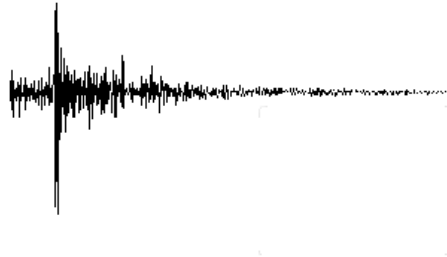


Catálogo de Acelerogramas Registrados por la Red de Acelerógrafos del Noroeste de México Durante el Año 2007

Manuel Luna, Luis Munguía, Miguel Navarro y Tito Valdéz.



Departamento de Sismología
División de Ciencias de la Tierra

CICESE

INDICE

Resumen	III
Introducción	IV
1 Información general acerca de la Red de Acelerógrafos del Noroeste de México	1
2 Instrumentación	2
2.1 Memoria Pre-evento y Pos-evento	2
2.2 Sincronización del tiempo de los instrumentos	3
2.3 Orientación de los sensores	3
2.4 Cambios en la instrumentación	4
2.5 Características de las estaciones	4
3 Mantenimiento de la red y recolección de los datos	6
4 Procesamiento de los datos	6
4.1 Nomenclatura utilizada con los archivos del Volumen I (V1)	7
5 Almacenamiento de la información	10
5.1 Nomenclatura de los archivos comprimidos en los que se agrupan los datos por evento	10
6 Sismos registrados y gráficas respectivas	11
6.1 Gráficas de las señales obtenidas	17
7 Disponibilidad de los registros	20
8 Sumario	20
9 Agradecimientos	20
10 Referencias	21
11 Apéndices	
A Encabezado de los archivos de las series de tiempo procesadas (V1)	A.1
B Cronología de la instrumentación de la red durante el año 2007	B.1
C Acelerogramas de los sismos registrados durante el año 2007	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 el año 2007. Los acelerogramas que constituyen el catálogo fueron obtenidos con equipos digitales con resoluciones de 12, 16 y 18 bits, fabricados por la compañía *Kinematics*. El catálogo está formado por **91** registros de aceleración de 3 componentes cada uno, corregidos por la sensibilidad del instrumento (Volumen I), que corresponden a **59** sismos registrados. La obtención del Volumen I de los datos fue realizada con los programas **SSA**, **SSX**, **SSR** y **K2**. De los 59 sismos registrados sólo fue posible obtener la localización de **54** de ellos, de los cuales **14** fueron ubicados en la región del Macizo Rocosó Peninsular, **15** en el Valle de Mexicali, **21** en el área limítrofe entre éstas dos regiones, **2** en territorio de los EUA y **2** más en el Golfo de Baja California. Respecto a las magnitudes de los sismos localizados, éstas estuvieron comprendidas en un intervalo de **2.1** a **4.3**. La aceleración máxima absoluta registrada durante el año 2007 fue de **72** gales y fue registrado únicamente por la estación Victoria. Los archivos que contienen el Volumen I de los datos de aceleración son archivos tipo texto (ASCII) organizados de acuerdo al *Formato Estándar de la Base Mexicana de Datos de Sismos Fuertes* (versión 2.0). Estos archivos fueron agrupados y comprimidos por evento, organizados por año, mes y día y están almacenados en discos ópticos reescribibles (DVD).

Introducción

Con el propósito de registrar los movimientos fuertes causados por sismos relevantes de la región norte de Baja California, durante los últimos 31 años ha estado en funcionamiento la Red de Acelerógrafos del Noroeste de México (RANM). La finalidad del presente catálogo es dar a conocer los aspectos más relevantes y generales del funcionamiento de la red y de la información registrada por ésta durante el año 2007. Para ello, el catálogo se encuentra dividido en seis partes principales: 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", describe algunos aspectos importantes en cuanto a la forma de adquisición de los datos. En la tercera parte, "Mantenimiento de la red y recolección de los datos", se describe el procedimiento general de revisión que se realiza a cada una de las estaciones, para el buen funcionamiento de éstas. En la cuarta parte, "Procesamiento de los datos", se indica el procedimiento 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 quinta 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 análisis descriptivo sencillo de las características de estos sismos. Adicionalmente, se presenta una tabla con las coordenadas y las magnitudes de los sismos localizados, así como las aceleraciones máximas, 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 noroccidental del estado de Sonora. La mayor densidad de estaciones se encuentra a lo largo del sistema de 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]). 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 Rocos Peninsular (MRP), además de la falla Laguna Salada, ubicada en la región oeste del Valle de Mexicali-Imperial (VMI). La distribución geográfica de las estaciones de la red, durante el año 2007, puede observarse en la Figura 1.

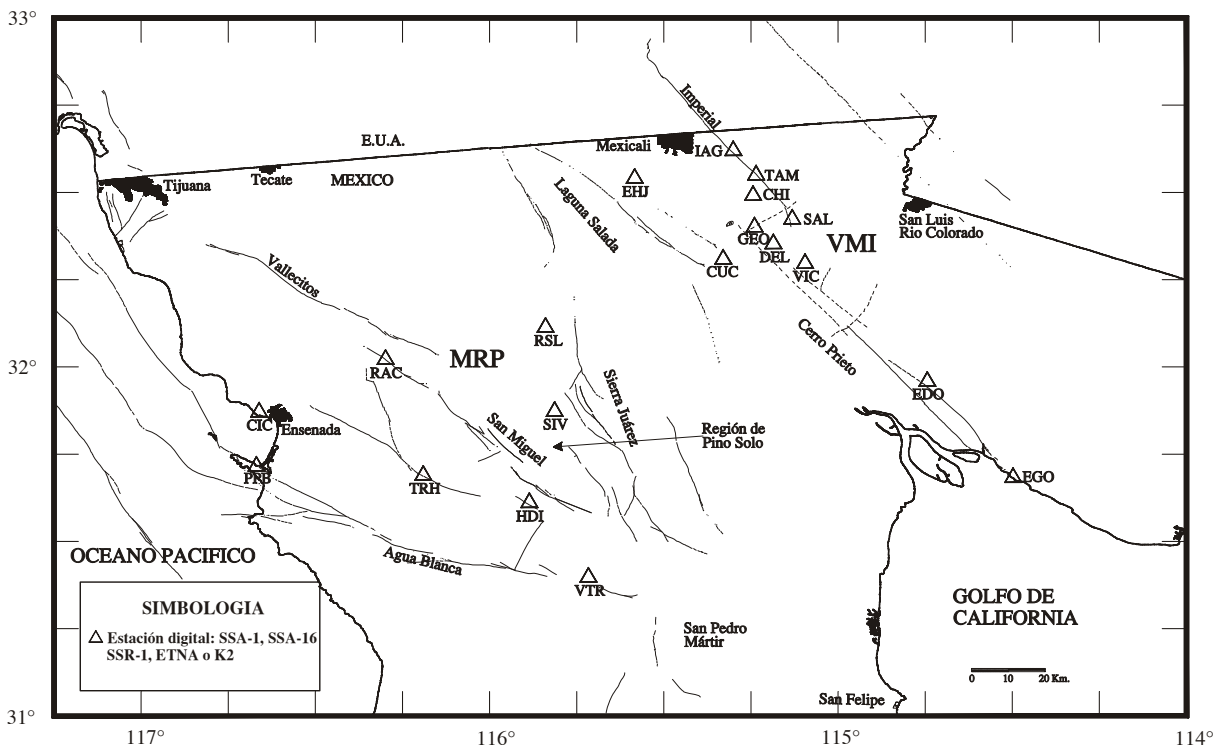


Figura 1. Distribución geográfica de las estaciones de la Red de Acelerógrafos del Noroeste de México. Las abreviaturas MRP y VMI indican las regiones del Macizo Rocos Peninsular y del Valle Mexicali-Imperial, respectivamente.

2. Instrumentación

Durante el año 2007 la red funcionó con 19 instrumentos de tipo digital (4 *SSA-1*, 2 *SSA-16*, 5 *SSR-1/SA-102*, 5 *ETNA*, y 3 *K2*). Todos estos 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 por 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.

2.1 Memoria Pre-evento y Pos-evento

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 instrumentos *ETNA* y *K2*, aunque trabajan con una memoria pre-evento inicial de 15.00 s, sus registros reciben, en su caso, un ajuste que incrementa este tiempo. Este ajuste se realiza sumándole al tiempo pre-evento inicial, las muestras equivalentes a las décimas de segundo del tiempo de disparo del instrumento. De esta forma, el tiempo de pre-evento efectivo es igual o mayor al de los 15.00 s definidos inicialmente en el instrumento (ver Figura 2).

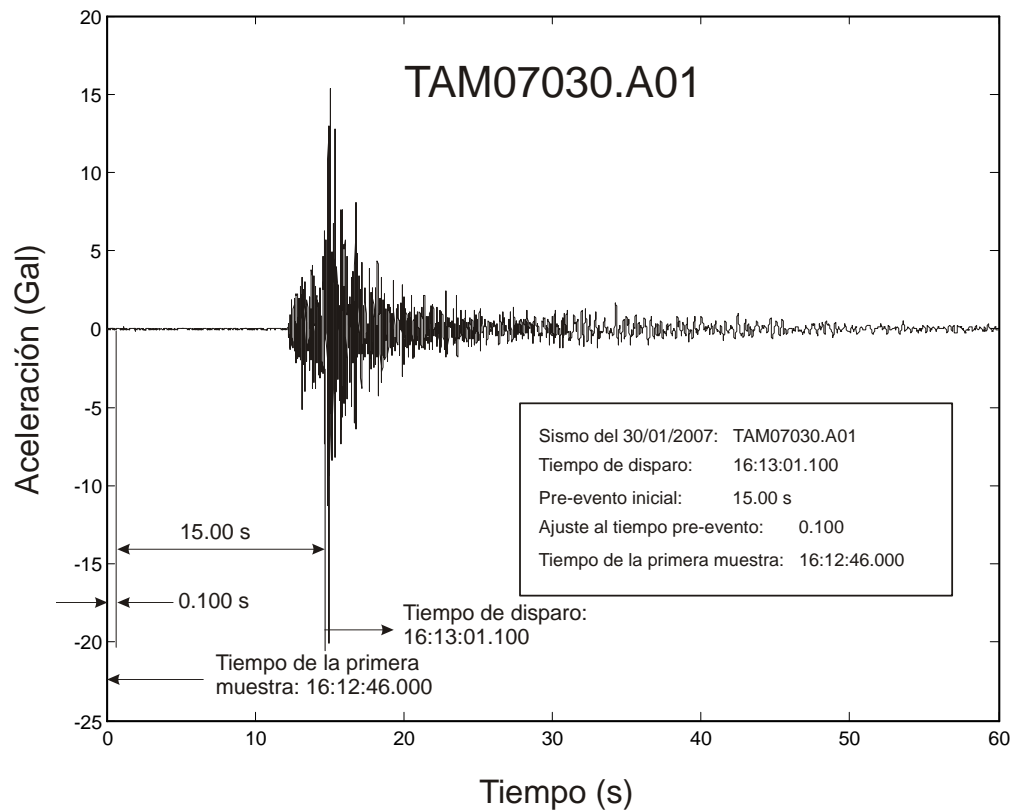


Figura 2. Determinación del tiempo de la primera muestra en los instrumentos *ETNA* y *K2*.

Por otro lado, los instrumentos fueron definidos para operar con la siguiente memoria post-evento: 60 s para los *SSA-16*; 30 s para los *SSA-1*; 20 y 30 s para los *SSR-1*, 40 s para los *ETNA* y 30 y 40 s para los *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. Un resumen de los tiempos pre-evento y pos-evento de los instrumentos que conformaron la red durante el año 2007, se presenta en la Tabla 1.

Tabla 1. Tiempos pre-evento y post-evento de la red durante el año 2007.

Instrumento	Pre-evento	Post-evento
<i>SSA-1</i>	15.36 s	30.0 s
<i>SSA-16</i>	15.36 s	60.0 s
<i>SSR-1</i>	15.00 s	20.0 y 30.0 s
<i>ETNA</i>	15.00 s	40.0 s
<i>K2</i>	15.00 s	30.0 y 40.0 s

2.2 Sincronización del tiempo de los instrumentos

Los instrumentos *SSA-16* y *SSR-1*, que utilizaban el sistema de tiempo Omega para la sincronización de su reloj interno, carecen del tiempo UTC en todos los registros de este período. Esto es debido a que el sistema de tiempo Omega dejó de funcionar permanentemente desde octubre de 1997. A la fecha no se ha resuelto este problema de sincronización, y ésta se hace manualmente. Sin embargo, la deriva del reloj interno de estos aparatos es pequeña, de tal manera que siempre es posible identificar los eventos por el tiempo en sus registros.

Los instrumentos *SSA-1*, son sincronizados manualmente de acuerdo a la señal de radio WWVB.

Tanto los instrumentos ALTUS-ETNA como los ALTUS-K2, cuentan con un sistema de sincronización automática de su tiempo por medio de GPS.

2.3 Orientación de los sensores

Todos los instrumentos con sensores SA-102 y FBA, siguen el orden longitudinal, vertical y transversal, para los canales 1, 2 y 3 respectivamente, (ver tabla 2).

Los instrumentos con sensores Episensor, siguen el orden transversal, longitudinal y vertical para los mismos canales 1, 2 y 3, en este orden, (ver tabla 2).

2.4 Cambios en la instrumentación

- a).- Debido a cambios realizados en la instrumentación durante el año 2006, originados en parte por el malfuncionamiento o descompostura en algunos equipos y por la reinstalación de algunos sitios, las estaciones **RSA, IZA, K62, VCP y RII** se quedaron sin instrumento de registro durante todo el año 2007.

Los equipos dañados fueron los Altus-K2 con números de serie 1158 y 1159 y el SSR-1 con número de serie 262. Por otro lado, las estaciones que no estaban en operación y que fueron beneficiadas con el reacomodo de la instrumentación son: **EGO, SIV, TRH, VIC y EDO**.

Para un mayor detalle de los movimientos realizados en la instrumentación de RANM durante el año 2006, véase el Apéndice B del catálogo de acelerogramas del 2006 por Luna *et al.* (2006).

2.5 Características de las estaciones

La información concerniente a las estaciones de la red se presenta en la Tabla 2. En esta tabla se incluye el nombre y código de las estaciones, sus coordenadas geográficas, el nombre y la orientación de las tres componentes, el tipo y número de serie del instrumento instalado y algunas otras características, tales como: la frecuencia natural, el amortiguamiento y la sensibilidad de los acelerómetros. Los datos anotados en la tabla corresponden a la instrumentación instalada a diciembre de 2007. Para conocer los cambios hechos en la instrumentación de cada estación durante el período enero-diciembre del año 2007, se debe consultar la cronología de la instrumentación de la red, listada en el Apéndice B de este documento.

Tabla 2. Red de Acelerógrafos del Noroeste de México a diciembre del año 2007.

Estación	Coordenadas en grados		Comp.	Or. ¹	Sen.	Frec. (Hz)	Am. ²	Inst.	No. Serie
	Lat. (N)	Lon. (O)							
CHIHUAHUA (CHI)	32.4884	115.2420	tran long vert	90 0 +	2.50 2.50 2.50	212.00 212.00 210.00	0.70 0.70 0.70	ALTUS-ETNA/ Episensor- interno	1748
CICESE (CIC)	31.8683	116.6642	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
CUCAPAH (CUC)	32.3065	115.3330	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/FBA- interno	156
DELTA (DEL)	32.3552	115.1872	long vert tran	0 + 90	1.25 1.25 1.25	51.20 52.30 51.00	0.64 0.64 0.66	ALTUS-ETNA/ FBA-interno	169

Tabla 2. continuación.

Estación	Coordenadas en grados		Comp.	Or. ¹	Sen.	Frec. (Hz)	Am. ²	Inst.	No. Serie
	Lat. (N)	Lon. (O)							
EL GOLFO (EGO)	31.4760	114.5000	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	261
GEOTERMICA (GEO)	32.4000	115.2400	tran long vert	90 0 +	2.50 2.50 2.50	198.00 210.00 210.00	0.70 0.70 0.70	ALTUS-ETNA/ Episensor- interno	1747
HEROES DE LA INDEPENDENCIA (HDI)	31.6153	115.8822	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
EJIDO HERIBERTO JARA (EHJ)	32.5375	115.5818	long vert tran	0 + 90	1.25 1.25 1.25	50.80 50.60 50.70	0.64 0.65 0.64	ALTUS-ETNA/ FBA-interno	168
POBLADO PUNTA BANDA (PPB)	31.7175	116.6690	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	263
RANCHO AGUA CALIENTE (RAC)	32.0203	116.3012	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/FBA- interno	295
RANCHO SAN LUIS (RSL)	32.1160	115.8407	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/FBA- interno	761
SALTILLO (SAL)	32.4222	115.1303	tran long vert	90 0 +	2.50 2.50 2.50	208.00 222.00 220.00	0.00 0.00 0.00	ALTUS-K2/ Episensor- externo	1155
SANTA ISABEL VIEJO (SIV)	31.8710	115.8160	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/FBA- interno	760
TAMAULIPAS (TAM)	32.5495	115.2357	tran long vert	90 0 +	2.50 2.50 2.50	204.00 208.00 206.00	0.70 0.70 0.70	ALTUS-K2/ Episensor- interno	1580
TRES HERMANOS (TRH)	31.6900	116.1900	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/FBA- interno	757
VICTORIA (VIC)	32.2900	115.1000	long vert tran	0 + 90	1.25 1.25 1.25	51.10 52.10 53.40	0.64 0.64 0.64	ALTUS-ETNA/ FBA-interno	167
VALLE DE LA TRINIDAD (VTR)	31.3985	115.7142	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 de la componente vertical, Sen. = Sensibilidad, Frec. = Frecuencia natural, Am. = Amortiguamiento de los acelerómetros, Inst. = Tipo de instrumento y No. Serie = Número de serie.

1: Con base en los resultados de pruebas realizadas, se ha determinado que en los instrumentos que funcionan con sensores FBA, un movimiento hacia arriba (+) en el registro vertical significa un movimiento hacia abajo del terreno. No obstante, para la combinación *SSR-1/SA-102* y para los instrumentos que utilizan sensores Episensor, el movimiento hacia arriba en el registro vertical, significa un movimiento hacia arriba del terreno. En el caso de los registros

horizontales obtenidos con sensores FBA, 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* y con instrumentos con sensores Episensor, el movimiento del terreno en la dirección de orientación del acelerómetro está indicado por un movimiento hacia arriba de la traza.

- 2: Los valores de amortiguamiento son expresados como un porcentaje del valor crítico, escrito en decimal.

De la tabla 2 se destaca lo siguiente:

- ✓ La sensibilidad con la cual quedaron operando los instrumentos a finales del año 2007 fue de: 1.25 v/g para los *SSA-1*, 2.50 v/g para los *SSA-16*, *SSR-1* y *ALTUS-K2*, los *ALTUS-ETNA* quedaron con 1.25 v/g y 2.5 v/g.

3. Mantenimiento de la red y recolección de los datos

El mantenimiento de la red y la recolección de sus datos son planeados desde el principio de cada año. El mantenimiento consiste en recorridos bimestrales de aproximadamente 5 días de duración cada uno. Si entre estos periodos se registra un sismo de magnitud importante (4.0 o mayor), los datos se recuperan inmediatamente de las estaciones de la red para su procesamiento y análisis.

El mantenimiento de las estaciones y la recolección de los datos consiste en:

- ✓ Limpieza de la estación, principalmente de los paneles solares para las estaciones que utilizan esta fuente de energía.
- ✓ Revisión del tiempo del reloj interno del instrumento, además de su sincronización para aquellos que aceptan la señal WWVB (*SSA-1*).
- ✓ Recolección de los datos en archivos de computadora provenientes de los instrumentos digitales.
- ✓ Revisión del funcionamiento del instrumento, por medio de pruebas de funcionalidad que aceptan los equipos.

4. Procesamiento de los datos

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 estos últimos para varios valores de amortiguamiento.

En nuestro caso todos los datos de aceleración registrados por la red, 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.

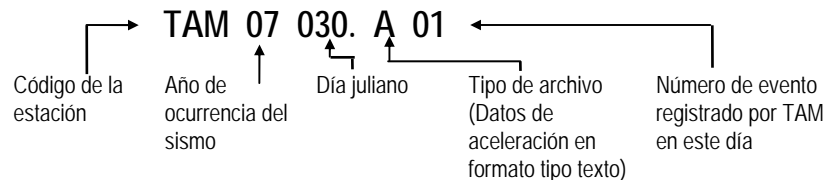
Los programas utilizados para la obtención del Volumen I son: **SSA.EXE** para los instrumentos *SSA-1*, **SSX.EXE** para los instrumentos *SSA-16*, **SSR.EXE** para los instrumentos *SSR-1* y **K2.EXE** para los instrumentos *K2* y *ETNA*, escritos por M. Luna. Para la obtención de los Volúmenes II y III se utiliza **DINT94.EXE**. En tanto que **TPL0T94.EXE** es utilizado para graficar los resultados del Volumen III. Estos dos últimos programas fueron escritos por L. Munguía. Todos los programas utilizados en el procesamiento fueron escritos en lenguaje C.

Una descripción detallada de la secuencia del procesamiento de los datos, así como de los programas utilizados para llevarla a cabo se encuentra en Munguía *et al.* (1995).¹ Adicionalmente, en la Figura 3 se presenta un diagrama de bloques de la secuencia que se utilizó durante el año 2007 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 Mexicana de Datos de Sismos Fuertes* Versión 2.0 (Alcántara y otros, 2000) (ver Apéndice A de este documento).

4.1 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 más, correspondientes a las dos últimas cifras del 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: TAM07030.A01).



¹ Sólo para el caso de la obtención del VI de procesamiento, tanto el formato como los programas para obtenerlo, han cambiado tal y como se describe en esta sección.

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 graficado para el programa **PLOTXY** (Shure L. y Parker R.) que dará como resultado una gráfica con las tres componentes de aceleración (ver Tabla 3 y la sección Gráficas de las señales obtenidas).
- ✓ 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/SA-102* y **K** para acelerógrafos *ETNA* y *K2*, 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.

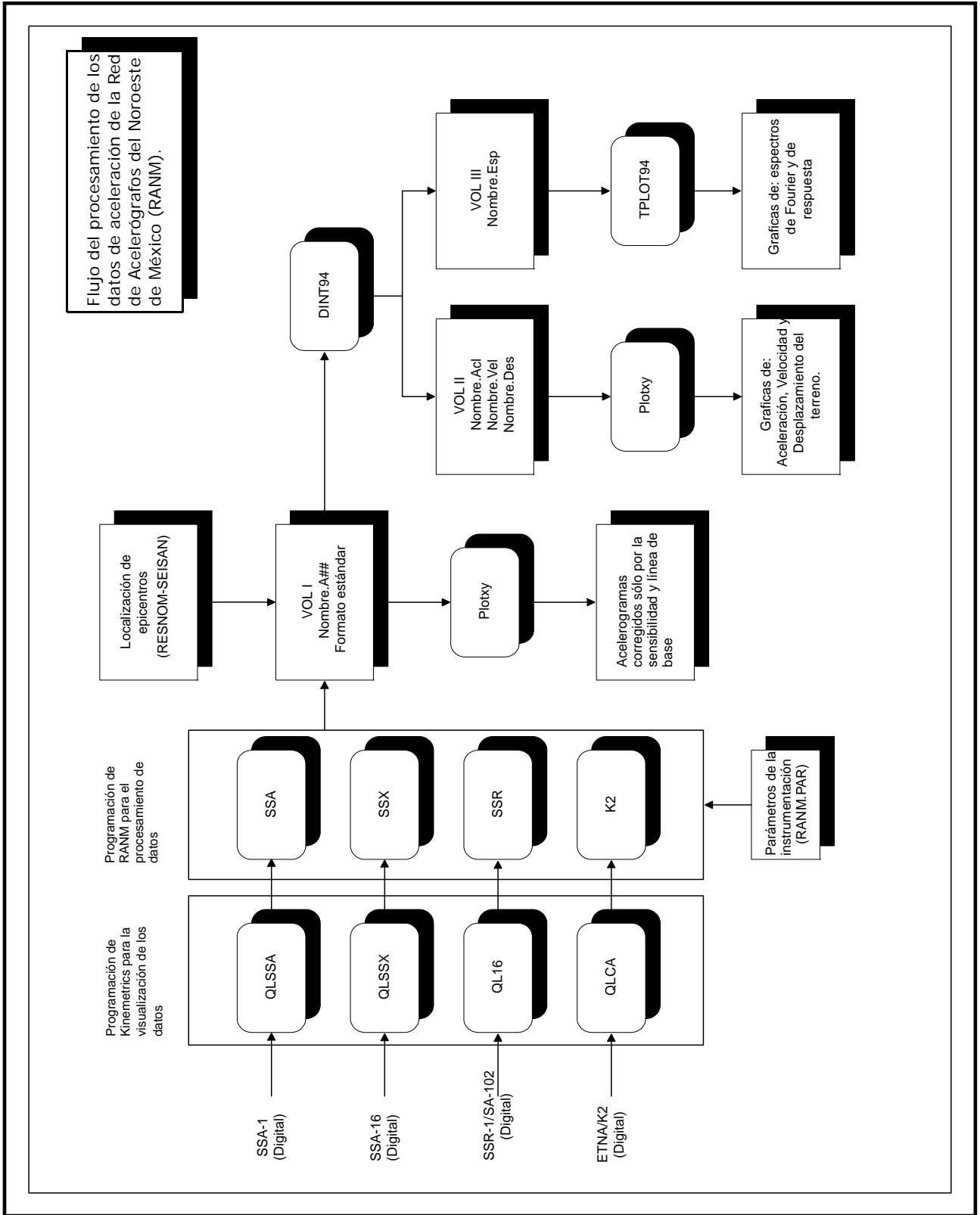


Figura 3. Esquema del procesamiento realizado a los datos de RANM.

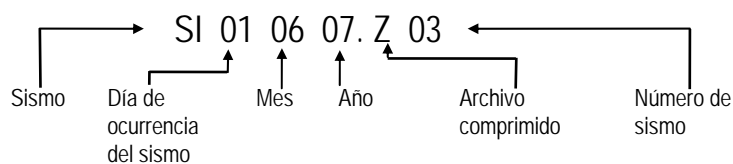
5. Almacenamiento de la información

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 (ver Tabla 3). Para compactar y descompactar los archivos se emplean los programas comerciales *PKZIP* y *PKUNZIP* de *PKWARE Inc.*

5.1 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 día, los siguientes dos indican el mes y los últimos dos indican el año 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 secuencial de dos dígitos que indica el número de evento en ese día.

Como ejemplo considérese el archivo SI010607.Z03, que corresponde al tercer sismo registrado el 01 de junio del año 2007.



Este sismo fue registrado en las estaciones Delta (**DEL**) y Saltillo (**SAL**). Consecuentemente, como se puede apreciar en la Tabla 3, el archivo comprimido SI010607.Z03 contiene seis archivos: dos de datos crudos, en binario (DEL07152.K01 y SAL07152.K01; la letra *K* en la extensión de ambos archivos, indica que los sismos fueron registrados en equipos *ALTUS-ETNA* o *ALTUS-K2*), dos más correspondientes al Volumen I de datos (DEL07152.A01 y SAL07152.A01), y finalmente otros dos con instrucciones de graficado del programa *PLOTXY* (DEL07152.P01 y SAL07152.P01).

Tabla 3. Información del archivo comprimido SI010607.Z03

Length	Size	Ratio	Date	Time	Name
157096	94896	40%	01-06-07	22:10	DEL07152.K01
439836	71874	84%	26-05-08	12:40	DEL07152.A01
1163	565	52%	09-05-08	11:39	DEL07152.P01
118336	77817	35%	01-06-07	22:10	SAL07152.K01
331043	59486	83%	26-05-08	12:40	SAL07152.A01
1162	566	52%	09-05-08	11:39	SAL07152.P01
1048636	305204	71%			6

Finalmente, los archivos comprimidos se clasifican por mes y año y se respaldan en discos ópticos (DVD).

La información registrada por la red desde el año 1976 hasta el año 1999, forma parte de la Base Mexicana de Datos de Sismos Fuertes CD-ROM Vol. 2, 2000.

6. Sismos registrados y gráficas respectivas.

Durante el año 2007 se localizaron 54 de los 59 sismos registrados por la red, los datos de las localizaciones fueron obtenidos 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 *HYPOCENTER* V. 4.0 de Lienert (1998). Los epicentros obtenidos se muestran en el mapa de la Figura 4 y se listan en la Tabla 4, en donde además se proporciona la profundidad y la magnitud correspondiente.

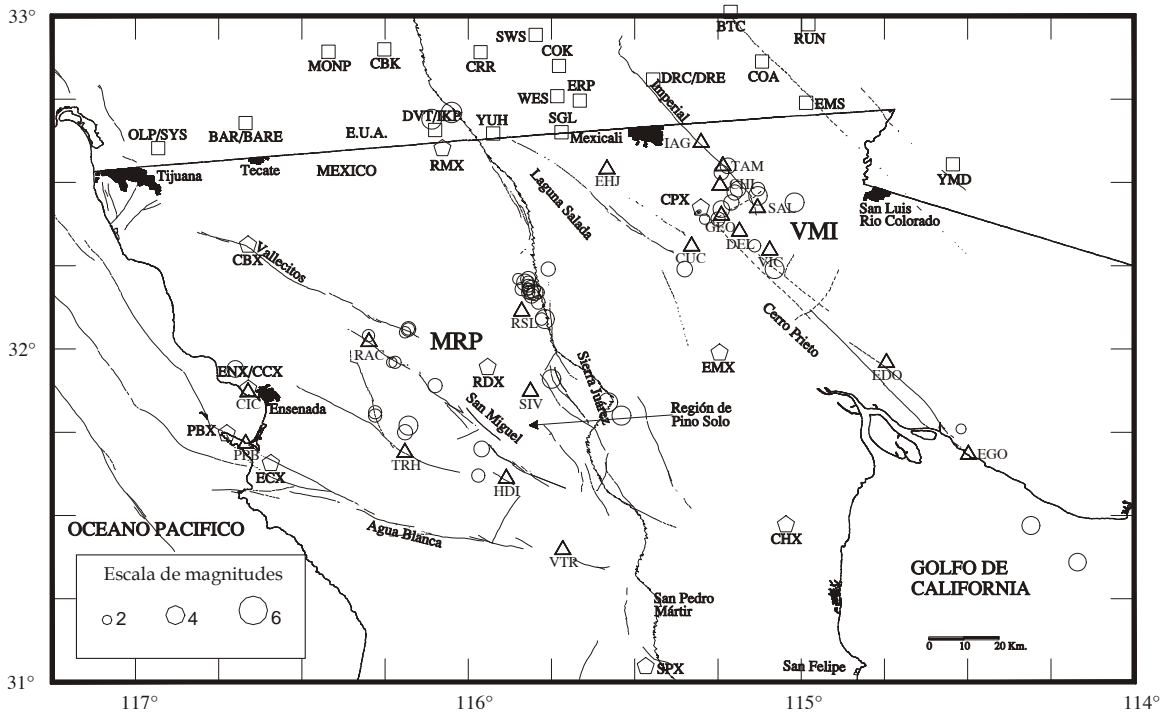


Figura 4. Epicentros (círculos) de 54 sismos registrados por RANM y localizados a partir de los datos de las estaciones de RESNOM y de la Red del Sur de California. Las estaciones de RANM están representadas por triángulos, las estaciones de RESNOM por pentágonos y por cuadros las estaciones de la Red del Sur de California.

Adicionalmente, en la Tabla 4 se incluye información sobre las estaciones de RANM que registraron cada sismo, la distancia epicentral y los valores de aceleración máximos registrados en cada una de las componentes de las estaciones.

Del total de sismos localizados, 14 fueron ubicados en la región del Macizo Rocosó Peninsular, 15 en la región del Valle de Mexicali, 21 más entre los límites de estas dos regiones y cuatro fuera del área de cobertura de la red, 2 en los EUA y 2 en el golfo de Baja California. Las profundidades obtenidas están comprendidas entre 0.0 y 14.0 km. De los sismos registrados, 8 fueron de magnitud, M_L , igual o mayor de 4.0 (ver Figura 5). 2 de ellos fueron registrados en la región del **VMI**, 1 dentro de la región del **MRP**, 3 de ellos en los límites de éstas dos regiones y 2 más en los EUA.

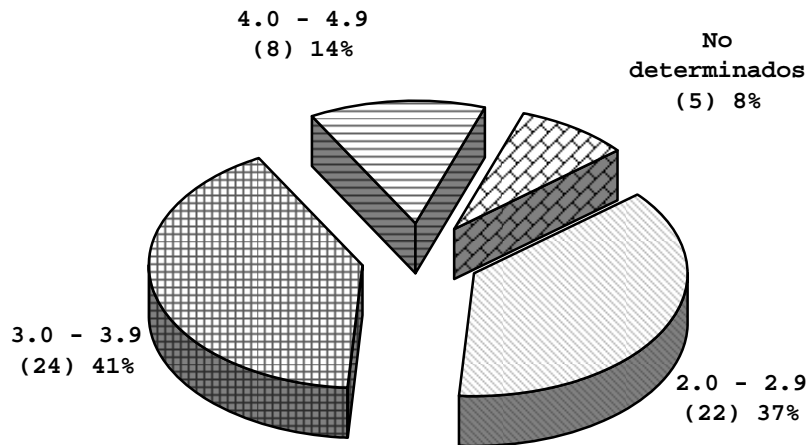


Figura 5. Magnitud de los 59 sismos registrados durante el año 2007

De los 59 sismos localizados, 45 fueron registrados en una sola estación de RANM, 6 en 2 estaciones, 4 en 3 estaciones y los 4 restantes se registraron en 4 o más estaciones. Los valores máximos de aceleración observados durante el período fueron producidos por el sismo ocurrido el 11 de febrero de 2007 a la 15:34. Este sismo sólo se registró en la estación **VIC** y produjo una aceleración máxima absoluta de 72 cm/seg² en la componente Transversal.

La figura 6 muestra la actividad sísmica registrada por estación durante el año 2007.

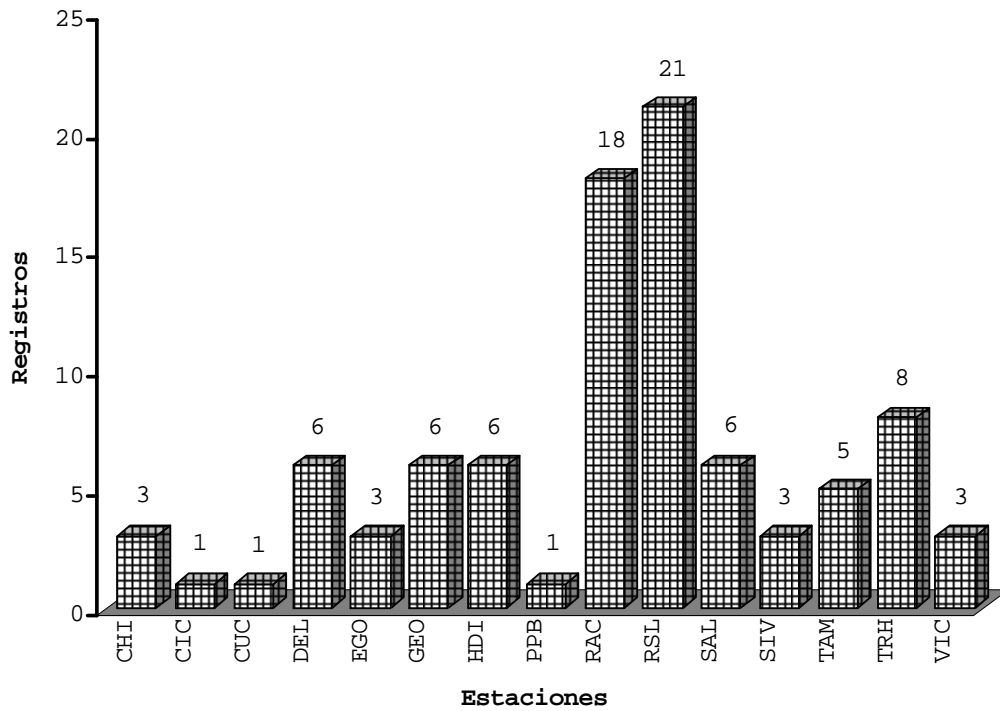


Figura 6. Registros obtenidos por cada estación de RANM en el año 2007

Los equipos que mayor actividad registraron en el año fueron los SSA-1 (Figura 7).

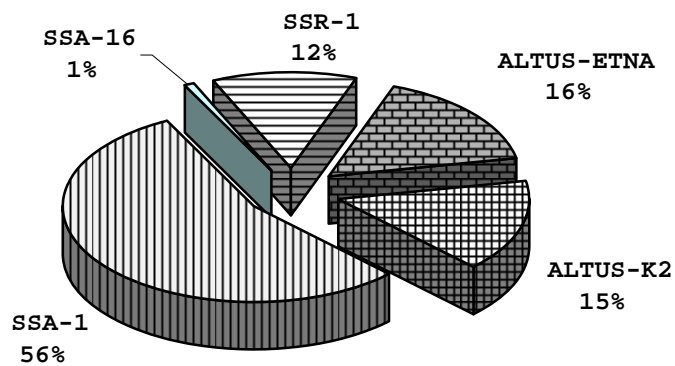


Figura 7. Registros obtenidos durante el año 2007 según el tipo de instrumento

Tabla 4. Sismos registrados por la Red de Acelerógrafos del Noroeste de México, durante el año 2007.

Archivo	Fecha (d/m/a)	T. Origen (h:m:s)	Lat. (N)	Lon. (O)	P.F. (km)	M _L	Est.	Dis. (Km)	Acel. Máximas		
									Long.	Vert.	Trans.
SI040107.Z01	04/01/07	18:50:25.20	32.240	115.350	5.0	3.3	CUC	7.5	-1.87	-2.99	-1.77
SI070107.Z01	07/01/07	20:14:33.70	31.840	115.580	4.0	4.0	HDI	38.0	-8.00	2.78	-5.21
SI080107.Z01	08/01/07	23:07:00.90	31.800	116.280	7.0	2.8	TRH	14.9	1.81	1.67	-2.19
SI200107.Z01	20/01/07	05:51:16.30	32.200	115.820	5.0	2.7	RSL	9.5	-9.54	-6.67	-6.70
SI220107.Z01	22/01/07	23:33:26.30	32.180	115.820	5.0	2.6	RSL	7.4	-3.26	2.63	-3.58
SI240107.Z01	24/01/07	07:28:16.00	32.530	115.240	7.0	3.1	TAM	2.2	-13.36	4.32	14.09
SI300107.Z01	30/01/07	16:12:52.00	32.440	115.020	7.0	4.0	SAL	10.6	38.20	-33.95	43.34
							DEL	18.3	-29.30	-67.26	-41.50
							VIC	18.3	-15.70	-9.84	26.46
							GEO	21.2	-21.89	39.97	-23.60
							CHI	21.5	37.26	-46.34	-43.95
							TAM	23.6	-21.99	-20.07	12.93
SI020207.Z01	02/02/07	20:50:05.40	32.310	115.140	8.0	2.6	VIC	4.4	29.79	71.56	-23.48
SI070207.Z01	07/02/07	08:35:36.90	31.960	116.230	6.0	2.2	RAC	9.5	1.77	0.95	-1.38
SI080207.Z01	08/02/07	06:25:30.20	31.810	116.280	6.0	2.8	TRH	15.8	-3.28	2.15	2.88
SI110207.Z01	11/02/07						VIC		54.85	-40.19	-72.64
SI130307.Z01	13/03/07	14:28:50.40	31.960	116.220	6.0	2.6	RAC	10.2	1.98	1.40	1.90
SI230307.Z01	23/03/07	05:36:00.00	32.210	115.850	6.0	2.4	RSL	10.5	5.75	1.63	-3.80
SI250307.Z01	25/03/07						SAL		-16.31	21.00	11.84
SI250307.Z02	25/03/07	03:57:34.20	32.480	115.130	4.0	2.9	SAL	6.4	-13.95	-12.28	-14.99
SI250307.Z03	25/03/07						SAL		15.45	11.61	14.09
SI250307.Z04	25/03/07	17:51:43.00	32.460	115.130	6.0	3.9	SAL	4.2	30.55	-33.57	37.76
							CHI	10.9	46.47	-13.43	63.97
							GEO	12.3	-13.75	-4.00	-10.81
							DEL	12.8	9.20	7.96	16.19
SI270307.Z01	27/03/07	01:22:21.70	32.190	115.820	5.0	2.7	RSL	8.4	1.44	-2.44	-1.20
SI290307.Z01	29/03/07	05:16:20.60	32.390	115.290	1.0	2.2	GEO	4.8	-17.35	-21.28	11.57
SI020407.Z01	02/04/07	03:55:16.00	32.200	115.830	5.0	3.5	RSL	9.4	-8.14	5.25	7.82
							RAC	48.7	1.39	0.95	1.51
SI040407.Z01	04/04/07						GEO		41.31	27.20	-28.41
SI150407.Z01	15/04/07	22:57:27.00	32.710	116.050	3.0	4.3	RAC	80.1	1.72	1.46	-1.93
SI240407.Z01	24/04/07	13:30:08.60	32.480	115.190	13.0	3.3	TAM	8.8	10.91	3.27	5.87
							GEO	10.0	15.28	-7.85	16.15
SI260407.Z01	26/04/07	11:46:57.50	32.210	115.820	5.0	3.2	RSL	10.6	4.52	2.85	4.37
SI050507.Z01	05/05/07	00:01:43.80	32.090	115.770	3.0	4.0	RSL	7.3	-16.88	-12.94	14.19
							RAC	50.7	1.71	-0.96	-1.65
							TRH	59.6	1.99	1.19	1.25
SI220507.Z01	22/05/07	20:55:19.80	31.360	114.170	12.0	3.7	EGO	47.8	4.74	4.41	6.22
SI010607.Z01	01/06/07	02:08:38.20	32.690	116.110	3.0	4.2	RAC	76.4	-1.36	-1.61	1.75
							TRH	111.1	1.21	0.75	0.74
SI010607.Z02	01/06/07	02:17:40.10	32.470	115.200	1.0	3.2	GEO	8.6	16.09	-27.49	-30.39

Tabla 4. continuación

Archivo	Fecha (d/m/a)	T. Origen (h:m:s)	Lat. (N)	Lon. (O)	P.F. (km)	M _L	Est.	Dis. (Km)	Acel. Máximas		
									Long.	Vert.	Trans.
SI010607.Z03	01/06/07	20:09:52.00	32.420	115.240	2.0	3.5	DEL SAL	8.7 10.3	27.58 -8.63	21.55 10.39	30.05 -7.98
SI030607.Z01	03/06/07	06:33:06.90	32.160	115.810	5.0	3.1	RSL	5.7	-10.05	9.80	8.14
SI030607.Z02	03/06/07						TAM		-0.99	0.25	-0.86
SI030607.Z03	03/06/07	08:58:18.50	32.550	115.220	11.0	3.3	TAM	1.5	16.52	6.29	-17.57
SI240607.Z01	24/06/07	07:39:29.50	32.240	115.080	12.0	4.0	DEL	16.3	-18.34	8.06	17.68
SI270607.Z01	27/06/07	01:04:07.70	31.940	116.700	12.0	3.5	RAC	38.7	2.16	-2.15	1.82
SI180707.Z01	18/07/07	09:35:56.50	31.700	115.960	6.0	3.3	HDI	12.0	5.73	5.26	4.72
SI200707.Z01	20/07/07	23:01:10.20	32.170	115.820	5.0	2.8	RSL	6.3	1.67	1.36	1.68
SI200807.Z01	20/08/07	22:35:19.40	31.620	115.970	6.0	2.8	HDI	8.4	7.14	-4.39	7.03
SI210807.Z01	21/08/07	19:57:41.10	32.390	115.250	4.0	3.0	DEL	7.1	-22.00	-23.37	22.68
SI270907.Z01	27/09/07	18:09:08.70	32.060	116.180	5.0	3.1	RAC	12.3	4.16	2.21	-3.33
SI081007.Z01	08/10/07	01:50:51.50	32.240	115.760	5.0	3.0	RSL	15.7	-1.76	-0.87	0.95
SI111007.Z01	11/10/07	03:27:59.00	32.050	116.190	2.0	2.4	RAC	11.0	4.24	-1.95	3.38
SI251007.Z01	25/10/07	17:39:17.20	31.890	116.100	7.0	3.0	RAC	23.9	2.60	1.45	1.77
SI291007.Z01	29/10/07	22:21:11.90	31.470	114.310	9.0	3.8	EGO	30.0	5.27	-3.43	6.90
SI011107.Z01	01/11/07	02:32:46.50	32.040	116.300	8.0	2.6	RAC	2.2	5.03	1.80	-3.84
SI011107.Z02	01/11/07	21:44:08.00	32.060	116.180	6.0	2.6	RAC	12.3	3.00	-1.92	-2.71
SI021107.Z01	02/11/07	16:27:04.80	31.760	114.520	14.0	2.1	EGO	8.4	13.24	14.59	15.68
SI241107.Z01	24/11/07	20:06:02.70	32.180	115.820	6.0	2.5	RSL	7.4	-3.28	4.58	2.34
SI241107.Z02	24/11/07	21:38:01.60	32.090	115.780	5.0	2.6	RSL	6.4	-2.11	1.20	1.68
SI271107.Z01	27/11/07	19:03:46.30	32.180	115.810	4.0	3.7	RSL RAC TRH	7.7 49.6 65.2	-38.10 1.89 1.66	15.54 0.88 -1.20	35.29 1.70 1.85
SI281107.Z01	28/11/07	22:49:31.80	31.800	115.540	8.0	4.0	SIV HDI RSL TRH RAC	27.3 38.4 45.1 62.8 76.0	1.93 4.00 1.22 -1.33 -1.29	-1.44 -1.80 1.12 1.18 -0.72	1.45 -3.95 1.40 1.29 -1.43
SI051207.Z01	05/12/07	13:09:36.00	32.140	115.790	2.0	2.9	RSL	5.5	-6.86	5.94	-11.36
SI081207.Z01	08/12/07	06:34:55.90	32.170	115.810	5.0	3.2	RSL	6.7	4.29	-3.67	-4.37
SI081207.Z02	08/12/07	10:41:20.80	32.440	115.210	10.0	3.2	CHI DEL	6.0 9.6	10.06 7.66	8.87 -11.93	14.19 12.50
SI181207.Z01	18/12/07	21:50:15.60	31.910	115.750	6.0	3.9	SIV RSL RAC	7.6 24.4 53.5	-5.53 6.85 -1.61	-2.65 -3.37 1.17	-4.33 -4.00 1.68
SI201207.Z01	20/12/07	16:35:23.30	31.770	116.180	7.0	4.0	TRH RAC HDI SIV PPB CIC RSL	8.9 30.0 33.0 36.2 46.7 47.1 50.0	-22.78 -14.35 17.78 1.42 3.48 -2.55 -2.89	18.69 -8.32 -9.01 1.51 -4.19 -1.81 1.55	-24.01 15.41 -11.80 1.43 -2.31 2.18 3.51

Tabla 4. continuación

Archivo	Fecha (d/m/a)	T. Origen (h:m:s)	Lat. (N)	Lon. (O)	P.F. (km)	M _L	Est.	Dis. (Km)	Acel. Máximas			
									Long.	Vert.	Trans.	
SI201207.Z02	20/12/07	16:46:53.30	31.750	116.190	7.0	3.2	TRH	6.7	1.89	-1.22	1.89	
								RAC	31.8	-2.21	0.96	1.47
								HDI	32.8	-2.86	-1.63	-2.55
SI221207.Z01	22/12/07	02:00:44.00	32.180	115.840	0.0	2.8	RSL	7.1	-3.41	-1.91	2.40	
SI261207.Z01	26/12/07	21:59:11.50	32.170	115.800	5.0	3.4	RSL	7.1	-12.22	15.54	8.84	
							RAC	50.1	2.83	1.35	2.42	
SI291207.Z01	29/12/07	19:27:21.30	32.170	115.790	5.0	2.6	RSL	7.7	3.12	-2.37	4.55	

Abreviaturas utilizadas: T. Origen = Tiempo de Origen, Lat. (N) = Latitud Norte, Lon. (O) = Longitud Oeste, P. F. = Profundidad focal, M_L = Magnitud Local, Est. = Estaciones que registraron el sismo, Dis. = Distancia epicentral y Acel. Máximas, Long. Vert. Trans. = Valores máximos de aceleración en cm/s², registrados en las componentes longitudinal, vertical y transversal, respectivamente.

Para tener una mayor claridad de los sismos registrados por RANM y con localización durante el año 2007, en la Figura 8 se muestra una gráfica de la cantidad de sismos registrados por mes contra los sismos que se registraron y se pudieron localizar durante el mismo periodo.

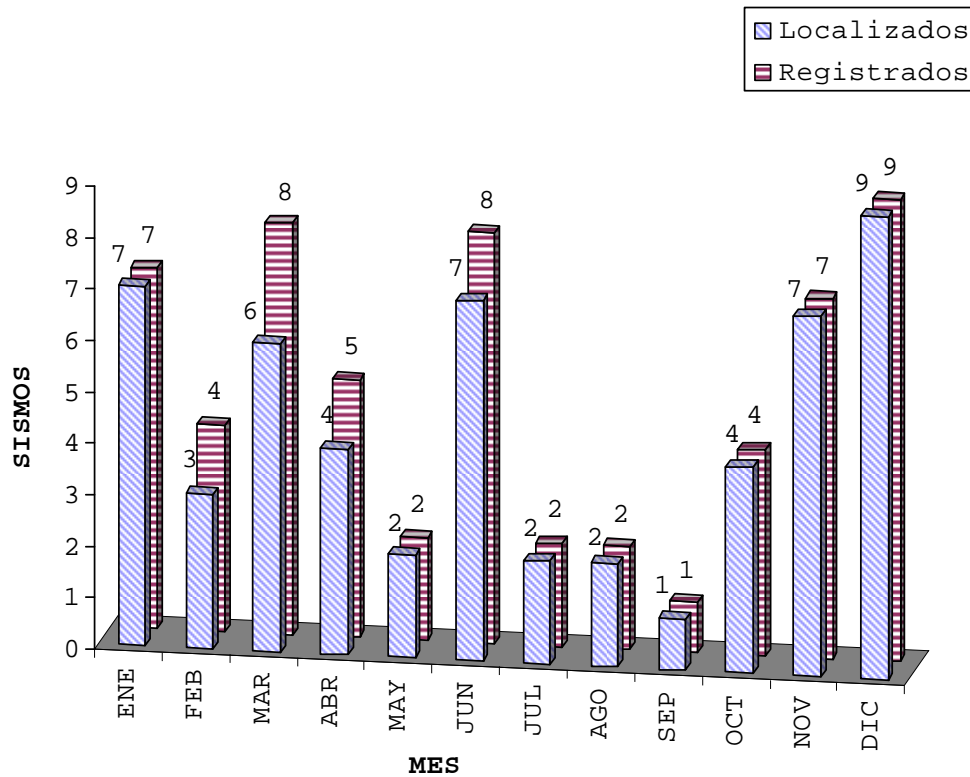


Figura 8. Sismos registrados y localizados durante el año 2007 por RANM

Por otro lado, la mayoría de los registros obtenidos durante este año, como se puede apreciar en la Figura 9, son de buena calidad, es decir, se encuentran completos y sin saturación en las amplitudes de las ondas.

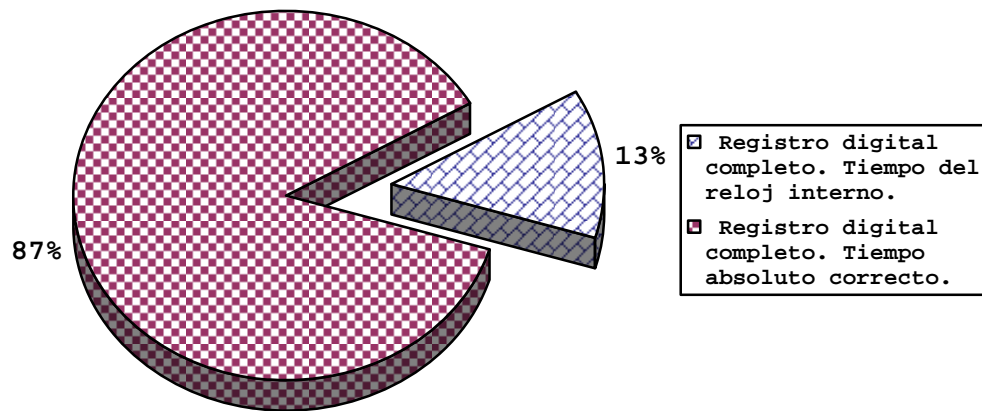


Figura 9. Calidad de los registros obtenidos por RANM durante el año 2007.

6.1 Gráficas de las señales obtenidas.

Como un ejemplo del tipo de gráficas obtenidas durante el año 2007, en la Figura 10 se muestran los acelerogramas (Volumen I) del sismo del 30 de enero del año 2007, de magnitud $M_L = 4.0$ y registrado en la estación Tamaulipas. La información contenida en la gráfica es la siguiente:

1. Nombre de la institución responsable (CICESE, División de Ciencias de la Tierra, Grupo de Sismología de Movimientos Fuertes)
2. Nombre de la red que registro el sismo (Red de Acelerógrafos del Noroeste de México)
3. Modelo del instrumento de registro
4. Número de serie del instrumento de registro
5. Número de muestras del registro
6. Nombre de la estación
7. Fecha de ocurrencia del sismo
8. Tiempo de la primera muestra ($K =$ tiempo del reloj interno del instrumento o $GMT =$ Tiempo del Meridiano de Greenwich).
9. Nombre del archivo que contiene los datos del Volumen I en ASCII.
10. Series de tiempo de cada componente
11. Identificación de cada componente y su respectiva orientación
12. Valores de aceleración máximo y mínimo por canal, expresados en Gales.
13. Duración del registro expresado en segundos.²

² Sólo se grafican los primeros 80s en caso de registros con una duración mayor.

Las 91 gráficas de los acelerogramas generados por los 59 sismos registrados durante el año, se anexan en el Apéndice C.

CENTRO DE INVESTIGACION CIENTIFICA Y DE EDUCACION SUPERIOR DE ENSENADA
DIVISION DE CIENCIAS DE LA TIERRA
SISMOLOGIA DE MOVIMIENTOS FUERTES (RED DE ACELEROGRAFOS DEL NOROESTE DE MEXICO)

Instrumento: ALTUS-K2

N/S: 1580

Muestras registradas: 12400

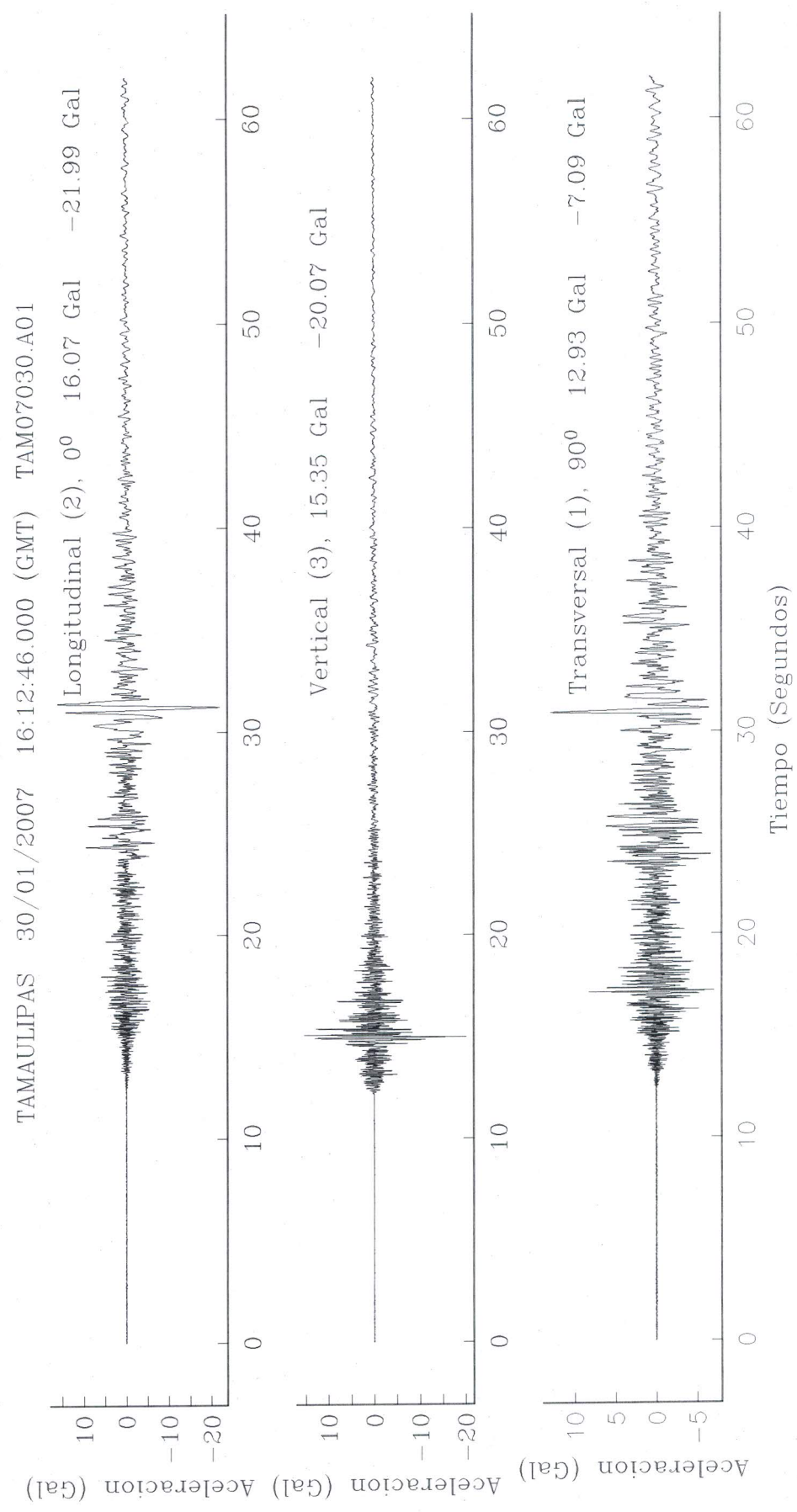


Figura 10. Acelerogramas del sismo del 30 de enero del año 2007 a la 16:12, registrado por la estación TAMAULIPAS

7. 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 a Luis Munguía Orozco, investigador responsable de la red o a Antonio Vidal Villegas, investigador asociado.
2. El investigador o estudiante que haga uso de la información registrada por la red, deberá otorgar el reconocimiento apropiado.

8. Sumario

La elaboración del presente catálogo de registros de aceleración ha permitido conocer las aceleraciones generadas por cada uno de los 59 sismos registrados durante el año 2007 en la región de cobertura de RANM. Un sismo registrado únicamente en la estación **VIC**, generó las aceleraciones más altas, del orden de 7% de g. De los sismos localizados, 14 fueron registrados en la región del Macizo Rocosó Peninsular. Un sismo de magnitud $M_L = 4.0$ fue el de mayor magnitud que se registró en esta zona. 15 sismos ocurrieron en la región del Valle de Mexicali, la magnitud del mayor de ellos fue de $M_L = 4.0$. 21 sismos más, fueron localizados en los límites entre estas dos regiones, el de mayor magnitud fue de $M_L = 4.0$. Finalmente 4 sismos, fueron localizados fuera del área de cobertura de la red: 2 en los Estados Unidos, el mayor de ellos fue de $M_L = 4.3$ y 2 en el Golfo de Baja California, el de mayor magnitud fue de $M_L = 3.8$.

Agradecimientos

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

Referencias

- Alcántara, L., Quaas, R., Pérez, C., Ayala, M., Macías, M., Sandoval, H., Javier, C., Mena, E., Andrade, E., González, F., Rodríguez, E., Vidal, A., Munguía, L., Luna, M., Espinosa, J., Cuellar, A., Camarillo, L., Ramos, S., Sánchez, M., Guevara, E., Flores, J., López, B., Ruiz, R., Pacheco, J., Ramírez, M., Aguilar, J., Juárez, J., Vera, R., Gama, A., Cruz, R., Hurtado, F., Del Campo, R. y Vera, F. Base Mexicana de Datos de Sismos Fuertes CD-ROM Vol. 2, 2000.
- Lee, W. H. K. and J. C. Lahr, 1975. *HYPOT1* (revised): A computer program for determining hypocenter, magnitude, and first motion pattern of local earthquakes. U. S. Geological Survey. Open file report 75-311.
- Lienert, B.R.E and Havskov (1995). A computer program for locating earthquakes both locally and globally, *Seismological Research Letters*, 66, 26-36.
- 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, 86 p.
- 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.
- Shure, L., y R. Parker 1991. Plotxy: A versatile plot program, 11 p.
- 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.

APENDICES

Apéndice A. Encabezado de los archivos de las series de tiempo procesadas (Volumen I)

```

1 *****
2 CENTRO DE INVESTIGACION CIENTIFICA Y DE EDUCACION SUPERIOR DE ENSENADA
3 GRUPO DE SISMOLOGIA DE MOVIMIENTOS FUERTES
4 KM. 107, CARR. TIJUANA-ENSENADA, ENSENADA B. C., C. P. 22860
5 APDO. POSTAL No. 2732, TEL.: 01 (646) 175-05-00, FAX: 01 (646) 175-05-59
6 *****
7 ARCHIVO ESTANDAR DE ACELERACION:
8 VERSION DEL FORMATO : 2.0
9 NOMBRE DEL ARCHIVO : TAM07030.A01
10 FECHA Y HORA DE CREACION : 28 DE ABRIL DEL 2008
11 REF. CATALOGO ACELEROGRAMAS, SMIS 1995 : Reg. Num.
12
13
14 =====
15 DATOS DE LA ESTACION:
16 NOMBRE DE LA ESTACION : TAMAULIPAS
17 CLAVE DE LA ESTACION : TAM
18 LOCALIZACION DE LA ESTACION : Ej. Tamaulipas, V. de Mexicali, B.C.
19 :
20 :
21 :
22 :
23 COORDENADAS DE LA ESTACION : 32.549 Lat. N
24 : 115.236 Long. W
25 ALTITUD (msnm) : 15
26 TIPO DE SUELO : Sedimentos (aluvion)
27 :
28 :
29 INSTITUCION RESPONSABLE : Departamento de Sismologia, CICESE
30 :
31
32 =====
33 DATOS DEL ACELEROGRAFO:
34 MODELO DEL ACELEROGRAFO : ALTUS-K2
35 NUMERO DE SERIE DEL ACELEROGRAFO : 1580
36 NUMERO DE CANALES : 3
37 ORIENTACION C1-C6 (rumbo;orientacion) : /N90E;+T/N00E;+L/V;+V
38 ORIENTACION C7-C12 (rumbo;orientacion) :
39 VEL. DE MUESTREO, C1-C6 (muestras/s) : /200/200/200
40 VEL. DE MUESTREO, C7-C12 (muestras/s) :
41 ESC. COMPLETA DE SENSORES, C1-C6, (g) : /2.00/2.00/2.00
42 ESC. COMPLETA DE SENSORES, C7-C12, (g) :
43 FREC. NAT. DE SENSORES, C1-C6, (Hz) : /204.0/208.0/206.0
44 FREC. NAT. DE SENSORES, C7-C12, (Hz) :
45 AMORTIGUAMIENTO DE SENSORES, C1-C6 : /0.70/0.70/0.70
46 AMORTIGUAMIENTO DE SENSORES, C7-C12 :
47 INTERVALO DE MUESTREO, C1-C6, (s) : /0.005/0.005/0.005
48 INTERVALO DE MUESTREO, C7-C12, (s) :
49 UMBRAL DE DISPARO, C1-C6, (Gal) : /11/11/11
50 UMBRAL DE DISPARO, C7-C12, (Gal) :
51 MEMORIA DE PREEVENTO (s) : 15.10
52 TIEMPO DE POSEVENTO (s) : 30.00
53
54
55 =====
56 DATOS DEL SISMO:
57 FECHA DEL SISMO (GMT) : 30 de ENERO del 2007
58 HORA EPICENTRO (GMT) : 16:12:52.00
59 MAGNITUD(ES) : /Ml=4.0 /Mc=4.1
60 COORDENADAS DEL EPICENTRO : 32.440 LAT. N
61 : 115.020 LONG. O
62 PROFUNDIDAD FOCAL (km) : 7.0
63 FUENTE DE LOS DATOS EPICENTRALES : Departamento de Sismologia, CICESE
64 : RESNOM
65
66 =====

```

```

67 DATOS DE ESTE REGISTRO:
68 HORA DE LA PRIMERA MUESTRA (GMT) : 16:12:46.000
69 EXACTITUD DEL TIEMPO (s) : 0.001
70 DURACION DEL REGISTRO (s), C1-C6 : /62.00/62.00/62.00
71 DURACION DEL REGISTRO (s), C7-C12 :
72 NUM. TOTAL DE MUESTRAS, C1-C6 : /12400/12400/12400
73 NUM. TOTAL DE MUESTRAS, C7-C12 :
74 ACEL. MAX. (Gal), C1-C6 : /12.93/-21.99/-20.07
75 ACEL. MAX., C1-C6, EN LA MUESTRA : /6185/6247/3002
76 ACEL. MAX. (Gal), C7-C12 :
77 ACEL. MAX., C7-C12, EN LA MUESTRA :
78 UNIDADES DE LOS DATOS : Gal (cm/s/s)
79 FACTOR DE DECIMACION : 1
80 FORMATO DATOS (FORTRAN,10 campos/dato) : 3F10.2

```

```

81
82
83 =====
84 CALIDAD DEL ACELEROGRAMA:
85 Registro digital completo. Tiempo absoluto correcto.
86
87

```

```

88 =====
89 COMENTARIOS:
90
91
92
93
94
95
96
97
98
99

```

```

100
101
102
103
104 =====
105 DATOS DE ACELERACION:
106 -----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
107 CANAL-1 CANAL-2 CANAL-3 CANAL-4 CANAL-5 CANAL-6 CANAL-7 CANAL-8
108 N90E;+T N00E;+L V;+V
109 -----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
110 -0.04 -0.02 -0.05
111 -0.02 -0.05 -0.06

```

Apéndice B. Cronología de la instrumentación de la red durante el año 2007

En la Tabla B1 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 (ggg.ggg) y Longitud (ggg.ggg) = Latitud y longitud correspondientes a las coordenadas geográficas de la estación en grados (ggg.ggg).
- 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 Volt/g para todos los instrumentos digitales (*SSA-1*, *SSA-16*, *ALTUS-ETNA*, *ALUS-K2* y *SSR-1/SA-102*).
- F. natural = Frecuencia natural del acelerómetro expresada en Hertz.
- Amort. = Valor del amortiguamiento del acelerómetro (expresado como una fracción del valor crítico).
- Tipo de sensor = Acelerómetro utilizado para el registro de la señal (Episensor interno o externo, SA-102 externo o FBA interno).

El lector podrá notar que en muchos de los casos la información de cada renglón va precedida de la letra "c"; esto indica que los datos corresponden a instrumentos que dejaron de funcionar durante el periodo (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 B1 Cronología de la instrumentación de RANM durante el año 2007

Cod. (Nombre de la estación)						
Instrumento	N. Serie	Latitud (ggg.ggg)	Longitud (ggg.ggg)	Elevac. (m)	Fecha de Instal. (dd/mm/aa)	Fecha de u/revisión (dd/mm/aa)
Comp. 1	Orientacion	Sensibilidad (volt/g)	F. natural (Hz)	Amort.	Tipo de sensor	
Comp. 2	Orientacion	Sensibilidad	F.natural	Amort.		
Comp. 3	Orientacion	Sensibilidad	F.natural	Amort.		
1. CHI (CHIHUAHUA)						
ALTUS-ETNA	1748	32.488	115.242	15	21/10/04	22/11/07
1 tran	90	2.50	212.00	0.70	Episensor interno	
2 long	0	2.50	212.00	0.70		
3 vert	+	2.50	210.00	0.70		
2. CIC (CICESE)						
SSR-1	339	31.868	116.664	60	13/06/00	21/05/07
1 long	0	2.50	30.00	0.70	SA-102	
2 vert	+	2.50	30.00	0.70		
3 tran	90	2.50	30.00	0.70		
3. CUC (CUCAPAH)						
SSA-16	156	32.306	115.333	30	31/10/00	05/09/07
1 long	0	2.50	50.12	0.54	FBA interno	
2 vert	+	2.50	52.11	0.54		
3 tran	90	2.50	50.09	0.56		
4. DEL (DELTA)						
ALTUS-ETNA	169	32.355	115.187	28	08/10/03	22/11/07
1 long	0	1.25	51.20	0.64	FBA interno	
2 vert	+	1.25	52.30	0.64		
3 tran	90	1.25	51.00	0.66		
5. EDO (EL DOCTOR)						
ALTUS-ETNA	167	31.960	114.940	39	16/02/06	05/09/07
1 long	0	1.25	51.10	0.64	FBA interno	
2 vert	+	1.25	52.10	0.64		
3 tran	90	1.25	53.40	0.64		
6. EGO (EL GOLFO)						
SSR-1	261	31.476	114.500	15	24/05/06	21/11/07
1 long	0	2.50	30.00	0.70	SA-102	
2 vert	+	2.50	30.00	0.70		
3 tran	90	2.50	30.00	0.70		
7. GEO (PLANTA GEOTERMICA DE CERRO PRIETO)						
ALTUS-ETNA	1747	32.400	115.240	30	03/11/06	22/11/07
1 tran	90	2.50	198.00	0.70	Episensor interno	
2 long	0	2.50	210.00	0.70		
3 vert	+	2.50	210.00	0.70		
8. HDI (HEROES DE LA INDEPENDENCIA)						
SSR-1	340	31.615	115.882	1130	06/10/06	28/11/07
1 long	0	2.50	30.00	0.70	SA-102	
2 vert	+	2.50	30.00	0.70		
3 tran	90	2.50	30.00	0.70		
9. EHJ (EJIDO HERIBERTO JARA)						
ALTUS-ETNA	168	32.538	115.582	20	12/09/03	21/11/07
1 long	0	1.25	50.80	0.64	FBA interno	
2 vert	+	1.25	50.60	0.65		
3 tran	90	1.25	50.70	0.64		
10. IAG (ISLAS AGRARIAS)						
SSA-16	158	32.620	115.300	30	28/03/03	08/05/07
1 long	0	2.50	50.35	0.57	FBA interno	
2 vert	+	2.50	50.00	0.55		
3 tran	90	2.50	50.00	0.55		
11. PPB (POBLADO PUNTA BANDA)						
SSR-1	263	31.718	116.669	42	22/02/02	30/11/07
1 long	0	2.50	30.00	0.70	SA-102	

Tabla B1 Continuación

	2 vert	+	2.50	30.00	0.70		
	3 tran	90	2.50	30.00	0.70		
12.	RAC	(RANCHO AGUA CALIENTE)					
	SSA-1	295	32.020	116.301	714	05/08/96	28/11/07
	1 long	0	1.25	55.43	0.62	FBA interno	
	2 vert	+	1.25	56.28	0.61		
	3 tran	90	1.25	56.18	0.61		
13.	RSL	(RANCHO SAN LUIS)					
	SSA-1	761	32.116	115.841	1490	03/12/01	29/11/07
	1 long	0	1.25	54.92	0.60	FBA interno	
	2 vert	+	1.25	56.31	0.59		
	3 tran	90	1.25	55.31	0.59		
14.	SAL	(SALTILLO)					
	ALTUS-K2	1155	32.422	115.130	50	08/10/03	22/11/07
	1 tran	90	2.50	208.00	0.00	Episensor externo	
	2 long	0	2.50	222.00	0.00		
	3 vert	+	2.50	220.00	0.00		
15.	SIV	(SANTA ISABEL VIEJO)					
	SSA-1	760	31.871	115.816	1500	20/10/06	28/11/07
	1 long	0	1.25	55.50	0.59	FBA interno	
	2 vert	+	1.25	55.18	0.60		
	3 tran	90	1.25	56.86	0.59		
16.	TAM	(TAMAULIPAS)					
	ALTUS-K2	1580	32.549	115.236	15	28/05/02	22/11/07
	1 tran	90	2.50	204.00	0.70	Episensor interno	
	2 long	0	2.50	208.00	0.70		
	3 vert	+	2.50	206.00	0.70		
17.	TRH	(TRES HERMANOS)					
	SSA-1	757	31.690	116.190	800	20/06/06	28/11/07
	1 long	0	1.25	56.70	0.60	FBA interno	
	2 vert	+	1.25	55.47	0.59		
	3 tran	90	1.25	56.88	0.60		
18.	VIC	(VICTORIA)					
C	ALTUS-K2	1156	32.290	115.100	15	07/06/06	08/05/07
C	4 tran	90	2.50	214.00	0.00	Episensor externo	
C	5 long	0	2.50	210.00	0.00		
C	6 vert	+	2.50	218.00	0.00		
	ALTUS-ETNA	167	32.290	115.100	15	27/09/07	21/11/07
	1 long	0	1.25	51.10	0.64	FBA interno	
	2 vert	+	1.25	52.10	0.64		
	3 tran	90	1.25	53.40	0.64		
19.	VTR	(VALLE DE LA TRINIDAD)					
	SSR-1	260	31.398	115.714	750	17/11/04	28/11/07
	1 long	0	2.50	30.00	0.70	SA-102	
	2 vert	+	2.50	30.00	0.70		
	3 tran	90	2.50	30.00	0.70		

Apéndice C

**Acelerogramas De Los Sismos Registrados Por
La Red De Acelerógrafos Del Noroeste De
México Durante El Año 2007**