

Congreso Internacional de Investigación **ACADEMIA JOURNALS.COM**

en

Ciencias y Sustentabilidad

CICS.ACADEMIA JOURNALS.COM

26 al 28 de junio de 2013

ISSN 2169-6160 Online Vol. 2, 2013

ISBN 978-1-939982-00-1 Online

MEMORIAS DEL CONGRESO

Patrocinadores



Universidad Veracruzana
Facultad de Contaduría
Región Poza Rica-Tuxpan



ACADEMIA JOURNALS COM

opus pro scientia et studium

ORGANIZACIÓN DEL CONGRESO

DIRECTORA DE LA FACULTAD DE CONTADURIA

Mtra. Edalid Álvarez Velázquez

CUERPO ACADEMICO SISTEMAS DE INFORMACION Y GESTION ECONOMICO-ADMINISTRATIVA BASADOS EN LA SUSTENTABILIDAD RESPONSABLE

Mtra. Edalid Álvarez Velázquez

INTEGRANTES

Dra. Teresa de Jesús Mazadiego Infante

Mtro. Leonardo Flores Barrios

Mtro. Pedro Eric Vega Cobos

Colaboradores

Mtro. Esteban Cruz Luis

Mtra. Valentina Pérez Sequera

Mtra. Blanca Vianey Hidalgo Barrios

PRESIDENTE DE LA COMISIÓN ORGANIZADORA

Mtra. Edalid Álvarez Velázquez

PRESIDENTE DEL COMITÉ DE PROGRAMA

Mtro. Leonardo Flores Barrios

PRESIDENTE DE ASUNTOS ACADÉMICOS

Mtro. Esteban Cruz Luis

EQUIPO DE COLABORADORES DE LA FACULTAD DE CONTADURIA UNIVERSIDAD VERACRUZANA, REGIÓN POZA RICA-TUXPAN

Mtro. Mario Alberto Barrera Reyes

Mtro. Othon Darío Camacho Díaz

Mtro. Jorge Armando Carmona Rodríguez

Ing. Mauricio Cruz Cervantes

C.P. Rafael Guerrero Reyes

Ing. Eder Hernandez Escudero

Mtra. Blanca Vianey Hidalgo Barrios

C.P. Norma Elisa Jonguitud Morales

Mtro. Fidel Samuel Juárez González

Ing. Rubén Darío López Castro

Mtro. Amador Guillermo Mendoza Sánchez

C.P. Arturo Muñoz Camacho

C.P. Hermelindo Ochoa y Vazquez

Mtra. Teresa de Jesús Orduña González

Lic. Noé Héctor Pérez Ávila

Mtra. Valentina Pérez Sequera

Mtro. Juan Luis Ramirez Vallejo

Mtra. Sonia Reyes Reyes

C.P. Lázaro Salas Benítez

Mtro. Mario Soto del Angel

LSCA. Guillermo Suárez Muñoz

COORDINADORES DE SERVICIOS DE CÓMPUTO ACADÉMICOS Y PUBLICACIONES DIGITALES

Mtro. Othón Darío Camacho Díaz
LSCA Guillermo Suarez Muñoz

COMITÉ DE ARBITRAJE

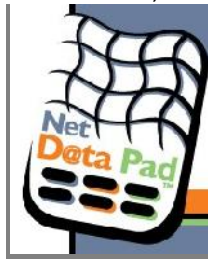
Dr. Rafael Moras
Ing. Mónica Gutiérrez
AcademiaJournals.com

COORDINADORES ATENCION A ASISTENTES


Mtra. Sonia Reyes Reyes
Mtra. Valentina Pérez Sequera

ASESOR INTERNACIONAL

Mr. George M. Pyle, M.A.
NetDataPad.com
San Antonio, TX



RELACION DE TOMOS

 ACADEMIA JOURNALS COM	PAGINAS	
	DE	A
INDICE	I	XX
TOMO 01	1	115
TOMO 02	116	216
TOMO 03	217	314
TOMO 04	315	412
TOMO 05	413	509
TOMO 06	510	610
TOMO 07	611	711
TOMO 08	712	811
TOMO 09	812	911
TOMO 10	912	932

Análisis comparativo de la influencia de los usos de un edificio, en la determinación de las cargas de diseño estructural.	Dr. Armando Aguilar Meléndez, Roberto Iván Pérez Ramos, Ing. José Luis Sánchez Amador, Ing. Amelia Campos Ríos	Ingeniería	AguilarMeléndez 244	1
Análisis de sensibilidad del efecto de la ley de atenuación en los resultados del peligro sísmico.	Dr. Armando Aguilar Meléndez, Raúl Simbrón Sánchez, MC. Alejandro García Elías, Ing. José Luis Sánchez Amador, Ing. Amelia Campos Ríos	Ingeniería	AguilarMeléndez 255	6
Estudio de registros sísmicos obtenidos durante la ocurrencia de dos sismos en la región de Baja California.	Dr. Armando Aguilar Meléndez, Carlos Iván Sánchez Martínez, MC. Alejandro Córdova Ceballos, Ing. José Luis Sánchez Amador, Ing. Amelia Campos Ríos	Ingeniería	AguilarMeléndez 260	12
Aspectos significativos en los procesos de construcción de la subestructura y de la superestructura del distribuidor vial en Poza Rica, Veracruz.	Dr. Armando Aguilar Meléndez, María Elena Carranza Cázares , Daniel Enrique González Ramírez , Marlon de Jesús Segura Estrada , Saúl Pelcastre Castro, Ing. José Luis Sánchez Amador	Ingeniería	AguilarMeléndez 280	18
Reprobación escolar en programas académicos acreditados dentro de un instituto tecnológico de alto desempeño	Tesista Gladis Alarcón Silva Dr. Manuel Villarruel Fuentes	Educación	AlarcónSilva 101	23
Modelo de Balance Social. Estrategia de Permanencia, Competitividad y Rentabilidad de las Pymes Hoteleras y Restauranteras de Tuxpan Veracruz	Dra. Edalid Alvarez Velázquez; Dra. Teresa Mazadiegoinfante, Mtro. Esteban Cruz Luis, Mtro. Pedro Eric Vega Cobos, Mtro. Leonardo Flores Barrios	Administración y Economía	AlvarezVelázquez 290	28
Análisis comparativo de los costos en una Muestra de Pymes en actividades de transformación.	Dra. Edalid Álvarez Velázquez, Mtro Pedro Eric Vega Cobos, Mtro Esteban Cruz Luis, Mtro. Leonardo Flores Barrios, Dra. Teresa de Jesús Mazadiego Infante	Administración y Economía	AlvarezVelázquez 291	33
Evaluación del Facultamiento en los Estudiantes de la Facultad de Contaduría como Medida de Orientación para la Inserción Laboral	Iris Guadalupe Baltazar Camacho, M.A. Blanca Vianey Hidalgo Barrios, M.A. Valentina Perez Sequera, C.P.A. Norma Elisa Jonguitud Morales	Administración y Economía	BaltazarCamacho 185	38
El vacío de los valores morales en la educación del México Contemporáneo	M. en C. Antonio Barberena Maldonado, M. en E. María Elizabeth Ruvalcaba Zamora, M. en E. Carmen Pérez Blanquet	Educación	BarberenaMaldonado 272	44

Estudio de registros sísmicos obtenidos durante la ocurrencia de dos sismos en la región de Baja California

Dr. Armando Aguilar Meléndez¹, Carlos Iván Sánchez Martínez²,
MC. Alejandro Córdova Ceballos³, Ing. José Luis Sánchez Amador⁴,
Ing. Amelia Campos Ríos⁵

Resumen—En el presente trabajo se realiza un análisis comparativo de los registros sísmicos de dos sismos ocurridos en la región de Baja California. Para tal fin se emplea el código de cómputo Degtra. El análisis permitió entre otras cosas, identificar las importantes aceleraciones que se registraron en la región y determinar los valores de velocidad y de desplazamiento asociados a los registros de aceleraciones. Se estimaron también espectros de respuesta.

Palabras clave—registros sísmicos, espectros de respuesta de pseudoaceleraciones, Baja California.

Introducción

Algunos de los sismos que ocurren en el mundo aún ocasionan daños en edificios. Por tal motivo, necesitamos seguir aprendiendo del fenómeno sísmico y del comportamiento de edificios ante la presencia de sismos. Para apoyar dicho aprendizaje contamos cada vez con mayor número de registros sísmicos, información que necesita procesarse y estudiarse. En el presente trabajo se analizó una selección de registros de sismos que ocurrieron en la región de Baja California.

Los registros sísmicos ofrecen información valiosa, pues ellos suelen indicar la historia de aceleración que se presentó en el terreno, donde se encontraba la estación de medición. La mayoría de las redes sísmicas existentes ofrecen información respecto al movimiento del terreno, donde se encuentran las estaciones de medición. Sin embargo, también existen edificios instrumentados en los que es posible obtener información de las aceleraciones que se presentaron en diferentes partes de los edificios, durante la ocurrencia de los sismos.

En el caso de registros sísmicos del terreno, suele interesar determinar los valores máximos de aceleración, velocidad y desplazamiento. Dicha información ofrece mayores elementos para analizar el tipo de movimiento que se presentó en el suelo. Adicionalmente, la información de los registros sísmicos suele utilizarse para determinar espectros de respuesta. Estos espectros ofrecen información sobre cómo se vieron afectados edificios con diferentes periodos estructurales, por la presencia del movimiento sísmico del terreno. Los espectros de respuesta indican valores máximos, ya sea de pseudoaceleración, velocidad, desplazamiento, etc.

Los espectros de respuesta nos permiten estimar el tipo de sollicitaciones que un sismo le produjo a un edificio existente. O nos permiten estimar las sollicitaciones que un sismo con características similares a un sismo anterior, puede producir a un edificio que apenas se construirá. Es decir, los espectros de respuesta nos ayudan a entender el comportamiento sísmico de edificios existentes y de edificios por construir.

Metodología

Código de cómputo Degtra.

El análisis de los registros se realizó con el apoyo del Degtra (Figura 1), el cual es un sistema informático basado en Windows y diseñado para procesar registros sísmicos. Con la ayuda del Degtra (Ordaz y Montoya, 2013), es posible calcular espectros de respuesta elásticos. Se pueden calcular también otros parámetros como por ejemplo, la aceleración absoluta, la velocidad relativa, el desplazamiento relativo y los espectros de respuesta de pseudoaceleraciones (Ordaz y Montoya, 2013). Además, Degtra es capaz de leer varios tipos de formatos, como lo son el BINARIO, ASCII, RARO, BMDSF2.0 y SEISAN.

¹Profesor de la Facultad de Ingeniería Civil de la Universidad Veracruzana, en Poza Rica, Veracruz. armaguilar@uv.mx

²Estudiante de la Facultad de Ingeniería Civil de la Universidad Veracruzana en Poza Rica, Veracruz. ivan91perez@gmail.com

³Profesor de la Facultad de Ingeniería Civil de la Universidad Veracruzana, en Poza Rica, Veracruz. acordova@uv.mx

⁴Profesor de la Facultad de Ingeniería Civil de la Universidad Veracruzana, en Poza Rica, Veracruz. jossanchez@uv.mx

⁵Ha sido profesora del programa educativo de Ingeniería Civil en la UNAM y de la Especialización en Construcción en la Facultad de Ingeniería Civil de la Universidad Veracruzana en Poza Rica, Veracruz. amelia.campos.r@gmail.com

Análisis de registros sísmicos de la región de Baja California.

En el presente trabajo se analizaron los registros sísmicos de dos sismos obtenidos en 3 estaciones. Los sismos ocurrieron en la región de Baja California. Para realizar el análisis de los registros se empleó el código de cómputo Degtra descrito anteriormente.

Los principales datos de los sismos estudiados se indican en la Tabla 1. En el primer sismo, ocurrido el 4 de abril de 2010, se reportaron afectaciones menores como ventanas quebradas, la caída de diversos postes de electricidad y de teléfono. En afectaciones de otra índole, sufrieron daños graves los canales de riego y hubo una casa colapsada. Con el segundo sismo incluido en la Tabla 1, no se reportaron afectaciones graves.

En el presente trabajo se analizaron los registros obtenidos en 3 estaciones administradas por el Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada, B.C., (CICESE, 2013). Dichos registros corresponden a las mayores aceleraciones registradas durante el evento sísmico. Las tres estaciones referidas son: a) Geotérmica (GEO); b) Michoacán de Ocampo (MDO); y c) Riíto (RII), (Figura 2).

Para el caso del sismo 1, en la estación GEO, localizada a 12.3 km del epicentro, se registró una aceleración de 0.2882 g; en la estación Michoacán de Ocampo (MDO) que se encuentra a 16 km del epicentro del sismo, se registró una aceleración de 0.5373 g, y finalmente en la estación Riíto (RII) que se ubica a 38.8 km del epicentro, se registró una aceleración de 0.4007 g.

Para el caso del segundo sismo se eligieron las mismas estaciones.

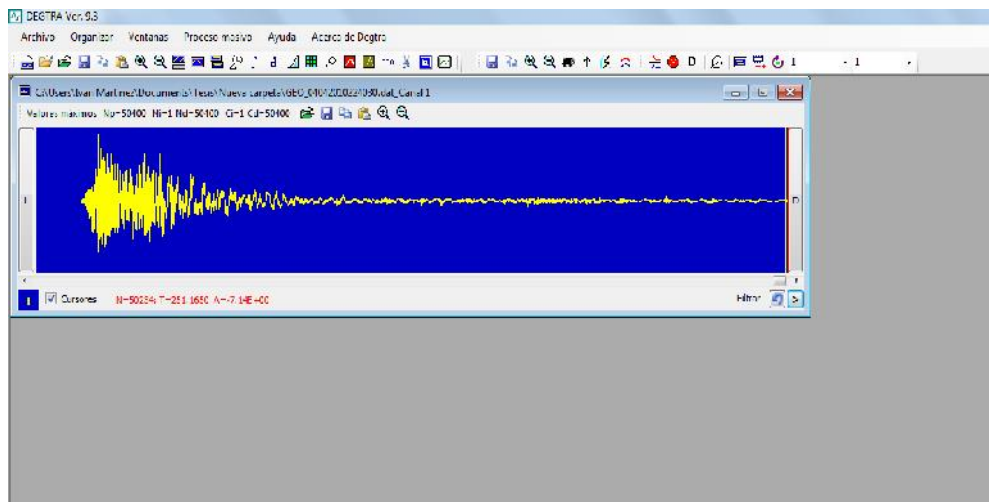


Figura 1. Ejemplo de la lectura de un acelerograma con el código Degtra Ver. 9.3.

Sismo	Fecha	Magnitud (MI)	Localización	Epicentro
1	4/04/2010	7.2	33°34'34 Latitud Norte, 115°23'06 Longitud Oeste	18 km al Sureste de Mexicali, B.C. (Figura 2)
2	20/12/2009	5.9	32°44' Latitud Norte, 115°17' Longitud Oeste	18 km al Noreste de Mexicali, B.C. (Figura 2).

Tabla 1. Datos generales de los dos sismos estudiados en el presente trabajo.

Análisis de los registros de aceleraciones y determinación de velocidades y desplazamientos

En cada estación se disponía de registros en 3 componentes: 1) Norte-Sur; 2) Este-Oeste y; 3) Vertical. Así, por ejemplo, para la estación GEO que se localiza en las coordenadas 32.400° Latitud N, 115.240° Longitud O; se obtuvieron registros de aceleración en gals. La estación GEO se encuentra sobre un suelo clasificado como sedimentos (Aluvión). El intervalo de muestreo de los registros sísmicos fue de 0.005 s.

En la Figura 3 es posible observar el registro de aceleraciones de la componente norte-sur del sismo del 4 de abril en la estación GEO. Dicho registro ha sido leído con el código Degtra, quien identificó que la aceleración máxima que se presentó en esa dirección fue de 281 gals (Figura 3). De manera similar, en la Figura 4 es posible observar la historia de velocidades de la componente norte-sur del sismo del 4 de abril de 2010 en la estación GEO. Dicha

historia ha sido generada al integrar mediante el Degtra, el registro de aceleraciones (Carreño et al, 1999; Rengifo et al, 2012). De acuerdo con dichos resultados, la velocidad máxima es de 41.3 cm/seg (Figura 4).



Figura 2. En esta imagen se aprecia la localización de las estaciones y de los epicentros de cada uno de los dos sismos estudiados en el presente trabajo (Google Earth, 2013).

En la Figura 5 se muestra la historia de desplazamientos de la componente norte-sur del sismo del 4 de abril en la estación GEO. Dicha historia de desplazamientos se obtuvo al integrar mediante el Degtra, la historia de velocidades. De acuerdo con dichos resultados el desplazamiento máximo fue de 25.20 cm.

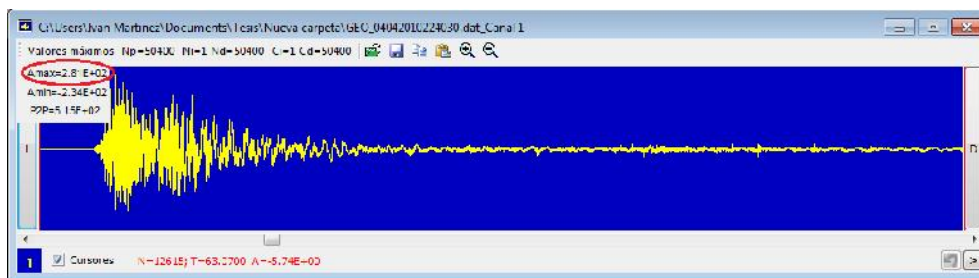


Figura 3. Registro de aceleraciones de la componente Norte- Sur generadas por el sismo del 4 de abril de 2010 en la estación GEO.



Figura 4. Historia de velocidades de la componente Norte-Sur del sismo del 4 de abril de 2010, obtenido del registro de aceleraciones de la estación GEO, con la ayuda del DEGTRA.

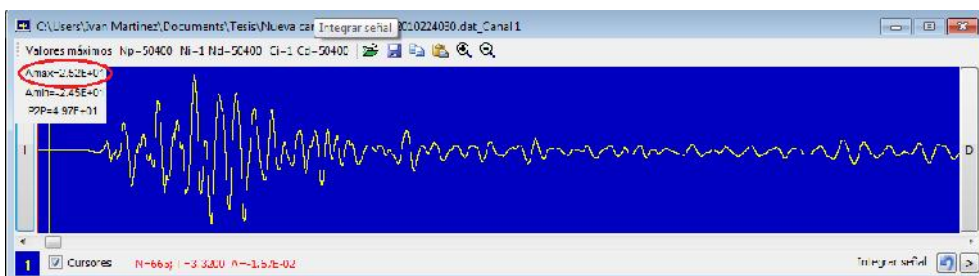


Figura 5. Historia de desplazamientos de la componente Norte-Sur del sismo del 4 de abril de 2010, obtenido de la historia de velocidades de la estación GEO, mediante el DEGTRA.

De manera similar a lo realizado en el caso anterior, se analizaron los registros sísmicos de cada estación correspondientes a cada uno de los tres componentes. Al hacerlo fue posible determinar los valores de aceleraciones máximas que se indican en la Tabla 2; los valores de las velocidades máximas mostradas en la Tabla 3 y finalmente, los valores de los desplazamientos máximos indicados en la Tabla 4.

Estación	Aceleración máxima (cm/s ²)		
	N-S	E-W	vertical
GEO	281	282	385
MDO	404	527	798
RII	376	393	667

Tabla 2. Aceleraciones máximas registradas en las estaciones GEO, MDO y RII, en sus tres componentes Norte-Sur, Este-Oeste y Vertical del sismo del 4 de abril de 2010.

Estación	Velocidad máxima (cm/s)		
	N-S	E-W	vertical
GEO	41.3	45.9	18
MDO	41.9	56.8	16
RII	35.3	47.2	14.3

Tabla 3. Velocidades máximas registradas en las estaciones GEO, MDO y RII en sus tres direcciones Norte-Sur, Este-Oeste y Vertical del sismo del 4 de abril de 2010.

Estación	Desplazamiento máximo (cm)		
	N-S	E-W	vertical
GEO	25.20	26.3	12.5
MDO	14.7	32.8	13.3
RII	18.5	27.8	10.3

Tabla 4. Desplazamientos máximos registrados en las estaciones GEO, MDO y RII en sus tres direcciones Norte-Sur, Este-Oeste y Vertical del sismo del 4 de abril de 2010.

En la Tabla 2 es posible observar que las mayores aceleraciones generadas por el sismo 1, se presentaron en la dirección vertical, alcanzando valores hasta de 798 gals en una de las estaciones. De manera similar es posible observar en la Tabla 3 que las mayores velocidades se presentaron en la dirección este-oeste alcanzando valores de hasta 56.8 cm/s. Por otra parte, se observa en la Tabla 4 que en la misma dirección este-oeste se alcanzaron los desplazamientos máximos con valores de hasta 32.8 cm.

Con un procedimiento similar se analizaron los registros obtenidos en el sismo 2, del 20 de diciembre de 2009 (Tabla 1). Al hacerlo, es posible observar en la Tabla 5 que las mayores aceleraciones se presentaron en la dirección norte-sur, alcanzando valores hasta de 212 gals en una de las estaciones. En las Tablas 6 y 7, es posible observar el comportamiento de las velocidades y de los desplazamientos. En estos casos se alcanzaron valores de hasta 14.5 cm/s para la velocidad y de 5.45 cm para el desplazamiento.

Estación	Aceleración máxima (cm/s ²)		
	N-S	E-W	Vertical
GEO	212	174	143
MDO	141	92.8	71.30
RII	75.2	113	36

Tabla 5. Aceleraciones máximas registradas en las estaciones GEO, MDO y RII, en sus tres componentes Norte-Sur, Este-Oeste y Vertical del sismo del 20 de diciembre de 2009.

El conjunto de resultados descritos ofrecen información respecto a cómo se movió el terreno durante la ocurrencia de cada uno de los dos sismos. Sin embargo, si se quieren obtener resultados que muestren información del probable comportamiento de edificios ubicados junto a las estaciones sísmicas, entonces es recomendable estimar los espectros de respuesta asociados a cada registro sísmico. Los espectros de respuesta muestran los valores máximos que se presentan durante la ocurrencia de un sismo en particular.

Estación	Velocidad máxima (cm/s)		
	N-S	E-W	vertical
GEO	12.5	14	3.23
MDO	14.5	8.80	2.48
RII	3.2	4.17	0.77

Tabla 6. Velocidades máximas registradas en las estaciones GEO, MDO y RII en sus tres direcciones Norte-Sur, Este-Oeste y Vertical del sismo del 20 de diciembre de 2009.

Estación	Desplazamiento máximo (cm)		
	N-S	E-W	Vertical
GEO	5.45	5.12	1.51
MDO	5.20	3.76	0.96
RII	0.44	0.67	0.52

Tabla 7. Desplazamientos máximos registrados en las estaciones GEO, MDO y RII en sus tres direcciones Norte-Sur, Este-Oeste y Vertical del sismo del 20 de diciembre de 2009.

En la Figura 6 se muestran los espectros de pseudoaceleraciones (S_a) de las componentes norte-sur y este-oeste, registradas en la estación GEO, durante el sismo del 4 de abril de 2010. A partir de dichos espectros obtenidos con la ayuda del DEGTRA, es posible identificar que un edificio con un periodo fundamental de vibrar de 1 segundo, localizado junto a dicha estación, estuvo sometido a una aceleración es su base de 281 cm/s^2 , pero en su estructura estuvo sometido a una pseudoaceleración de hasta 400 cm/s^2 . Mientras que la estructura de un edificio con un periodo fundamental de vibrar de 0.5 segundos, localizado también junto a la estación GEO, estuvo sometido a una pseudoaceleración de hasta 1000 cm/s^2 .

Al analizar la Figura 6, podemos observar también que el valor máximo de la componente Norte-Sur fue de aproximadamente 720 gals, mientras que el valor máximo de la componente Este-Oeste fue de aproximadamente 1050 gals.

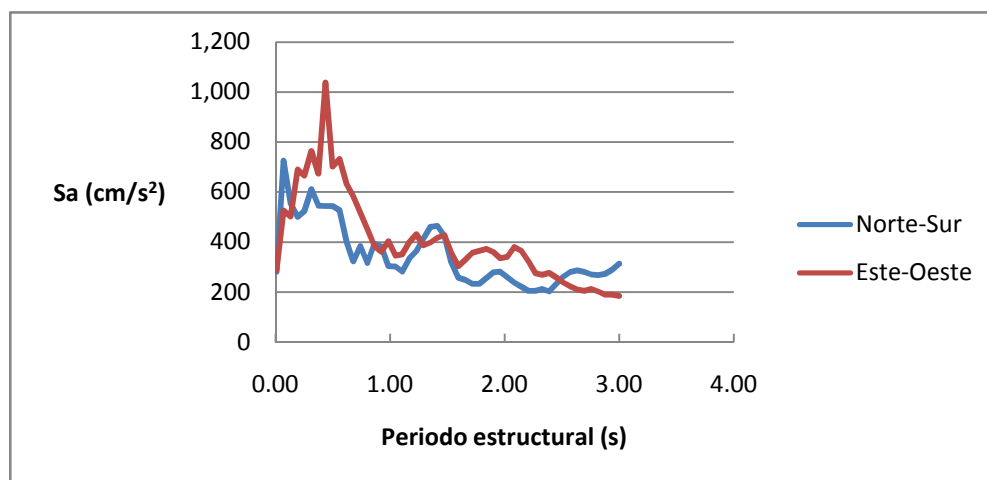


Figura 6. Espectros de respuesta de pseudoaceleraciones de las componentes norte-sur y este-oeste, obtenidos a partir de los registros del sismo del 4 de abril de 2010 de la estación GEO.

Conclusiones

Se realizó un análisis comparativo de los registros sísmicos de dos sismos, de la misma región, mismas estaciones, diferentes epicentros y magnitudes. De acuerdo con dicho análisis se pudo observar que incluso en el mismo sismo, pero en las diferentes estaciones, se presentaron diferencias importantes entre los valores de aceleración registrados.

Se observó también que en algunos casos, las diferencias de las aceleraciones entre una componente y otra, eran importantes, por lo que conviene considerar ambas componentes en el análisis de los registros sísmicos.

Se observó además que en ocasiones, las diferencias entre el espectro de pseudoaceleraciones de la componente norte-sur y el espectro de pseudoaceleraciones de la componente este-oeste, es muy importante, por lo que conviene considerar los espectros de respuesta de ambas direcciones en el análisis sísmico de edificios.

Se puede concluir entonces que es muy importante hacer un análisis integral de los registros sísmicos, para poder prever mejor el comportamiento del terreno y de los edificios que están apoyados sobre dicho terreno. Esto significa entre otras cosas, analizar las tres componentes de cada registro y analizar también los resultados obtenidos en estaciones cercanas.

Por lo tanto, con los resultados obtenidos es posible concluir también que se confirma la hipótesis de trabajo del presente estudio, según la cual: “Durante el análisis de registros sísmicos realizados con la finalidad de que contribuyan a entender el comportamiento sísmico del suelo y de los edificios, es conveniente considerar al menos las componentes Norte-Sur y Este-Oeste de tales registros sísmicos, para determinar valores de aceleración, velocidad y desplazamiento, y para calcular espectros de respuesta.”

Finalmente, es necesario seguir estudiando los registros sísmicos que se han registrado en México y diferentes partes del mundo en los últimos años. El objetivo debe seguir siendo que la mayoría, y preferentemente la totalidad de los edificios existentes, tengan adecuados comportamientos ante la presencia de sismos.

Agradecimientos

Se agradece el apoyo brindado por la Universidad Veracruzana para la realización del presente trabajo, especialmente, el apoyo de la Facultad de Ingeniería Civil en Poza Rica. Agradecemos al Dr. Mario G. Ordaz Schroeder su valioso apoyo al facilitarnos el código de cómputo Degtra. El primer autor agradece el importante apoyo brindado por PROMEP para la realización del actual trabajo.

Referencias

- Carreño, E., Bravo, B., Suárez, A., Tordesillas, J. M. Registro y Tratamiento de Acelerogramas. Física de la Tierra (11). ISSN: 0214-4557.(1999).
- CICESE. Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada, B. C. <http://ranm.cicese.mx/>. (2013).
- Google Earth. (2013.)
- Ordaz, M., Montoya (2013). Código de cómputo Degtra Ver. 9.3.0.
- Rengifo, F.A., Yolanda, C., Franco, L. E. Análisis Cuantitativo del ruido sísmico en las estaciones sismológicas de la red sismológica nacional de Colombia. (2012).