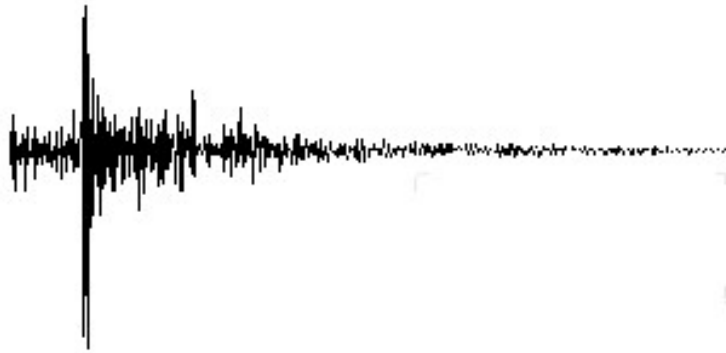


Reporte de Sismos registrados por la Red de Acelerógrafos del Noroeste de México Durante el Año 2023

Rogelio Arce, Boris Rösler, Andres Navarro y Alejandra Nuñez



Departamento de Sismología
División de Ciencias de la Tierra
CICESE

Registrado el: 02/05/25

ID: 20830

Índice

Resumen	2
1 Introducción	3
2 Información general acerca de la Red de Acelerógrafos del Noroeste de México	3
3 Instrumentación	4
3.1 Memoria Pre-evento y Pos-evento en estaciones ETNA y K2	6
3.2 Sincronización del tiempo de los instrumentos	7
3.3 Orientación de los sensores	7
3.4 Características de las estaciones	7
4 Mantenimiento de la Red y Recolección de Datos	7
4.1 Verificación en Laboratorio	8
4.2 Actividades de Mantenimiento en Campo	8
4.2.1 Mantenimiento General	8
5 Procesamiento de Registros	8
5.1 Identificación de eventos del catálogo	9
5.2 Búsqueda y lectura de archivos MiniSEED y EVT	9
5.3 Corrección instrumental y estandarización de trazas	9
5.4 Obtención de velocidad y desplazamiento	10
5.5 Espectros de Fourier y espectros de respuesta	10
5.6 Generación de tablas y análisis estadístico	10
5.7 Organización de productos generados	11
6 Sismos registrados	11
Apéndice A. Encabezado de los archivos de las series de tiempo procesadas (Volumen I)	19
Apéndice B. Cronología de la instrumentación de la red durante el año 2023	20

Resumen

El presente reporte 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 2023. Los registros de aceleración del presente año, fueron obtenidos con equipos digitales con resoluciones de 18 y 24 bits, fabricados por las compañías Kinemetrics y GeoSIG. Durante el año se obtuvieron 4 registros de aceleración de 3 componentes cada uno, corregidos por la sensibilidad del instrumento (Volumen I), que corresponden a 66 sismos registrados. La obtención del Volumen I, II y III de los datos fue realizada con los programas desarrollados en la RED. De los **66** sismos registrados, se localizaron 25 en la región de las Sierras, 3 en el Sur de California y 38 en el Valle de Mexicali.

Respecto a las magnitudes de los sismos localizados, éstas estuvieron comprendidas en un intervalo de 2.1 a 4.8. La aceleración máxima absoluta registrada durante el año 2023 fue de 0.4335 gales, registrada en la estación GEO. 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 un servidor.

1 Introducción

Con el propósito de registrar los movimientos fuertes causados por sismos relevantes de la región norte de Baja California, durante los últimos 44 años ha estado en funcionamiento la Red de Acelerógrafos del Noroeste de México (RANM). La finalidad del presente reporte 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 2023. Para ello, el reporte 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, el tipo de instrumentos que forman la red y algunas de sus características generales de funcionamiento.

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 describe tanto la secuencia utilizada en el procesamiento de los datos, como la nomenclatura para asignarle un identificador único a cada archivo de registro.

En la quinta parte, **Almacenamiento de la información**, se indica la nomenclatura para la asignación de los nombres de cada uno de los archivos comprimidos por evento, así como de su contenido.

Finalmente, en la sexta parte, **Sismos registrados**, 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.

2 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 [$M = 6.6$], el sismo de Victoria del 9 de junio de 1980 [$M = 6.1$] y el sismo El Mayor-Cucapah del 4 de abril de 2010 [$M = 7.2$]). 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 Rcoso 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 2023, puede observarse en la Figura 1.

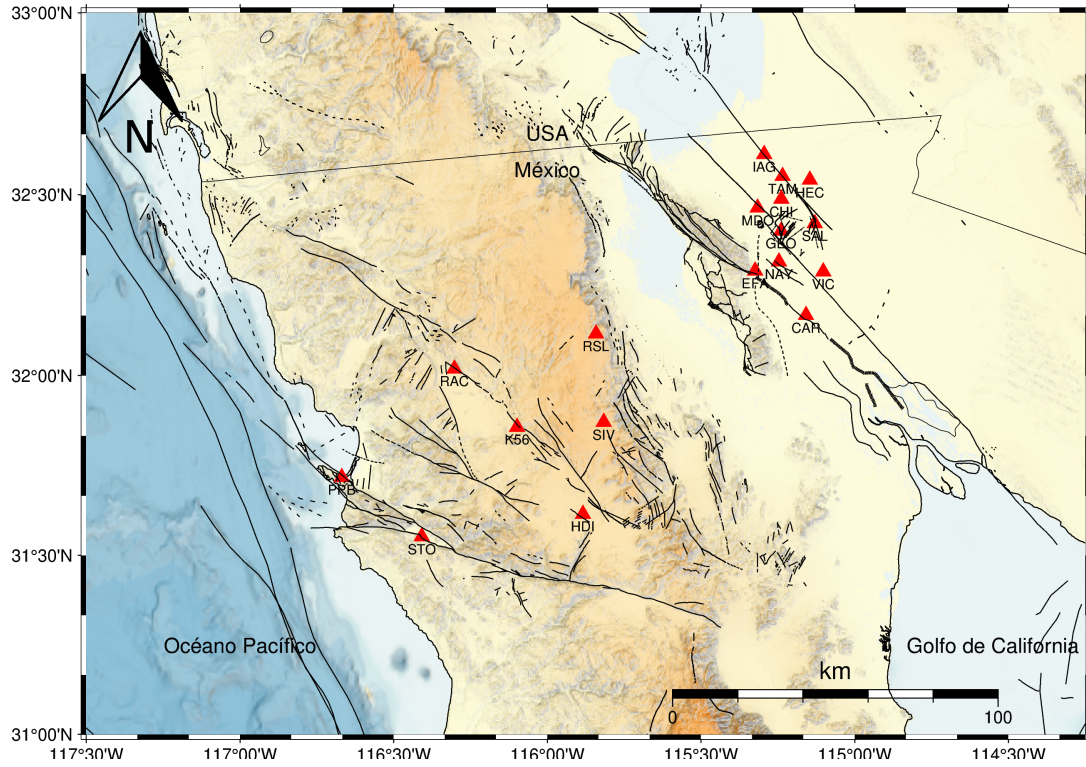


Figura 1: Estaciones de RANOM

3 Instrumentación

Durante el año 2023 la red funcionó con 20 instrumentos de tipo digital (3 ALTUS-ETNA, 5 ALTUS-K2, 11 GMS-18 y 1 130-SMA). Los equipos ALTUS-ETNA y ALTUS-K2, fueron fabricados por la compañía Kinemetrics, mientras que los instrumentos GMS-18 los fabricó la compañía GeoSig y el instrumento 130-SMA la compañía Reftek Systems Inc. Las características de todos los instrumentos fueron ya descritas en los catálogos previos al presente por Vidal et al. (1996), Luna et al. (1996), Luna et al. (2010) y, Luna et al. (2012), por lo que se sugiere revisar las referencias anteriores para una descripción general de algunas de las características más sobresalientes de los instrumentos mencionados.

Tabla 1: Datos de las estaciones sísmicas activas al 30 de diciembre de 2023

Nombre Estación	Latitud	Longitud	Elevación	Sensor	Or. ¹	Grabadora	NS ²	Frecuencia	Am. ³
Islas Agrarias IAG	32.61167	-115.29424	13	Episensor	C1 - EW	Kinemetrix K2	2678	204.0	0.7
					C2 - NS		2678	198.0	0.7
					C3 - V		2678	204.0	0.7
Heroes de la Independencia HDI	31.61539	-115.88407	1069	Episensor	C1 - EW	Kinemetrix K2	1159	212.0	0.0
					C2 - NS		1159	214.0	0.0
					C3 - V		1159	214.0	0.0
Punta Banda PPB	31.71749	-116.66896	14	Episensor	C1 - EW	Kinemetrix ETNA	1747	198.0	0.7
					C2 - NS		1747	210.0	0.7
					C3 - V		1747	210.0	0.7
Carrancitas CAR	32.16722	-115.15824	10	Episensor	C1 - EW	Kinemetrix K2	1155	208.0	0.0
					C2 - NS		1155	222.0	0.0
					C3 - V		1155	220.0	0.0
El Faro EFA	32.29031	-115.32389	19	Geosig AC-63	C1 - EW	GeoSig GMS-18	100200	400.0	0.7
					C2 - NS		100200	400.0	0.7
					C3 - V		100200	400.0	0.7
Santo Tomas STO	31.55283	-116.40863	163	Episensor	C1 - EW	Kinemetrix K2	1158	222.0	0.0
					C2 - NS		1158	218.0	0.0
					C3 - V		1158	216.0	0.0
Hechicera HEC	32.54083	-115.14574	13	FBA-23	C1 - EW	Kinemetrix K2	1156	214.0	0.0
					C2 - NS		1156	210.0	0.0
					C3 - V		1156	218.0	0.0
Geotermica GEO	32.40011	-115.2391	7	Geosig AC-63	C1 - NS	Kinemetrix K2	1026	51.4	0.68
					C2 - V		1026	53.6	0.67
					C3 - EW		1026	53.4	0.68
Rancho Agua Caliente RAC	32.01901	-116.30233	736	Geosig AC-63	C1 - EW	GeoSig GMS-18	126791	400.0	0.7
					C2 - NS		126791	400.0	0.7
					C3 - V		126791	400.0	0.7
Rancho San Luis RSL	32.11597	-115.84165	1492	Geosig AC-63	C1 - EW	GeoSig GMS-18	121441	400.0	0.7
					C2 - NS		121441	400.0	0.7
					C3 - V		121441	400.0	0.7
Nayarit NAY	32.31512	-115.24648	11	Geosig AC-63	C1 - EW	Geosig GMS-18	100204	400.0	0.7
					C2 - NS		100204	400.0	0.7
					C3 - V		100204	400.0	0.7
Santa Isabel Viejo SIV	31.87116	-115.81637	1506	Geosig AC-63	C1 - EW	Geosig GMS-18	100205	400.0	0.7
					C2 - NS		100205	400.0	0.7
					C3 - V		100205	400.0	0.7
Kilometro 56 K56	31.85736	-116.09852	893	Geosig AC-63	C1 - EW	Geosig GMS-18	100207	400.0	0.7
					C2 - NS		100207	400.0	0.7
					C3 - V		100207	400.0	0.7
Tamaulipas TAM	32.55127	-115.23463	14	Geosig AC-63	C1 - EW	Geosig GMS-18	100207	400.0	0.7
					C2 - NS		100207	400.0	0.7
					C3 - V		100207	400.0	0.7
Victoria VIC	32.28788	-115.10204	14	Geosig AC-63	C1 - EW	Geosig GMS-18	100207	400.0	0.7
					C2 - NS		100207	400.0	0.7
					C3 - V		100207	400.0	0.7
Saltillo SAL	32.42106	-115.13001	15	Geosig AC-63	C1 - EW	Geosig GMS-18	100207	400.0	0.7
					C2 - NS		100207	400.0	0.7
					C3 - V		100207	400.0	0.7
Chihuahua CHI	32.48828	-115.2386	65	Geosig AC-63	C1 - EW	Geosig GMS-18	126791	400.0	0.7
					C2 - NS		126791	400.0	0.7
					C3 - V		126791	400.0	0.7
Michoacan de Ocampo MDO	32.46409	-115.31561	13	Geosig AC-63	C1 - EW	Geosig GMS-18	100903	400.0	0.7
					C2 - NS		100903	400.0	0.7
					C3 - V		100903	400.0	0.7

Nota: ¹ Or. representa la orientación del sensor en cada estación.

² NS representa el número de serie del digitalizador.

³ Am. representa el amortiguamiento del sensor.

3.1 Memoria Pre-evento y Pos-evento en estaciones ETNA y K2

Durante el presente año, el instrumento digital 130-SMA operó con una memoria pre-evento de 30.0 s, los instrumentos GMS-18 también operaron con 30.0 s, y los instrumentos Altus-ETNA y Altus-K2, aunque trabajaron con una memoria pre-evento inicial de 30.00 s, sus registros reciben, en su caso, un ajuste que incrementa este tiempo. Este ajuste se realiza sumándole al tiempo pre-evento inicial, las 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 30.00 s definidos inicialmente en el instrumento (ver Figura 2).

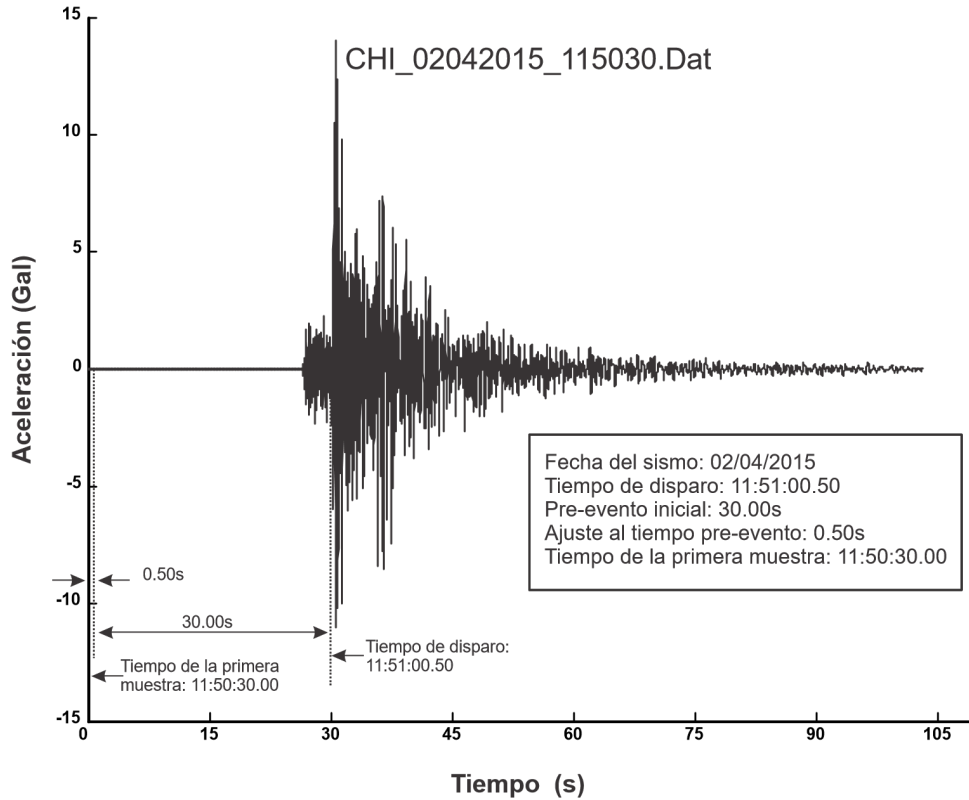


Figura 2: Determinación de primera muestra.

Por otro lado, los instrumentos operaron con la siguiente memoria post-evento: 90.0 s para el 130-SMA; 60.0 s para los ETNA y los K2 y 90.0 s para los GMS-18. 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 2023, se presenta en la Tabla 2.

Tabla 2: Tiempos pre-evento y post-evento de los equipos de la red en el año 2023.

Instrumento	Pre-evento (s)	Post-evento (s)
130-SMA	30.0	90.0
Altus-ETNA	30.0	60.0
Altus-K2	30.0	60.0
GMS-18	30.0	90.0

3.2 Sincronización del tiempo de los instrumentos

Actualmente todos los instrumentos que conforman la red (RANM), cuentan con un sistema de sincronización automática de su tiempo interno por medio de un GPS que forma parte del mismo acelerógrafo.

3.3 Orientación de los sensores

Todos los instrumentos Altus con sensores FBA, siguen el orden Norte-Sur, vertical y Este-Oeste, para los canales 1, 2 y 3 respectivamente, (ver Tabla 2).

Los instrumentos Altus con sensores Episensor, siguen el orden Este-Oeste, Norte-Sur y vertical para los mismos canales 1, 2 y 3, en este orden.

En los instrumentos GMS-18 con sensores AC-63, el canal Norte-Sur, está identificado con el número de canal 1, el canal Este-Oeste con el canal número 2 y el vertical con el canal 3.

En cuanto al instrumento 130-SMA, se tiene el siguiente orden: El canal número 1 está orientado verticalmente, el canal 2 está orientado hacia el Este-Oeste y el canal 3 hacia el Norte-Sur.

3.4 Características de las estaciones

La información concerniente a las estaciones de la red se presenta en la Tabla 1. En esta tabla se incluye el nombre y código de las estaciones, sus coordenadas geográficas, 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 finales de 2023. Los cambios hechos en la instrumentación de cada estación durante el período enero-diciembre del año 2023, se pueden consultar en la cronología de la instrumentación de la red, listada en el Apéndice B de este documento.

4 Mantenimiento de la Red y Recolección de Datos

El mantenimiento de la red de estaciones y la recolección de datos están planificados desde el inicio de cada año, con el objetivo de garantizar el correcto funcionamiento de los equipos y la integridad de la información registrada. Actualmente, los recorridos de mantenimiento se realizan aproximadamente cada tres meses. Sin embargo, si se registra un sismo de magnitud significativa (4.0 o mayor), se prioriza la recuperación de datos de las estaciones para su procesamiento y análisis lo antes posible.

La mayoría de los instrumentos transmiten sus datos de forma remota al servidor de la **Red Sismológica del Noroeste de México (RESNOM)**, como se describe en *Vidal-Villegas et al.* (2018). No obstante, en algunos casos, debido a la falta de conectividad a Internet, la recolección de datos debe realizarse de manera presencial en la estación.

4.1 Verificación en Laboratorio

Antes de realizar el mantenimiento preventivo o correctivo en campo, se llevan a cabo una serie de pruebas y verificaciones en laboratorio para optimizar el tiempo de intervención y minimizar fallas en el sistema:

- **Revisión del sistema de energía:**
 - Medición de voltajes y corrientes en baterías, paneles solares y cargas conectadas.
 - Estado y capacidad de las baterías de los UPS utilizados en las estaciones.
- **Verificación del sistema de adquisición y transmisión de datos:**
 - Comprobación del estado de conexión del acelerógrafo y la Raspberry Pi al servidor del CICESE.
 - Validación de la sincronización de tiempo del instrumento con los servidores de referencia.

4.2 Actividades de Mantenimiento en Campo

Durante cada visita a una estación, se realizan las siguientes actividades:

4.2.1 Mantenimiento General

- **Limpieza profunda de la estación:**
 - Aspirado interno del contenedor para evitar acumulación de polvo y humedad.
 - Sopleteado de la Raspberry Pi y componentes electrónicos para eliminar partículas que puedan afectar la ventilación.
 - Limpieza de los paneles solares para garantizar una óptima captación de energía.
- **Verificación del sistema de energía:**
 - Revisión de conexiones y terminales de las baterías.
 - Medición del estado de carga y funcionamiento de los reguladores de voltaje.

5 Procesamiento de Registros

Durante el periodo de análisis, la Red de Acelerógrafos del Noroeste de México (RANOM) ha mantenido un flujo automatizado de recuperación, corrección y análisis de registros de movimiento fuerte asociados a eventos sísmicos locales. Este sistema permite procesar grandes volúmenes de datos de forma eficiente y estandarizada. Además, todos los productos generados son sometidos a una revisión manual con el fin de verificar su calidad antes de su integración en el boletín técnico y su difusión pública. El procesamiento consiste en la obtención de tres volúmenes de información. El Volumen I corresponde a los registros de aceleración que han sido corregidos únicamente por la sensibilidad del instrumento y por la línea de base. El Volumen II se refiere a los registros de velocidad y

desplazamiento, generados a partir de la integración de los acelerogramas ya corregidos. Finalmente, el Volumen III incluye los espectros de Fourier y los espectros de respuesta. A continuación, se presenta una descripción general del procesamiento y productos.

5.1 Identificación de eventos del catálogo

El proceso inicia con una consulta automatizada a la **base de datos MySQL del sistema RESNOM**, en la que se seleccionan todos los sismos ocurridos durante el año de interés (por ejemplo, 2020) cuya magnitud local (ML) sea superior a 2.0. Para cada evento se extraen:

- ID del evento
- Fecha y hora origen
- Coordenadas epicentrales (latitud y longitud)
- Profundidad
- Magnitud

Esta información se utiliza como base para buscar los archivos de registro correspondientes en el almacenamiento local.

5.2 Búsqueda y lectura de archivos MiniSEED y EVT

Cada evento identificado se vincula con sus posibles registros acelerográficos en formato `.msd` (MiniSEED) o `.evt` (Kinematics EVT), almacenados localmente. La búsqueda se basa en el nombre del archivo y en su cercanía temporal con el arribo teórico de la onda P, estimado con el modelo IASPEI 91.

- Archivos MiniSEED: `<ESTACION>_<SERIE>_<YYYYMMDD>_<HHMMSS>.msd`
- Archivos EVT: `<ESTACION>_<YYYYMMDD>_<HHMMSS>.evt`

La búsqueda se realiza dentro de carpetas estructuradas por año y mes. Si alguno de estos archivos coincide con la ventana temporal del evento, se procede a su lectura y procesamiento.

5.3 Corrección instrumental y estandarización de trazas

Una vez leído el registro, se aplica una cadena de procesamiento que incluye:

- Remoción de la media (orden cero)
- Aplicación del factor de escala (cuentas a gal) según tablas específicas por estación
- Renombramiento de componentes a HHN, HHE y HHZ
- Asignación del código de red “BC”

5.4 Obtención de velocidad y desplazamiento

A partir de los registros corregidos de aceleración, se generan los datos derivados de velocidad y desplazamiento mediante el siguiente flujo (realizado en MATLAB):

1. **Filtrado:** Butterworth entre 0.1 Hz y 30 Hz
2. **Integración:**
 - Velocidad: integración simple
 - Desplazamiento: doble integración
3. **Validación visual** mediante trazas comparativas

5.5 Espectros de Fourier y espectros de respuesta

Se generan productos espectrales complementarios:

- **Espectros de Fourier:**
 - FFT por componente
 - Suavizado en bandas de 1/3 de octava
- **Espectros de respuesta:**
 - Oscilador de un grado de libertad con 5% de amortiguamiento
 - Cálculo de Aceleración Espectral (Sa por sus siglas en inglés) para 0.05–5.0 s

Los espectros se grafican y se integran en los productos visuales generados.

5.6 Generación de tablas y análisis estadístico

A partir de los encabezados de los archivos corregidos, se extraen:

- Magnitud
- Distancia epicentral
- Aceleraciones máximas (N, E, Z)
- Estación y fecha

Estos datos se organizan en:

- Tablas $\text{\LaTeX}$ de eventos y estaciones
- Histogramas de magnitud
- Gráficas por estación y por mes
- Mapa de epicentros y estaciones
- Tabla de cambios instrumentales del año

5.7 Organización de productos generados

Todos los productos se almacenan por evento y por estación, incluyendo:

- Archivos `.dat`: registros corregidos con encabezado
- Archivos `.mseed`: formas de onda corregidas
- Archivos `.pdf`: aceleración, velocidad y desplazamiento por componente
- Archivos `.png`: trazas, espectros de Fourier y de respuesta
- Archivos `.jpg`: histogramas, mapas y resúmenes
- Tablas `.tex`: tablas de eventos y estaciones
- Boletín anual digital:
 - Tabla principal de eventos
 - Estadísticas de actividad sísmica
 - Cambios instrumentales
 - Mapas y gráficos de resumen

6 Sismos registrados

Durante el año 2023 se localizaron 42 de los 67 sismos registrados por la red. Los datos de las localizaciones fueron obtenidos de la Red Sísmica del Noroeste de México (RESNOM) y del United States Geological Survey (USGS).

El modelo de corteza utilizado por la Red Sísmica del Noroeste de México 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 (1995). 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.

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

De los **66** sismos registrados, se localizaron 25 en la región de las Sierras, 3 en el Sur de California y 38 en el Valle de Mexicali.

Las profundidades obtenidas están comprendidas entre 0.0 y 17.8 km. De los sismos registrados, 13 fueron de magnitud $M_L \geq 4.0$. Estos eventos ocurrieron en las regiones de desconocida. De los 66 sismos localizados, 46 en una sola estación, 10 en 2 estaciones, 4 en 3 estaciones, 3 en 4 estaciones, 2 en 5 estaciones y 1 en 8 estaciones. Los valores máximos de aceleración observados durante el periodo, fueron producidos por el sismo ocurrido el 3 de noviembre de 2023 a las 09:52:09 h. Este sismo de magnitud $M_1 = 2.1$, produjo una aceleración máxima absoluta de 0.4 gales en la componente horizontal EW de la estación GEO, a una distancia epicentral de 4.147 km.

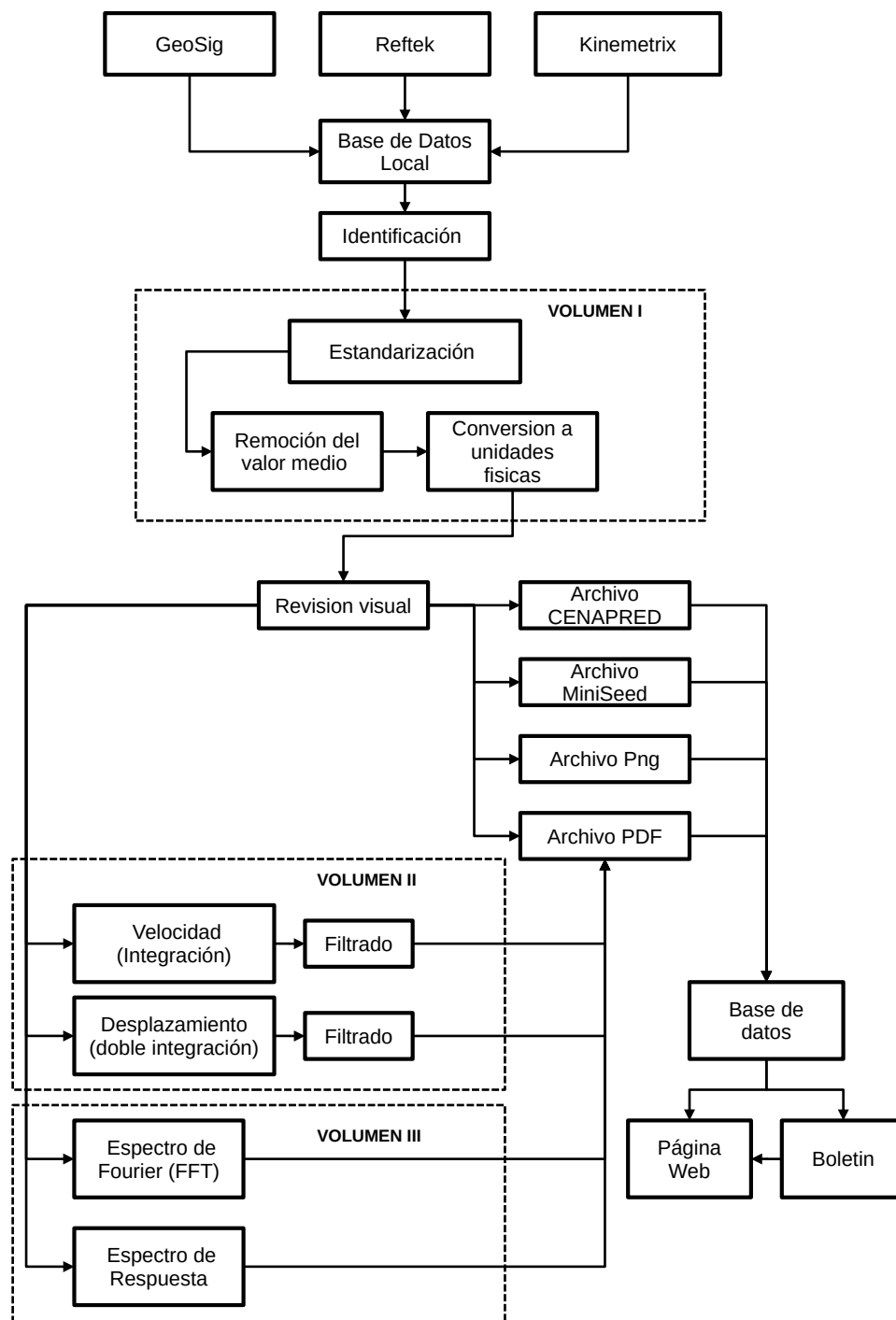


Figura 3: Diagrama de flujo del procesamiento de datos de la red.

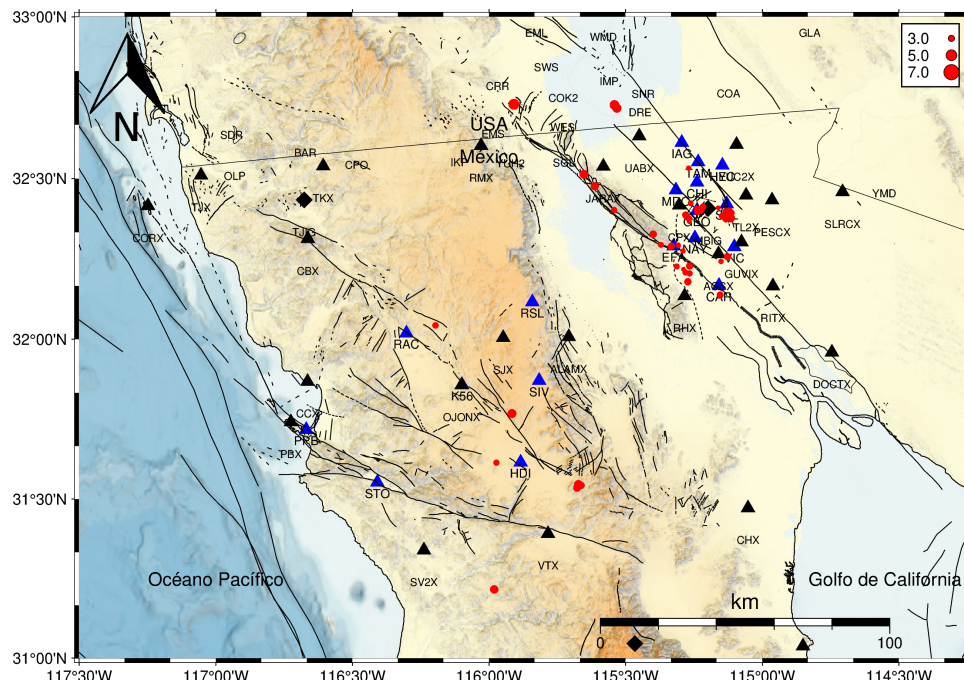


Figura 4: Epicentros (círculos) de sismos registrados por RANM y localizados en su mayoría, a partir de los datos de las estaciones de RESNOM y de la Red del Sur de California. Las estaciones de RANM están representadas por triángulos, en tanto que las estaciones de RESNOM y de la Red del Sur de California, se encuentran representadas por pentágonos y cuadros respectivamente.

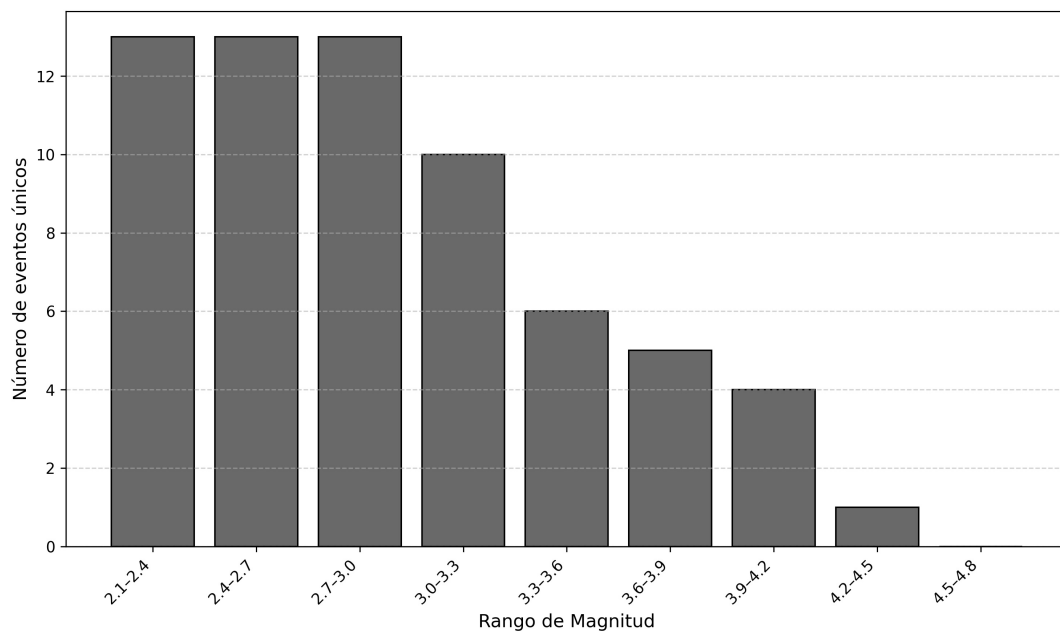


Figura 5: Magnitudes de los sismos registrados durante el año

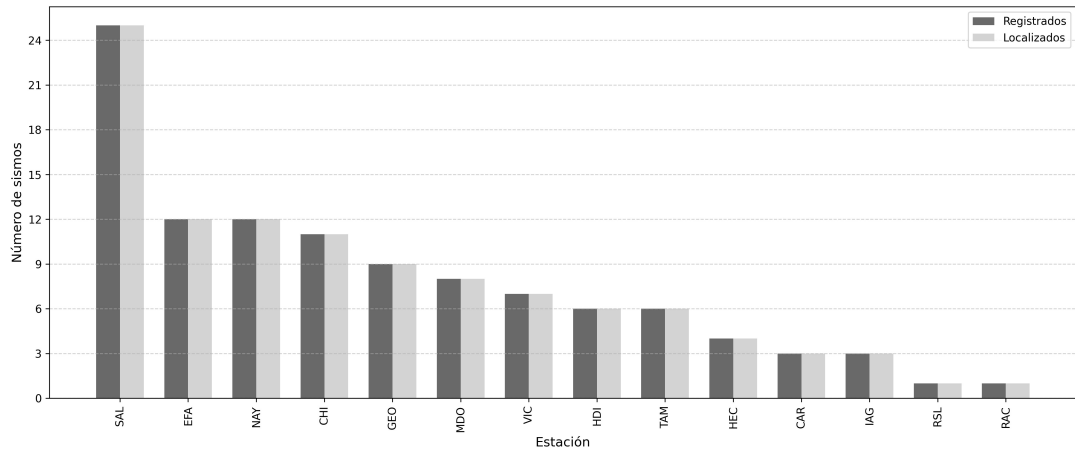


Figura 6: Número de registros anuales y con localización obtenidos por cada estación de RANOM en el año.

Tabla 3: Resumen de eventos sísmicos registrados en el año 2023

Evento	Fecha	Lat ¹	Lon ¹	Prof ²	ML ³	Est ⁴	Dist ⁵	Amax N ⁶	Amax E ⁶	Amax Z ⁶
Si20230102_022340	2023-01-02 02:23:40	32.366	115.267	0.0	2.1	GEO	4.528	0.0138	0.0264	-0.0098
Si20230104_005657	2023-01-04 00:56:57	32.179	115.272	10.4	3.3	CAR	10.739	-0.0589	-0.0589	0.0373
Si20230113_221224	2023-01-13 22:12:24	32.409	115.161	9.8	2.1	SAL	3.273	0.0102	0.0102	0.0049
Si20230204_224444	2023-02-04 22:44:44	32.205	115.266	12.8	2.8	CAR	10.931	0.0178	0.0178	-0.0142
Si20230216_022634	2023-02-16 02:26:34	31.614	115.973	8.8	2.8	HDI	35.203	-0.0229	-0.0229	0.022
Si20230225_075906	2023-02-25 07:59:06	32.407	115.24	10.8	2.4	CHI	9.016	-0.0036	-0.0036	0.0015
Si20230228_210721	2023-02-28 21:07:21	32.382	115.281	8.6	2.1	GEO	4.333	0.0358	0.0446	-0.0404
Si20230314_144239	2023-03-14 14:42:39	32.294	115.371	9.1	2.5	EFA	4.449	0.0053	0.0053	-0.0028
						NAY	11.795	-0.0048	-0.0048	0.0072
						MDO	19.549	0.002	0.002	0.0078
Si20230331_164802	2023-03-31 16:48:02	31.216	115.981	15.8	3.8	HDI	57.06	-0.0119	-0.0119	0.0094
Si20230407_000035	2023-04-07 00:00:35	32.294	115.307	8.8	2.1	EFA	1.662	-0.0014	-0.0014	-0.0013
Si20230409_020650	2023-04-09 02:06:50	32.476	115.613	10.0	3.6	MDO	27.952	0.0047	0.0047	-0.008
						EFA	34.132	-0.0025	-0.0025	-0.0013
						NAY	38.756	0.0024	0.0024	-0.0025
Si20230412_141737	2023-04-12 14:17:37	32.291	115.307	9.1	2.2	NAY	6.114	-0.0029	-0.0029	0.0028
Si20230412_212127	2023-04-12 21:21:27	32.423	115.262	11.2	2.5	CHI	7.557	0.0082	0.0082	-0.0128
						TAM	12.848	-0.0028	-0.0028	0.0013
Si20230414_043241	2023-04-14 04:32:41	32.218	115.288	8.6	2.1	NAY	11.293	-0.0049	-0.0049	0.0021
Si20230414_145654	2023-04-14 14:56:54	32.513	115.653	9.2	4.0	MDO	32.137	0.0084	0.0084	0.0053
Si20230429_120702	2023-04-29 12:07:02	32.728	115.541	9.65	4.2	IAG	26.49	0.0298	0.0298	-0.0137
						MDO	36.083	-0.0136	-0.0136	-0.0169
						CHI	38.846	0.0058	0.0058	-0.0024
						EFA	52.658	0.0019	0.0019	0.0008
Si20230429_210646	2023-04-29 21:06:46	32.718	115.532	9.81	4.1	IAG	25.205	0.0174	0.0174	-0.0122
						EFA	51.279	-0.001	-0.001	-0.0006
Si20230501_021510	2023-05-01 02:15:10	32.387	115.281	9.1	3.0	MDO	9.151	0.0025	0.0025	0.0026
						CHI	11.908	0.0055	0.0055	-0.0068
Si20230513_000812	2023-05-13 00:08:12	32.242	115.151	15.2	2.4	VIC	6.333	0.0052	0.0052	-0.0022
Si20230528_084153	2023-05-28 08:41:53	32.412	115.217	9.2	3.0	GEO	2.552	-0.0319	0.0463	-0.0164
						CHI	8.71	0.0036	0.0036	0.0022
Si20230607_110116	2023-06-07 11:01:16	32.208	115.281	7.0	2.7	EFA	9.955	-0.0014	-0.0014	-0.0008
Si20230630_200848	2023-06-30 20:08:48	32.327	115.399	12.4	3.3	EFA	8.168	-0.0045	-0.0045	-0.0028
						NAY	14.292	0.0067	0.0067	0.0044
						MDO	17.082	0.0131	0.0131	-0.0141
Si20230713_014253	2023-07-13 01:42:53	31.768	115.916	12.4	4.0	HDI	34.264	-0.0261	-0.0261	-0.016
						RSL	39.234	0.0035	0.0035	-0.002
Si20230716_103713	2023-07-16 10:37:13	31.546	115.673	6.7	3.9	HDI	10.196	0.013	0.013	0.0066
Si20230716_103733	2023-07-16 10:37:33	31.543	115.663	2.0	3.3	VIC	97.714	0.0026	0.0026	0.001

(Continuación de la tabla anterior)

Evento	Fecha	Lat ¹	Lon ¹	Prof ²	ML ³	Est ⁴	Dist ⁵	Amax N ⁶	Amax E ⁶	Amax Z ⁶
Si20230717_031553	2023-07-17 03:15:53	31.539	115.674	6.0	3.3	HDI	10.85	0.0066	0.0066	-0.0048
Si20230717_034631	2023-07-17 03:46:31	31.535	115.678	4.1	3.5	HDI	11.434	0.0085	0.0085	-0.0077
Si20230724_073100	2023-07-24 07:31:00	32.29	115.333	9.1	3.1	NAY	8.436	-0.0096	-0.0096	-0.0096
Si20230725_122249	2023-07-25 12:22:49	32.275	115.29	12.4	2.4	NAY	5.861	-0.0056	-0.0056	0.0041
Si20230808_084736	2023-08-08 08:47:36	32.383	115.123	14.2	3.6	SAL	4.419	0.0385	0.0385	0.031
						VIC	10.606	0.0116	0.0116	-0.0072
						TAM	18.778	-0.0037	-0.0037	0.0026
Si20230808_085051	2023-08-08 08:50:51	32.381	115.137	13.2	2.7	SAL	4.638	0.0183	0.0183	-0.0082
Si20230808_085319	2023-08-08 08:53:19	32.379	115.139	12.7	2.8	SAL	4.887	-0.0129	-0.0129	-0.0148
Si20230808_155833	2023-08-08 15:58:33	32.377	115.115	13.7	3.7	SAL	5.229	-0.0661	-0.0661	0.043
						VIC	9.888	-0.0103	-0.0103	0.0079
						HEC	19.186	0.0233	0.0233	-0.0064
						TAM	19.722	-0.0062	-0.0062	0.0019
Si20230808_171356	2023-08-08 17:13:56	32.387	115.124	16.0	2.6	SAL	3.966	-0.0078	-0.0078	-0.0077
Si20230808_182101	2023-08-08 18:21:01	32.393	115.127	10.0	3.0	SAL	3.272	-0.0298	-0.0298	-0.0158
Si20230810_162519	2023-08-10 16:25:19	32.386	115.127	13.0	2.9	SAL	4.046	-0.0513	-0.0513	0.0237
						HEC	18.054	-0.0095	-0.0095	0.0043
Si20230811_224342	2023-08-11 22:43:42	32.402	115.542	1.2	2.8	CHI	30.057	0.0041	0.0041	-0.0022
Si20230812_105630	2023-08-12 10:56:30	32.374	115.133	13.3	2.7	SAL	5.375	0.02	0.02	-0.019
Si20230818_062516	2023-08-18 06:25:16	32.394	115.116	12.1	2.7	SAL	3.414	-0.0355	-0.0355	-0.0248
Si20230818_104608	2023-08-18 10:46:08	32.397	115.122	12.9	3.7	SAL	2.916	0.105	0.105	0.059
						CHI	14.952	0.0048	0.0048	0.0022
						NAY	15.012	0.0042	0.0042	0.0062
						HEC	16.896	-0.0175	-0.0175	0.0098
						TAM	17.471	-0.0062	-0.0062	-0.002
Si20230818_165317	2023-08-18 16:53:17	32.393	115.114	12.6	3.2	SAL	3.591	0.0706	0.0706	0.0287
Si20230818_212939	2023-08-18 21:29:39	32.387	115.135	14.0	2.9	SAL	3.954	0.0172	0.0172	0.0069
Si20230820_062424	2023-08-20 06:24:24	32.257	115.127	17.6	3.2	VIC	3.743	0.0212	0.0212	-0.0078
						NAY	13.033	-0.0039	-0.0039	0.0051
Si20230828_020159	2023-08-28 02:01:59	32.397	115.131	12.3	2.1	SAL	2.818	-0.0102	-0.0102	0.0219
Si20230830_020203	2023-08-30 02:02:03	32.399	115.135	11.9	2.4	SAL	2.637	0.008	0.008	0.0122
Si20230831_093835	2023-08-31 09:38:35	32.374	115.132	12.7	2.3	SAL	5.371	0.0045	0.0045	-0.0059
Si20230831_133647	2023-08-31 13:36:47	32.372	115.133	12.7	2.5	SAL	5.596	0.0083	0.0083	0.0107
Si20230831_213846	2023-08-31 21:38:46	32.379	115.137	13.4	2.5	SAL	4.858	-0.0117	-0.0117	-0.0096
Si20230831_214026	2023-08-31 21:40:26	32.375	115.136	13.0	2.6	SAL	5.287	0.0073	0.0073	0.0092
Si20230901_003324	2023-09-01 00:33:24	32.377	115.132	12.5	2.1	SAL	5.038	0.0042	0.0042	0.0063
Si20230901_040751	2023-09-01 04:07:51	32.384	115.148	13.4	2.7	SAL	4.583	-0.0302	-0.0302	0.0269
Si20230902_041439	2023-09-02 04:14:39	32.383	115.137	11.4	2.3	SAL	4.419	-0.0096	-0.0096	-0.0138
Si20230909_213557	2023-09-09 21:35:57	32.043	116.196	17.8	2.9	RAC	10.247	-0.0051	-0.0051	0.0035
Si20231024_113449	2023-10-24 11:34:49	32.532	115.269	17.1	2.4	CHI	5.606	0.0023	0.0023	-0.0028
Si20231028_175436	2023-10-28 17:54:36	32.138	115.154	8.0	3.1	CAR	3.261	-0.0562	-0.0562	0.026
Si20231103_024035	2023-11-03 02:40:35	32.378	115.274	8.3	2.7	GEO	4.01	0.0004	0.1322	0.0635
Si20231103_095209	2023-11-03 09:52:09	32.376	115.274	8.7	2.1	GEO	4.147	0.0004	-0.4335	0.246
Si20231113_085810	2023-11-13 08:58:10	32.376	115.265	8.5	2.2	GEO	3.535	0.0004	0.0396	0.016
Si20231113_223833	2023-11-13 22:38:33	32.228	115.266	9.3	3.1	EFA	8.783	0.003	0.003	-0.0061
						NAY	9.686	-0.0116	-0.0116	0.0078
Si20231114_075505	2023-11-14 07:55:05	32.227	115.313	8.8	2.6	EFA	7.063	-0.0017	-0.0017	0.0033
						NAY	11.427	-0.0043	-0.0043	-0.003
Si20231114_102901	2023-11-14 10:29:01	32.284	115.336	8.6	2.1	EFA	1.312	0.004	0.004	0.0019
Si20231117_094026	2023-11-17 09:40:26	32.402	115.226	10.7	3.5	GEO	1.34	0.0004	-0.1927	0.1502
						SAL	9.31	-0.0045	-0.0045	0.0069
						CHI	9.648	0.016	0.016	0.0092
						NAY	9.976	0.0073	0.0073	0.0036
						MDO	10.905	0.0038	0.0038	-0.002
						TAM	14.485	0.0021	0.0021	0.0057
						EFA	15.471	0.0026	0.0026	-0.0025
						VIC	16.652	0.0038	0.0038	-0.002
Si20231117_141119	2023-11-17 14:11:19	32.397	115.237	12.4	3.0	GEO	0.42	0.0003	0.0531	-0.024
						CHI	10.126	0.003	0.003	-0.0034
Si20231117_151020	2023-11-17 15:10:20	32.404	115.231	10.5	3.1	GEO	0.966	0.0004	0.0455	0.0373
						CHI	9.379	0.0155	0.0155	-0.0109
						SAL	9.717	-0.0072	-0.0072	-0.0094
						TAM	14.3	-0.0017	-0.0017	-0.005

(Continuación de la tabla anterior)

Evento	Fecha	Lat ¹	Lon ¹	Prof ²	ML ³	Est ⁴	Dist ⁵	Amax N ⁶	Amax E ⁶	Amax Z ⁶
						VIC	17.128	-0.005	-0.005	0.0025
Si20231118_024428	2023-11-18 02:44:28	32.397	115.124	11.4	2.4	SAL	2.873	-0.0324	-0.0324	0.017
Si20231201_074325	2023-12-01 07:43:25	32.73	115.909	10.5	4.8	IAG	59.152	0.0507	0.0507	0.0096
						MDO	63.001	0.007	0.007	0.0028
						EFA	73.502	-0.0044	-0.0044	0.0019
						HEC	74.384	-0.0275	-0.0275	-0.0049

Nota: ¹ Latitud y longitud expresada en grados.

² Prof. Profundidad expresada en kilometros.

³ ML se refiere a la Magnitud Local.

⁴ Est. Se refiere al codigo de la estación.

⁵ Dist. Distancia epicentral expresada en kilometros.

⁶ Amax. Amplitud máxima expresada en gales.

Para tener una mayor claridad de los sismos registrados por RANOM y con localización durante el año 2023, En la Figura 7 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.

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.

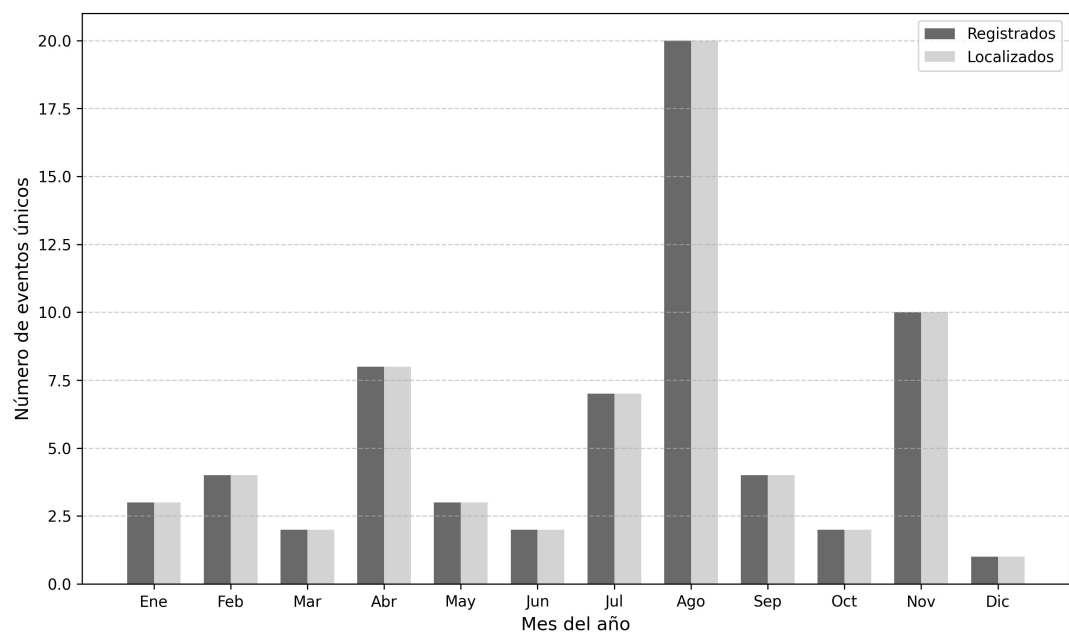


Figura 7: Sismos registrados y localizados por mes durante el año.

Referencias

- [1] Luna, M., L. Munguía, M. Navarro y T. Valdéz. (2012). *Caracterización de la respuesta sísmica de suelos mediante registros de aceleración*. Revista de Ingeniería Sísmica, 86, 1–21.
- [2] Luna, M., L. Munguía y T. Valdéz. (2010). *Corrección de registros de aceleración sísmica: una metodología integral*. Boletín de Geofísica, 55(2), 33–44.
- [3] Luna, M., L. Munguía y R. Vidal. (1996). *Red de acelerógrafos del noroeste de México (RANM): instalación y funcionamiento*. Informe técnico, CICESE.
- [4] Vidal, R., L. Munguía y M. Luna. (1996). *Especificaciones técnicas y operación de la red de acelerógrafos del noroeste de México*. Informe técnico, CICESE.
- [5] Alcántara, L., M. Navarro y M. Luna. (2000). *Formato estándar para la base mexicana de datos de sismos fuertes (versión 2.0)*. CICESE, Departamento de Sismología.
- [6] Trifunac, M. D., y W. J. Lee. (1973). *Routine computer analysis of strong-motion accelerograms*. Bulletin of the Seismological Society of America, 63(2), 473–482.
- [7] Munguía, L. (1995). *Modelos de velocidad para la región del Valle de Mexicali*. Informe interno, CICESE.
- [8] McMechan, G. A. y W. D. Mooney. (1980). *Seismic structure and tectonics of the Imperial Valley region, California*. Journal of Geophysical Research, 85(B5), 2633–2642.
- [9] Nava, S. J. y J. N. Brune. (1982). *Strong motion characteristics of earthquakes in the northern Baja California region*. Bulletin of the Seismological Society of America, 72(3), 1117–1130.
- [10] Lienert, B. R. (1995). *HYPOCENTER 4.0: A computer program for locating earthquakes*. University of Hawaii, SOEST Technical Report 95–01.
- [11] Vidal-Villegas, J. A., L. Munguía, J. A. González-Ortega, M. A. Nuñez Leal, E. Ramírez, L. Mendoza, R. R. Castro y V. Wong. (2018). *The Northwest Mexico Seismic Network: Real-time seismic monitoring in northern Baja California and northwestern Sonora, Mexico*. Seismological Research Letters, 89(2A), 324–337. <https://doi.org/10.1785/0220170183>.

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 CARR. ENSENADA-TIJUANA No. 3918 ZONA PLAYITAS, ENSENADA B. C. MEXICO, C.P. 22860
5 APDO. POSTAL No. 360, 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 : DEL_15072015_070414.Dat
10 FECHA Y HORA DE CREACION : 12 DE MAYO DE 2016
11 REF. CATALOGO ACELEROGRAMAS, SMIS 1995 : Reg. Num.
12
13
14 =====
15 DATOS DE LA ESTACION:
16 NOMBRE DE LA ESTACION : DELTA
17 CLAVE DE LA ESTACION : DEL
18 LOCALIZACION DE LA ESTACION : Valle de Mexicali, Baja California.
19 :
20 :
21 :
22 :
23 COORDENADAS DE LA ESTACION : 32.355 Lat. N
24 : 115.187 Long. 0
25 ALTITUD (msnm) : 28
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 : GMS-18
35 NUMERO DE SERIE DEL ACELEROGRAFO : 100204
36 NUMERO DE CANALES : 3
37 ORIENTACION C1-C6 (rumbo;orientacion) : /N00E;/N90E;/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) : /400.00/400.00/400.00
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) :
50 UMBRAL DE DISPARO, C7-C12, (Gal) :
51 MEMORIA DE PREEVENTO (s) : 30.00
52 TIEMPO DE POSEVENTO (s) : 90.00
53
54
55 =====
56 DATOS DEL SISMO:
57 FECHA DEL SISMO (GMT) : 15 de JULIO del 2015
58 HORA EPICENTRO (GMT) : 07:04:33.00
59 MAGNITUD(ES) : /M1=2.7
60 COORDENADAS DEL EPICENTRO : 32.234 LAT. N
61 : 115.282 LONG. 0
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)      : 07:04:14.059
69 EXACTITUD DEL TIEMPO (s)              : 0.001
70 DURACION DEL REGISTRO (s), C1-C6      : /123.20/123.20/123.20 71 DURACION DEL
REGISTRO (s), C7-C12                  :
72 NUM. TOTAL DE MUESTRAS, C1-C6        : /24640/24640/24640 73 NUM. TOTAL DE
MUESTRAS, C7-C12                      :
74 ACEL. MAX. (Gal), C1-C6              : /2.3663/-3.9278/-4.2710
75 ACEL. MAX., C1-C6, EN LA MUESTRA     : /5952/6014/5400 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) : 3F10.4
81
82
83 =====
84 CALIDAD DEL ACELEROGRAMA:
85 Registro digital completo. Tiempo absoluto correcto.
86
87
88 =====
89 COMENTARIOS: 90
90
91
92
93
94
95
96
97
98
99
100
101
102
103
104 =====
105 DATOS DE ACCELERACION:
106 -----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
107 CANAL -1   CANAL -2   CANAL -3   CANAL -4   CANAL -5   CANAL -6   CANAL -7   CANAL -8
108 NOOE;      N9OE;      V;+

```

Apéndice B. Cronología de la instrumentación de la red durante el año 2023

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 los primeros dos renglones de cada estación. En los siguientes tres, 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.
- **Orientación** = Indican la orientación de las dos componentes horizontales (N-S y E-O) y la polaridad de la componente vertical (vert), que es indicada por el símbolo "+".
- **Sensibilidad** = Es la sensibilidad del acelerómetro en cada componente. Estos valores son expresados en Volt/g.
- **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.

La información que va precedida de la letra "c", 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 5: Historial de instrumentación por estación y canal

Nombre Estación	Código	Latitud	Longitud	Elevación	Sensor	Or. ¹	Grabadora	NS ²	Frecuencia	Am. ³	Inicio	Fin
Islas Agrarias	IAG	32.61167	-115.29424	13	Episensor	C1 - EW	Kinemetrix ETNA	168	50.8	0.64	12/07/2018	11/10/2021
						C2 - NS		168	50.6	0.65		
						C3 - V		168	50.7	0.64		
		32.61167	-115.29424	13	Episensor	C1 - EW	Kinemetrix K2	2678	204.0	0.7	12/10/2021	Activa
						C2 - NS		2678	198.0	0.7		
						C3 - V		2678	204.0	0.7		
Heroes de la Independencia	HDI	31.61539	-115.88407	1069	Episensor	C1 - EW	Kinemetrix ETNA	169	51.2	0.64	12/07/2018	19/09/2020
						C2 - NS		169	52.3	0.64		
						C3 - V		169	51.0	0.66		
		31.61539	-115.88407	1069	Episensor	C1 - EW	Kinemetrix K2	1159	212.0	0.0	20/09/2020	Activa
						C2 - NS		1159	214.0	0.0		
						C3 - V		1159	214.0	0.0		
Punta Banda	PPB	31.71749	-116.66896	14	Episensor	C1 - EW	Kinemetrix ETNA	1747	198.0	0.7	12/07/2018	Activa
						C2 - NS		1747	210.0	0.7		
						C3 - V		1747	210.0	0.7		
Carrancitas	CAR	32.16722	-115.15824	10	Episensor	C1 - EW	Kinemetrix K2	1580	204.0	0.7	12/07/2018	28/10/2020
						C2 - NS		1580	208.0	0.7		
						C3 - V		1580	206.0	0.7		
		32.16722	-115.15824	10	Episensor	C1 - EW	Kinemetrix K2	1155	208.0	0.0	29/10/2020	Activa
						C2 - NS		1155	222.0	0.0		
						C3 - V		1155	220.0	0.0		
El Faro	EFA	32.29031	-115.32389	19	Geosig AC-63	C1 - EW	Kinemetrix K2	1155	208.0	0.0	12/07/2018	28/10/2020
						C2 - NS		1155	222.0	0.0		
						C3 - V		1155	220.0	0.0		
		32.29031	-115.32389	19	Geosig AC-63	C1 - EW	GeoSig GMS-18	100200	400.0	0.7	29/10/2020	Activa
						C2 - NS		100200	400.0	0.7		
						C3 - V		100200	400.0	0.7		
Santo Tomas	STO	31.55283	-116.40863	163	Episensor	C1 - EW	Kinemetrix K2	1158	222.0	0.0	12/07/2018	Activa
						C2 - NS		1158	218.0	0.0		
						C3 - V		1158	216.0	0.0		
Hechicera	HEC	32.54083	-115.14574	13	FBA-23	C1 - EW	Kinemetrix K2	1156	214.0	0.0	12/07/2018	Activa
						C2 - NS		1156	210.0	0.0		
						C3 - V		1156	218.0	0.0		
Geotermica	GEO	32.40011	-115.2391	7	Geosig AC-63	C1 - NS	Kinemetrix K2	1026	51.4	0.68	12/07/2018	Activa
						C2 - V		1026	53.6	0.67		
						C3 - EW		1026	53.4	0.68		
Rancho Agua Caliente	RAC	32.01901	-116.30233	736	Geosig AC-63	C1 - EW	GeoSig GMS-18	100200	400.0	0.7	12/07/2018	18/10/2019
						C2 - NS		100200	400.0	0.7		
						C3 - V		100200	400.0	0.7		
		32.01901	-116.30233	736	Geosig AC-63	C1 - EW	GeoSig GMS-18	126791	400.0	0.7	19/10/2019	Activa
						C2 - NS		126791	400.0	0.7		
						C3 - V		126791	400.0	0.7		
Rancho San Luis	RSL	32.11597	-115.84165	1492	Geosig AC-63	C1 - EW	GeoSig GMS-18	100205	400.0	0.7	12/07/2018	18/04/2019
						C2 - NS		100205	400.0	0.7		
						C3 - V		100205	400.0	0.7		
		32.11597	-115.84165	1492	Geosig AC-63	C1 - EW	GeoSig GMS-18	121441	400.0	0.7	19/04/2019	Activa
						C2 - NS		121441	400.0	0.7		
						C3 - V		121441	400.0	0.7		
Nayarit	NAY	32.31512	-115.24648	11	Geosig AC-63	C1 - EW	Geosig GMS-18	100204	400.0	0.7	12/07/2018	Activa
						C2 - NS		100204	400.0	0.7		
						C3 - V		100204	400.0	0.7		
Santa Isabel Viejo	SIV	31.87116	-115.81637	1506	Geosig AC-63	C1 - EW	Geosig GMS-18	100205	400.0	0.7	12/07/2018	Activa
						C2 - NS		100205	400.0	0.7		
						C3 - V		100205	400.0	0.7		
Kilometro 56	K56	31.85736	-116.09852	893	Geosig AC-63	C1 - EW	Geosig GMS-18	100207	400.0	0.7	12/07/2018	Activa
						C2 - NS		100207	400.0	0.7		
						C3 - V		100207	400.0	0.7		
Tamaulipas	TAM	32.55127	-115.23463	14	Geosig AC-63	C1 - EW	Geosig GMS-18	100207	400.0	0.7	12/07/2018	Activa
						C2 - NS		100207	400.0	0.7		
						C3 - V		100207	400.0	0.7		
Victoria	VIC	32.28788	-115.10204	14	Geosig AC-63	C1 - EW	Geosig GMS-18	100207	400.0	0.7	12/07/2018	Activa
						C2 - NS		100207	400.0	0.7		
						C3 - V		100207	400.0	0.7		
Saltillo	SAL	32.42106	-115.13001	15	Geosig AC-63	C1 - EW	Geosig GMS-18	100207	400.0	0.7	12/07/2018	Activa
						C2 - NS		100207	400.0	0.7		
						C3 - V		100207	400.0	0.7		
Chihuahua	CHI	32.48828	-115.2386	65	Geosig AC-63	C1 - EW	Geosig GMS-18	100202	400.0	0.7	12/07/2018	27/08/2019
						C2 - NS		100202	400.0	0.7		
						C3 - V		100202	400.0	0.7		
		32.48828	-115.2386	65	Geosig AC-63	C1 - EW	Geosig GMS-18	126791	400.0	0.7	28/08/2019	Activa
						C2 - NS		126791	400.0	0.7		
						C3 - V		126791	400.0	0.7		
Michoacan de Ocampo	MDO	32.46409	-115.31561	13	Geosig AC-63	C1 - EW	Geosig GMS-18	100903	400.0	0.7	12/07/2018	Activa
						C2 - NS		100903	400.0	0.7		
						C3 - V		100903	400.0	0.7		

Nota: ¹ Or. representa la orientación del sensor en cada estación.

² NS representa el número de serie del digitalizador.

³ Am. representa el amortiguamiento del sensor.