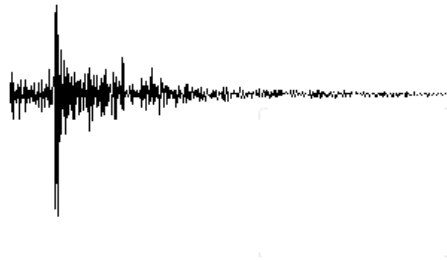


Catálogo de Acelerogramas Registrados por la Red de Acelerógrafos del Noroeste de México Durante el Año 2006

Manuel Luna, Luis Munguía, Antonio Vidal
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	23
7 Disponibilidad de los registros	26
8 Sumario	26
9 Agradecimientos	26
10 Referencias	27
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 2006	B.1
C Acelerogramas de los sismos registrados durante el año 2006	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 2006. 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 **370** registros de aceleración de 3 componentes cada uno, corregidos por la sensibilidad del instrumento (Volumen I), que corresponden a **228** sismos registrados. La obtención del Volumen I de los datos fue realizada con los programas **SSA**, **SSX**, **SSR** y **K2**. De los 228 sismos registrados sólo fue posible obtener la localización de **150** de ellos, de los cuales **8** fueron ubicados en la región del Macizo Rcoso Peninsular, **24** en el área limítrofe entre las regiones del Valle de Mexicali y del Macizo Rcoso Peninsular, **117** en el Valle de Mexicali y **1** en territorio de los EUA. Respecto a las magnitudes de los sismos localizados, éstas estuvieron comprendidas en un intervalo de **2.1** a **5.4**. La aceleración máxima absoluta registrada durante el año 2006 fue de **492** gales y fue producida por un temblor de magnitud **5.4** (lat. N 32.40, lon. O 115.28) registrado a una distancia epicentral de **3.8** km de la estación Planta Geotérmica de Cerro Prieto. 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 30 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 2006. 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 2006, puede observarse en la Figura 1.

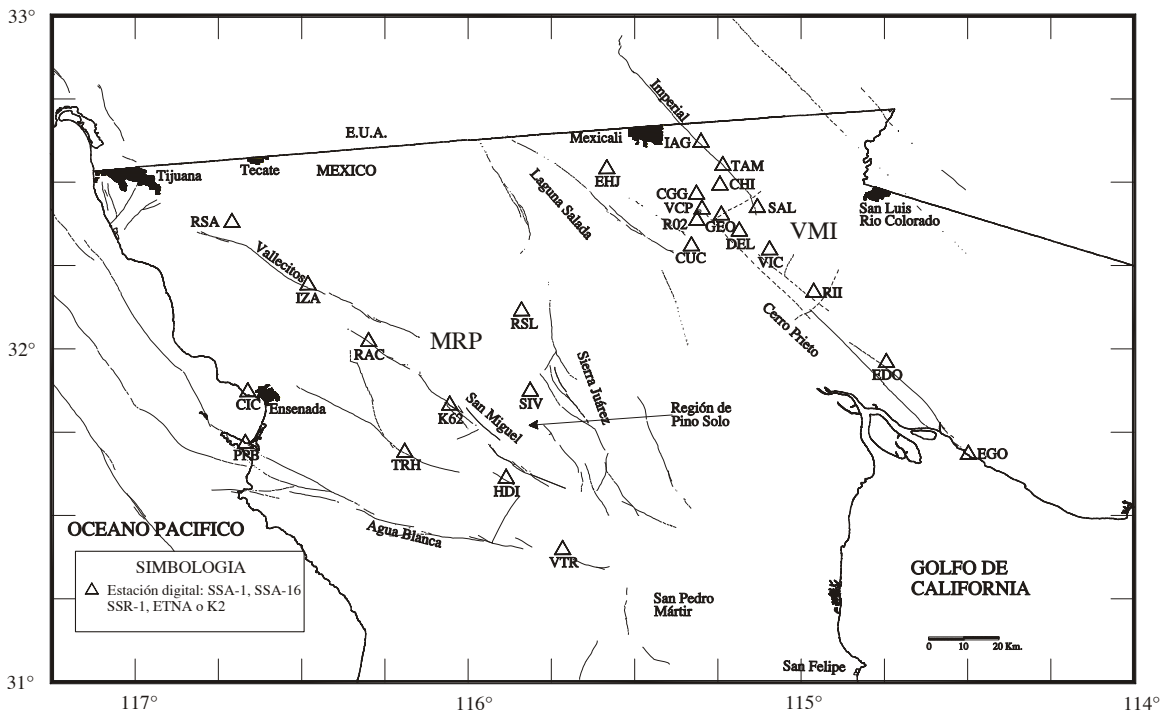


Figura 1. Distribución geográfica de las estaciones de la Red de Acelerógrafos del Noroeste de México. Las abreviaturas MRP y VMI indican las regiones del Macizo Rocos Peninsular y del Valle Mexicali-Imperial, respectivamente.

2. Instrumentación

Durante el año 2006 la red funcionó con 22 instrumentos de tipo digital (4 *SSA-1*, 2 *SSA-16*, 6 *SSR-1/SA-102*, 5 *ETNA*, y 5 *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).

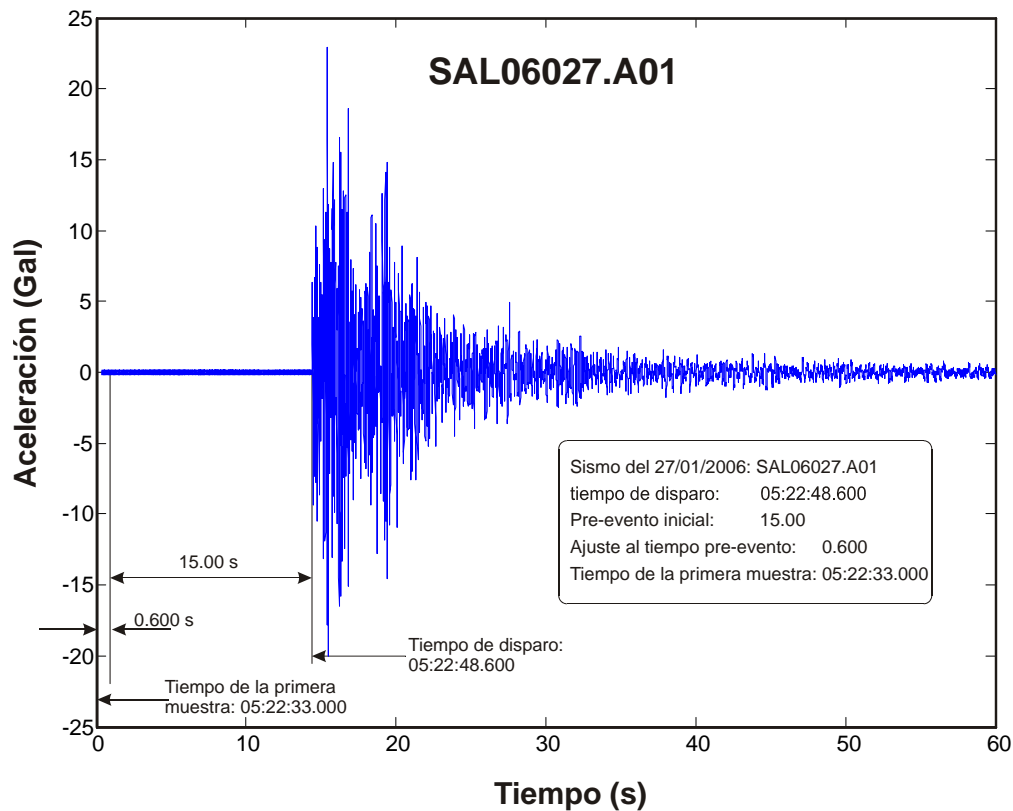


Figura 2. Determinación del tiempo de la primera muestra en los instrumentos *ETNA* y *K2*.

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, 30 y 40 s para los *SSR-1*, 30 y 40 s para los *ETNA* y 20, 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 2006, se presenta en la Tabla 1.

Tabla 1. Tiempos pre-evento y post-evento de la red durante el año 2006.

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, 30.0 y 40.0 s
<i>ETNA</i>	15.00 s	30 y 40.0 s
<i>K2</i>	15.00 s	20.0, 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).- Se recogieron los instrumentos instalados en las estaciones temporales CGG y R02, que estuvieron operando desde el 23 de octubre de 2004 hasta el 15 de febrero de 2006. Los instrumentos recogidos son el Altus-k2 con número de serie 1158 y Altus-k2 con número de serie 1156 respectivamente. Estas estaciones ya no fueron reinstrumentadas.

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 2006. Para conocer los cambios hechos en la instrumentación de cada estación durante el período enero-diciembre del año 2006, 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 2006.

Estación	Coordenadas en grados		Comp.	Or. ¹	Sen.	Frec. (Hz)	Am. ²	Inst.	No. Serie
	Lat. (N)	Lon. (O)							
CHIHUAHUA (CHI)	32.4884	115.2386	tran	90	2.50	212.00	0.70	ALTUS-ETNA/ Episensor- interno	1748
			long	0	2.50	212.00	0.70		
			vert	+	2.50	210.00	0.70		
CICESE (CIC)	31.8683	116.6642	long	0	2.50	30.00	0.70	SSR-1/SA-102	339
			vert	+	2.50	30.00	0.70		
			tran	90	2.50	30.00	0.70		
CUCAPAH (CUC)	32.3065	115.3330	long	0	2.50	50.12	0.54	SSA-16/FBA- interno	156
			vert	+	2.50	52.11	0.54		
			tran	90	2.50	50.09	0.56		
DELTA (DEL)	32.3552	115.1872	long	0	1.25	51.20	0.64	ALTUS-ETNA/ FBA-interno	169
			vert	+	1.25	52.30	0.64		
			tran	90	1.25	51.00	0.66		
EL DOCTOR (EDO)	31.9600	114.9400	long	0	1.25	51.10	0.64	ALTUS-ETNA/ FBA-interno	167
			vert	+	1.25	52.10	0.64		
			tran	90	1.25	53.40	0.64		
EL GOLFO (EGO)	31.4760	114.5000	long	0	2.50	30.00	0.70	SSR-1/SA-102	261
			vert	+	2.50	30.00	0.70		
			tran	90	2.50	30.00	0.70		
GEOTERMICA (GEO)	32.4000	115.2400	tran	90	2.50	198.00	0.70	ALTUS-ETNA/ Episensor- interno	1747
			long	0	2.50	210.00	0.70		
			vert	+	2.50	210.00	0.70		
HEROES DE LA INDEPENDENCIA (HDI)	31.6153	115.8822	long	0	2.50	30.00	0.70	SSR-1/SA-102	340
			vert	+	2.50	30.00	0.70		
			tran	90	2.50	30.00	0.70		

Tabla 2. continuación.

Estación	Coordenadas en grados		Comp.	Or. ¹	Sen.	Frec. (Hz)	Am. ²	Inst.	No. Serie
	Lat. (N)	Lon. (O)							
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
ISLAS AGRARIAS (IAG)	32.6200	115.3000	long vert tran	0 + 90	2.50 2.50 2.50	50.35 50.00 50.00	0.57 0.55 0.55	SSA-16/FBA- interno	158
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	tran long vert	90 0 +	2.50 2.50 2.50	214.00 210.00 218.00	0.00 0.00 0.00	ALTUS-K2/ Episensor- externo	1156
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 2006 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 períodos 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.

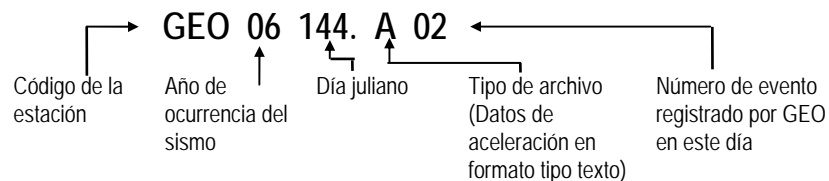
Los programas utilizados para la obtención del Volumen I son: **SSA.EXE** para los instrumentos *SSA-1*, **SSX.EXE** para los instrumentos *SSA-16*, **SSR.EXE** para los instrumentos *SSR-1* y **K2.EXE** para los instrumentos *K2* y *ETNA*, escritos por M. Luna. Para la obtención de los Volúmenes II 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 2006 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: GEO06144.A02).



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

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.

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.

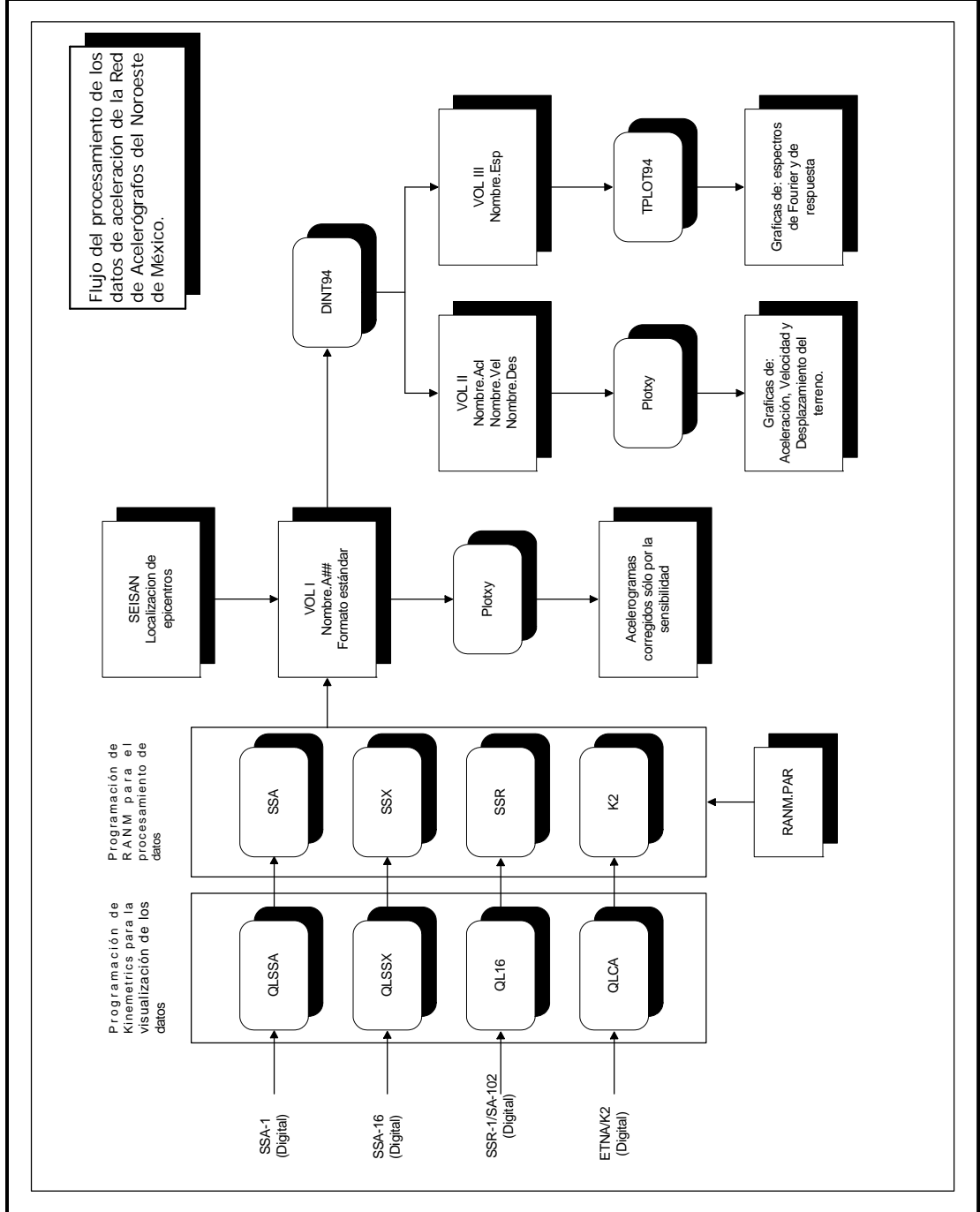


Figura 3. Esquema del procesamiento realizado a los datos de RANM .

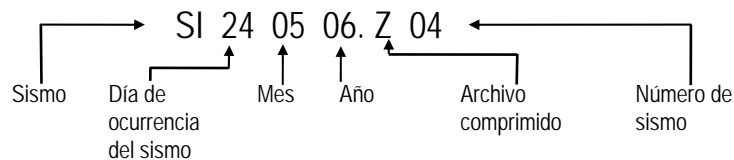
5. Almacenamiento de la información

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 SI240506.Z04, que corresponde al cuarto sismo registrado el 24 de mayo del año 2006.



Este sismo fue registrado en las estaciones Geotérmica (**GEO**) y Chihuahua (**CHI**). Consecuentemente, como se puede apreciar en la Tabla 3, el archivo comprimido SI240506.Z04 contiene seis archivos: dos de datos crudos, en binario (GEO06144.K04 y CHI06144.K04; 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 (GEO06144.A04 y CHI06144.A04), y finalmente otros dos con instrucciones de graficado del programa *PLOTXY* (GEO06144.P04 y CHI06144.P04).

Tabla 3. Información del archivo comprimido SI240506.Z04

Length	Size	Ratio	Date	Time	Name
141136	93419	34%	24-05-06	04:34	GEO06144.K04
395088	66995	84%	31-08-07	12:41	GEO06144.A04
1189	584	51%	29-06-07	11:58	GEO06144.P04
141136	86535	39%	24-05-06	04:34	CHI06144.K04
395060	61462	85%	31-08-07	12:40	CHI06144.A04
1167	568	52%	19-06-07	11:51	CHI06144.P04
1074776	309563	72%			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 2006 se localizaron 150 de los 228 sismos registrados por la red, 19 de ellos se localizaron en forma preliminar utilizando solamente datos de RANM. Para llevar a cabo tal proceso se utilizaron lecturas de tiempos de arribo obtenidas de los registros de aceleración, el resto de las localizaciones fueron complementadas con los datos 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, el valor raíz cuadrático medio (RMS) de la localización y la magnitud correspondiente.

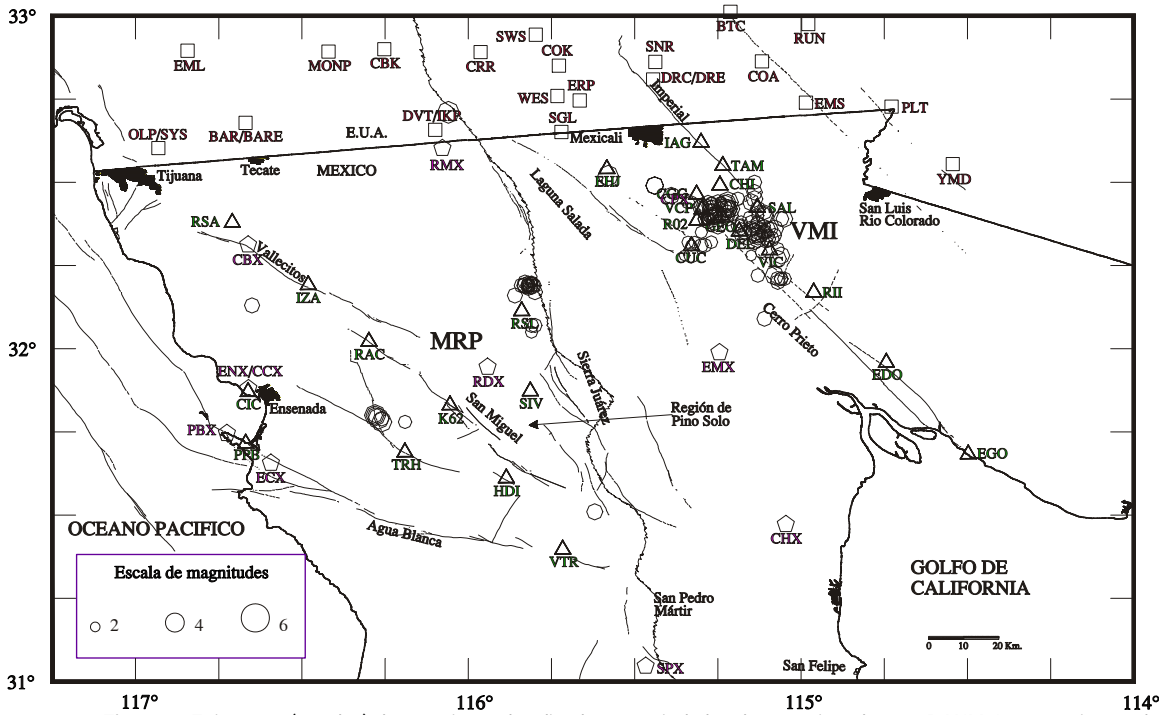


Figura 4. Epicentros (círculos) de 150 sismos localizados a partir de los datos registrados por RANM. Las estaciones de RANM están representadas por triángulos, para las estaciones externas utilizadas en la localización, estas se encuentran representadas por pentágonos para las estaciones de RESNOM y por cuadros para 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, 8 fueron ubicados en la región del Macizo Rocos Peninsular, 117 en la región del Valle de Mexicali, 24 más entre los límites de estas dos regiones y uno fuera del área de cobertura de la red, en los EUA. Las profundidades obtenidas están comprendidas entre 1.0 y 15.0 km. De los sismos registrados, 13 fueron de magnitud, M_L , igual o mayor de 4.0 (ver Figura 5). 9 de ellos fueron registrados en la región del **VMI**, 3 dentro de la región del **MRP** y 1 en los EUA.

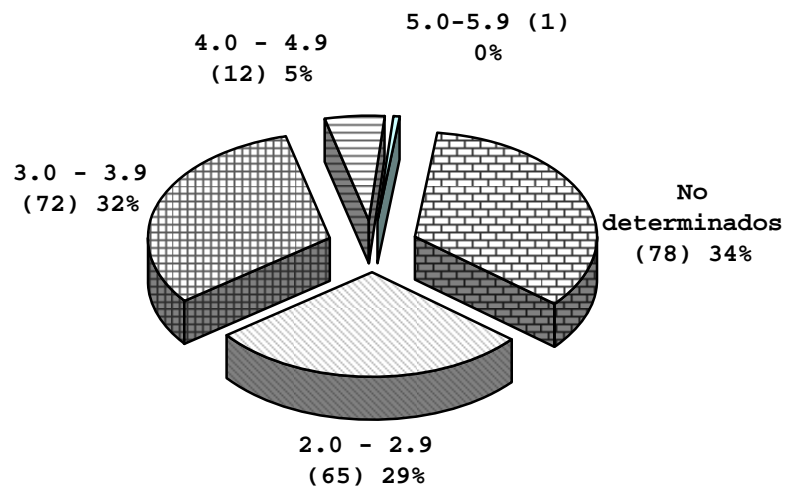


Figura 5. Magnitud de los 150 sismos registrados y localizados durante el año 2006

De los 150 sismos localizados, 92 fueron registrados en una sola estación de RANM, 28 en 2 estaciones, 16 en 3 estaciones y los 14 restantes se registraron en 4 o más estaciones. Los valores máximos de aceleración observados durante el período fueron producidos por el sismo ocurrido el 24 de mayo de 2006 a la 04:20. Este sismo, de magnitud $M_w = 5.4$, produjo una aceleración máxima absoluta de 492 cm/seg^2 en la componente Vertical de la estación **GEO** a una distancia epicentral de 3.8 km.

La figura 6 muestra la actividad sísmica registrada por estación durante el año 2006.

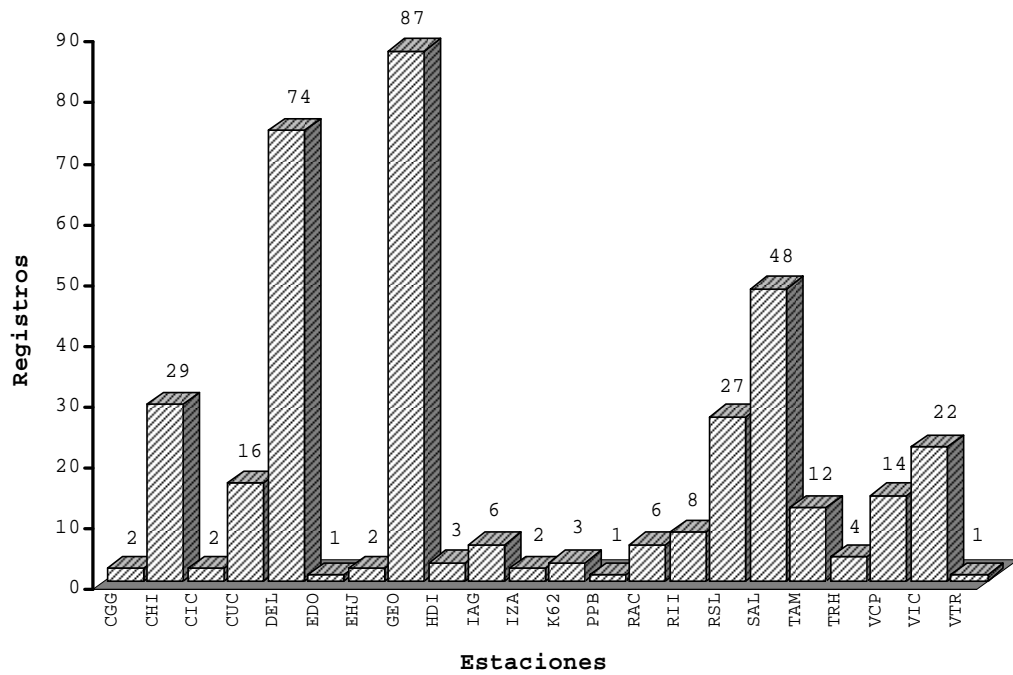


Figura 6. Registros obtenidos por cada estación de RANM en el año 2006

Los equipos que mayor actividad registraron en el año fueron los *ALTUS-K2* (Figura 7).

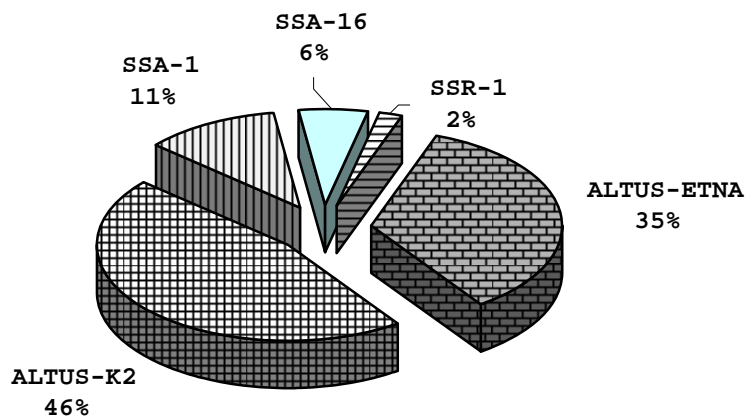


Figura 7. Registros obtenidos durante el año 2006 según el tipo de instrumento

Tabla 4. Sismos registrados por la Red de Acelerógrafos del Noroeste de México, durante el año 2006.

Archivo	Fecha (d/m/a)	T. Origen (h:m:s)	Lat. (N)	Lon. (O)	P.F. (km)	RMS	M _L	Est.	Dis. (Km)	Acel. Máximas		
										Long.	Vert.	Trans.
SI070106.Z01	07/01/06	00:21:24.10	32.490	115.440	5.0	0.3	3.7	CGG	12.0	7.66	7.64	11.95
SI070106.Z02	07/01/06	00:49:19.40	32.490	115.440	5.0	0.2	3.7	CGG	12.0	6.94	7.45	-6.20
SI090106.Z01	09/01/06	15:13:14.10	32.170	115.800	5.0	0.2	3.2	RSL	7.1	-5.22	-4.33	-5.74
SI140106.Z01	14/01/06	23:38:54.20	32.290	115.120	8.0	0.2	2.5	GEO	16.6	25.46	24.07	12.21
SI150106.Z01	15/01/06	13:15:59.60	32.390	115.290	6.0	0.2	2.8	DEL	10.4	-10.41	6.47	-5.54
SI150106.Z02	15/01/06	13:47:51.30	32.380	115.280	6.0	0.1	2.7	GEO	4.4	25.82	34.93	18.29
SI150106.Z03	15/01/06	14:05:07.80	32.390	115.280	6.0	0.1	2.5	GEO	3.9	35.88	12.38	-18.52
SI170106.Z01	17/01/06	06:16:04.90	32.420	115.270	6.0	0.3	2.3	GEO	3.6	-33.77	-25.73	-24.24
SI220106.Z01	22/01/06	23:18:54.20	32.430	115.230	7.0	0.3	3.0	DEL SAL	9.2 9.4	8.90 6.07	-9.24 -6.53	10.46 -6.73
SI260106.Z01	26/01/06	23:03:30.00	32.340	115.140	9.0	0.3	3.3	DEL SAL CUC	4.8 9.2 18.6	-17.81 14.23 2.23	18.96 -12.08 2.81	23.78 -13.89 3.71
SI270106.Z01	27/01/06	05:22:45.50	32.350	115.140	8.0	0.3	3.9	DEL SAL GEO RII	4.5 8.1 10.9 26.7	38.61 -64.12 -20.56 -9.70	102.02 22.95 -7.87 -5.39	-55.90 60.74 12.44 -12.15
SI270106.Z02	27/01/06	05:27:13.70	32.360	115.090	7.0	0.1	2.9	SAL DEL	7.9 9.2	-8.61 -5.45	7.73 -15.93	-7.96 10.23
SI270106.Z03	27/01/06	05:44:02.80	32.330	115.130	9.0	0.2	3.7	DEL SAL RII	6.1 10.2 24.4	-28.50 20.62 6.24	38.20 11.86 -2.42	-47.41 24.19 6.86
SI270106.Z04	27/01/06	05:49:28.90	32.340	115.160	8.0	0.3	4.1	DEL SAL CHI RII	3.1 9.5 18.0 27.1	-43.39 127.70 11.53 -20.10	35.40 -27.56 3.28 4.19	-37.24 86.66 9.66 -27.23
SI270106.Z05	27/01/06	06:59:43.00	32.370	115.190	6.0	0.1	2.9	SAL	8.1	-27.49	-8.75	22.71
SI270106.Z06	27/01/06	09:07:54.50	32.340	115.130	7.0	0.2	3.2	DEL SAL	5.7 9.1	14.72 -5.15	23.94 6.98	-27.55 6.02
SI270106.Z07	27/01/06	09:26:47.20	32.210	115.060	7.0	0.1	2.9	SAL	24.5	-14.43	5.92	10.48
SI270106.Z08	27/01/06	15:00:59.60	32.380	115.150	5.0	0.2	2.9	SAL	5.0	15.24	5.90	20.31
SI270106.Z09	27/01/06	16:35:24.60	32.370	115.180	8.0	0.2	2.8	SAL	7.4	16.65	6.44	9.00
SI270106.Z10	27/01/06							DEL SAL		-11.69 10.39	-24.80 -5.01	18.00 7.79
SI270106.Z11	27/01/06	22:58:00.00	32.350	115.140	6.0	0.3	3.6	DEL SAL	4.5 8.1	21.27 -27.76	21.28 18.60	-20.30 -19.17
SI270106.Z12	27/01/06	23:38:23.90	32.350	115.130	7.0	0.2	3.1	SAL	8.0	-7.95	-5.99	9.80
SI280106.Z01	28/01/06	01:00:45.20	32.320	115.140	6.0	0.2	3.1	DEL SAL	5.9 11.4	11.30 -13.69	19.95 4.11	-10.70 9.07
SI280106.Z02	28/01/06							DEL		-4.41	-29.44	-3.88
SI280106.Z03	28/01/06	08:05:32.40	32.390	115.050	7.0	0.2	3.5	SAL DEL	8.4 13.5	-5.26 11.88	-3.74 14.97	6.16 -12.05
SI280106.Z04	28/01/06	22:17:41.40	32.390	115.060	5.0	0.1	3.2	DEL	12.6	11.79	8.30	-10.74
SI300106.Z01	30/01/06							RSL		2.32	3.85	-2.61

Tabla 4. continuación

Archivo	Fecha (d/m/a)	T. Origen (h:m:s)	Lat. (N)	Lon. (O)	P.F. (km)	RMS	M _L	Est.	Dis. (Km)	Acel. Máximas		
										Long.	Vert.	Trans.
SI040206.Z01	04/02/06	10:32:34.70	32.360	115.150	6.0	0.2	3.4	DEL SAL	3.6 7.1	7.88 34.07	-6.06 -10.17	-16.19 34.52
SI040206.Z02	04/02/06	12:38:32.20	32.370	115.130	7.0	0.3	3.6	DEL SAL	5.6 5.8	-27.90 24.64	15.16 -18.23	-49.48 35.30
SI060206.Z01	06/02/06							GEO		31.59	-30.71	22.08
SI070206.Z01	07/02/06	18:23:55.00	32.220	115.080	9.0	0.2	3.9	DEL CHI	18.1 33.3	13.83 10.22	27.22 -5.59	-18.58 5.38
SI070206.Z02	07/02/06							DEL		-6.68	-18.23	-11.09
SI070206.Z03	07/02/06	18:27:12.90	32.350	115.110	9.0	0.2	2.9	DEL	7.3	11.95	-15.31	17.43
SI080206.Z01	08/02/06	19:53:17.00	32.300	115.070	12.0	0.2	2.7	DEL	12.6	-7.48	-19.44	8.30
SI080206.Z02	08/02/06	20:06:14.40	32.270	115.070	14.0	0.3	3.6	DEL VCP	14.5 27.3	110.08 -8.33	127.47 4.32	90.64 15.54
SI080206.Z03	08/02/06	22:04:46.00	32.280	115.060	14.0	0.3	3.6	DEL	14.6	22.43	34.49	-29.77
SI080206.Z04	08/02/06	22:43:39.50	32.370	115.110	11.0	0.1	2.5	DEL	7.5	7.50	-15.39	-18.25
SI080206.Z05	08/02/06	23:15:18.00	32.340	115.100	13.0	0.2	2.7	DEL	8.4	-5.76	-26.15	8.91
SI090206.Z01	09/02/06	00:03:18.30	32.350	115.110	14.0	0.2	2.4	DEL	7.3	-6.60	-22.80	7.21
SI090206.Z02	09/02/06	00:14:42.10	32.340	115.180	11.0	0.2	2.9	DEL	1.8	36.15	-68.26	-84.20
SI090206.Z03	09/02/06							DEL		-6.21	-23.12	-16.26
SI090206.Z04	09/02/06	17:56:38.00	32.340	115.120	13.0	0.3	2.9	DEL	6.6	11.01	11.38	13.90
SI100206.Z01	10/02/06	05:29:16.20	32.180	115.820	5.0	0.3	2.8	RSL	7.4	10.68	3.83	5.75
SI100206.Z02	10/02/06	07:24:09.70	32.360	115.180	12.0	0.1	2.6	DEL	0.9	-7.18	-42.87	12.24
SI100206.Z03	10/02/06	17:14:03.90	32.320	115.100	7.0	0.2	2.3	DEL	9.1	10.02	-52.28	15.86
SI130206.Z01	13/02/06	21:06:00.30	32.200	115.070	6.0	0.2	3.1	RII	11.1	-10.60	5.85	-12.05
SI140206.Z01	14/02/06	10:40:19.00	32.070	115.810	2.0	0.3	3.0	RSL	5.9	4.40	2.39	-5.02
SI140206.Z02	14/02/06							TAM		59.67	13.01	-17.39
SI160206.Z01	16/02/06	07:29:32.00	32.360	115.150	4.0	0.2	2.8	DEL	3.6	6.94	-21.08	-6.47
SI160206.Z02	16/02/06	09:05:12.90	32.360	115.080	7.0	0.2	3.7	VIC SAL DEL	8.0 8.4 10.1	-73.87 -16.17 35.21	-35.25 10.77 74.26	73.82 -13.96 42.40
SI160206.Z03	16/02/06							DEL VIC		-5.71 -4.51	-19.28 -2.38	-5.33 -3.07
SI160206.Z04	16/02/06	10:21:39.20	32.360	115.140	8.0	0.2	2.5	DEL	4.5	3.31	-15.70	-6.12
SI160206.Z05	16/02/06							DEL		-0.84	-2.59	-2.05
SI160206.Z06	16/02/06	12:53:36.70	32.330	115.130	6.0	0.3	2.6	DEL	6.1	-7.59	-17.61	-18.69
SI170206.Z01	17/02/06							SAL		8.43	-5.19	11.29
SI180206.Z01	18/02/06							SAL		4.59	1.97	9.03
SI180206.Z02	18/02/06	20:33:08.40	32.350	115.170	6.0	0.3	3.0	DEL GEO SAL VIC	1.7 8.6 8.8 9.4	-16.78 -11.27 -17.14 34.49	-38.67 -2.38 5.26 -12.47	32.60 -4.59 9.77 -63.69
SI190206.Z01	19/02/06							DEL		-10.85	-33.84	22.62

Tabla 4. continuación

Archivo	Fecha (d/m/a)	T. Origen (h:m:s)	Lat. (N)	Lon. (O)	P.F. (km)	RMS	M _L	Est.	Dis. (Km)	Acel. Máximas			
										Long.	Vert.	Trans.	
										VIC	37.88	20.69	-67.19
SI190206.Z02	19/02/06									SAL	-8.23	-2.62	5.66
SI190206.Z03	19/02/06	12:18:32.10	32.190	115.840	5.0	0.2	3.1	RSL	8.2	2.08	-2.24	1.93	
SI190206.Z04	19/02/06	12:24:03.90	32.160	115.860	6.0	0.3	3.2	RSL	5.2	5.91	6.39	6.71	
SI190206.Z05	19/02/06	17:48:58.60	32.380	115.180	5.0	0.2	2.7	DEL	2.8	10.13	-50.45	-13.61	
								GEO	6.1	8.71	1.93	-2.92	
								VIC	12.5	-21.26	8.60	-33.40	
SI200206.Z01	20/02/06									GEO	-19.05	9.24	-8.53
SI200206.Z02	20/02/06									GEO	-18.33	13.48	-8.09
SI220206.Z01	22/02/06	23:10:01.30	32.280	115.150	5.0	0.2	2.3	VIC	4.8	-14.99	-3.21	11.45	
SI230206.Z01	23/02/06	05:26:12.10	32.420	115.220	7.0	0.3	3.9	GEO	2.9	-56.38	52.20	40.84	
								CHI	7.7	-28.88	-30.16	-22.51	
								DEL	7.8	26.32	31.57	-35.80	
								SAL	8.4	-31.25	-13.84	-30.89	
								TAM	14.4	-11.46	-8.49	-7.33	
SI240206.Z01	24/02/06	14:47:43.10	32.360	115.100	6.0	0.2	3.2	SAL	7.5	-15.39	13.07	30.72	
SI020306.Z01	02/03/06	05:45:26.10	32.330	115.100	6.0	0.3	3.3	VIC	4.4	-13.56	-7.14	-10.44	
								DEL	8.7	13.62	-27.38	-24.08	
								SAL	10.6	7.08	-3.73	-7.04	
SI040306.Z01	04/03/06	03:16:45.10	32.400	115.110	8.0	0.2	3.4	SAL	3.1	45.36	-29.38	49.48	
								DEL	8.8	5.21	-11.87	4.39	
SI040306.Z02	04/03/06									SAL	-13.18	16.01	-13.29
SI040306.Z03	04/03/06	03:50:46.30	32.420	115.130	8.0	0.2	3.2	SAL	0.3	21.58	25.58	-39.50	
SI040306.Z04	04/03/06									SAL	8.42	7.74	-8.11
SI040306.Z05	04/03/06									SAL	10.05	7.60	10.99
SI050306.Z01	05/03/06	07:27:41.40	32.400	115.110	5.0	0.3	3.9	DEL	8.8	-21.97	-14.87	-18.18	
								GEO	12.2	6.22	-2.97	5.24	
								VIC	12.2	-17.20	-4.29	16.08	
								CHI	15.7	-10.59	8.99	-12.38	
SI050306.Z02	05/03/06	19:24:12.20	32.440	115.330	4.0	0.2	2.7	VCP	3.6	15.01	-18.00	15.76	
SI050306.Z03	05/03/06	19:26:31.80	32.430	115.300	5.0	0.2	3.0	VCP	1.1	4.02	2.97	4.16	
SI050306.Z04	05/03/06									VCP	32.27	-27.89	30.44
SI050306.Z05	05/03/06									VCP	5.19	-3.63	-5.15
SI060306.Z01	06/03/06	06:54:43.30	32.520	115.580	8.0	0.3	4.3	EHJ	2.0	-19.86	22.83	-24.58	
SI060306.Z02	06/03/06									VCP	32.23	-21.16	54.80
SI070306.Z01	07/03/06	06:41:02.80	32.380	115.130	6.0	0.2	2.8	SAL	4.7	-7.09	-5.77	10.88	
								VIC	10.4	-23.74	-6.46	10.48	
SI070306.Z02	07/03/06									VIC	15.00	3.47	6.77
SI080306.Z01	08/03/06	01:23:39.90	32.400	115.260	10.0	0.2	3.6	GEO	1.9	125.46	-143.39	101.86	
								DEL	8.5	55.37	12.25	-48.14	
								CHI	9.8	-14.97	-8.46	-17.85	
SI080306.Z02	08/03/06									SAL	24.13	40.39	-21.97
SI130306.Z01	13/03/06									SAL	-17.00	-8.08	-18.78

Tabla 4. continuación

Archivo	Fecha (d/m/a)	T. Origen (h:m:s)	Lat. (N)	Lon. (O)	P.F. (km)	RMS	M _L	Est.	Dis. (Km)	Acel. Máximas		
										Long.	Vert.	Trans.
SI150306.Z01	15/03/06							VCP		11.18	6.95	-14.34
SI180306.Z01	18/03/06							SAL		17.69	19.29	12.84
SI240306.Z01	24/03/06	04:57:14.10	32.400	115.260	4.0	0.2	3.1	GEO DEL	1.9 8.5	91.86 -8.20	118.61 11.70	112.99 -9.23
SI250306.Z01	25/03/06							GEO		9.51	7.91	6.09
SI310306.Z01	31/03/06	08:28:59.30	32.050	115.810	3.0	0.2	2.6	RSL	7.9	2.89	-1.19	1.20
SI020406.Z01	02/04/06	03:25:11.90	32.090	115.110	15.0	0.3	3.2	RII	16.3	6.80	5.16	-12.71
SI040406.Z01	04/04/06							GEO		-14.23	25.70	16.67
SI220406.Z01	22/04/06							GEO		-16.19	-7.14	6.99
SI240406.Z01	24/04/06	17:17:37.70	32.310	115.290	5.0	0.2	3.0	GEO	11.0	6.97	1.97	-2.03
SI250406.Z01	25/04/06	08:55:13.20	32.320	115.270	6.0	0.2	2.7	GEO	9.3	9.25	-1.98	-2.53
SI050506.Z01	05/05/06	15:52:12.50	32.210	115.050	7.0		2.9	RII	9.9	10.17	-3.68	8.06
SI050506.Z02	05/05/06	15:53:45.00	32.210	115.070	7.0		3.1	VIC RII DEL	9.3 11.5 19.5	15.87 -8.55 10.25	-7.57 3.64 -3.48	-14.55 -8.70 9.59
SI050506.Z03	05/05/06	17:09:42.70	32.210	115.060	7.0		2.9	VIC	9.6	-16.00	26.10	-15.14
SI140506.Z01	14/05/06	01:25:20.60	32.460	115.390	5.0		3.5	TAM	17.6	8.30	6.46	-6.86
SI240506.Z01	24/05/06	04:19:05.90	32.410	115.260	3.7		4.2*	GEO CHI DEL TAM VIC IAG	2.2 8.7 9.2 15.6 20.1 23.6	172.85 -34.82 -88.73 16.08 18.74 16.11	200.89 -52.01 -31.63 29.14 -5.41 -7.35	-202.78 -46.08 -118.02 -17.55 19.01 7.88
SI240506.Z02	24/05/06	04:20:25.60	32.400	115.280	3.9		5.4*	GEO DEL CHI CUC TAM VIC IAG EHJ RII RSL EDO	3.8 10.0 10.3 11.5 17.1 20.9 24.5 32.2 39.9 61.5 70.3	-421.87 401.09 -211.28 9.06 91.12 -108.34 -43.95 8.23 -16.81 4.21 11.06	492.20 -294.05 -173.32 9.65 127.93 45.06 -41.23 -4.49 12.73 1.96 1.93	358.85 311.43 -175.43 -9.64 78.26 -76.00 -27.93 11.27 18.74 3.48 5.99
SI240506.Z03	24/05/06	04:25:12.90	32.400	115.280	4.5		4.1*	GEO DEL CHI CUC TAM VIC	3.8 10.0 10.3 11.5 17.1 20.9	96.38 -43.67 -57.51 -3.67 8.39 11.82	65.52 -50.83 -19.12 2.06 13.63 -4.99	52.56 -30.70 42.01 -2.47 8.03 16.76
SI240506.Z04	24/05/06	04:33:11.00	32.410	115.210	4.0		2.9	GEO CHI	3.0 9.0	15.98 11.77	10.28 5.54	16.45 5.93
SI240506.Z05	24/05/06	04:36:55.70	32.390	115.250	7.7		3.2	GEO CHI	1.5 10.7	31.64 15.49	11.26 5.84	17.09 -10.96
SI240506.Z06	24/05/06							GEO		-12.43	7.59	4.76
SI240506.Z07	24/05/06	04:41:59.60	32.440	115.240	5.0		2.2	GEO	4.4	28.65	-44.69	15.07
SI240506.Z08	24/05/06							GEO		-11.77	18.36	-9.47
SI240506.Z09	24/05/06	04:49:57.70	32.360	115.280	2.2		3.6	GEO	5.8	27.10	-13.09	-19.17

Tabla 4. continuación

Archivo	Fecha (d/m/a)	T. Origen (h:m:s)	Lat. (N)	Lon. (O)	P.F. (km)	RMS	M _L	Est.	Dis. (Km)	Acel. Máximas				
										Long.	Vert.	Trans.		
										CUC	7.8	1.97	2.13	-2.14
										DEL	8.7	-55.12	28.46	-63.39
SI240506.Z10	24/05/06	04:53:00.30	32.440	115.240	5.0		2.4	GEO	4.4	10.91	-8.18	-4.61		
SI240506.Z11	24/05/06							GEO		4.66	2.60	2.69		
SI240506.Z12	24/05/06							GEO		16.82	-13.61	12.98		
SI240506.Z13	24/05/06	05:14:27.50	32.410	115.270	3.1		3.4*	GEO	3.0	60.60	-83.64	53.74		
								CHI	8.9	8.66	-12.79	10.56		
								DEL	9.9	8.54	-6.40	12.29		
SI240506.Z14	24/05/06							K62		-1.20	-0.89	-1.19		
SI240506.Z15	24/05/06	06:14:46.70	32.440	115.270	6.0		2.3	GEO	5.3	20.33	43.12	16.31		
SI240506.Z16	24/05/06	06:29:45.00	32.420	115.280	6.0		2.3	GEO	4.4	-28.17	31.29	-30.05		
SI240506.Z17	24/05/06	06:57:17.40	32.430	115.270	5.0		2.4	GEO	4.4	-153.54	56.19	-44.90		
SI240506.Z18	24/05/06							GEO		11.94	4.18	-5.01		
SI240506.Z19	24/05/06	07:31:11.30	32.430	115.280	4.0		2.6	GEO	5.0	31.70	-21.88	24.03		
SI240506.Z20	24/05/06	09:58:48.60	32.410	115.270	2.7		3.7*	GEO	3.0	-91.87	-86.50	49.71		
								CHI	8.9	28.07	20.04	-18.67		
								DEL	9.9	-31.38	-12.73	30.90		
								TAM	15.8	14.44	-12.03	12.67		
								IAG	23.5	-5.72	-2.22	-3.66		
SI270506.Z01	27/05/06							GEO		-8.72	-3.58	-4.20		
SI270506.Z02	27/05/06							GEO		-9.67	6.86	-7.61		
SI270506.Z03	27/05/06							GEO		1.55	-2.55	-2.06		
SI270506.Z04	27/05/06	09:31:20.30	32.370	115.280	4.0		3.4	GEO	5.0	50.59	-33.50	48.44		
								CUC	8.6	3.33	1.78	-2.04		
								DEL	8.9	-57.37	-22.47	-30.96		
SI270506.Z05	27/05/06							DEL		8.88	11.55	-8.96		
								GEO		-20.03	19.43	-13.15		
SI270506.Z06	27/05/06	09:38:47.60	32.390	115.280	6.0		2.6	GEO	3.9	-13.93	-13.30	-13.44		
								DEL	9.5	-20.62	6.72	18.10		
SI270506.Z07	27/05/06	10:21:35.10	32.360	115.280	4.1		4.5*	GEO	5.8	300.88	-341.33	-232.62		
								VCP	6.9	-78.77	32.00	89.50		
								CUC	7.8	7.61	4.67	5.63		
								DEL	8.7	-216.88	-169.09	-156.47		
								CHI	14.5	-49.16	31.06	-46.75		
								SAL	15.7	25.39	-17.63	27.91		
								VIC	18.7	21.07	-10.77	22.78		
								TAM	21.4	-42.56	16.57	-17.94		
								IAG	28.9	-9.00	-7.77	6.67		
SI270506.Z08	27/05/06							CUC		0.41	-0.29	-0.37		
SI270506.Z09	27/05/06							DEL		-14.08	-5.79	11.95		
SI270506.Z10	27/05/06	10:25:48.80	32.380	115.260	4.0		3.1	GEO	2.9	-105.24	40.93	-68.04		
								DEL	7.4	-36.30	-25.12	-25.23		
SI270506.Z11	27/05/06							GEO		-34.33	17.05	15.61		
SI270506.Z12	27/05/06							GEO		-8.69	-3.10	-8.36		
SI270506.Z13	27/05/06	10:40:32.20	32.400	115.220	5.0		2.5	GEO	1.9	28.75	-25.07	11.18		

Tabla 4. continuación

Archivo	Fecha (d/m/a)	T. Origen (h:m:s)	Lat. (N)	Lon. (O)	P.F. (km)	RMS	M _L	Est.	Dis. (Km)	Acel. Máximas		
										Long.	Vert.	Trans.
SI270506.Z14	27/05/06							GEO		-14.31	-8.66	10.23
SI270506.Z15	27/05/06	10:51:17.40	32.400	115.290	5.2		3.0	GEO DEL	4.7 10.9	-21.86 29.38	33.93 -32.41	18.18 -17.86
SI270506.Z16	27/05/06							GEO		12.24	13.48	-7.11
SI270506.Z17	27/05/06	11:40:06.50	32.390	115.290	5.0		2.7	GEO DEL	4.8 10.4	13.68 -10.69	-10.48 -4.80	-9.27 -7.50
SI270506.Z18	27/05/06							GEO DEL		-7.14 -2.81	7.84 -2.78	-7.82 2.90
SI270506.Z19	27/05/06							GEO		16.09	-7.55	-10.12
SI270506.Z20	27/05/06	12:51:38.20	32.380	115.290	4.8		3.1	GEO DEL	5.2 10.1	40.83 24.04	30.34 -17.54	-33.76 -17.07
SI270506.Z21	27/05/06							GEO		8.53	-9.14	-5.51
SI270506.Z22	27/05/06							GEO		22.58	-12.74	-13.95
SI270506.Z23	27/05/06							GEO		-16.12	10.46	-11.03
SI270506.Z24	27/05/06							GEO		15.73	7.17	7.51
SI270506.Z25	27/05/06	16:30:34.80	32.400	115.220	5.0		3.0	GEO DEL	1.9 5.8	42.12 -43.23	34.09 15.04	-40.27 -33.98
SI270506.Z26	27/05/06	17:03:58.30	32.360	115.280	4.0		3.5	GEO CUC DEL	5.8 7.8 8.7	111.72 4.19 -127.74	39.69 3.25 38.86	-68.32 -3.72 -65.23
SI270506.Z27	27/05/06							GEO		-12.79	-9.32	-14.88
SI270506.Z28	27/05/06	19:00:29.70	32.400	115.280	6.0		2.7	GEO DEL	3.8 10.0	33.76 -10.73	-19.82 -5.26	21.95 -5.26
SI270506.Z29	27/05/06	19:06:44.00	32.390	115.280	6.0		2.7	GEO DEL	3.9 9.5	-89.65 -16.01	-60.06 -24.07	-54.69 10.22
SI270506.Z30	27/05/06							GEO		-32.42	-11.81	11.90
SI270506.Z31	27/05/06	23:48:41.90	32.400	115.270	5.0		2.7	GEO	2.8	-79.12	-32.15	-24.57
SI280506.Z01	28/05/06							VCP		47.99	-14.64	-38.68
SI280506.Z02	28/05/06	07:40:20.00	32.420	115.210	4.4		4.4*	GEO DEL SAL CHI TAM CUC VIC IAG	3.6 7.5 7.5 8.0 14.6 17.1 17.8 23.7	77.05 -66.89 -41.66 128.54 32.71 -7.05 -34.40 -9.08	69.11 -46.26 41.99 93.74 27.76 3.36 11.14 -12.91	80.25 66.80 44.98 -94.61 21.04 -6.83 45.17 6.59
SI280506.Z03	28/05/06							GEO CHI		-3.72 -10.32	-3.01 4.84	-2.78 6.43
SI280506.Z04	28/05/06							GEO		10.10	-6.57	-5.15
SI280506.Z05	28/05/06							CHI		9.18	-28.52	-11.29
SI280506.Z06	28/05/06	09:23:13.30	32.420	115.220	6.0		3.1	CHI	7.7	15.42	17.91	-10.37
SI280506.Z07	28/05/06							CHI		-3.96	-3.77	3.25
SI280506.Z08	28/05/06							VCP		53.86	28.29	59.32
SI280506.Z09	28/05/06							VCP		10.91	-5.39	20.79

Tabla 4. continuación

Archivo	Fecha (d/m/a)	T. Origen (h:m:s)	Lat. (N)	Lon. (O)	P.F. (km)	RMS	M _L	Est.	Dis. (Km)	Acel. Máximas		
										Long.	Vert.	Trans.
SI280506.Z10	28/05/06							VCP		-4.73	2.08	5.11
SI280506.Z11	28/05/06	11:55:23.10	32.420	115.220	4.3		4.6*	GEO	2.9	-133.33	140.34	110.50
								CHI	7.7	158.40	-80.93	-104.20
								DEL	7.8	79.38	-52.08	-67.49
								SAL	8.4	31.61	-25.78	36.10
								TAM	14.4	42.49	-69.44	-38.43
								CUC	16.5	1.95	-2.01	3.06
								VIC	18.3	-15.65	8.46	21.01
								IAG	23.4	-18.11	-14.56	-12.75
SI280506.Z12	28/05/06							CHI		-10.40	9.61	20.11
								GEO		14.55	11.55	-9.05
SI280506.Z13	28/05/06							CHI		-8.02	5.43	-8.90
								GEO		-6.42	9.10	5.62
SI280506.Z14	28/05/06	11:57:46.70	32.420	115.220	4.4		3.9*	GEO	2.9	-21.17	20.18	-18.08
								CHI	7.7	-34.17	-37.48	61.72
								DEL	7.8	-14.28	15.10	17.75
								SAL	8.4	-13.29	18.24	12.63
								TAM	14.4	-7.27	-13.80	-5.52
SI280506.Z15	28/05/06							CHI		18.74	6.68	14.87
								DEL		-6.92	14.78	-6.93
								GEO		-30.94	19.38	-18.72
SI280506.Z16	28/05/06							GEO		-7.22	6.01	-6.38
SI280506.Z17	28/05/06							GEO		7.77	7.03	5.12
SI280506.Z18	28/05/06	12:03:38.50	32.380	115.180	2.4		4.0*	GEO	6.1	-37.73	36.60	28.64
								CHI	13.2	-25.74	-14.67	29.15
								TAM	19.5	4.44	-7.29	-4.62
SI280506.Z19	28/05/06	12:06:36.90	32.420	115.220	4.0		3.8*	GEO	2.9	22.42	17.91	-26.89
								CHI	7.7	23.82	-46.82	-21.26
								DEL	7.8	-8.96	12.57	-10.37
SI280506.Z20	28/05/06							CHI		5.46	3.58	-3.44
								DEL		2.29	-5.36	-2.36
								GEO		-13.73	-10.60	15.14
SI280506.Z21	28/05/06							GEO		-11.89	-6.61	-7.15
SI280506.Z22	28/05/06							GEO		-9.09	-8.27	7.32
SI280506.Z23	28/05/06							GEO		-2.99	-2.10	-2.67
SI280506.Z24	28/05/06							GEO		-13.52	6.39	-8.16
SI070606.Z01	07/06/06	23:29:03.40	32.440	115.340	5.0	0.2	2.8	GEO	10.4	-28.31	-15.96	-11.59
SI120606.Z01	12/06/06	10:22:11.80	31.510	115.620	5.0	0.2	3.4	VTR	15.3	-5.90	-3.69	-5.19
								HDI	27.5	4.49	-4.91	-4.64
SI130606.Z01	13/06/06	15:30:21.50	31.800	116.280	5.0	0.3	4.5	K62	21.1	5.04	-3.59	-4.53
								CIC	37.2	-2.58	2.38	7.08
								IZA	47.7	-2.41	-2.33	-2.40
SI140606.Z01	14/06/06							K62		-8.49	-2.63	-4.78
SI170606.Z01	17/06/06	11:15:46.20	31.800	116.280	5.0	0.2	3.8	RAC	24.5	-5.56	3.67	6.52
SI180606.Z01	18/06/06	01:43:26.10	31.790	116.260	7.0	0.2	3.1	RAC	25.8	-1.44	-1.20	-1.56
SI280606.Z01	28/06/06							CHI		8.80	31.03	-17.20
SI040706.Z01	04/07/06	12:35:58.30	31.780	116.190	6.0	0.2	2.8	TRH	10.0	-3.36	3.13	3.36

Tabla 4. continuación

Archivo	Fecha (d/m/a)	T. Origen (h:m:s)	Lat. (N)	Lon. (O)	P.F. (km)	RMS	M _L	Est.	Dis. (Km)	Acel. Máximas		
										Long.	Vert.	Trans.
SI140706.Z01	14/07/06	08:50:33.60	32.440	115.150	8.0	0.3	3.6	SAL CHI	2.7 10.1	-47.28 -8.63	-26.94 8.84	-66.81 -11.60
SI140706.Z02	14/07/06	13:44:26.40	32.470	115.140	6.0	0.3	3.3	SAL	5.4	-30.13	14.37	-27.93
SI160706.Z01	16/07/06	14:37:38.40	32.450	115.140	8.0	0.3	3.5	SAL CHI	3.2 10.4	37.83 -10.22	32.52 8.33	-39.77 -12.51
SI160706.Z02	16/07/06	15:09:42.10	32.500	115.140	3.0	0.1	3.0	SAL	8.7	-19.44	-13.48	-18.01
SI180706.Z01	18/07/06	22:30:25.80	32.180	115.810	5.0	0.3	2.4	RSL	7.7	2.85	-2.24	2.39
SI200706.Z01	20/07/06	06:50:19.10	32.190	115.810	5.0	0.3	3.6	RSL	8.7	25.76	-20.80	30.85
SI200706.Z02	20/07/06	07:03:30.00	32.200	115.810	5.0	0.2	2.3	RSL	9.8	3.82	1.43	-2.87
SI080806.Z01	08/08/06	21:16:04.80	32.190	115.810	4.0	0.2	2.8	RSL	8.7	11.68	5.18	-9.06
SI160806.Z01	16/08/06	05:42:16.50	32.200	115.810	5.0	0.2	2.6	RSL	9.8	-4.59	-3.36	-6.93
SI170806.Z01	17/08/06	19:43:13.40	32.190	115.820	5.0	0.2	2.8	RSL	8.4	2.82	-4.54	2.12
SI170806.Z02	17/08/06	20:09:26.00	32.180	115.820	3.0	0.2	2.2	RSL	7.4	3.83	1.44	-3.36
SI200806.Z01	20/08/06	05:21:54.00	32.200	115.810	5.0	0.2	2.1	RSL	9.8	3.11	-1.20	2.14
SI200806.Z02	20/08/06	20:44:23.80	32.130	116.650	11.0	0.1	3.2	IZA	17.1	-1.99	-2.84	2.40
SI010906.Z01	01/09/06	13:44:32.20	32.280	115.330	9.0	0.3	3.2	CUC	3.0	-2.99	-2.14	-2.48
SI120906.Z01	12/09/06	08:21:15.60	32.070	115.800	2.0	0.3	3.0	RSL	6.4	-3.50	1.67	-1.69
SI140906.Z01	14/09/06							RAC		-1.13	-1.59	-1.46
SI121006.Z01	12/10/06	22:41:18.70	32.390	115.150	4.0	0.3	3.6	SAL DEL	4.0 5.2	-183.64 12.43	-45.96 -13.74	-134.86 -12.16
SI131006.Z01	13/10/06							RSL		6.62	-2.31	4.31
SI151006.Z01	15/10/06	14:37:24.00	32.220	115.130	9.0	0.2	2.9	VIC	8.3	-32.27	10.62	-35.96
SI161006.Z01	16/10/06	05:40:57.60	32.340	115.080	4.0	0.2	3.0	VIC	5.9	-29.14	-7.08	14.58
SI171006.Z01	17/10/06	15:32:34.30	32.330	115.090	7.0	0.3	3.4	VIC DEL SAL	4.5 9.6 10.9	84.49 17.61 38.29	15.15 -18.09 18.89	50.27 -21.06 24.78
SI181006.Z01	18/10/06	08:22:29.10	32.310	115.300	3.0	0.3	2.9	CUC	3.1	-5.12	5.40	-5.08
SI181006.Z02	18/10/06	10:08:45.80	32.190	115.830	5.0	0.3	3.4	RSL	8.3	4.29	1.92	3.57
SI181006.Z03	18/10/06	10:45:17.90	32.190	115.830	6.0	0.3	3.2	RSL	8.3	5.26	1.92	4.52
SI221006.Z01	22/10/06	12:45:38.90	32.190	115.820	5.0	0.3	3.2	RSL	8.4	3.40	-4.11	3.22
SI231006.Z01	23/10/06	23:32:00.10	32.350	115.110	4.0	0.3	3.3	VIC	6.7	24.57	6.30	13.17
SI021106.Z01	02/11/06							VCP		70.56	-23.08	123.82
SI021106.Z02	02/11/06							VCP		133.98	57.95	246.97
SI031106.Z01	03/11/06	08:38:21.90	32.190	115.820	6.0	0.3	2.4	RSL	8.4	3.49	-3.10	-5.00
SI031106.Z02	03/11/06	15:56:43.50	32.710	116.060	2.0	0.3	4.6	RSL RAC	69.0 79.8	0.98 -1.96	-0.99 1.45	1.44 2.18
SI131106.Z01	13/11/06	03:21:42.10	32.190	115.820	5.0	0.3	3.0	RSL	8.4	3.09	1.47	1.85

Tabla 4. continuación

Archivo	Fecha (d/m/a)	T. Origen (h:m:s)	Lat. (N)	Lon. (O)	P.F. (km)	RMS	M _L	Est.	Dis. (Km)	Acel. Máximas		
										Long.	Vert.	Trans.
SI221106.Z01	22/11/06	13:27:10.10	32.400	115.130	6.0	0.3	2.6	SAL	2.5	-10.60	9.08	13.16
SI221106.Z02	22/11/06	13:31:41.80	32.450	115.190	4.0	0.3	2.9	SAL	6.4	-48.33	-25.42	40.11
SI221106.Z03	22/11/06	13:34:52.00	32.410	115.110	4.0	0.2	3.1	SAL	2.4	69.55	54.38	53.84
SI261106.Z01	26/11/06	18:43:15.70	32.200	115.820	5.0	0.2	2.6	RSL	9.5	3.33	-1.68	-3.35
SI291106.Z01	29/11/06	21:15:21.60	32.200	115.830	1.0	0.2	3.0	RSL	9.4	7.69	3.84	-7.18
SI301106.Z01	30/11/06	01:22:50.50	32.190	115.800	2.0	0.3	2.7	RSL	9.1	-4.28	-2.62	-4.74
SI301106.Z02	30/11/06	13:56:00.80	32.350	115.300	2.0	0.3	2.6	GEO	7.9	-13.40	6.72	5.99
SI081206.Z01	08/12/06	22:46:10.80	31.790	116.270	5.0	0.2	4.4	TRH	13.4	43.47	26.22	25.81
								RAC	25.7	5.78	4.17	5.92
								CIC	38.3	-2.01	1.90	4.75
								PPB	38.6	2.94	2.57	-2.34
								HDI	41.6	-3.75	-2.81	-3.77
SI081206.Z02	08/12/06	23:09:38.40	31.800	116.280	5.0	0.2	3.1	TRH	14.9	2.43	-1.60	1.91
SI111206.Z01	11/12/06	13:21:08.30	31.780	116.260	7.0	0.2	4.2	TRH	12.0	35.65	-27.31	27.25
								RAC	26.9	-7.36	-4.99	7.73
								HDI	40.2	-2.73	-2.43	-4.97
SI161206.Z01	16/12/06	06:39:20.00	32.310	115.330	8.0	0.3	2.4	CUC		-6.95	3.62	-7.83
SI161206.Z02	16/12/06	17:47:41.80	32.280	115.350	3.0	0.2	2.3	CUC	3.4	5.35	-4.38	-6.06
SI171206.Z01	17/12/06	00:11:49.20	32.320	115.320	5.0	0.3	2.5	CUC	1.9	7.46	-4.71	-8.07
SI171206.Z02	17/12/06							GEO		-14.08	9.29	-7.39
SI181206.Z01	18/12/06	14:09:27.30	32.320	115.340	3.0	0.2	2.6	CUC	1.6	-6.36	-4.01	-8.75

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 de aceleración máxima en cm/s², registrados en las componentes longitudinal, vertical y transversal, respectivamente.

* = M_w

Para tener una mayor claridad de los sismos registrados y localizados por RANM durante el año 2006, 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.

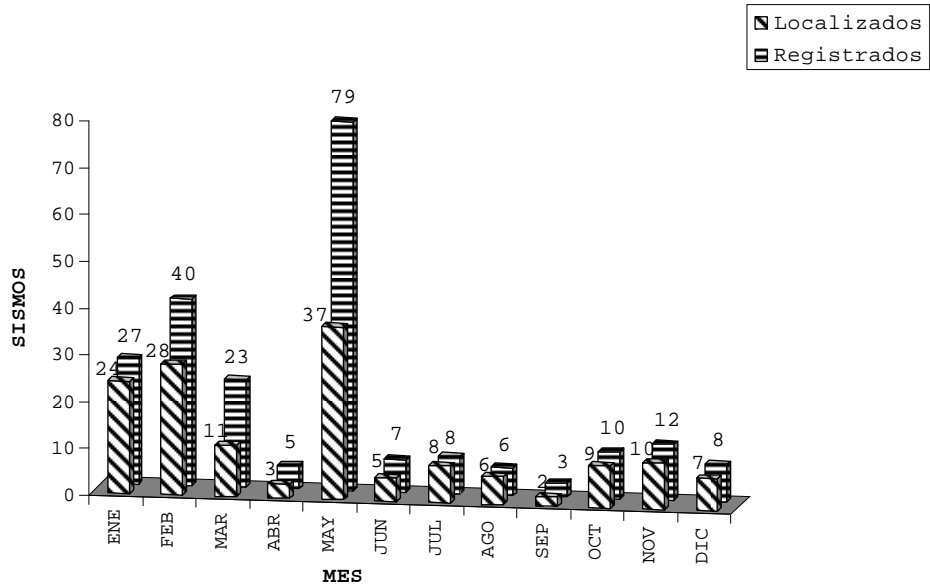


Figura 8. Sismos registrados y localizados durante el año 2006 por RANM

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.

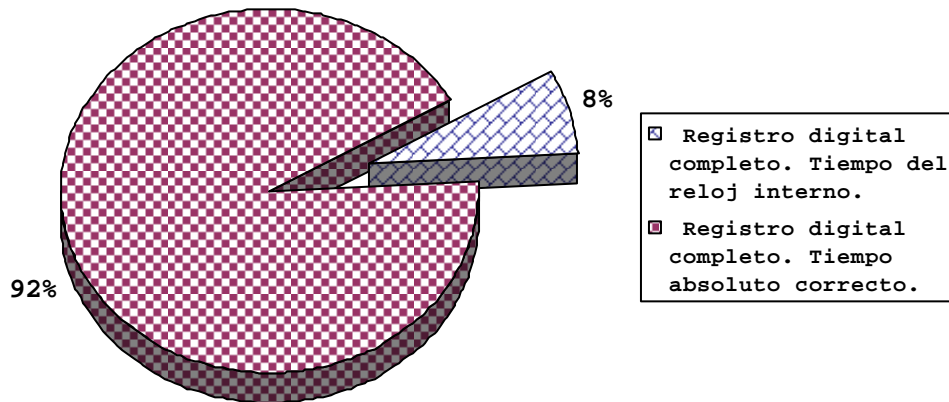


Figura 9. Calidad de los registros obtenidos por RANM durante el año 2006 .

6.1 Gráficas de las señales obtenidas.

Como un ejemplo del tipo de gráficas obtenidas durante el año 2006, en la Figura 10 se muestran los acelerogramas (Volumen I) del sismo del 24 de mayo del año 2006, de magnitud $M_w = 5.4$ y registrado en la estación Planta Geotérmica de Cerro Prieto. 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 expresados en Gales.
13. Duración del registro expresado en segundos.²

Las 370 gráficas de los acelerogramas generados por los 228 sismos registrados se anexan en el Apéndice C.

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

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: 1158

Muestras registradas: 51200

PLANTA GEOTERMICA DE CERRO PRIETO 24/05/2006 04:20:12.000 (GMT) GEO06144.A02

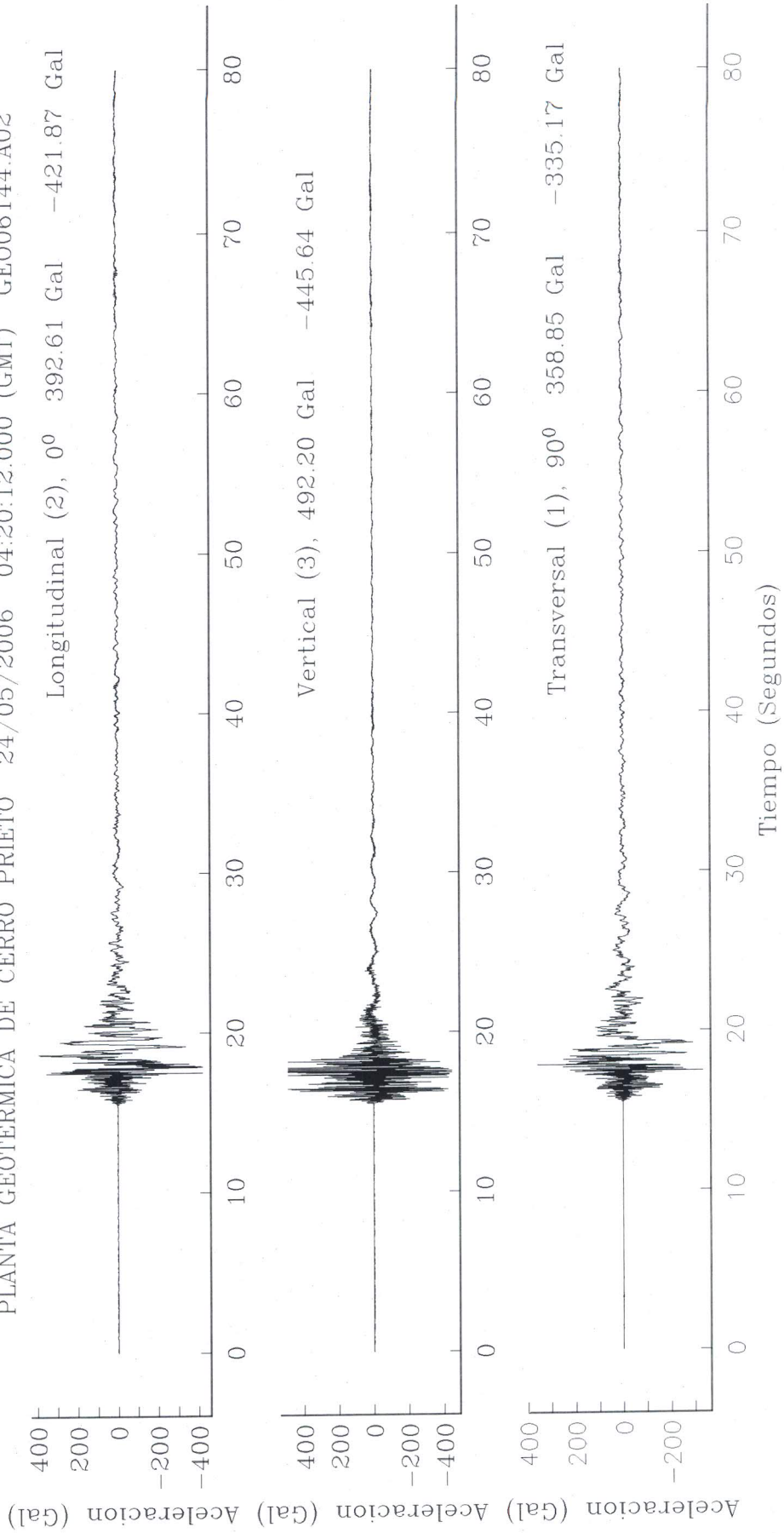


Figura 10. Acelerogramas del sismo del 24 de mayo del año 2006 a la 04:20, registrado por la estación PLANTA GEOTERMICA DE CERRO PRIETO.

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 228 sismos registrados durante el año 2006 en la región de cobertura de RANM. Un sismo de magnitud 5.4, ocurrido a una distancia de 3.8 km de la estación **GEO**, generó las aceleraciones más altas, del orden de 50% de g . De los sismos localizados, 8 fueron registrados en la región del Macizo Rocosó Peninsular. Un sismo de magnitud $M_L = 4.5$ fue el de mayor magnitud que se registró en esta zona. 117 sismos ocurrieron en la región del Valle de Mexicali, la magnitud del mayor de ellos fue de $M_w = 5.4$. 24 sismos más, fueron localizados en los límites entre estas dos regiones, el de mayor magnitud fue de $M_L = 3.6$. Finalmente un sismo de magnitud $M_L = 4.6$, fué localizado fuera del área de cobertura de la red y dentro del Territorio Estado-Unidense.

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 : GEO06144.A02
10 FECHA Y HORA DE CREACION : 6 DE SEPTIEMBRE DEL 2006
11 REF. CATALOGO ACELEROGRAMAS, SMIS 1995 : Reg. Num.
12
13
14 =====
15 DATOS DE LA ESTACION:
16 NOMBRE DE LA ESTACION : PLANTA GEOTERMICA DE CERRO PRIETO
17 CLAVE DE LA ESTACION : GEO
18 LOCALIZACION DE LA ESTACION : Planta Geotermica, V. de Mexicali, B.C.
19 :
20 :
21 :
22 :
23 COORDENADAS DE LA ESTACION : 32.400 Lat. N
24 : 115.240 Long. W
25 ALTITUD (msnm) : 30
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 : 1158
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) : /222.0/218.0/216.0
44 FREC. NAT. DE SENSORES, C7-C12, (Hz) :
45 AMORTIGUAMIENTO DE SENSORES, C1-C6 : /0.00/0.00/0.00
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) : /15/15/15
50 UMBRAL DE DISPARO, C7-C12, (Gal) :
51 MEMORIA DE PREEVENTO (s) : 15.80
52 TIEMPO DE POSEVENTO (s) : 40.00
53
54
55 =====
56 DATOS DEL SISMO:
57 FECHA DEL SISMO (GMT) : 24 de MAYO del 2006
58 HORA EPICENTRO (GMT) : 04:20:25.60
59 MAGNITUD(ES) : /Mw=5.4
60 COORDENADAS DEL EPICENTRO : 32.400 Lat. N
61 : 115.280 Long. O
62 PROFUNDIDAD FOCAL (km) : 3.9
63 FUENTE DE LOS DATOS EPICENTRALES : Departamento de Sismologia, CICESE
64 : Sismologia de Mov. Fuertes
65
66 =====

```

```

67 DATOS DE ESTE REGISTRO:
68 HORA DE LA PRIMERA MUESTRA (GMT) : 04:20:12.000
69 EXACTITUD DEL TIEMPO (s) : 0.001
70 DURACION DEL REGISTRO (s), C1-C6 : /256.00/256.00/256.00
71 DURACION DEL REGISTRO (s), C7-C12 :
72 NUM. TOTAL DE MUESTRAS, C1-C6 : /51200/51200/51200
73 NUM. TOTAL DE MUESTRAS, C7-C12 :
74 ACEL. MAX. (Gal), C1-C6 : /358.85/-421.87/492.20
75 ACEL. MAX., C1-C6, EN LA MUESTRA : /3571/3502/3506
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 -0.28 -0.57 0.11
111 -0.19 -0.52 0.12

```

Apéndice B. Cronología de la instrumentación de la red durante el año 2006

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 2006

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	115.239	15	21/10/04	25/10/06
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	01/12/05
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. CGG (CASA GILBERTO GUILLEN)						
C ALTUS-K2	1158	32.464	115.316	14	23/10/04	15/02/06
C 1 tran	90	5.00	222.00	0.00	Episensor externo	
C 2 long	0	5.00	218.00	0.00		
C 3 vert	+	5.00	216.00	0.00		
4. CUC (CUCAPAH)						
SSA-16	156	32.306	115.333	30	31/10/00	24/10/06
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		
5. DEL (DELTA)						
ALTUS-ETNA	169	32.355	115.187	28	08/10/03	25/10/06
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		
6. EDO (EL DOCTOR)						
ALTUS-ETNA	167	31.960	114.940	39	16/02/06	24/10/06
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		
7. EGO (EL GOLFO)						
SSR-1	261	31.476	114.500	15	24/05/06	24/10/06
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		
8. GEO (PLANTA GEOTERMICA DE CERRO PRIETO)						
C ALTUS-ETNA	167	32.400	115.240	30	20/08/01	15/02/06
C 1 long	0	1.25	51.10	0.64	FBA interno	
C 2 vert	+	1.25	52.10	0.64		
C 3 tran	90	1.25	53.40	0.64		
C ALTUS-K2	1158	32.400	115.240	30	15/02/06	06/06/06
C 1 tran	90	5.00	222.00	0.00	Episensor externo	
C 2 long	0	5.00	218.00	0.00		
C 3 vert	+	5.00	216.00	0.00		
C ALTUS-K2	1158	32.400	115.240	30	06/06/06	25/10/06
C 1 tran	90	2.50	222.00	0.00	Episensor externo	
C 2 long	0	2.50	218.00	0.00		
C 3 vert	+	2.50	216.00	0.00		
ALTUS-ETNA	1747	32.400	115.240	30	03/11/06	03/11/06
1 tran	90	2.50	198.00	0.70	Episensor interno	
2 long	0	2.50	210.00	0.70		

Tabla B1 Continuación

	3 vert	+	2.50	210.00	0.70		
9. HDI	(HEROES DE LA INDEPENDENCIA)						
C	SSR-1	262	31.615	115.882	1130	27/10/05	25/09/06
C	1 long	8	2.50	30.00	0.70	SA-102	
C	2 vert	+	2.50	30.00	0.70		
C	3 tran	98	2.50	30.00	0.70		
	SSR-1	340	31.615	115.882	1130	06/10/06	06/12/06
	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		
10. EHJ	(EJIDO HERIBERTO JARA)						
	ALTUS-ETNA	168	32.538	115.582	20	12/09/03	24/10/06
	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		
11. IAG	(ISLAS AGRARIAS)						
	SSA-16	158	32.620	115.300	30	28/03/03	25/10/06
	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		
12. IZA	(IGNACIO ZARAGOZA)						
C	SSA-1	760	32.193	116.485	510	24/01/97	12/10/06
C	1 long	0	1.25	55.50	0.59	FBA interno	
C	2 vert	+	1.25	55.18	0.60		
C	3 tran	90	1.25	56.86	0.59		
13. K62	(KILOMETRO 62)						
C	SSA-1	757	31.830	116.060	1014	30/04/95	20/06/06
C	1 long	0	1.25	56.70	0.60	FBA interno	
C	2 vert	+	1.25	55.47	0.59		
C	3 tran	90	1.25	56.88	0.60		
14. PPB	(POBLADO PUNTA BANDA)						
	SSR-1	263	31.718	116.669	42	22/02/02	13/12/06
	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		
15. R02	(R02)						
C	ALTUS-K2	1156	32.386	115.314	14	23/10/04	15/02/06
C	4 tran	90	5.00	214.00	0.00	Episensor externo	
C	5 long	0	5.00	210.00	0.00		
C	6 vert	+	5.00	218.00	0.00		
16. RAC	(RANCHO AGUA CALIENTE)						
	SSA-1	295	32.020	116.301	714	05/08/96	12/12/06
	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		
17. RII	(RIITO)						
C	ALTUS-K2	1159	32.164	114.960	8	14/11/03	24/10/06
C	1 tran	90	2.50	212.00	0.00	Episensor externo	
C	2 long	0	2.50	214.00	0.00		
C	3 vert	+	2.50	214.00	0.00		
18. RSA	(RANCHO SANTA ALICIA)						
C	SSR-1	340	32.376	116.779	300	07/05/99	01/09/06
C	1 long	0	2.50	30.00	0.70	SA-102	
C	2 vert	+	2.50	30.00	0.70		
C	3 tran	90	2.50	30.00	0.70		
19. RSL	(RANCHO SAN LUIS)						
	SSA-1	761	32.116	115.841	1490	03/12/01	12/12/06
	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		
20. SAL	(SALTILLO)						
	ALTUS-K2	1155	32.422	115.130	50	08/10/03	25/10/06
	1 tran	90	2.50	208.00	0.00	Episensor externo	

Tabla B1 Continuación

	2 long	0	2.50	222.00	0.00		
	3 vert	+	2.50	220.00	0.00		
21. SIV	(SANTA ISABEL VIEJO)						
	SSA-1	760	31.871	115.816	1500	20/10/06	12/12/06
	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		
22. TAM	(TAMAULIPAS)						
	ALTUS-K2	1580	32.549	115.236	15	28/05/02	25/10/06
	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		
23. TRH	(TRES HERMANOS)						
	SSA-1	757	31.690	116.190	800	20/06/06	12/12/06
	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		
24. VCP	(VOLCAN CERRO PRIETO)						
C	ALTUS-ETNA	1747	32.420	115.300	110	14/03/01	25/10/06
C	1 tran	90	2.50	198.00	0.70	Episensor interno	
C	2 long	0	2.50	210.00	0.70		
C	3 vert	+	2.50	210.00	0.70		
25. VIC	(VICTORIA)						
C	ALTUS-K2	1156	32.290	115.100	15	15/02/06	07/06/06
C	4 tran	90	5.00	214.00	0.00	Episensor externo	
C	5 long	0	5.00	210.00	0.00		
C	6 vert	+	5.00	218.00	0.00		
	ALTUS-K2	1156	32.290	115.100	15	07/06/06	25/10/06
	4 tran	90	2.50	214.00	0.00	Episensor externo	
	5 long	0	2.50	210.00	0.00		
	6 vert	+	2.50	218.00	0.00		
26. VTR	(VALLE DE LA TRINIDAD)						
	SSR-1	260	31.398	115.714	750	17/11/04	06/12/06
	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 2006**