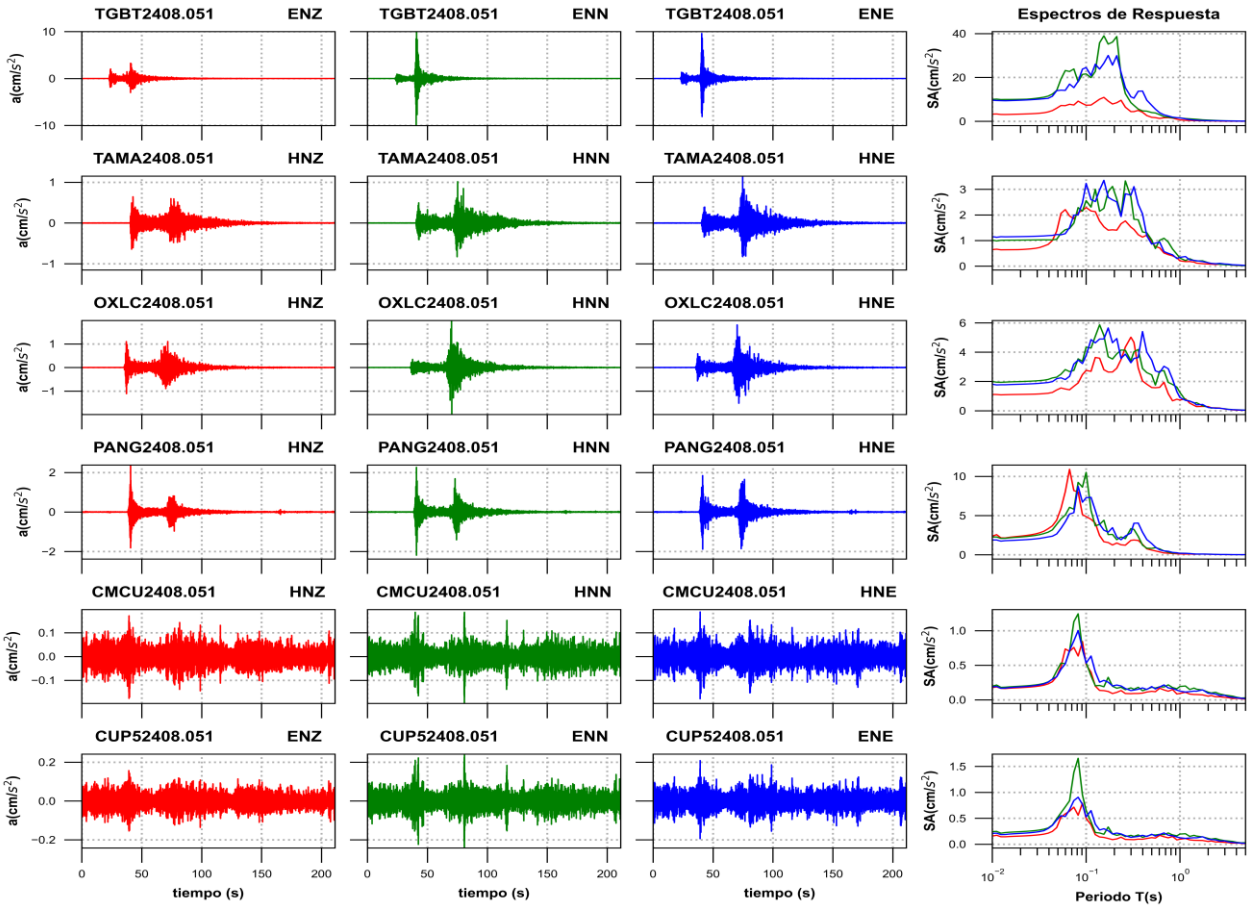

Figura 3a. Acelerogramas registrados y espectros de respuesta estimados para los registros obtenidos durante el sismo del 05 de agosto de 2024 (M5.5)

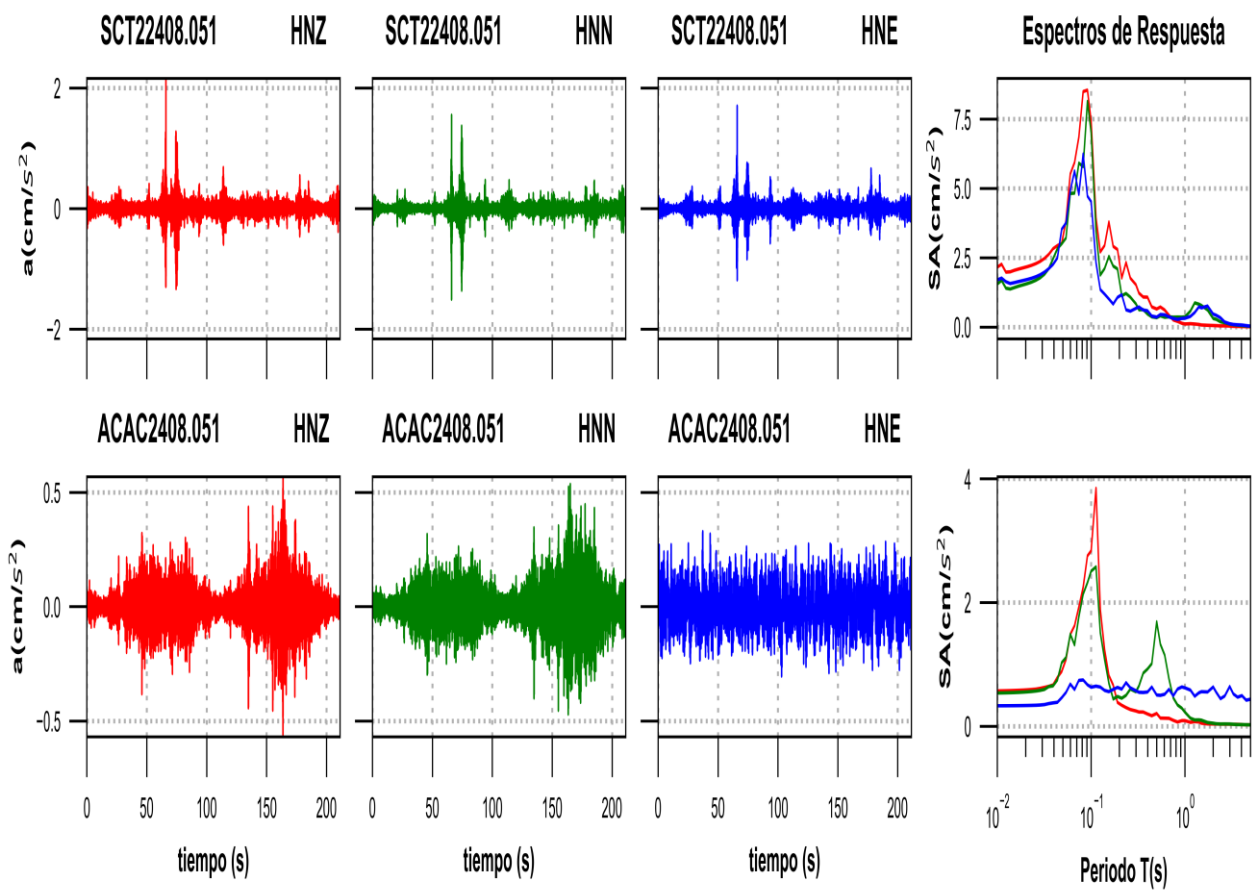

Figura 3b. Acelerogramas registrados y espectros de respuesta estimados para los registros obtenidos durante el sismo del 05 de agosto de 2024 (M5.5)

Tabla 2. Valores máximos de aceleración obtenidos para cada estación. 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/s²)	Aceleración Espectral (SA)							TAmáx (s)	SAmáx (cm/s²)
			T=0.1s	T=0.3s	T=0.5s	T=1s	T=1.5s	T=2s	T=3s		
TGBT	ENZ	3.27	7.31	4.41	1.81	0.66	0.27	0.18	0.07	0.15	10.91
TGBT	ENN	10.01	21.61	8.51	3.98	1.57	0.92	0.55	0.24	0.15	38.97
TGBT	ENE	9.60	24.51	11.16	7.27	1.54	0.48	0.28	0.18	0.17	30.01
TAMA	HNZ	0.65	2.29	1.52	0.94	0.21	0.12	0.08	0.08	0.10	2.29
TAMA	HNN	1.02	2.56	2.70	1.02	0.32	0.20	0.13	0.06	0.26	3.33
TAMA	HNE	1.15	3.23	2.77	0.86	0.34	0.21	0.13	0.08	0.15	3.35
OXLC	HNZ	1.11	2.75	5.02	1.58	0.73	0.28	0.28	0.11	0.30	5.02
OXLC	HNN	1.99	4.34	3.41	2.45	1.24	0.55	0.23	0.13	0.14	5.87
OXLC	HNE	1.81	3.78	3.28	3.46	0.90	0.40	0.22	0.13	0.17	5.65
PANG	HNZ	2.38	4.87	1.84	0.60	0.11	0.07	0.07	0.03	0.07	10.90
PANG	HNN	2.26	10.51	3.34	0.81	0.20	0.09	0.08	0.03	0.10	10.51

PANG	HNE	1.89	7.28	2.78	1.43	0.19	0.09	0.07	0.03	0.08	8.73
CMCU	HNZ	0.18	0.51	0.09	0.12	0.09	0.08	0.05	0.03	0.09	0.84
CMCU	HNN	0.20	0.54	0.17	0.18	0.19	0.15	0.11	0.07	0.08	1.24
CMCU	HNE	0.19	0.53	0.13	0.19	0.13	0.12	0.09	0.06	0.08	1.00
CUP5	ENZ	0.16	0.50	0.09	0.13	0.10	0.07	0.05	0.04	0.09	0.79
CUP5	ENN	0.24	0.65	0.17	0.18	0.19	0.16	0.11	0.07	0.08	1.66
CUP5	ENE	0.21	0.53	0.13	0.19	0.12	0.12	0.09	0.06	0.08	0.91
SCT2	HNZ	2.16	7.43	1.53	0.65	0.11	0.07	0.05	0.03	0.09	8.54
SCT2	HNN	1.54	7.02	0.84	0.34	0.36	0.77	0.31	0.10	0.09	8.14
SCT2	HNE	1.70	4.52	0.67	0.36	0.31	0.69	0.46	0.11	0.08	6.24
ACAC	HNZ	0.57	2.84	0.24	0.20	0.09	0.05	0.03	0.03	0.11	3.85
ACAC	HNN	0.53	2.51	0.56	1.69	0.23	0.09	0.05	0.03	0.11	2.58
ACAC	HNE	0.33	0.63	0.57	0.50	0.62	0.56	0.63	0.64	0.08	0.75

Las figuras 4 y 5 muestran los espectros de respuesta de la estación CUP5 y SCT2, respectivamente, con los espectros de diseño y de peligro uniforme de acuerdo con la norma vigente NTC-2017.

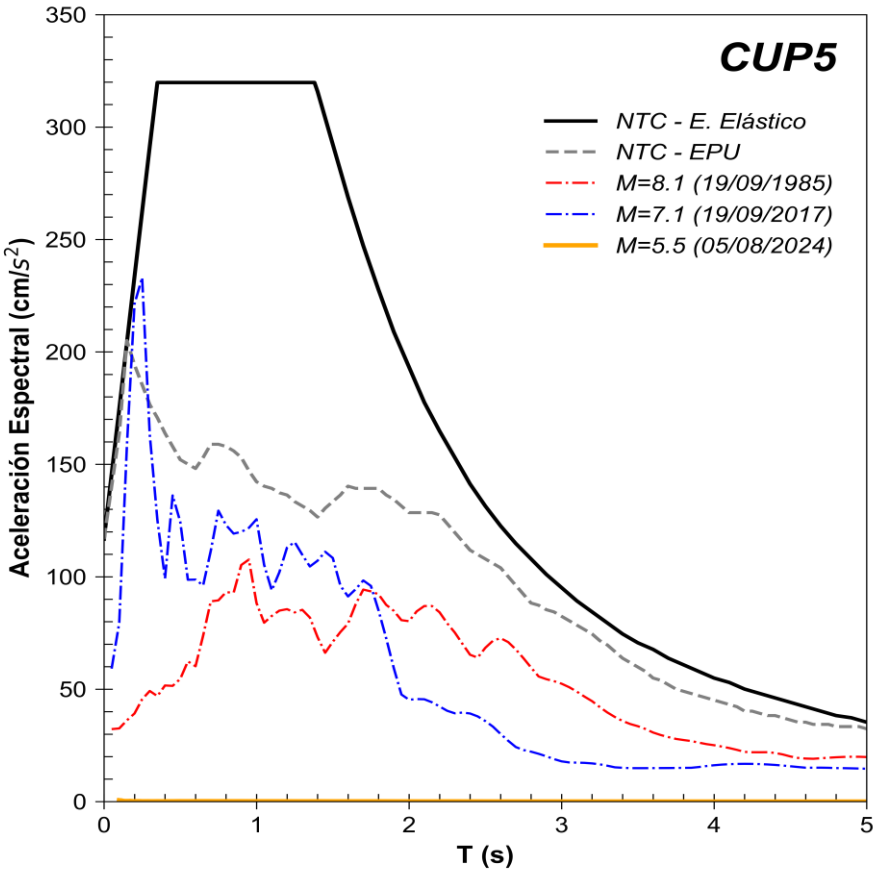

Figura 4. Comparación del espectro de respuesta (ER) del sismo registrado en la estación **CUP5** con el espectro elástico de diseño (EDS) y de peligro uniforme (EPU) obtenidos del SASID. La línea discontinua de color rojo y azul corresponden a los ER de los sismos del 19 septiembre de 1985 y 2017, respectivamente. Todos los ER graficados corresponden a la media cuadrática de sus componentes horizontales.

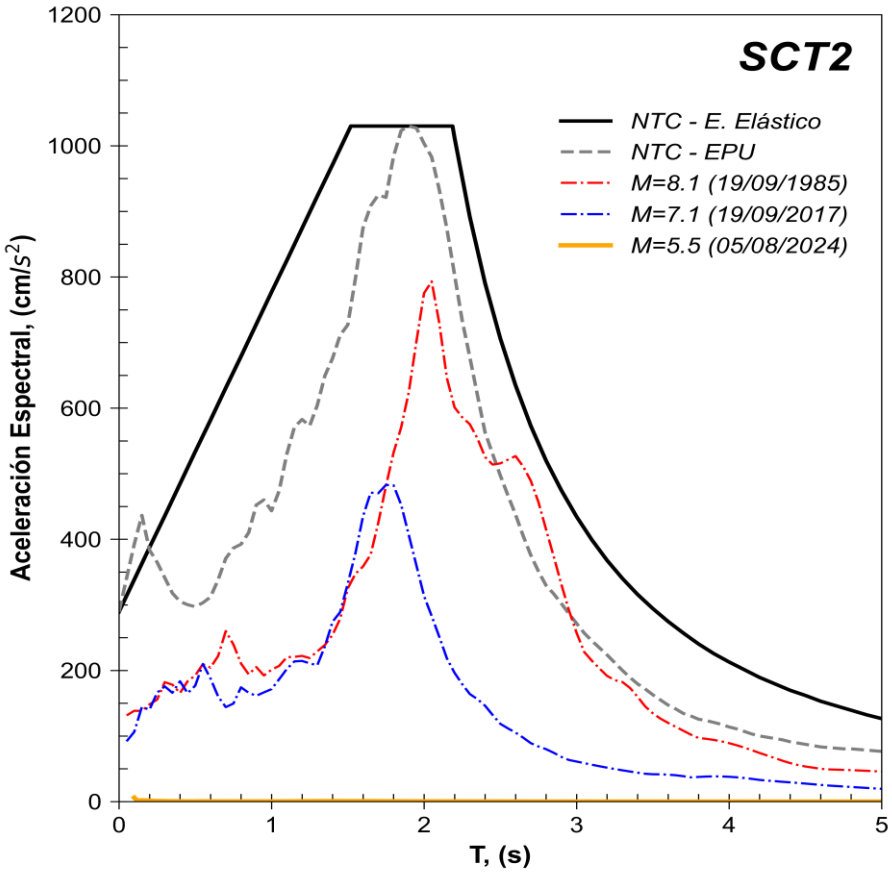

Figura 5. Comparación del espectro de respuesta (ER) del sismo registrado en la estación **SCT2** con el espectro elástico de diseño (EDS) y de peligro uniforme (EPU) obtenidos del SASID. La línea discontinua de color rojo y azul corresponden a los ER de los sismos del 19 septiembre de 1985 y 2017, respectivamente. Todos los ER graficados corresponden a la media cuadrática de sus componentes horizontales.

Referencias

Arroyo, D., García, D., Ordaz, M., Mora M.A. y Singh S.K. (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.

Ordaz, M., Reinoso, E., Jaimes, M. A., Alcántara, L., y Pérez, C. (2017). High-Resolution Early Earthquake Damage Assessment System for Mexico City Based on a Single-Station. *Geofís. Intl* [online]. 2017, vol.56, n.1, pp.117-135. ISSN 0016-7169. DOI: 10.19155/geofint.2017.056.1.9

Servicio Sismológico Nacional, Instituto de Geofísica, Universidad Nacional Autónoma de México, México. (05 de agosto de 2024) http://www.ssn.unam.mx