



**Sismo del 06 de octubre de 2023
Matias Romero, Oaxaca, México (M6.0)
23:06:56 Hora Local**

**REPORTE PRELIMINAR
Parámetros del Movimiento del Terreno**

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

Ciudad de México
Octubre, 2023

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

Versión Es1.0 06-10-2023

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

Información Básica

El 06 de octubre de 2023 se registró un sismo de magnitud M6.0 ubicado a 12 km al NOROESTE de Matias Romero, Oaxaca (Servicio Sismológico Nacional, 2023). El tiempo de origen del sismo fue a las 23:06:56 hora del centro de México (07 de octubre de 2023, 05:06:56 UTC). Su hipocentro se localizó a 110 km de profundidad, en la latitud 16.96°N y longitud 95.11°O (ver figura 1).

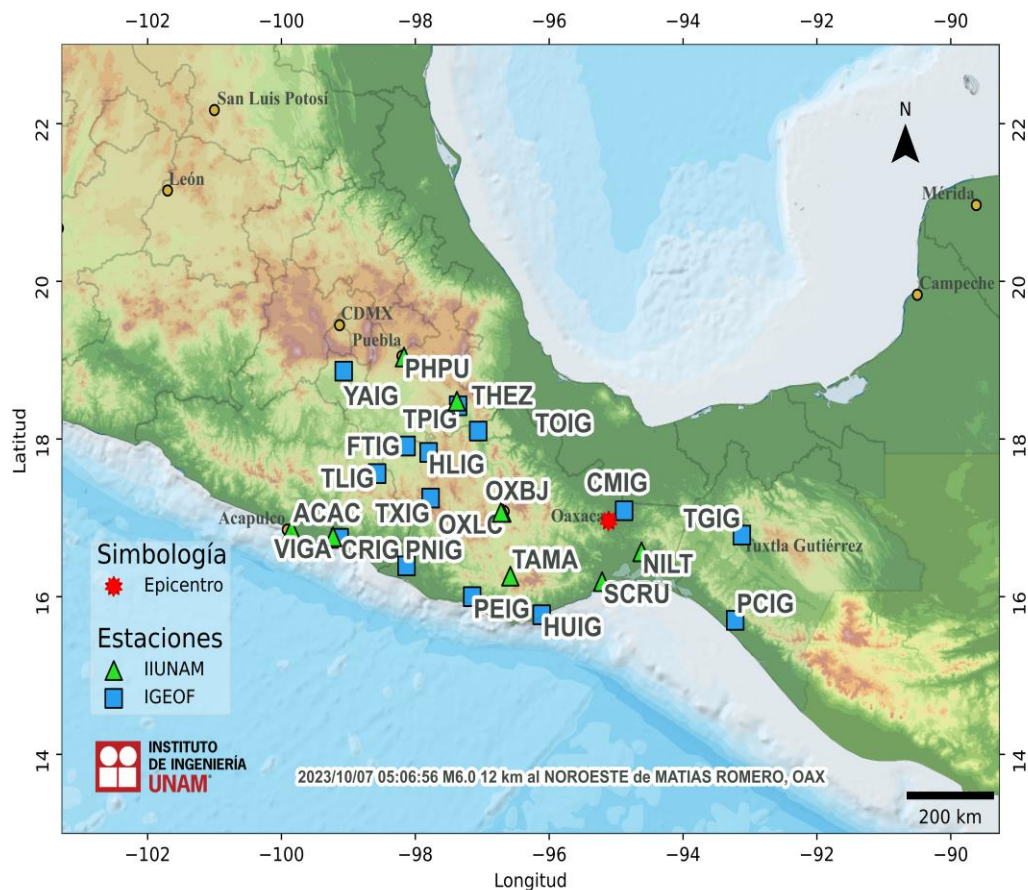


Figura 1. Epicentro del sismo del 06 de octubre de 2023 (M6.0) y estaciones sísmicas empleadas en la elaboración del mapa preliminar de PGA. Las estaciones pertenecientes a la Red Acelerográfica del Instituto de Ingeniería de la UNAM (IIUNAM) son operadas por la Unidad de Instrumentación Sísmica. Las 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 68 y 1140 km. La PGA máxima registrada en la Red Permanente de monitoreo del IINGEN, fue 86.73 cm/s² en la estación NILTEPEC (NILT), ubicada a una distancia epicentral de 68 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 (°)		
NILT	OAX	16.565153	94.616947	68	86.73
OXBJ	OAX	17.067337	96.723804	172	23.31
TAMA	OAX	16.261160	96.575290	174	8.80
THEZ	PUE	18.477554	97.383184	293	8.69
PHPU	PUE	19.044223	98.168466	397	5.25
SXPU	PUE	19.039943	98.215087	401	3.95
VIGA	GRO	16.758703	99.233268	439	3.36
CMSG	CMX	19.255260	99.048210	488	0.86
CMTD	CMX	19.295261	99.034431	489	2.15
CMJR	CMX	19.319067	99.062632	493	0.79
CMRM	CMX	19.347694	99.051460	493	2.11
CMFZ	CMX	19.384119	99.036316	494	2.15
CMP1	CMX	19.272467	99.120834	495	3.28
CMEN	CMX	19.295514	99.102591	495	3.34
CM55	CMX	19.385019	99.064004	497	0.72
CMPR	CMX	19.411101	99.063118	498	1.65
CMMG	CMX	19.332018	99.115699	498	2.39
CMEA	CMX	19.359965	99.095990	498	1.75
CMP5	CMX	19.307133	99.134384	498	2.36
CMRC	CMX	19.355282	99.121243	500	2.67
CMPI	MEX	19.485580	99.048683	501	1.57

CMRA	CMX	19.382406	99.119846	501	1.79
VNTA	GRO	16.914260	99.818850	501	0.60
CMP7	CMX	19.419333	99.125786	504	1.13
CMCU	CMX	19.330278	99.181023	504	0.76
CUP5	CMX	19.330240	99.181076	504	0.76
CMJC	CMX	19.452758	99.101430	504	1.57
SCT2	CMX	19.394694	99.148678	505	1.51
ACAC	GRO	16.848510	99.851570	505	3.70
CMP3	CMX	19.483149	99.093941	505	1.05
CTCL	CMX	19.434521	99.133503	506	0.98
CMCT	CMX	19.450048	99.137962	507	1.30
CMP9	CMX	19.485146	99.128349	508	1.35
TACY	CMX	19.404505	99.195246	509	1.00
ATYC	GRO	17.213361	100.432269	567	0.52
TEJU	MEX	18.904051	100.159615	576	1.87
PET2	GRO	17.535396	101.262608	657	0.35
URUA	MIC	19.421758	102.074059	785	0.30
GDLC	JAL	20.682656	103.377486	963	2.01
PUVA	JAL	20.626163	105.219166	1140	0.04

El mapa preliminar de PGA a nivel nacional se obtuvo empleando el programa GenMaps y los datos registrados por la RAI-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 0.61 cm/s^2 .

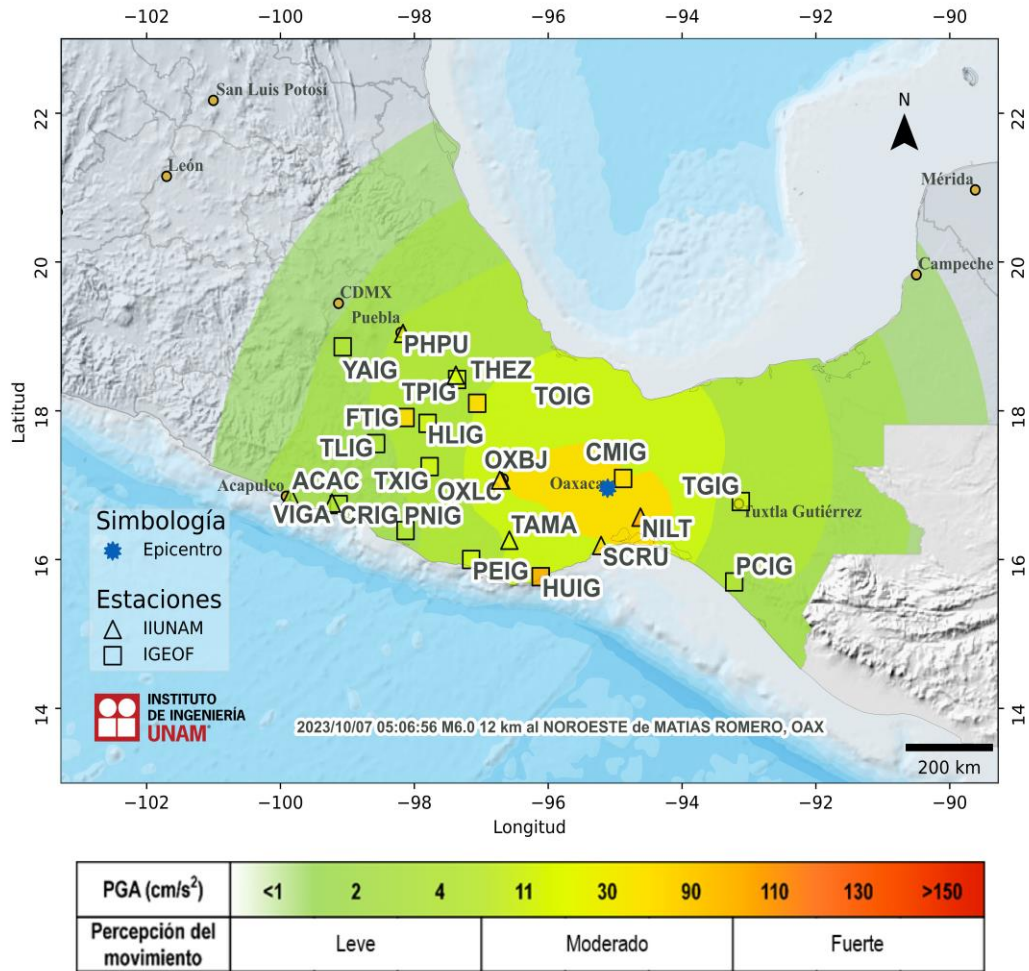


Figura 2. Mapa de intensidad de la Aceleración Máxima del Terreno (PGA_{rms})

Acelerogramas y Espectros de Respuesta

Las figuras 3a a 3g 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.

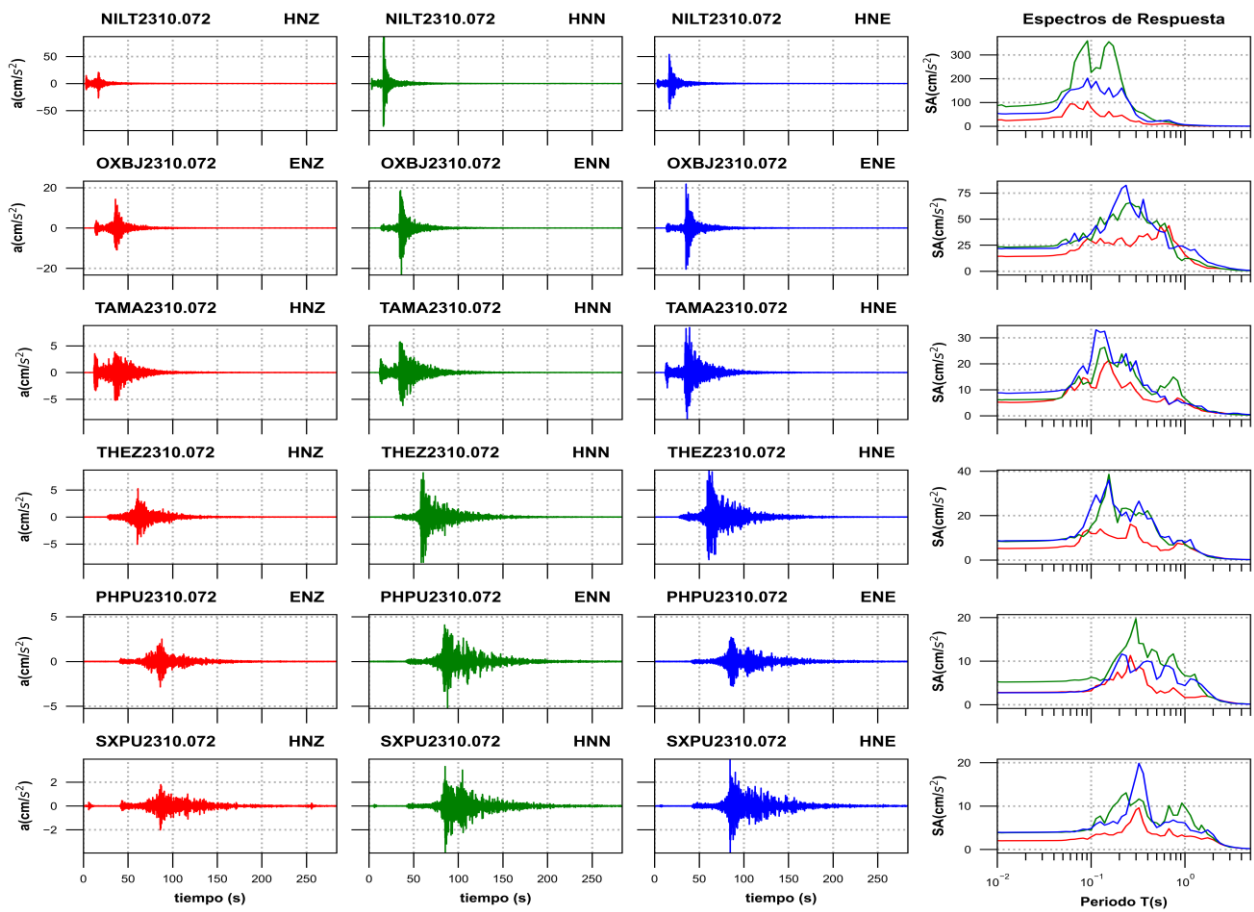


Figura 3a. Acelerogramas registrados y espectros de respuesta estimados para los registros obtenidos durante el sismo del 06 de octubre de 2023 (M6.0)

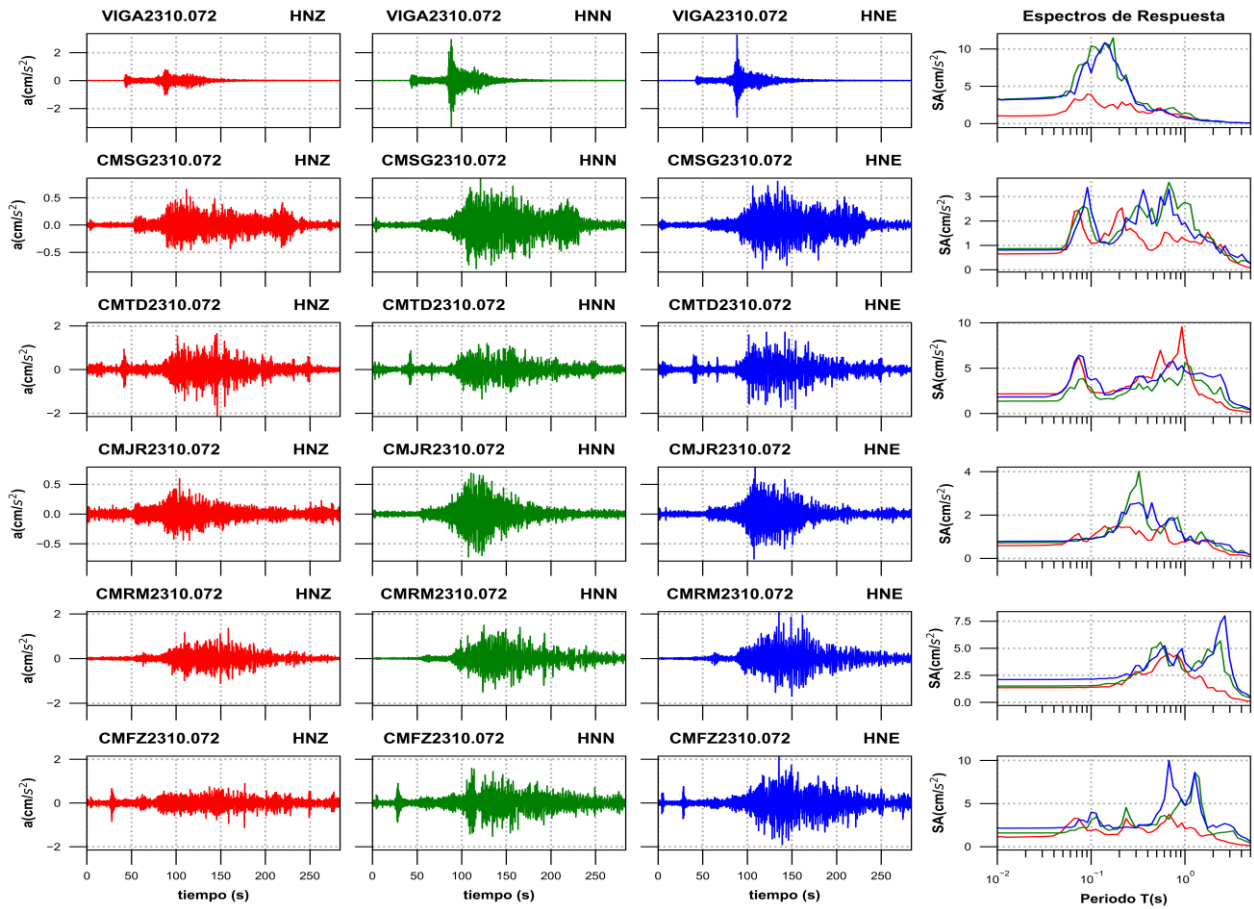


Figura 3b. Acelerogramas registrados y espectros de respuesta estimados para los registros obtenidos durante el sismo del 06 de octubre de 2023 (M6.0)

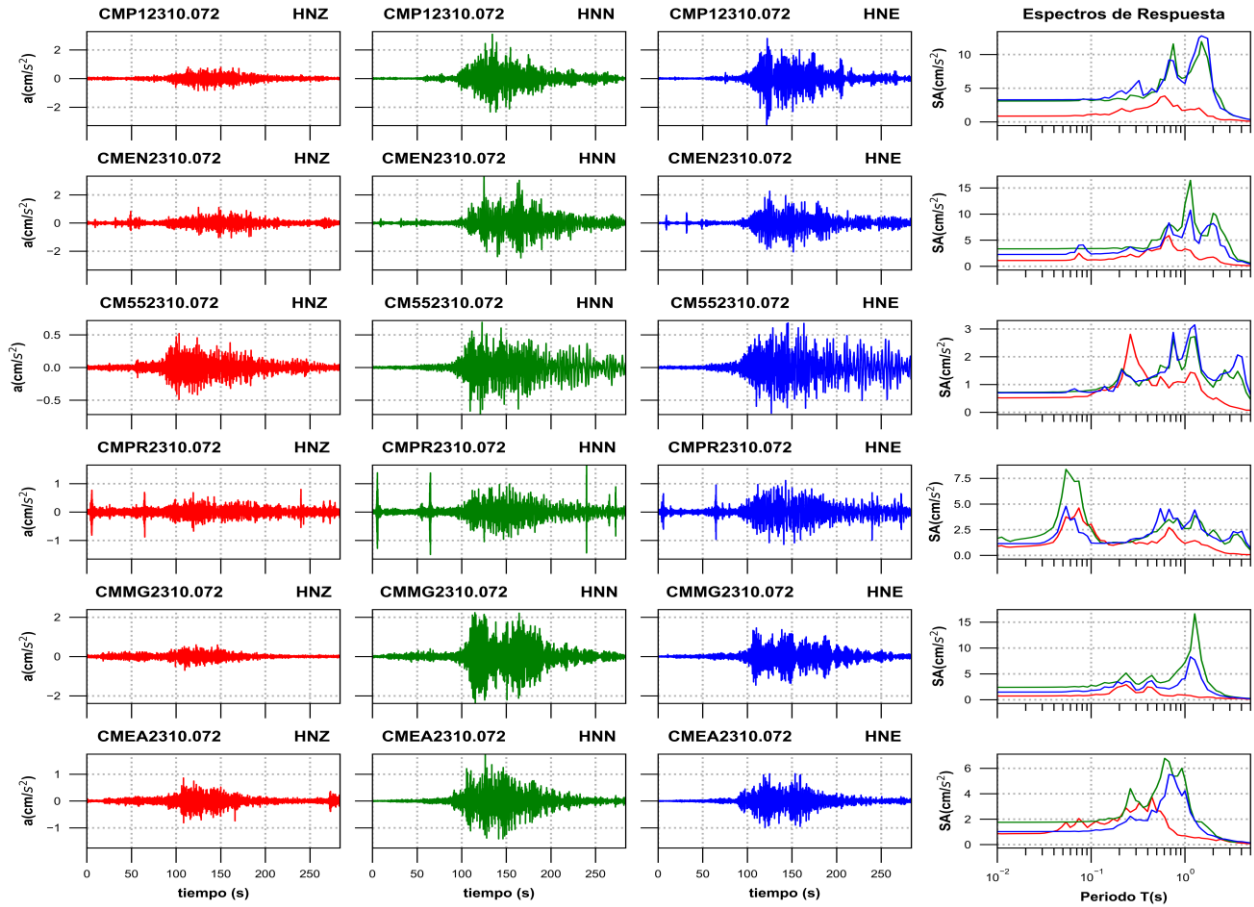


Figura 3c. Acelerogramas registrados y espectros de respuesta estimados para los registros obtenidos durante el sismo del 06 de octubre de 2023 (M6.0)

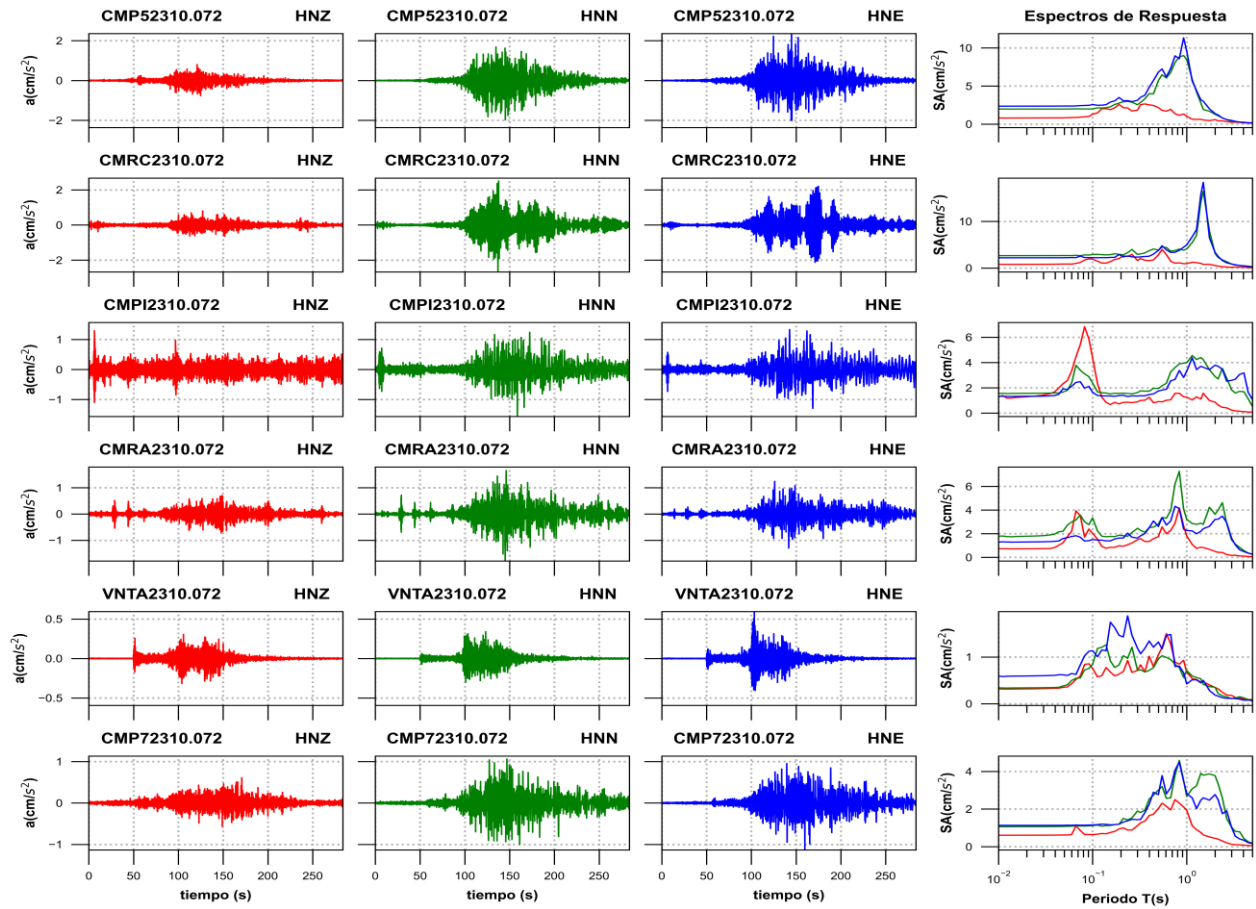


Figura 3d. Acelerogramas registrados y espectros de respuesta estimados para los registros obtenidos durante el sismo del 06 de octubre de 2023 (M6.0)

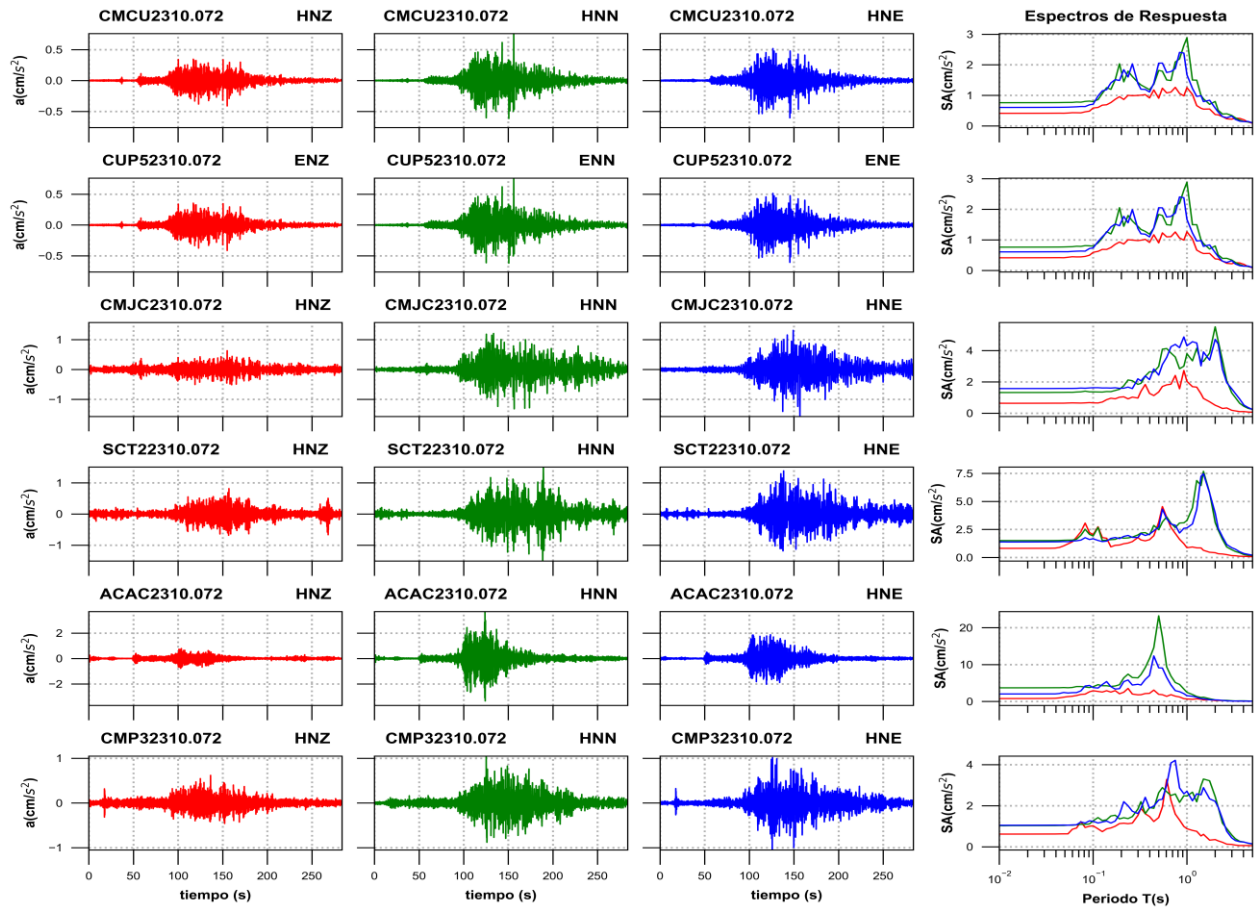


Figura 3e. Acelerogramas registrados y espectros de respuesta estimados para los registros obtenidos durante el sismo del 06 de octubre de 2023 (M6.0)

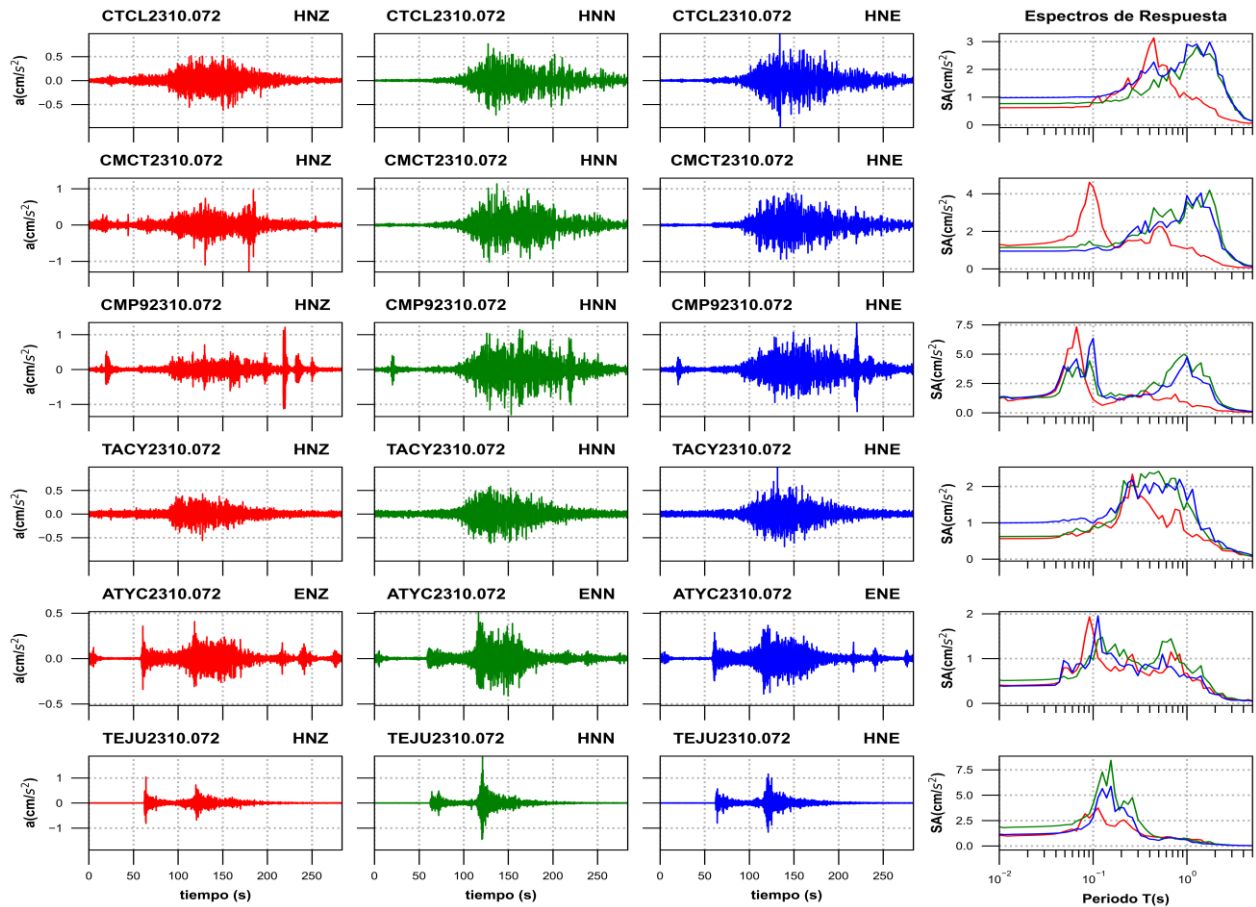


Figura 3f. Acelerogramas registrados y espectros de respuesta estimados para los registros obtenidos durante el sismo del 06 de octubre de 2023 (M6.0)

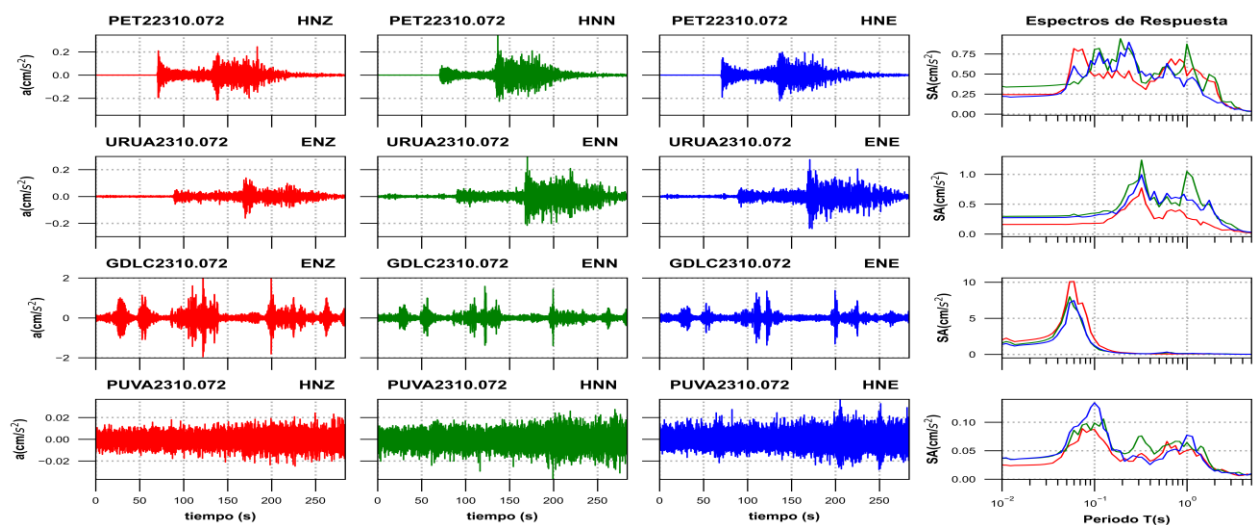


Figura 3g. Acelerogramas registrados y espectros de respuesta estimados para los registros obtenidos durante el sismo del 06 de octubre de 2023 (M6.0)

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/s ²)	Aceleración Espectral (SA)							TAmáx (s)	SAmáx (cm/s ²)
			T=0.1s	T=0.3s	T=0.5s	T=1s	T=1.5s	T=2s	T=3s		
NILT	HNZ	26.75	77.73	18.85	8.56	2.54	0.92	0.69	0.36	0.09	104.90
NILT	HNN	86.73	226.04	66.09	21.42	4.89	2.27	1.47	0.74	0.09	359.00
NILT	HNE	53.80	160.32	49.42	22.30	6.51	3.29	1.63	1.01	0.09	201.99
OXBJ	ENZ	14.29	29.23	28.98	32.08	15.77	4.86	2.89	1.88	0.68	43.64
OXBJ	ENN	23.31	29.34	61.88	48.46	12.26	8.09	4.24	1.61	0.26	65.68
OXBJ	ENE	21.83	36.70	54.95	40.07	22.77	13.73	7.15	2.87	0.24	82.36
TAMA	HNZ	5.21	10.95	9.57	5.26	5.02	1.94	1.29	0.69	0.15	21.36
TAMA	HNN	6.19	12.29	15.27	8.63	6.62	2.67	1.70	0.55	0.14	26.32
TAMA	HNE	8.80	21.90	21.12	9.08	4.78	3.68	1.37	0.81	0.11	33.05
THEZ	HNZ	5.25	11.88	14.66	6.14	7.21	3.05	1.38	0.48	0.26	16.10
THEZ	HNN	8.42	15.32	20.01	13.48	6.87	3.07	1.04	0.38	0.15	38.57
THEZ	HNE	8.69	24.13	23.89	14.40	7.79	3.07	1.57	0.46	0.15	35.99
PHPU	ENZ	2.84	3.18	7.78	2.64	1.66	1.96	1.60	0.59	0.26	11.30
PHPU	ENN	5.25	6.29	19.71	12.10	6.68	3.67	1.61	0.41	0.30	19.71
PHPU	ENE	2.77	3.72	8.10	5.83	4.38	4.61	1.96	0.49	0.21	11.63
SXPU	HNZ	2.02	2.88	9.07	3.50	2.98	2.36	2.22	0.60	0.32	9.59
SXPU	HNN	3.88	4.41	10.99	6.12	9.78	5.58	2.65	0.52	0.24	13.05
SXPU	HNE	3.95	4.85	16.88	5.05	6.10	3.76	3.42	0.68	0.32	19.85
VIGA	HNZ	1.02	3.86	1.75	1.97	0.97	0.42	0.33	0.13	0.09	3.93
VIGA	HNN	3.36	10.41	2.96	1.69	1.44	0.48	0.27	0.14	0.17	11.49
VIGA	HNE	3.25	6.79	2.68	1.84	0.73	0.38	0.33	0.12	0.14	10.84
CMSG	HNZ	0.65	1.09	1.51	0.90	1.24	1.06	1.17	0.40	0.21	2.54
CMSG	HNN	0.86	1.79	2.59	1.78	2.76	1.35	1.25	0.58	0.68	3.58
CMSG	HNE	0.81	2.40	1.86	2.02	1.92	1.43	1.10	0.65	0.09	3.37
CMTD	HNZ	2.15	2.36	3.51	5.67	6.64	2.13	1.51	0.43	0.93	9.56
CMTD	HNN	1.35	2.85	2.72	3.20	5.56	3.64	2.16	0.96	1.00	5.56
CMTD	HNE	1.81	3.69	4.02	3.64	4.69	4.45	4.00	1.45	0.07	6.41
CMJR	HNZ	0.60	0.99	1.11	1.29	0.75	0.82	0.48	0.16	0.19	1.49
CMJR	HNN	0.72	0.90	3.36	1.32	0.90	1.22	0.82	0.35	0.32	4.02
CMJR	HNE	0.79	0.88	2.52	1.74	0.79	0.82	0.70	0.60	0.32	2.57
CMRM	HNZ	1.36	1.40	2.85	3.56	3.06	2.36	1.37	0.50	0.68	4.51
CMRM	HNN	1.51	1.55	2.60	5.13	2.84	3.61	4.54	2.45	2.39	5.68
CMRM	HNE	2.11	2.12	3.40	4.25	3.72	3.32	4.46	3.99	2.66	7.99
CMFZ	HNZ	1.12	1.89	2.21	2.04	2.07	1.21	1.40	0.43	0.68	3.75
CMFZ	HNN	1.59	3.04	2.15	2.54	4.75	5.16	1.38	1.73	1.27	8.63
CMFZ	HNE	2.15	3.99	2.18	3.74	4.79	3.95	2.50	2.50	0.68	10.01
CMP1	HNZ	0.86	1.11	1.88	2.86	1.72	1.72	0.81	0.32	0.61	3.84
CMP1	HNN	3.09	3.15	3.85	4.47	6.57	11.92	4.99	1.19	1.50	11.92
CMP1	HNE	3.28	3.35	5.66	4.41	5.69	12.77	4.68	1.29	1.50	12.77

CMEN	HNZ	1.12	1.25	1.85	3.24	3.33	1.29	1.77	0.39	0.68	5.87
CMEN	HNN	3.34	3.38	3.51	5.01	11.83	5.90	10.14	4.05	1.14	16.44
CMEN	HNE	2.27	2.35	3.11	3.63	7.12	6.20	8.18	1.76	1.14	10.74
CM55	HNZ	0.52	0.64	2.02	0.96	1.07	0.79	0.46	0.22	0.26	2.81
CM55	HNN	0.72	0.80	1.05	1.28	1.66	1.42	0.90	1.28	1.27	2.73
CM55	HNE	0.70	0.72	1.09	1.35	2.27	1.54	1.15	1.45	1.27	3.15
CMPR	HNZ	0.88	3.04	1.13	1.19	1.17	1.06	0.67	0.16	0.07	4.61
CMPR	HNN	1.65	2.59	1.51	2.30	2.59	3.18	2.46	1.31	0.05	8.37
CMPR	HNE	1.14	1.20	1.65	3.31	2.87	2.55	1.75	1.69	0.05	4.78
CMMG	HNZ	0.71	0.83	1.35	1.52	0.86	0.43	0.44	0.21	0.24	2.90
CMMG	HNN	2.39	2.76	3.08	3.51	7.20	7.64	2.35	0.64	1.27	16.60
CMMG	HNE	1.46	1.78	1.88	2.40	4.05	4.08	1.35	0.44	1.14	8.28
CMEA	HNZ	0.86	1.57	2.80	2.66	0.69	0.50	0.38	0.21	0.44	3.76
CMEA	HNN	1.75	1.82	3.46	4.50	5.14	1.78	0.94	0.25	0.61	6.78
CMEA	HNE	1.02	1.08	1.90	2.52	4.23	1.21	0.69	0.35	0.68	5.51
CMP5	HNZ	0.81	1.30	1.83	2.17	1.04	0.55	0.59	0.23	0.36	2.65
CMP5	HNN	1.98	2.00	2.55	5.70	8.50	1.92	1.29	0.39	0.93	8.99
CMP5	HNE	2.36	2.57	3.13	6.82	9.60	3.01	1.39	0.48	0.93	11.33
CMRC	HNZ	0.80	1.91	1.61	2.84	0.94	0.79	0.55	0.18	0.55	3.99
CMRC	HNN	2.67	2.92	2.92	3.87	4.10	16.47	3.15	0.86	1.50	16.47
CMRC	HNE	2.21	2.25	2.36	3.78	4.97	18.39	3.36	0.88	1.50	18.39
CMPI	HNZ	1.29	4.37	0.89	0.92	1.26	1.57	0.87	0.24	0.08	6.82
CMPI	HNN	1.57	2.38	1.63	1.95	3.98	4.22	2.89	1.83	1.14	4.56
CMPI	HNE	1.33	1.65	1.35	1.75	3.32	3.63	3.79	2.59	1.14	4.37
CMRA	HNZ	0.72	2.03	1.49	1.75	1.81	0.82	0.50	0.16	0.83	4.18
CMRA	HNN	1.79	3.34	2.46	2.83	3.23	2.79	3.64	1.47	0.83	7.28
CMRA	HNE	1.30	1.50	1.63	2.61	2.27	2.42	3.21	1.61	0.75	4.32
VNTA	HNZ	0.32	0.76	0.71	1.05	0.68	0.47	0.35	0.18	0.61	1.50
VNTA	HNN	0.34	0.85	0.72	0.96	0.71	0.41	0.35	0.11	0.14	1.26
VNTA	HNE	0.60	1.14	1.19	1.32	0.43	0.50	0.19	0.12	0.24	1.88
CMP7	HNZ	0.61	0.64	1.11	2.03	1.94	0.62	0.44	0.13	0.75	2.50
CMP7	HNN	1.06	1.12	1.90	3.01	2.67	3.80	3.77	1.03	0.83	4.59
CMP7	HNE	1.13	1.16	1.44	2.77	2.83	2.60	2.77	1.02	0.83	4.49
CMCU	HNZ	0.41	0.59	1.00	0.90	1.25	0.55	0.37	0.22	0.75	1.26
CMCU	HNN	0.76	0.80	1.43	1.81	2.88	0.89	0.80	0.34	1.00	2.88
CMCU	HNE	0.61	0.71	1.39	2.05	1.67	0.80	0.58	0.32	0.83	2.41
CUP5	ENZ	0.41	0.59	0.97	0.90	1.26	0.55	0.38	0.22	1.00	1.26
CUP5	ENN	0.76	0.79	1.44	1.83	2.88	0.88	0.80	0.34	1.00	2.88
CUP5	ENE	0.61	0.74	1.37	2.05	1.67	0.79	0.58	0.32	0.83	2.40
CMJC	HNZ	0.63	0.66	0.97	1.35	2.04	0.94	0.51	0.18	0.93	2.73
CMJC	HNN	1.32	1.36	1.84	2.99	3.80	3.31	5.52	1.30	2.00	5.52
CMJC	HNE	1.57	1.63	2.20	2.43	4.31	3.92	4.72	1.56	0.93	4.88
SCT2	HNZ	0.82	2.03	1.78	3.14	0.87	0.64	0.42	0.17	0.55	4.54
SCT2	HNN	1.51	1.91	2.01	2.47	3.29	7.68	3.11	0.69	1.50	7.68
SCT2	HNE	1.38	1.67	1.78	2.73	2.64	7.46	3.96	0.87	1.50	7.46

ACAC	HNZ	0.79	2.91	1.81	1.94	0.68	0.41	0.25	0.18	0.24	3.54
ACAC	HNN	3.70	4.00	6.40	23.23	2.47	1.16	0.43	0.19	0.50	23.23
ACAC	HNE	2.03	3.76	4.66	9.12	1.57	0.72	0.43	0.12	0.44	12.36
CMP3	HNZ	0.62	1.02	1.52	1.42	0.88	0.61	0.35	0.12	0.61	3.28
CMP3	HNN	1.03	1.27	1.84	2.63	2.47	3.30	2.44	0.58	1.50	3.30
CMP3	HNE	1.05	1.24	1.62	2.28	2.70	2.88	2.21	0.44	0.75	4.21
CTCL	HNZ	0.62	0.87	1.59	2.08	1.05	0.78	0.57	0.16	0.44	3.13
CTCL	HNN	0.77	0.80	1.17	1.35	2.35	2.50	2.30	0.90	1.27	2.82
CTCL	HNE	0.98	1.00	1.65	1.80	2.90	2.45	2.53	0.80	1.74	2.98
CMCT	HNZ	1.30	4.35	1.52	2.26	1.08	0.72	0.40	0.14	0.09	4.61
CMCT	HNN	1.14	1.27	1.78	2.90	3.58	3.42	3.35	0.61	1.74	4.19
CMCT	HNE	0.94	1.09	2.27	2.51	3.90	3.29	2.34	0.72	1.41	4.04
CMP9	HNZ	1.21	1.13	1.34	1.06	0.90	0.54	0.25	0.13	0.07	7.33
CMP9	HNN	1.30	3.46	1.55	2.34	4.81	3.16	1.66	0.39	0.93	5.00
CMP9	HNE	1.35	6.34	1.42	1.90	4.73	2.56	1.16	0.26	0.10	6.34
TACY	HNZ	0.56	0.88	1.65	1.11	0.72	0.52	0.40	0.22	0.26	2.33
TACY	HNN	0.62	0.91	1.98	2.41	1.56	0.79	0.48	0.27	0.50	2.41
TACY	HNE	1.00	0.99	1.66	2.00	1.61	0.82	0.47	0.28	0.83	2.20
ATYC	ENZ	0.41	1.60	0.72	0.68	0.67	0.33	0.20	0.09	0.09	1.93
ATYC	ENN	0.52	0.97	0.91	1.07	0.80	0.60	0.26	0.12	0.13	1.48
ATYC	ENE	0.39	1.29	0.62	0.77	0.59	0.46	0.20	0.07	0.11	1.95
TEJU	HNZ	1.03	3.19	1.40	0.85	0.75	0.42	0.16	0.07	0.11	3.74
TEJU	HNN	1.87	4.17	2.62	0.89	0.73	0.35	0.19	0.08	0.15	8.44
TEJU	HNE	1.16	2.83	1.49	0.54	0.60	0.21	0.14	0.06	0.15	5.88
PET2	HNZ	0.24	0.47	0.37	0.47	0.48	0.46	0.40	0.07	0.06	0.82
PET2	HNN	0.35	0.81	0.58	0.50	0.87	0.29	0.45	0.15	0.19	0.94
PET2	HNE	0.22	0.62	0.51	0.46	0.42	0.24	0.16	0.09	0.24	0.90
URUA	ENZ	0.16	0.18	0.64	0.28	0.27	0.20	0.11	0.07	0.32	0.77
URUA	ENN	0.30	0.35	0.91	0.46	1.05	0.47	0.35	0.16	0.32	1.24
URUA	ENE	0.27	0.31	0.87	0.50	0.57	0.41	0.33	0.08	0.32	0.99
GDLC	ENZ	2.01	2.13	0.11	0.06	0.07	0.05	0.05	0.04	0.06	10.10
GDLC	ENN	1.58	1.10	0.10	0.16	0.14	0.09	0.07	0.05	0.05	7.99
GDLC	ENE	1.37	1.22	0.10	0.19	0.10	0.09	0.07	0.03	0.06	7.46
PUVA	HNZ	0.02	0.09	0.04	0.04	0.05	0.04	0.02	0.01	0.07	0.09
PUVA	HNN	0.04	0.10	0.07	0.05	0.06	0.06	0.02	0.01	0.13	0.11
PUVA	HNE	0.04	0.13	0.04	0.03	0.08	0.03	0.01	0.01	0.10	0.13

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.

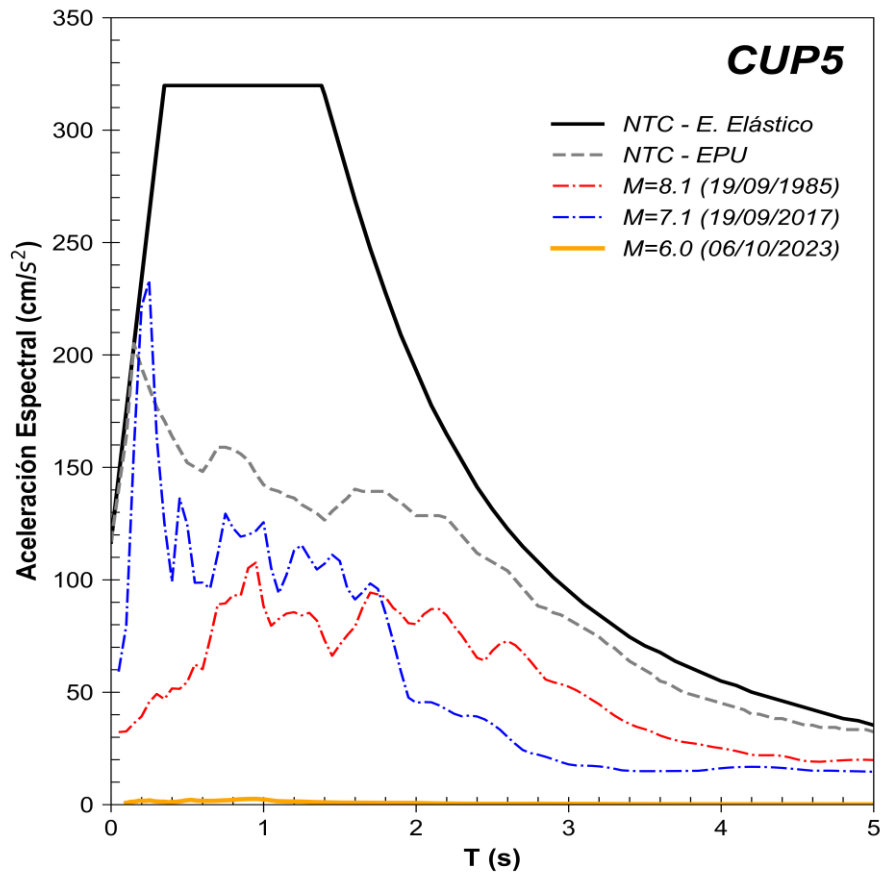


Figura 4. Comparación del espectro de respuesta (ER) del sismo registrado en la estación **CUP5** con el espectro elástico de diseño (EDS) y de peligro uniforme (EPU) obtenidos del SASID. La línea discontinua de color rojo y azul corresponden a los ER de los sismos del 19 septiembre de 1985 y 2017, respectivamente.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

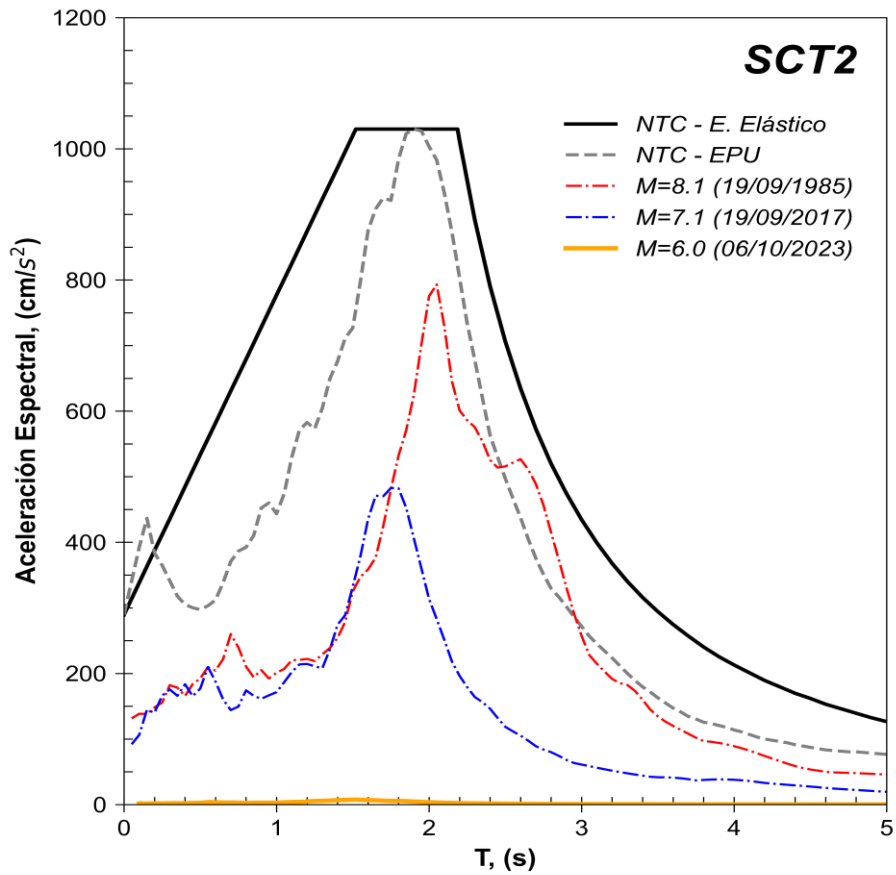


Figura 5. Comparación del espectro de respuesta (ER) del sismo registrado en la estación **SCT2** con el espectro elástico de diseño (EDS) y de peligro uniforme (EPU) obtenidos del SASID. La línea discontinua de color rojo y azul corresponden a los ER de los sismos del 19 septiembre de 1985 y 2017, respectivamente. 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. (06 de octubre de 2023) <http://www.ssn.unam.mx>