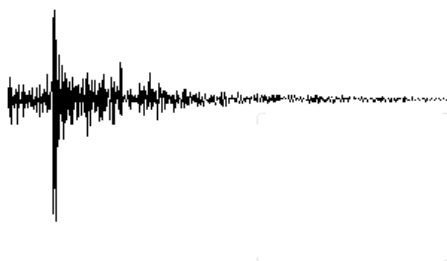


Catálogo de Acelerogramas Registrados por la Red de Acelerógrafos del Noroeste de México durante 1997

Manuel Luna, Antonio Vidal, Luis Munguía,
Miguel Navarro, Tito Valdéz, Victor Wong e Ignacio Mendez.



Departamento de Sismología
División de Ciencias de la Tierra

INDICE

Resumen	III
Introducción	IV
1 Información general acerca de la Red de Acelerógrafos del Noroeste de México	1
2 Instrumentación	2
3 Procesamiento de los datos	5
3.1 Nomenclatura utilizada con los archivos del Volumen I	5
4 Almacenamiento de la información	8
4.1 Nomenclatura de los archivos comprimidos en los que se agrupan los datos por evento	8
5 Sismos registrados y gráficas respectivas	9
5.1 Gráficas de las señales obtenidas	12
6 Disponibilidad de los registros	14
7 Conclusión	14
8 Agradecimientos	15
9 Referencias	16
10 Apéndices	
A Cronología de la instrumentación de la red durante 1997	A.1
B Fe de erratas del catálogo de 1996	B.1
C Acelerogramas de los sismos registrados durante 1997	C.1

Resumen

El presente catálogo de datos de aceleración se elaboró con la finalidad de dar a conocer los resultados del funcionamiento de la Red de Acelerógrafos del Noroeste de México durante 1997. Los acelerogramas que constituyen el catálogo fueron obtenidos con equipos digitales con resoluciones de 12, 16 y 24 bits, fabricados por la compañía *Kinematics*. El catálogo está formado por **140** registros de aceleración de 3 componentes cada uno, corregidos por la sensibilidad del instrumento (Volumen I), que corresponden a **87** sismos registrados. La obtención del Volumen I de los datos fue realizada con los programas **SSA**, **SSX**, **SSR** y **K2**. De los 87 sismos registrados sólo fue posible obtener la localización de **52** de ellos, de los cuales **23** fueron ubicados en la región del Macizo Rocoso Peninsular y **29** en el Valle de Mexicali. Respecto a las magnitudes de los sismos localizados, éstas están comprendidas en un intervalo de **2.1** a **4.5**. La aceleración máxima absoluta registrada durante 1997 fue de 363.64 gales y fue producida por un temblor de magnitud 4.5 (lat.N 32.416, lon. W 115.233) registrado a una distancia epicentral de **1.9** km. Los archivos que contienen el Volumen I de los datos de aceleración, son archivos tipo texto (ASCII) que se encuentran organizados de acuerdo al *Formato Estándar de la Base Nacional de Datos de Sismos Fuertes* (versión 2.0), y se encuentran almacenados por evento en forma comprimida en discos lomega zip para IBM PC o compatible.

Introducción

Con el propósito de registrar los movimientos fuertes causados por sismos relevantes de la región norte de Baja California, durante los últimos 21 años ha estado en funcionamiento la Red de Acelerógrafos del Noroeste de México (RANM). La finalidad del presente trabajo es dar a conocer los aspectos más relevantes y generales de su funcionamiento durante 1997. Para ello el catálogo se encuentra dividido en cinco partes principales: "Información general acerca de la red", "Instrumentación", "procesamiento de los datos", "Almacenamiento de la información" y "sismos registrados y gráficas respectivas". La primera parte, "Información general acerca de la red", ubica al lector dentro del marco de alcance comprendido por esta red, así como de su organización. La segunda parte, "Instrumentación", trata acerca de los cambios realizados en los instrumentos en cuanto a la forma de adquisición de los datos y a la creación de nuevas estaciones de registro. En la tercera parte, "Procesamiento de los datos", se indica el procedimiento general usado en el procesamiento de los datos y se describe la nomenclatura utilizada para asignarle un identificador único a cada archivo de registro. En la cuarta parte, "Almacenamiento de la información", se describe la nomenclatura utilizada para la asignación de los nombres de cada uno de los archivos comprimidos por evento, así como de su contenido. Finalmente, en la última parte, "Sismos registrados y gráficas respectivas", se presenta un mapa con la localización de los epicentros de los sismos registrados y localizados en el período y se realiza un sencillo análisis descriptivo de las características de éstos. Adicionalmente, se presenta una tabla con las aceleraciones máximas absolutas, por canal, para cada uno de los sismos registrados en las diferentes estaciones acelerográficas.

1. Información general acerca de la Red de Acelerógrafos del Noroeste de México

La distribución geográfica actual de las estaciones que conforman a RANM abarca principalmente la región norte del estado de Baja California y la parte occidental del estado de Sonora. La mayor densidad de estaciones se encuentra a lo largo del sistema de las fallas Imperial-Cerro Prieto, debido a que este sistema genera con mayor frecuencia los sismos más fuertes de la región, (algunos ejemplos son: el sismo del Valle Imperial del 15 de octubre de 1979 [M = 6.6] y el sismo de Victoria del 9 de junio de 1980 [M = 6.1]). Sin embargo, otros sistemas con potencial para generar sismos de intensidad moderada a fuerte son el formado por las fallas San Miguel-Vallecitos, Sierra Juárez y la región de Pino Solo, ubicados en la región del Macizo Rocoso Peninsular (MRP), además de la falla Laguna Salada, ubicada en la región oeste del Valle de Mexicali-Imperial (VMI). Por tal motivo se tratará de ir mejorando gradualmente la cobertura de estos sistemas. La distribución geográfica de las estaciones de la red puede observarse en la Figura 1.

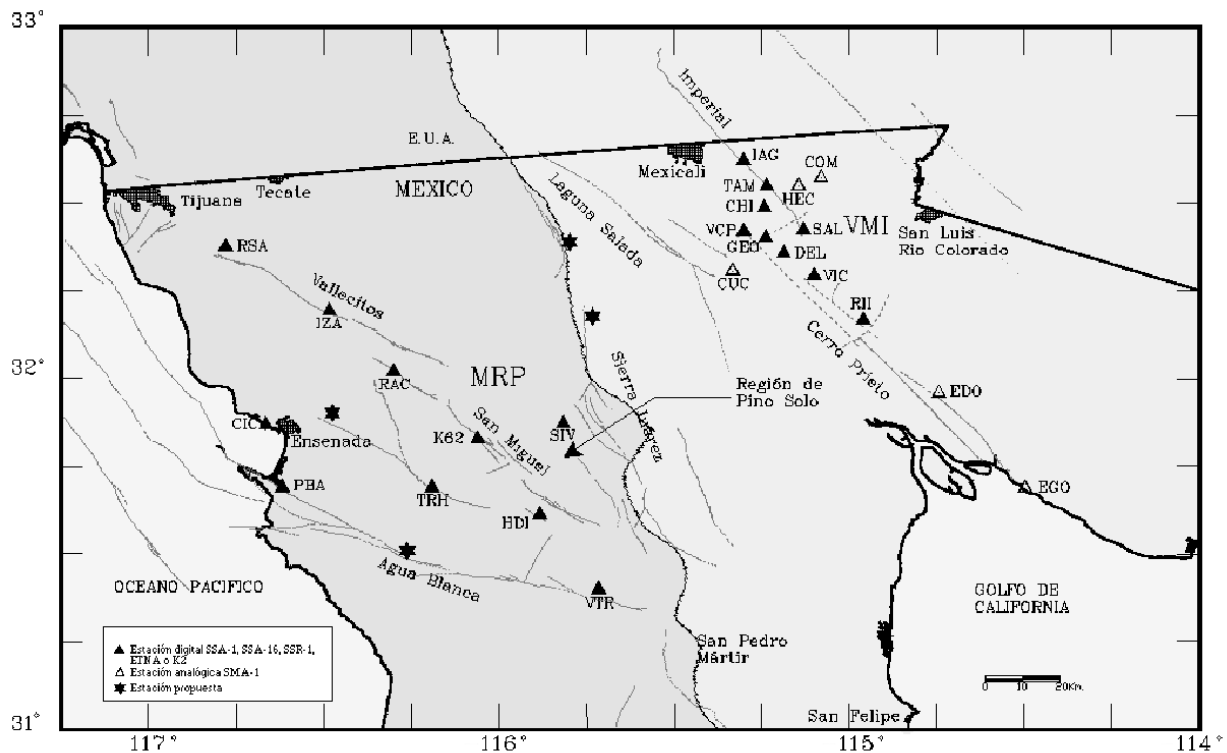


Figura 1. Distribución geográfica de las estaciones de la Red de Acelerógrafos del Noroeste de México. Las abreviaturas MRP y VMI indican las regiones del Macizo Rocoso Peninsular (Área más oscura) y del Valle Mexicali-Imperial, respectivamente.

2. Instrumentación

Para el año de 1997 cabe mencionar los siguientes hechos sobresalientes:

- 1) En el mes de junio se construyó la base para la estación CICESE (**CIC**), misma que había funcionado anteriormente, de marzo a octubre de 1996, en el sótano del edificio de Ciencias de la Tierra.
- 2) El sistema de tiempo Omega dejó de operar a partir del primero de octubre de 1997, por lo que los instrumentos SSA-16 y SSR-1, que utilizaban este sistema para la sincronización de su tiempo interno, carecen de sincronización a partir de esta fecha.

Durante 1997 la red funcionó con 5 instrumentos de tipo analógico (*SMA-1*) y 19 instrumentos de tipo digital (*SSA-1*, *SSA-16*, *SSR-1/SA-102*, *K2* y *ETNA*). La mayoría de éstos instrumentos fueron fabricados por la compañía *Kinematics*, con excepción de los acelerómetros *SA-102* (de *Terra Technology*) utilizados en combinación con las grabadoras *SSR-1*. Las características de todos los instrumentos fueron descritas en los catálogos previos al presente (ver Munguía et al., 1995, Vidal et al., 1996 y Luna et al., 1996) por lo que se sugiere revisar las referencias anteriores para una descripción general de algunas de las características más sobresalientes de los instrumentos que conforman la red.

Los instrumentos digitales *SSA-1* y *SSA-16* fueron programados para funcionar con una memoria pre-evento de 15.36 s, las grabadoras *SSR-1* para operar con 15.00 s y los *K2* y *ETNA*, aunque trabajan con una memoria pre-evento de 15.00 s, reciben un ajuste que incrementa el registro con un número de muestras suficientes para completar el segundo más próximo en el reloj, por lo que el tiempo de pre-evento efectivo es igual o mayor al de los 15.00 s predefinidos inicialmente en el instrumento. Por otro lado, todos los instrumentos fueron definidos para operar con diferente memoria post-evento: 60 s para los *SSA-16* (a excepción del instrumento ubicado en Tamaulipas (**TAM**) el cual operó con 60 s a principios del año y posteriormente quedó con 30 s), 30 s para los *SSA-1* y 20 s para los *SSR-1*, *ETNA* y *K2*. Estos parámetros se han elegido de acuerdo a la experiencia adquirida en la operación de los equipos y aseguran el registro apropiado de la señal sísmica, tanto de los primeros arribos como de la longitud de la señal. La mayoría de los registros de aceleración obtenidos durante 1997 son de buena calidad ya que incluyen los primeros movimientos causados por la onda **P**, las amplitudes están registradas a escala (sin saturación) y la longitud de las señales es apropiada.

La información concerniente a las estaciones de la red se presenta en la Tabla 1. En esta tabla se incluye el nombre y código de las estaciones, sus coordenadas geográficas, la orientación de las tres componentes, el tipo de instrumento instalado y algunas de sus características, tales como: la frecuencia natural, el amortiguamiento y la sensibilidad. Este último parámetro corresponde a la sensibilidad de los acelerómetros, sin tomar en cuenta la ganancia de los amplificadores. Los datos anotados en la tabla corresponden a la instrumentación actual instalada a diciembre de 1997; si el lector desea conocer los cambios hechos en la instrumentación de cada estación durante el período enero-diciembre de 1997, debe consultar la cronología de la instrumentación de la red listada en el Apéndice A.

Tabla 1. Red de Acelerógrafos del Noroeste de México a diciembre de 1997.

Estación	Coordenadas			Comp.	Or ¹	Sen ²	Frec. (Hz)	Am ³	Inst.	No. Serie
	Lat (N)	Lon(O)								
		(grad. min. seg.)								
CHIHUAHUA (CHI)	32 29 11.800	115 14 30.600	long vert tran	10 + 100	2.50 2.50 2.50	50.35 50.00 50.00	0.57 0.55 0.55	SSA-16	158	
CICESE (CIC)	31 52 6.000	116 39 50.700	long vert tran	0 + 90	2.50 2.50 2.50	30.00 30.00 30.00	0.70 0.70 0.70	SSR-1/ SA-102	340	
COMPUERTAS (COM)	32 34 12.000	115 4 48.000	long vert tran	90 + 180	1.68 2.03 1.80	25.89 25.00 25.37	0.63 0.51 0.61	SMA-1	2583	
CUCAPAH (CUC)	32 18 23.500	115 19 58.900	long vert tran	90 + 180	1.68 1.89 1.88	25.76 26.64 25.86	0.57 0.57 0.57	SMA-1	2580	
DELTA (DEL)	32 21 18.900	115 11 14.200	long vert tran	0 + 90	1.25 1.25 1.25	51.20 52.30 51.00	0.64 0.64 0.66	ETNA	169	
EL DOCTOR (EDO)	31 57 32.000	114 44 40.100	long vert tran	280 + 190	1.61 1.98 1.75	27.11 24.44 26.66	0.56 0.57 0.58	SMA-1	2540	
EL GOLFO (EGO)	31 41 13.800	114 29 51.200	long vert tran	320 + 230	1.64 1.78 1.71	25.49 25.75 25.85	0.58 0.58 0.57	SMA-1	2579	
GEOTERMICA (GEO)	32 24 0.000	115 14 24.000	long vert tran	0 + 90	1.25 1.25 1.25	51.10 52.10 53.40	0.64 0.64 0.64	ETNA	167	
HEROES DE LA INDEPENDENCIA (HDI)	31 36 55.000	115 52 55.700	long vert tran	8 + 98	2.50 2.50 2.50	30.00 30.00 30.00	0.70 0.70 0.70	SSR/ SA-102	262	
HECHICERA (HEC)	32 32 47.700	115 8 43.300	long vert tran	62 + 332	1.94 2.03 1.59	24.80 25.00 27.80	0.55 0.47 0.53	SMA-1	4593	
ISLAS AGRARIAS (IAG)	32 37 12.000	115 18 00.000	long vert tran	0 + 90	2.50 2.50 2.50	51.44 50.68 50.29	0.54 0.59 0.57	SSA-16	155	
IGNACIO ZARAGOZA (IZA)	32 11 33.800	116 29 5.300	long vert tran	0 + 90	1.25 1.25 1.25	55.50 55.18 56.86	0.59 0.60 0.59	SSA-1	760	
KILOMETRO 62 (K62)	31 49 48.000	116 3 36.000	long vert tran	0 + 90	1.25 1.25 1.25	56.70 55.47 56.88	0.60 0.59 0.60	SSA-1	757	
PUNTA BANDA (PBA)	31 41 24.000	116 37 12.000	long vert tran	0 + 90	2.50 2.50 2.50	30.00 30.00 30.00	0.70 0.70 0.70	SSR-1/ SA-102	339	
RANCHO AGUA CALIENTE (RAC)	32 01 13.020	116 18 4.260	long vert tran	0 + 90	1.25 1.25 1.25	55.43 56.28 56.18	0.62 0.61 0.61	SSA-1	295	
RIITO (RII)	32 09 50.800	114 57 37.300	long vert tran	0 + 90	2.50 2.50 2.50	50.12 52.11 50.09	0.54 0.54 0.56	SSA-16	156	

Tabla 1. continuación.

Estación	Coordenadas			Comp.	Or ¹	Sen ²	Frec. (Hz)	Am ³	Inst.	No. Serie	
	Lat (N)	Lon(O)									
		(grad. min. seg.)									
RANCHO SANTA ALICIA (RSA)	32 22	33.000	116 46	43.200	long vert tran	0 + 90	1.25 1.25 1.25	51.00 53.50 51.10	0.66 0.66 0.64	K2	113
SALTILLO (SAL)	32 25	20.080	115 7	49.300	long vert tran	0 + 90	1.25 1.25 1.25	50.08 50.06 50.07	0.64 0.65 0.64	ETNA	168
SANTA ISABEL VIEJO (SIV)	31 52	15.100	115 48	57.600	long vert tran	15 + 105	1.25 1.25 1.25	55.96 55.27 56.30	0.60 0.59 0.60	SSA-1	759
TAMAULIPAS (TAM)	32 32	58.300	115 14	8.400	long vert tran	0 + 90	2.50 2.50 2.50	49.91 50.59 49.54	0.57 0.55 0.57	SSA-16	157
TRES HERMANOS (TRH)	31 41	24.000	116 11	24.000	long vert tran	0 + 90	1.25 1.25 1.25	56.20 55.45 56.21	0.60 0.60 0.61	SSA-1	758
VOLCAN DE CERRO PRIETO (VCP)	32 25	12.000	115 18	0.000	long vert tran	0 + 90	1.25 1.25 1.25	54.92 56.31 55.31	0.60 0.59 0.59	SSA-1	761
VALLE DE LA TRINIDAD (VTR)	31 23	54.400	115 42	51.200	long vert tran	0 + 90	2.50 2.50 2.50	30.00 30.00 30.00	0.70 0.70 0.70	SSR-1/ SA-102	260

Abreviaturas utilizadas: Comp. = Componente, Or = Orientación geográfica (acimut) de las componentes horizontales (longitudinal y transversal) y la polaridad del componente vertical, Sen = Sensibilidad, Frec. = Frecuencia natural, Am = Amortiguamiento de los acelerómetros, Instr. = Tipo de instrumento y No. Serie = Número de serie.

- 1: Con base en resultados preliminares de pruebas realizadas a los instrumentos *SSA-1*, *SSA-16*, *K2* y *ETNA*, se ha determinado que un movimiento hacia arriba (+) en el registro vertical significa un movimiento hacia abajo del terreno. No obstante, para la combinación *SSR-1/SA-102* el movimiento hacia arriba en el registro vertical, significa un movimiento hacia arriba del terreno. En el caso de los registros horizontales obtenidos con instrumentos *SSA-1*, *SSA-16*, *K2* y *ETNA*, un movimiento hacia abajo de la traza indica que el terreno se movió en la dirección positiva (dirección de orientación) del acelerómetro. Por otra parte, en los registros horizontales obtenidos con la combinación *SSR-1/SA-102* el movimiento del terreno en la dirección de orientación del acelerómetro está indicado por un movimiento hacia arriba de la traza.
- 2: Las unidades utilizadas por los instrumentos analógicos (*SMA-1*) son cm/g y V/g para los digitales (*SSA-16*, *SSA-1*, *SSR-1/SA-102*, *K2* y *ETNA*).
- 3: Los valores de amortiguamiento son expresados como un porcentaje del valor crítico, escrito en decimal.

3. Procesamiento de los datos

Usualmente el procesamiento de los datos de aceleración se realiza siguiendo la secuencia estándar descrita por Trifunac y Lee (1973). Esta secuencia consiste en obtener los Volúmenes I, II y III de datos. El Volumen I está constituido por los registros de aceleración corregidos sólo por la sensibilidad del instrumento y por la línea de base. El Volumen II consiste de acelerogramas corregidos por el efecto del instrumento y de registros de velocidad y desplazamiento obtenidos a partir de la integración de los acelerogramas corregidos. Finalmente, el Volumen III lo constituyen los espectros de Fourier y de respuesta, obtenidos éstos últimos para varios valores de amortiguamiento.

En nuestro caso todos los datos de aceleración registrados por la red, ya sea en formato analógico o digital, son procesados en el laboratorio hasta la obtención del Volumen I. Solamente en los casos de acelerogramas de sismos importantes por su magnitud, por los efectos sentidos durante su ocurrencia, por el número de estaciones que los registraron o por formar parte de algún estudio en particular, son procesados hasta la obtención de los Volúmenes II y III.

Los programas utilizados para la obtención del Volumen I fueron: *SSA.EXE* para los instrumentos *SSA-1*, *SSX.EXE* para los instrumentos *SSA-16*, *SSR.EXE* para los instrumentos *SSR-1* y *K2.EXE* para los instrumentos *K2* y *ETNA*, en tanto que el programa utilizado para la obtención de los Volúmenes II y III es *DINT94.EXE*. El programa *TPLOT94.EXE* es utilizado para graficar los resultados del Volumen III. Todos los programas utilizados en el procesamiento para la obtención del Volumen I, II y III, fueron escritos en lenguaje C. El programa *RANM.EXE*, que durante años anteriores se había estado utilizando para la obtención del Volumen I, queda, a partir de este año, sustituido por los programas mencionados anteriormente, ya que por diversos problemas originados en su ejecución y por no cubrir todos los tipos de instrumentos que opera la red, fue necesaria su sustitución.

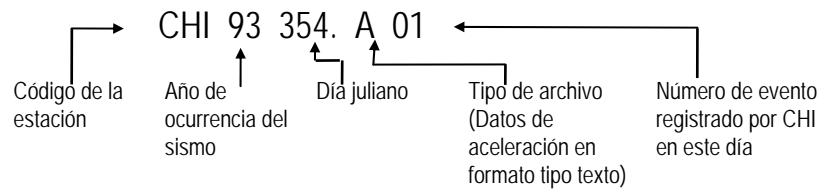
Una descripción detallada de la secuencia del procesamiento de los datos tanto analógicos como digitales, así como de los programas utilizados para llevarla a cabo se encuentra en Munguía *et al.* (1995).¹ Adicionalmente, en la Figura 2 se presenta un diagrama de bloques de la secuencia que se utilizó durante 1997 para el procesamiento de los datos.

Para el almacenamiento de los datos procesados (Volumen I), el formato utilizado es el *Formato Estándar para la Base Nacional de Datos de Sismos Fuertes* (Versión 2.0).

3.1 Nomenclatura utilizada con los archivos del Volumen I

El nombre que reciben los archivos que contienen los datos de aceleración se forma de la siguiente manera: Las tres primeras letras del archivo indican el código de la estación que haya registrado el sismo, dos dígitos que indican el año y tres dígitos más que indican el día juliano. La extensión de estos archivos está formada por tres caracteres. El primero de ellos indica el tipo de archivo, *A* (ASCII), y los otros dos indican el número de evento registrado en esa estación durante el día correspondiente (ejemplo: CHI93354.A01). La información del formato en que están grabados los datos de aceleración contenidos en este tipo de archivos se encuentra en Vidal *et al.* 1996.

¹ Esta referencia se debe tomar con las precauciones del caso ya que tanto el formato original de los archivos del Volumen I como los programas para obtenerlo, han cambiado.



Adicionalmente, existen otros dos archivos inherentes a cada archivo tipo **A**:

- El primero de ellos con un nombre similar al anterior pero con la extensión **P**, más el número de evento registrado en esa estación durante el día. En este caso, la **P** indica que se trata de un archivo con instrucciones de graficación para el programa **PLOTXY** que dará como resultado una gráfica con las tres componentes de aceleración (ver figuras 3 y 5).
- El segundo archivo también tiene un nombre igual al del archivo del Volumen I de datos, pero con la extensión correspondiente al tipo de instrumento que registró el sismo: **S** para acelerógrafos *SSA-1*, **X** para acelerógrafos *SSA-16*, **R** para el sistema grabadora/acelerómetro *SSR-1/102* y **K** para acelerógrafos *K2* y *ETNA*, más el número de evento registrado en esa estación durante el día. Estos archivos contienen la información original tal y como es grabada por cada uno de los instrumentos mencionados.

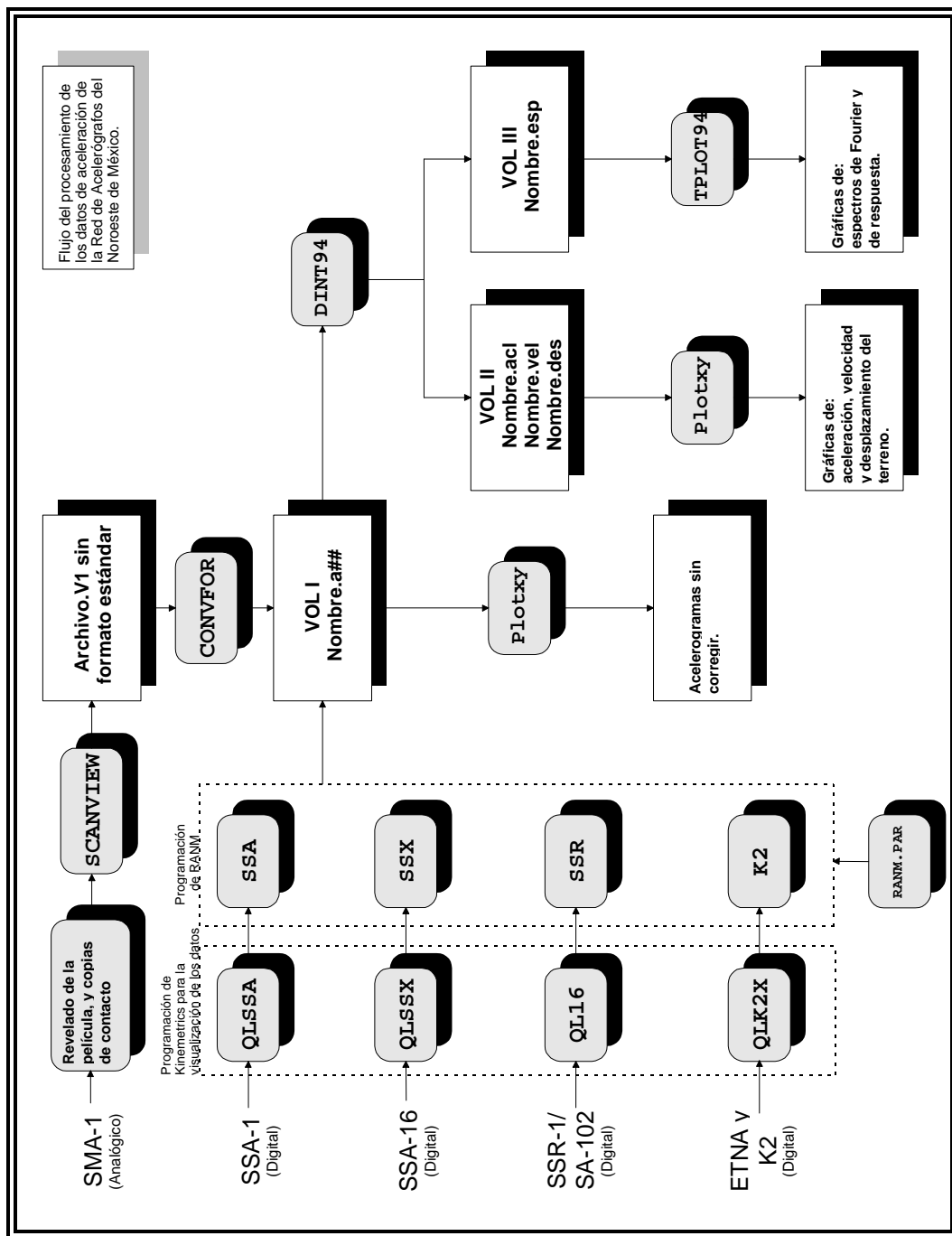


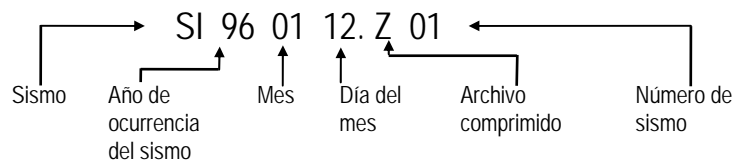
Figura 2. Esquema del procesamiento realizado a los datos de RANM .

4. Almacenamiento de la información

Los archivos con los datos de aceleración corregidos por la línea de base y por la sensibilidad del instrumento, Volumen I, se agrupan y guardan comprimidos por evento. Junto con estos archivos de datos de aceleración, se almacenan además los archivos de instrucciones de graficado y de datos crudos. Para compactar y descompactar los archivos se emplean los programas comerciales *PKZIP* y *PKUNZIP* de *PKWARE Inc*, respectivamente.

4.1 Nomenclatura de los archivos comprimidos en los que se agrupan los datos por evento

La nomenclatura de los archivos comprimidos está formada por las letras *SI* (letras iniciales de la palabra sismo) y seis dígitos que indican la fecha de registro; los primeros dos dígitos indican el año, los siguientes dos indican el mes y los últimos dos indican el día respectivo. La extensión de los archivos está formada por tres caracteres: una *Z* que indica que se trata de un archivo comprimido y un número de dos dígitos que indica el número secuencial del evento en ese día.



Como ejemplo considérese el archivo SI960112.Z01, que corresponde al primer sismo registrado el 12 de enero de 1996. Este sismo fue registrado en las estaciones Chihuahua (*CHI*) y Volcán de Cerro Prieto (*VCP*).

Consecuentemente, como se puede apreciar en la figura número 3, el archivo comprimido SI960112.Z01 contiene seis archivos: dos de datos crudos, en binario (*CHI96012.X01* y *VCP96012.S01*; las letras *X* y *S* en las extensiones indican que los sismos fueron registrados en equipos *SSA-16* y *SSA-7*, respectivamente), dos correspondientes al Volumen I de datos (*CHI96012.A01* y *VCP96012.A01*), y finalmente otros dos con instrucciones de graficado del programa *PLOTXY* (*CHI96012.P01* y *VCP96012.P01*).

Length	Size	Ratio	Date	Time	Name
520813	41944	92%	07-03-98	10:28	CHI96012.A01
761	374	51%	09-17-96	12:10	CHI96012.P01
99072	29407	71%	02-09-96	16:45	CHI96012.X01
504403	18723	97%	08-13-98	13:34	VCP96012.A01
764	384	50%	08-27-96	12:58	VCP96012.P01
96000	12150	88%	02-09-96	14:14	VCP96012.S01
221813	102982	92%			6

Figura 3. Información del archivo comprimido SI960112.Z01

5. Sismos registrados y gráficas respectivas.

Durante el año de 1997 fue posible localizar 52 sismos registrados por la red. Para llevar a cabo tal proceso se utilizaron lecturas de tiempos de arribo obtenidas de los registros de aceleración, las cuales fueron complementadas con lecturas obtenidas de estaciones de la Red Sísmica del Noroeste de México (RESNOM).

El modelo de corteza utilizado en la localización de hipocentros en el Valle de Mexicali es el reportado por Munguía (1995) y está basado en la estructura de velocidades propuesta por McMechan y Mooney (1980) para el Valle Imperial. Para el caso de sismos del Macizo Rocos Peninsular, el modelo de velocidades que se usó es el propuesto por Nava y Brune (1982). Estos modelos se usaron en combinación con el programa *HYPOT1* de Lee y Lahr (1975). Los epicentros obtenidos se muestran en el mapa de la Figura 4 y se listan en la Tabla 2, en donde además se proporciona la profundidad y la magnitud correspondiente.

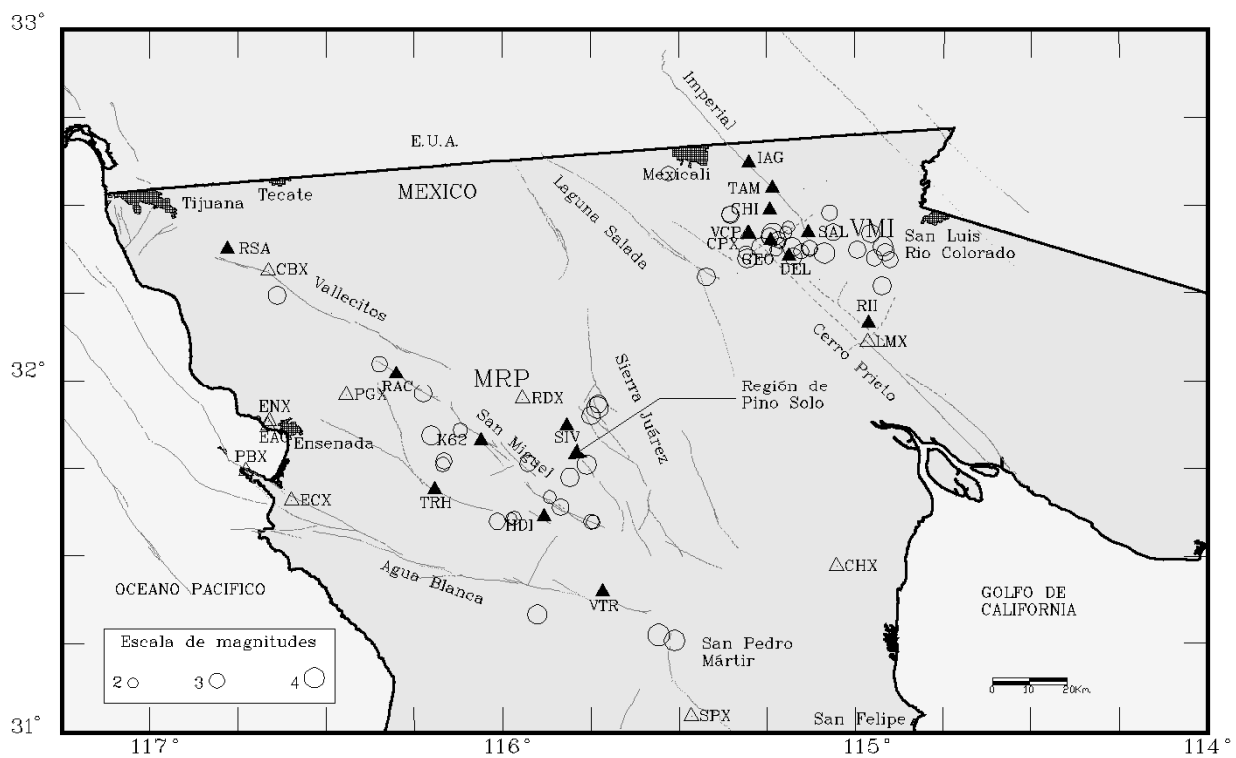


Figura 4. Epicentros (círculos) de 52 sismos registrados por RANM. Las estaciones utilizadas en la localización de los epicentros están representadas por triángulos en negra para las estaciones de RANM y por triángulos en blanco para las estaciones de RESNOM.

Del total de sismos localizados, 23 de ellos fueron ubicados en la región del Macizo Rocos Peninsular. Los otros 29 sismos se localizaron en la región del Valle de Mexicali. Las profundidades obtenidas están comprendidas entre 0.67 y 18.52 km. Es importante resaltar que durante 1997 ocurrieron sismos de magnitud ($M_D \geq 4.0$) en ambas regiones.

De los 52 sismos localizados, 27 fueron registrados en una sola estación de RANM, 13 se registraron en 2 estaciones, 5 se registraron en 3 estaciones y los 7 restantes se registraron en 4 o más estaciones. Los valores máximos de aceleración observados durante el período fueron producidos por el sismo de magnitud $M_D = 4.5$, del 9 de diciembre de 1997. Una aceleración máxima absoluta de 363.64 cm/s^2 fue registrada para este sismo en la componente longitudinal de la estación GEO a una distancia epicentral de 1.9 km.

Tabla 2. Sismos registrados por la Red de Acelerógrafos del Noroeste de México, durante 1997.

Archivo	Fecha (d/m/a)	T. Origen (h:m:s.ms)	Lat. (N)	Lon. (O)	P.F. (km)	RMS	Md	Est	Dis. (Km)	Acel. Máximas		
										Long.	Vert.	Trans.
SI970104.Z01	04/01/97							TAM		10.86	5.44	7.20
								CHI		21.59	-3.56	14.44
SI970108.Z01	08/01/97	09:29:12.85	31.770	116.166	0.67	0.12	3.30	TRH	9.15	15.80	-9.06	18.67
								K62	12.07	4.82	1.90	3.13
SI970109.Z01	09/01/97	13:28:49.31	31.335	115.901	2.73	0.17	3.80	VTR	19.15	7.72	-5.97	-7.35
								TRH	48.03	2.77	-1.44	2.15
SI970126.Z01	26/01/97	02:04:11.87	31.760	116.169	4.32	0.21	2.90	TRH	7.96	-3.34	2.87	5.72
SI970131.Z01	31/01/97	14:03:46.57	32.379	115.129	5.43	0.26	3.00	SAL	4.81	-15.28	10.84	-20.35
								CHI	15.97	9.45	-2.77	-11.94
SI970131.Z02	31/01/97	14:06:43.11	32.369	115.153	4.15	0.20	3.00	SAL	6.32	-24.34	-10.57	-36.71
								CHI	15.55	9.30	-2.20	-12.02
SI970201.Z01	01/02/97	11:57:19.72	32.373	115.224	5.00	0.08	2.50	GEO	3.39	-9.18	18.58	-12.80
SI970203.Z01	03/02/97							HDI		6.66	-2.63	-4.30
SI970315.Z01	15/03/97							SAL		-20.11	7.29	22.45
SI970403.Z01	03/04/97							SAL		8.42	-10.09	-11.10
SI970403.Z02	03/04/97							SAL		21.41	-16.31	18.51
SI970408.Z01	08/04/97							PBA		-7.01	-1.79	4.28
SI970408.Z02	08/04/97							PBA		25.51	5.83	-20.90
SI970408.Z03	08/04/97							PBA		5.07	-1.08	-2.98
SI970408.Z04	08/04/97							PBA		5.97	-1.17	2.79
SI970408.Z05	08/04/97							PBA		-8.94	1.65	5.12
SI970408.Z06	08/04/97							PBA		-15.04	2.86	-7.40
SI970408.Z07	08/04/97							PBA		5.62	-1.57	3.78
SI970408.Z08	08/04/97							PBA		-8.72	1.78	-6.72
SI970408.Z09	08/04/97							PBA		11.11	3.41	6.08
SI970408.Z10	08/04/97							PBA		-7.94	1.98	-10.81
SI970408.Z11	08/04/97							PBA		10.10	-2.82	6.92
SI970408.Z12	08/04/97							PBA		6.78	-1.71	-4.02
SI970408.Z13	08/04/97							PBA		-19.07	4.31	9.98
SI970416.Z01	16/04/97	05:25:44.22	32.392	115.214	4.58	0.19	2.20	GEO	2.58	15.47	-9.81	-15.03
SI970424.Z01	24/04/97							GEO		16.72	-11.49	11.26
SI970504.Z01	04/05/97	02:21:11.96	32.365	115.310	5.00	0.25	2.70	GEO	7.59	8.50	-9.80	-14.05
SI970506.Z01	06/05/97	11:35:03.77	31.599	116.015	2.84	0.18	3.30	HDI	12.77	-10.12	4.72	13.84
SI970509.Z01	09/05/97	09:49:53.26	32.437	115.189	6.05	0.28	2.50	CHI	7.44	7.17	-12.81	11.93
SI970509.Z02	09/05/97	11:21:21.72	32.422	115.197	3.71	0.20	2.50	CHI	8.33	10.61	-10.73	-16.16
SI970514.Z01	14/05/97	03:08:36.31	31.899	115.749	3.50	0.30	3.70	SIV	7.04	-6.68	-3.73	4.81
SI970515.Z01	15/05/97	15:08:46.80	31.763	115.928	10.47	0.24	3.30	TRH	26.13	2.87	1.45	3.84
SI970516.Z01	16/05/97	10:34:39.09	32.244	116.639	8.00	0.25	3.60	RSA	19.64	-10.71	-5.95	4.97
SI970521.Z01	21/05/97	10:11:47.82	31.858	116.120	12.27	0.16	2.80	TRH	19.72	5.24	3.34	6.24
SI970530.Z01	30/05/97	15:17:21.18	31.922	115.731	2.11	0.14	4.30	SIV	9.86	16.01	-7.17	-12.48
								HDI	36.88	3.39	-1.72	-5.48
SI970605.Z01	05/06/97	07:57:33.42	31.609	115.967	9.21	0.12	2.70	HDI	8.09	3.69	2.23	7.41
SI970607.Z01	07/06/97	16:26:08.42	32.410	115.242	4.88	0.29	3.40	GEO	1.06	68.59	62.77	51.46
								VCP	5.61	-10.17	8.62	7.03
								DEL	7.90	-22.87	-12.14	-22.61
SI970619.Z01	19/06/97	11:21:50.95	31.261	115.512	7.45	0.25	4.10	VTR	24.59	10.51	5.06	-9.68
								HDI	52.79	-7.20	4.53	-8.77
								TRH	80.10	-3.75	-2.53	2.88
								RAC	112.73	-2.69	-2.26	5.27
SI970620.Z01	20/06/97	20:41:03.05	31.843	116.202	1.92	0.24	3.80	K62	13.49	-10.52	-5.44	-14.27
								TRH	16.98	-17.34	-13.24	-10.58

Tabla 2. continuación

Archivo	Fecha (d/m/a)	T. Origen (h::m:s.ms)	Lat. (N)	Lon. (O)	P.F. (km)	RMS	Md	Est	Dis. (Km)	Long.	Accl. Máximas Vert.	Trans.
SI970624.Z01	24/06/97								PBA	11.45	-1.87	6.63
SI970626.Z01	26/06/97	02:01:36.49	31.760	115.761	1.50	0.22	3.80	HDI	19.69	6.21	3.24	6.92
SI970702.Z01	02/07/97	00:03:24.60	31.277	115.557	7.03	0.26	4.30	VTR	20.12	11.47	-6.21	-7.50
								HDI	48.60	4.83	-3.00	-7.79
								TRH	75.57	-2.88	2.79	2.50
SI970703.Z01	03/07/97	19:17:53.43	32.296	115.422	2.88	-	3.50	VCP	17.96	8.49	-5.19	-12.46
								GEO	20.70	-8.52	4.59	13.25
								DEL	23.09	9.71	-7.84	13.85
SI970722.Z01	22/07/97							SIV		3.82	-2.03	1.40
SI970725.Z01	25/07/97	07:00:24.53	32.473	115.354	3.69	0.21	3.40	VCP	7.80	6.99	3.72	-8.58
								CHI	10.64	16.75	11.41	-13.82
SI970731.Z01	31/07/97	08:01:28.87	32.354	115.175	5.98	0.23	3.50	GEO	7.95	-18.44	18.85	24.79
								SAL	8.68	26.70	14.58	20.40
								VCP	13.84	-18.23	-9.73	-24.38
								CHI	16.00	-10.53	13.18	-15.24
SI970731.Z02	31/07/97	08:13:33.02	32.478	115.073	8.00	0.51	3.20	VCP	22.32	-5.77	4.16	7.67
SI970731.Z03	31/07/97							CHI		-6.37	4.37	-8.49
SI970731.Z04	31/07/97	11:41:03.17	32.475	115.355	4.05	0.20	3.20	VCP	8.00	8.62	4.37	9.57
								CHI	10.70	-6.74	-7.01	-8.58
SI970731.Z05	31/07/97	11:43:25.30	32.381	115.178	6.76	0.55	3.70	GEO	6.17	12.99	8.82	-15.05
								SAL	6.42	16.18	-17.89	13.13
								VCP	12.24	13.89	6.77	17.22
								CHI	13.15	-16.43	-8.98	24.80
								TAM	19.45	11.94	-6.77	5.62
SI970806.Z01	06/08/97	07:10:56.32	31.607	115.975	10.84	0.20	2.10	HDI	8.89	8.01	-3.15	8.08
SI970808.Z01	08/08/97							GEO		11.69	-25.37	-14.40
SI970809.Z01	09/08/97	23:40:53.79	32.383	114.921	5.00	-	3.90	SAL	20.16	-29.82	11.48	28.53
								RII	24.58	-7.04	1.74	-5.26
								DEL	25.25	-12.25	9.50	12.44
SI970809.Z02	09/08/97							SAL		6.34	6.29	10.60
SI970810.Z01	10/08/97	00:54:07.00	32.271	114.924	4.81	0.25	3.60	SAL	25.65	-25.06	11.29	-25.71
SI970810.Z02	10/08/97	01:00:41.54	32.345	114.901	7.10	0.18	3.20	SAL	23.20	-15.45	-5.44	24.46
SI970810.Z03	10/08/97							SAL		24.95	10.47	26.24
SI970810.Z04	10/08/97							SAL		-29.59	-10.69	28.06
SI970810.Z05	10/08/97							SAL		17.82	-7.34	-19.09
SI970810.Z06	10/08/97	22:09:52.12	32.366	114.914	3.22	0.16	3.50	SAL	21.30	-70.33	19.68	90.10
								DEL	25.78	-6.41	-6.69	-9.97
SI970810.Z07	10/08/97	22:10:14.50	32.364	115.087	4.16	0.27	4.10	SAL	7.66	122.56	-35.13	-84.43
								DEL	9.52	47.70	-49.68	64.59
								GEO	14.97	-8.67	2.21	-7.51
								CHI	19.97	-14.31	6.30	-13.18
								TAM	24.90	7.26	4.60	-11.36
								RII	25.14	-34.07	-5.64	17.58
SI970811.Z01	11/08/97	18:44:47.94	32.420	114.955	10.00	0.55	3.60	DEL	22.99	-24.44	-16.60	-26.70
SI970813.Z01	13/08/97							CHI		12.81	-12.00	-9.70
SI970813.Z02	13/08/97	15:02:03.94	32.424	115.062	5.99	0.15	3.40	SAL	6.40	23.23	14.68	27.21
SI970816.Z01	16/08/97	05:56:30.24	32.377	115.129	4.63	0.23	3.20	GEO	10.75	17.74	-17.29	-16.68
								VCP	16.77	18.43	-15.33	-22.95
SI970825.Z01	25/08/97							DEL		9.70	-29.29	-16.45
SI970916.Z01	16/09/97							DEL		7.84	15.40	17.71
SI970916.Z02	16/09/97							DEL		7.29	17.41	13.59
								SAL		-9.81	-6.79	-10.60
SI970916.Z03	16/09/97							SAL		-14.45	4.11	-11.90
SI970916.Z04	16/09/97	23:36:12.41	32.350	114.945	10.08	0.37	3.20	SAL	19.19	-31.06	8.64	-25.64
SI970921.Z01	21/09/97	10:51:04.63	31.597	115.743	5.00	-	2.70	HDI	13.41	6.86	6.47	-14.81
SI970929.Z01	29/09/97	00:33:43.44	31.598	115.748	5.00	-	3.00	HDI	12.85	5.90	-3.47	-7.95
SI971018.Z01	18/10/97	02:43:24.38	32.374	114.994	3.46	0.35	3.50	DEL	18.31	11.81	-14.88	-14.52
								CHI	26.45	6.21	4.26	-5.00
SI971020.Z01	20/10/97	06:56:11.31	31.639	115.835	3.36	-	3.30	HDI	5.19	-53.71	-31.05	66.84
SI971022.Z01	22/10/97	16:36:53.53	31.932	115.728	8.00	0.20	3.50	SIV	10.76	3.83	-3.39	3.41
SI971103.Z01	03/11/97	11:43:42.87	31.668	115.866	11.44	0.18	2.60	HDI	6.07	-7.48	-1.94	7.56
SI971108.Z01	08/11/97	16:30:41.18	32.379	115.265	4.19	0.25	4.00	GEO	3.31	-45.50	-29.76	-49.53
								VCP	5.61	18.50	-10.07	-19.48
								DEL	7.79	94.51	-97.10	-115.03
								CHI	12.14	6.60	4.95	-6.57
								SAL	13.54	-7.10	-3.57	-8.94
								RII	37.29	-6.26	1.27	5.86

Tabla 2. continuación

Archivo	Fecha (d/m/a)	T. Origen (h:m:s.ms)	Lat. (N)	Lon. (O)	P.F. (km)	RMS	Md	Est	Dis. (Km)	Acel. Máximas			
										Long.	Vert.	Trans.	
SI971128.Z01	28/11/97	14:51:36.52	32.349	115.306	2.44	0.25	3.80	GEO	8.41	-17.01	3.07	14.41	
									DEL	11.17	-13.10	-9.58	17.94
									CHI	16.44	-11.39	-5.52	-9.60
SI971203.Z01	03/12/97	04:57:22.62	31.963	116.225	13.97	0.09	3.50	RAC	9.61	15.44	5.27	-11.53	
								TRH	30.48	2.66	-2.83	-2.99	
SI971205.Z01	05/12/97							TRH		3.26	1.44	-3.00	
								RAC		12.34	-2.87	8.72	
SI971206.Z01	06/12/97							TRH		-5.26	3.99	4.38	
SI971207.Z01	07/12/97	07:15:28.57	31.724	115.809	6.51	-	3.70	HDI	13.88	-7.54	3.67	-8.00	
SI971209.Z01	09/12/97	01:10:11.61	32.416	115.233	5.00	0.47	4.50	GEO	1.87	363.64	335.74	-324.43	
								CHI	7.92	-31.30	42.14	48.74	
								DEL	7.95	-95.77	36.68	-96.64	
								TAM	14.84	-14.95	25.14	-19.12	
								IAG	23.53	-6.08	4.94	-3.69	
								GEO	2.09	21.34	16.92	20.98	
SI971209.Z02	09/12/97	01:52:35.10	32.402	115.218	5.00	0.29	3.30	DEL	5.90	7.93	3.99	8.95	
								CHI	9.69	-9.67	9.30	-7.91	
								TAM	16.48	-2.41	-7.75	-2.86	
								GEO		-11.55	-5.28	19.54	
SI971209.Z03	09/12/97							IAG	21.87	9.52	-6.46	9.42	
SI971210.Z01	10/12/97	13:25:21.09	32.590	115.530	4.24	-	2.90	TAM	28.00	7.43	-7.03	-4.83	
								RAC	5.46	-18.89	13.51	17.87	

Abreviaturas utilizadas: T. Origen = Tiempo de Origen, Lat (N) = Latitud Norte, Lon. (O) = Longitud Oeste, P. F. = Profundidad focal, M_D = Magnitud de duración reportada por RESNOM. Est. = Estaciones que registraron el sismo, Dis. = Distancia epicentral y Acel. Máximas, Long. Vert. Tran. = Valores de aceleración máxima, en cm/s^2 , registrados en las componentes longitudinal, vertical y transversal, respectivamente.

Nota: El día 8 de abril la estación Punta Banda (PBA) registró un total de 13 microsismos, similares a los que esta misma estación registró en abril del año pasado (ver Luna et al., 1996).

5.1 Gráficas de las señales obtenidas.

Como un ejemplo del tipo de gráficas obtenidas, en la Figura 5 se muestran los acelerogramas (Volumen I) del sismo del 09 de diciembre de 1997, de magnitud $M_D = 4.5$ y registrado en la estación Geotérmica. La información contenida en la gráfica es la siguiente:

1. Nombre de la estación
2. Fecha de ocurrencia del sismo
3. Tiempo de la primera muestra (K = tiempo del reloj interno del instrumento o GMT = Tiempo del Meridiano de Greenwich).
4. Nombre del archivo que contiene los datos del Volumen I en ASCII.
5. Identificación de cada componente y su respectiva orientación
6. Valores de aceleración máximo y mínimo expresados en Gales.
7. Duración del registro expresado en segundos.

Las 140 gráficas de los acelerogramas generados por los 87 sismos registrados se anexan en el Apéndice C.

GEOTERMICA 09/12/97 01:09:57.815 (GMT) GE097343.A01

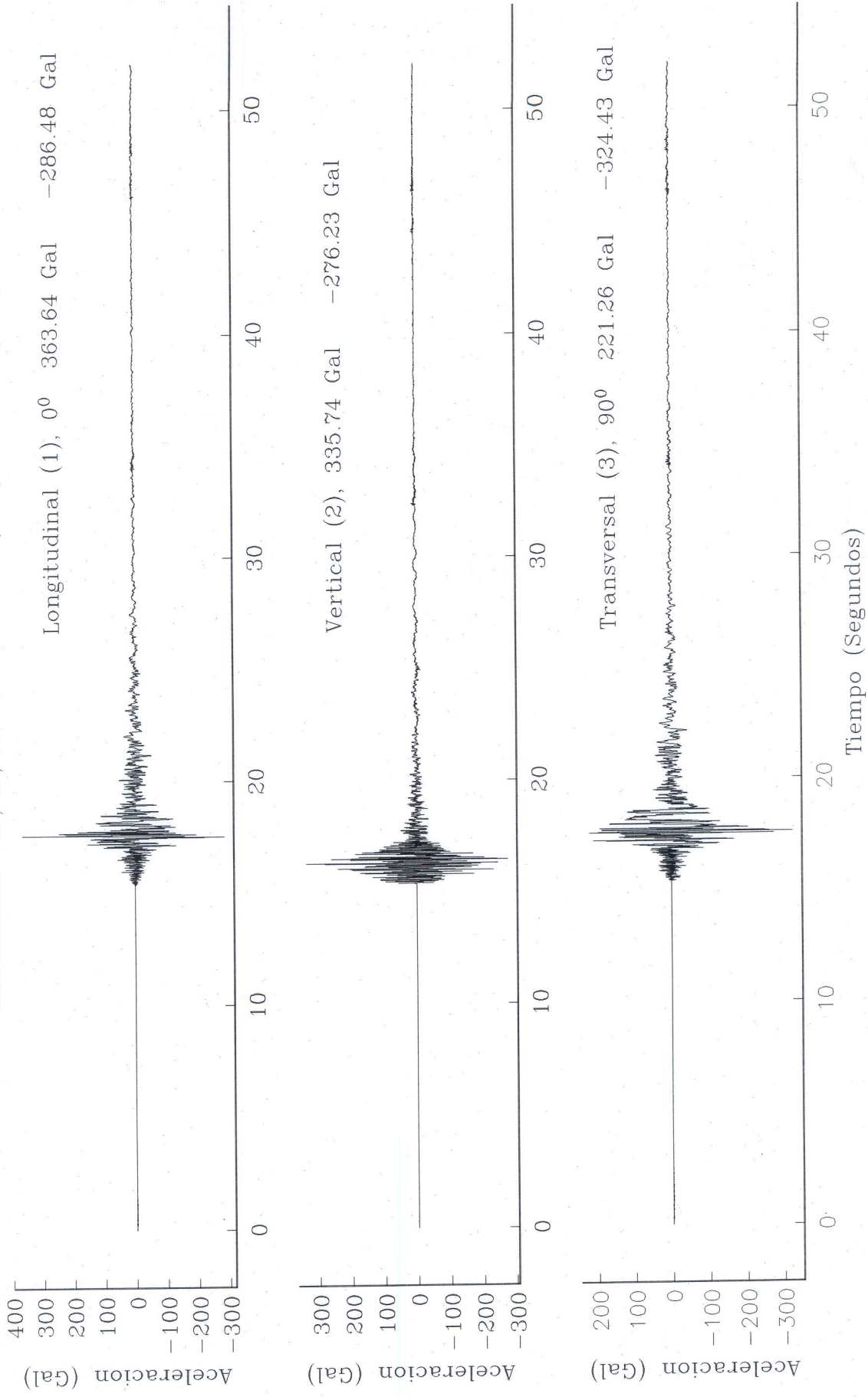


Figura 5. Acelerogramas del sismo del 09 de diciembre de 1997.

6. Disponibilidad de los registros.

Los datos generados por RANM están disponibles para el investigador o estudiante que desee hacer uso de ellos bajo los siguientes criterios:

- 1.- Solicitar los datos al investigador responsable de la red (L. M.), o a los investigadores asociados (A. V. y V. W.)
- 2.- Tener en cuenta que el responsable y los asociados tendrán prioridad en la disponibilidad de los datos en por lo menos 6 meses posteriores a la fecha de ocurrencia del sismo que generó los registros. Una vez transcurridos los seis meses a que se hace referencia, los registros estarán disponibles al interesado que los solicite.
3. Finalmente, el investigador o estudiante que haga uso de la información registrada por la red, deberá otorgar el reconocimiento apropiado.

7. Conclusión

La elaboración del presente catálogo de registros de aceleración ha permitido conocer las aceleraciones generadas por cada uno de los 87 sismos registrados durante 1997 en la región de cobertura de RANM. Un sismo de magnitud 4.5, ocurrido a una distancia de 1.9 km de la estación **GEO**, generó las aceleraciones más altas, del orden del 37% de g. De los sismos localizados, 23 fueron registrados en la región del Macizo Rocoso Peninsular. Dos sismos de magnitud de 4.3, fueron los de mayor magnitud que se registraron en esa zona. Por otro lado, los 29 sismos restantes ocurrieron en la región del Valle de Mexicali, la magnitud del mayor de ellos fue de 4.5.

Agradecimientos

El funcionamiento de RANM es posible gracias al financiamiento proporcionado por el gobierno de México a través del CICESE y del CONACYT.

Referencias

- Kinematics, 1995. Altus ETNA high dynamic range accelerograph. Operations manual. Preliminary, Document 302230, Pasadena, California.
- Lee, W. H. K. and J. C. Lahr, 1975. *HYP071* (revised): A computer program for determining hypocenter, magnitude, and first motion pattern of local earthquakes. U. S. Geological Survey. Open file report 75-311.
- Luna, M., A. Vidal, L. Munguía, M. Navarro, T. Valdéz y V. Wong. 1996. Catálogo de acelerogramas registrados por la Red de Acelerógrafos del Noroeste de México durante 1996. Comunicaciones Académicas CICESE, CTSIT9701, 86pp.
- McMechan, G. A. and W. D. Mooney, 1980. Asymptotic ray theory and synthetic seismograms for laterally varying structures: theory and application to the Imperial, Valley, California. Bull. Seism. Soc. Am. v 70, 2021-2035.
- Munguía, L., A. Vidal, V. Wong, M. Luna, M. Navarro y T. Valdéz, 1995. Catálogo de acelerogramas registrados por la Red de Acelerógrafos del Noroeste de México. Comunicaciones Académicas, CICESE, CTSIT9513, 60pp.
- Munguía, L., 1995. Estudio de microsismicidad en la zona de Riito, Sonora, México. Informe técnico final. CICESE-CFE.
- Nava, F. A., y J. N. Brune 1982. An earthquake-explosion reversed refraction line in the peninsular ranges of southern California and Baja California Norte. Bulletin of the Seismological Society of America. 72, 1195-1206.
- Trifunac, M. D. y V. W. Lee. 1973. Routine processing of strong motion accelerograms. Earthquake Engineering Research Laboratory report EERL 73-03. California Institute of Technology, Pasadena, California.
- Vidal, A., L. Munguía, M. Luna, V. Wong, M. Navarro y T. Valdéz. 1996. Catálogo de acelerogramas registrados por la Red de Acelerógrafos del Noroeste de México durante 1995. Comunicaciones Académicas CICESE, CTSIT9603, 65pp.

APPENDICES

Apéndice A. Cronología de la instrumentación de la red durante 1997

En la tabla A1 se detallan los cambios de instrumentación hechos a cada una de las estaciones. Para ello, se utiliza una serie de abreviaturas cuyo significado se proporciona a continuación para que el lector interprete correctamente la información contenida.

- Cod. = Código de la estación.
- N.Serie. = Número de serie del instrumento.
- Latitud (gg mm ss.dc) y Longitud (gg mm ss.dc) = Latitud y longitud correspondientes a las coordenadas geográficas de la estación en grados (ggg), minutos (mm), segundos (ss) y centésimas de segundo (dc).
- Elevac. (m) = Elevación expresada en metros.
- Fecha de Instal. (dd-mm-aa) = día, mes y año de la fecha de instalación.
- Fecha de u/revisión. (dd-mm-aa) = día, mes y año de la última revisión realizada a la instrumentación de la estación.

Los datos anteriores están contenidos en un solo renglón. En los renglones siguientes está contenida la información relativa a los parámetros del instrumento, de acuerdo a la siguiente nomenclatura.

- Comp.1, 2 ó 3 = Número de canal del instrumento. Long, vert y tran, indican que se trata de las componentes longitudinal, vertical y transversal, respectivamente.
- Orientación = indican la orientación de las dos componentes horizontales y la polaridad de la componente vertical, que es indicada por el símbolo "+".
- Sensibilidad = Es la sensibilidad del acelerómetro de cada componente. Estos valores son expresados en cm/g para el caso de instrumentos analógicos (*SMA-7*) y volts/g en el caso de instrumentos digitales (*SSA-1*, *SSA-16*, *K2*, *ETNA* y *SSR-1/SA-102*).
- F. natural = Frecuencia natural del acelerómetro expresada en Hertz.
- Amort. = Valor del amortiguamiento (expresado como una fracción del valor crítico) del acelerómetro.

El lector podrá notar que en muchos de los casos la información de cada renglón va precedida de la letra "c"; esto indica que corresponde a datos de instrumentos que funcionaron en el pasado (ver fechas de instalación y cambio). En los casos en que el renglón no empieza con la letra "c", significa que los datos anotados son de la instrumentación que funcionaba a la fecha de la última revisión.

Tabla A1 Cronología de la instrumentación de RANM

Cod. (Nombre de la estación)								
Instrumento	N. Serie	Latitud (gg mm ss.dc)	Longitud (gg mm ss.dc)	Elevac. (m)	Fecha de Instal. (dd-mm-aa)	Fecha de u/revisión (dd-mm-aa)		
Comp. 1	Orientacion	Sensibilidad (cm/g) o (volt/g)	F. natural (Hz)	Amort.				
Comp. 2	Orientacion	Sensibilidad	F.natural	Amort.				
Comp. 3	Orientacion	Sensibilidad	F.natural	Amort.				
CHI	(CHIHUAHUA)							
SSA-16	158	32 29 11.80	115 14 30.60	15	15/03/94	21/01/98		
1 long	10	2.50	50.35	0.57				
2 vert	+	2.50	50.00	0.55				
3 tran	100	2.50	50.00	0.55				
CIC	(CICESE)							
c SSR-1	261	31 52 6.00	116 39 50.70	60	27/01/97	26/06/97		
c 1 long	0	2.50	30.00	0.70	SSA-102 388			
c 2 vert	+	2.50	30.00	0.70	387			
c 3 tran	90	2.50	30.00	0.70	389			
SSR-1	340	31 52 6.00	116 39 50.70	60	01/07/97	15/01/98		
1 long	0	2.50	30.00	0.70	SSA-102 388			
2 vert	+	2.50	30.00	0.70	387			
3 tran	90	2.50	30.00	0.70	389			
COM	(COMPUERTAS)							
SMA-1	2583	32 34 12.00	115 4 48.00	30	07/02/96	21/01/98		
1 long	90	1.68	25.89	0.63				
2 vert	+	2.03	25.00	0.51				
3 tran	180	1.80	25.37	0.61				
CUC	(CUCAPAH)							
SMA-1	2580	32 18 23.50	115 19 58.90	30	13/08/94	19/01/98		
1 long	90	1.68	25.76	0.57				
2 vert	+	1.89	26.64	0.57				
3 tran	180	1.88	25.86	0.57				
DEL	(DELTA)							
ETNA	169	32 21 18.90	115 11 14.20	28	01/04/96	20/01/98		
1 long	0	1.25	51.20	0.64				
2 vert	+	1.25	52.30	0.64				
3 tran	90	1.25	51.00	0.66				
EDO	(EL DOCTOR)							
SMA-1	2540	31 57 32.00	114 44 40.10	39	12/08/95	20/01/98		
1 long	280	1.61	27.11	0.56				
2 vert	+	1.98	24.44	0.57				
3 tran	190	1.75	26.66	0.58				
EGO	(EL GOLFO)							
c SMA-1	2581	31 41 13.80	114 29 51.20	15	01/12/93	10/06/97		
c 1 long	320	1.98	25.00	0.54				
c 2 vert	+	1.66	26.30	0.56				
c 3 tran	230	1.83	26.00	0.60				
SMA-1	2579	31 41 13.80	114 29 51.20	15	10/09/97	20/01/98		
1 long	320	1.64	25.49	0.58				
2 vert	+	1.78	25.75	0.58				
3 tran	230	1.71	25.85	0.57				
GEO	(GEOTERMICA)							
ETNA	167	32 24 0.00	115 14 24.00	30	01/04/96	20/01/98		
1 long	0	1.25	51.10	0.64				
2 vert	+	1.25	52.10	0.64				
3 tran	90	1.25	53.40	0.64				
HDI	(HEROES DE LA INDEPENDENCIA)							
c SSA-1	760	31 36 55.00	115 52 55.70	1130	16/01/95	21/01/97		
c 1 long	8	1.25	55.50	0.59				
c 2 vert	+	1.25	55.18	0.60				
c 3 tran	98	1.25	56.86	0.59				

Tabla A1 Continuación

	SSR-1	262	31 36	55.00	115 52	55.70	1130	23/01/97	22/01/98
	1 long	8		2.50		30.00	0.70	SSA-102 382	
	2 vert	+		2.50		30.00	0.70	381	
	3 tran	98		2.50		30.00	0.70	383	
HEC	(HECHICERA)								
	SMA-1	4593	32 32	47.70	115 8	43.30	30	02/12/93	21/01/98
	1 long	62		1.94		24.80	0.55		
	2 vert	+		2.03		25.00	0.47		
	3 tran	332		1.59		27.80	0.53		
IAG	(ISLAS AGRARIAS)								
	SSA-16	155	32 37	12.00	115 18	00.00	30	15/03/94	20/01/98
	1 long	0		2.50		51.44	0.54		
	2 vert	+		2.50		50.68	0.59		
	3 tran	90		2.50		50.29	0.57		
IZA	(IGNACIO ZARAGOZA)								
c	SSR-1	262	32 11	33.80	116 29	5.30	510	06/11/96	09/01/97
c	1 long	0		5.00		30.00	0.70	SSA-102 515	
c	2 vert	+		5.00		30.00	0.70	517	
c	3 tran	90		5.00		30.00	0.70	516	
	SSA-1	760	32 11	33.80	116 29	5.30	510	24/01/97	19/01/98
	1 long	0		1.25		55.50	0.59		
	2 vert	+		1.25		55.18	0.60		
	3 tran	90		1.25		56.86	0.59		
K62	(KILOMETRO 62)								
	SSA-1	757	31 49	48.00	116 3	36.00	1014	30/04/95	22/01/98
	1 long	0		1.25		56.70	0.60		
	2 vert	+		1.25		55.47	0.59		
	3 tran	90		1.25		56.88	0.60		
PBA	(PUNTA BANDA)								
c	SSR-1	263	31 41	24.00	116 37	12.00	100	31/07/96	01/07/97
c	1 long	0		2.50		30.00	0.70	SSA-102 385	
c	2 vert	+		2.50		30.00	0.70	384	
c	3 tran	90		2.50		30.00	0.70	386	
	SSR-1	339	31 41	24.00	116 37	12.00	100	01/07/97	23/01/98
	1 long	0		2.50		30.00	0.70	SSA-102 385	
	2 vert	+		2.50		30.00	0.70	384	
	3 tran	90		2.50		30.00	0.70	386	
RAC	(RANCHO AGUA CALIENTE)								
	SSA-1	295	32 01	13.02	116 18	04.26	714	05/08/96	28/01/98
	1 long	0		1.25		55.43	0.62		
	2 vert	+		1.25		56.28	0.61		
	3 tran	90		1.25		56.18	0.61		
RII	(RIITO)								
	SSA-16	156	32 9	50.80	114 57	37.30	15	02/04/96	20/01/98
	1 long	0		2.50		50.12	0.54		
	2 vert	+		2.50		52.11	0.54		
	3 tran	90		2.50		50.09	0.56		
RSA	(RANCHO SANTA ALICIA)								
	K2	113	32 22	33.00	116 46	43.200	300	09/08/96	19/01/98
	1 long	0		1.25		51.00	0.66		
	2 vert	+		1.25		53.50	0.66		
	3 tran	90		1.25		51.10	0.64		
SAL	(SALTILLO)								
	ETNA	168	32 25	20.08	115 7	49.30	50	20/03/96	21/01/98
	1 long	0		1.25		50.08	0.64		
	2 vert	+		1.25		50.06	0.65		
	3 tran	90		1.25		50.07	0.64		
SIV	(SANTA ISABEL VIEJO)								
	SSA-1	759	31 52	15.10	115 48	57.60	1500	30/04/94	22/01/98
	1 long	15		1.25		55.96	0.60		
	2 vert	+		1.25		55.27	0.59		
	3 tran	105		1.25		56.30	0.60		

Tabla A1 Continuación

TAM	(TAMAULIPAS)									
SSA-16	157	32	32	58.30	115	14	8.40	15	28/04/94	21/01/98
1 long	0			2.50				49.91	0.57	
2 vert	+			2.50				50.59	0.55	
3 tran	90			2.50				49.54	0.57	
TRH	(TRES HERMANOS)									
SSA-1	758	31	41	24.00	116	11	24.00	800	03/04/96	22/01/98
1 long	0			1.25				56.20	0.60	
2 vert	+			1.25				55.45	0.60	
3 tran	90			1.25				56.21	0.61	
VCP	(VOLCAN CERRO PRIETO)									
SSA-1	761	32	25	12.00	115	18	0.00	110	27/04/94	19/01/98
1 long	0			1.25				54.92	0.60	
2 vert	+			1.25				56.31	0.59	
3 tran	90			1.25				55.31	0.59	
VIC	(VICTORIA)									
c SSA-16	154	32	17	24.00	115	6	0.00	15	17/03/94	10/09/97
c 1 long	62			2.50				50.13	0.51	
c 2 vert	+			2.50				50.51	0.53	
c 3 tran	152			2.50				50.13	0.52	
VTR	(VALLE DE LA TRINIDAD)									
SSR-1	260	31	23	54.40	115	42	51.20	750	19/03/96	22/01/98
1 long	0			2.50				30.00	0.70	SSA-102 512
2 vert	+			2.50				30.00	0.70	508
3 tran	90			2.50				30.00	0.70	519

Apéndice B. Fe de erratas del catálogo de 1996.

La información contenida en el presente trabajo es una revisión y actualización de los catálogos de años anteriores, además de contener la información pertinente al año de 1997.

Adicionalmente a éstos cambios naturales, se detectó la necesidad de corregir alguna de la información proporcionada en el catálogo del año anterior al actual (1996). A continuación se presenta una lista detallándolos:

- Con base en una revisión de las coordenadas y altitud de todas las estaciones, se llegó a la conclusión de que algunas de las altitudes no eran correctas, por lo que fueron corregidas en el presente trabajo.
- En la página 3 del catálogo de 1996, sección de Instrumentación, dice que todos los instrumentos operan con una memoria pos-evento de 60 s, lo cual no es correcto y ya ha sido corregido en el presente trabajo.
- En la página 9 del catálogo de 1996, en la sección de Almacenamiento de la información, se hizo referencia a los archivos VCP96021.A01 y VCP96021.P01. El nombre correcto de estos archivos es VCP96012.A01 y VCP96012.P01 respectivamente.

Apéndice C

**Acelerogramas De Los Sismos Registrados Por
La Red De Acelerógrafos Del Noroeste De
México Durante 1997**