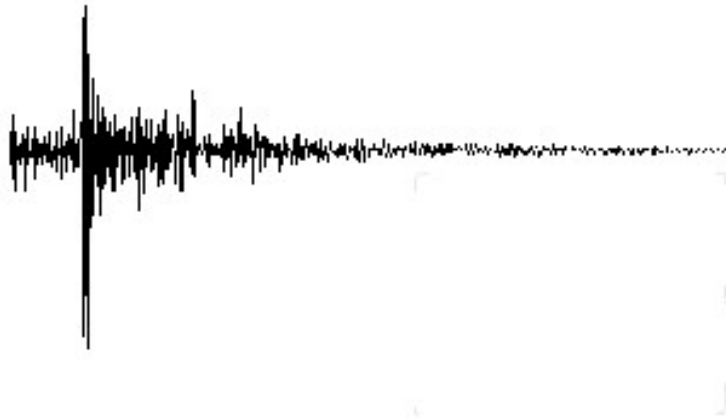


Reporte de Sismos registrados por la Red de Acelerógrafos del Noroeste de México Durante el Año 2024

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: 20831

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)	20
Apéndice B. Cronología de la instrumentación de la red durante el año 2024	21

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 2024. Los registros de aceleración del presente año, fueron obtenidos con equipos digitales con resoluciones de 18 y 24 bits, fabricados por las compañías Kinematics y GeoSIG. Durante el año se obtuvieron 37 registros de aceleración de 3 componentes cada uno, corregidos por la sensibilidad del instrumento (Volumen I), que corresponden a 72 sismos registrados. La obtención del Volumen I, II y III de los datos fue realizada con los programas desarrollados en la RED. De los **72** sismos registrados, se localizaron 22 en la región de las Sierras, 5 en el Sur de California y 45 en el Valle de Mexicali.

Respecto a las magnitudes de los sismos localizados, éstas estuvieron comprendidas en un intervalo de 2.1 a 5.0. La aceleración máxima absoluta registrada durante el año 2024 fue de 0.6278 gales, registrada en la estación HEC. 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 45 años ha estado en funcionamiento la Red de Acelerógrafos del Noroeste de México (RANOM). 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 2024. 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 RANOM 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 2024, puede observarse en la Figura 1.

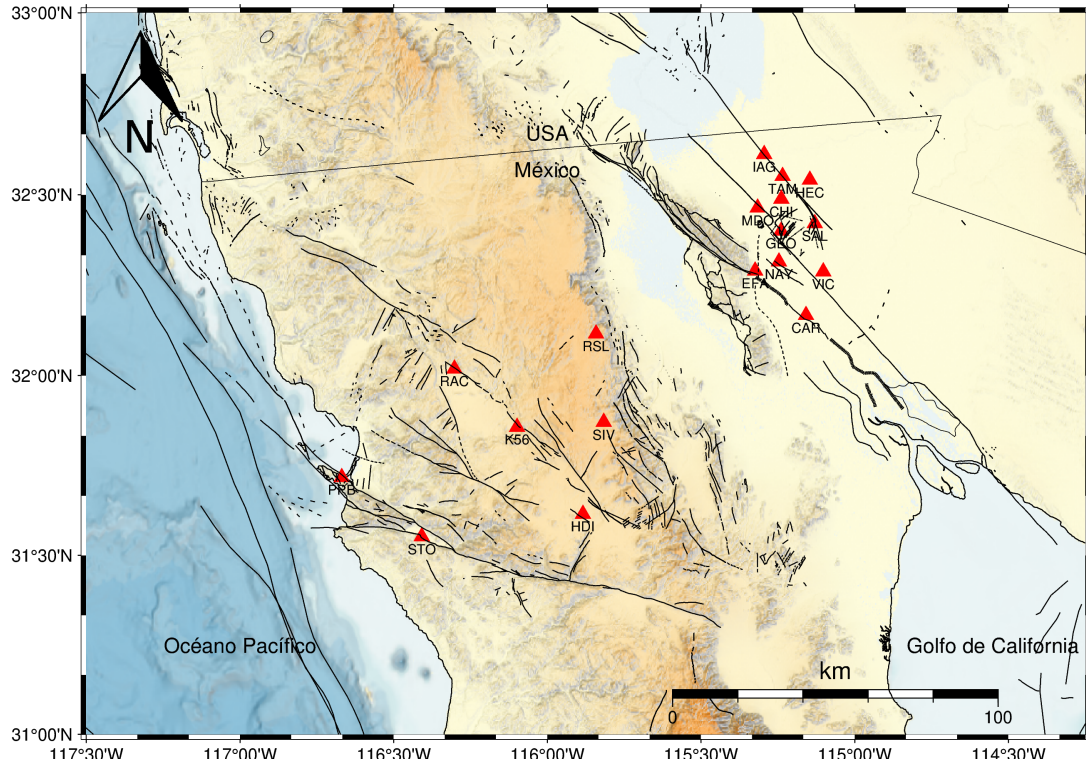


Figura 1: Estaciones de RANOM

3 Instrumentación

Durante el año 2024 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 2024

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).

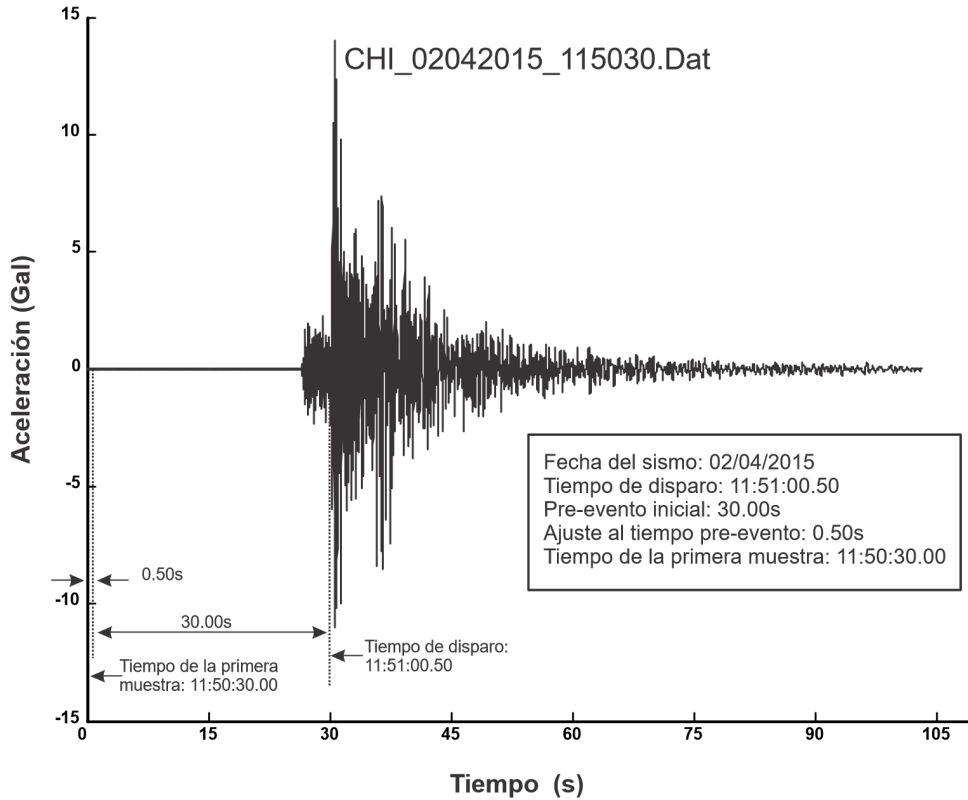


Figura 2: Determinación de primera muestra.

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 2024, se presenta en la Tabla 2.

Tabla 2: Tiempos pre-evento y post-evento de los equipos de la red en el año 2024.

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 (RANOM), 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 2024. Los cambios hechos en la instrumentación de cada estación durante el período enero-diciembre del año 2024, 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 2024 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 RANOM 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 **72** sismos registrados, se localizaron 22 en la región de las Sierras, 5 en el Sur de California y 45 en el Valle de Mexicali.

Las profundidades obtenidas están comprendidas entre 5.0 y 17.7 km. De los sismos registrados, 73 fueron de magnitud $M_L \geq 4.0$. Estos eventos ocurrieron en las regiones de desconocida. De los 72 sismos localizados, 36 en una sola estación, 14 en 2 estaciones, 2 en 3 estaciones, 3 en 4 estaciones, 3 en 5 estaciones, 3 en 6 estaciones, 4 en 7 estaciones, 4 en 8 estaciones, 2 en 9 estaciones y 1 en 10 estaciones. Los valores máximos de aceleración observados durante el periodo, fueron producidos por el sismo ocurrido el 5 de junio de 2024 a las 08:42:41 h. Este sismo de magnitud $M_1 = 4.4$, produjo una aceleración máxima absoluta de 0.6 gales en la componente horizontal NS de la estación HEC, a una distancia epicentral de 16.622 km.

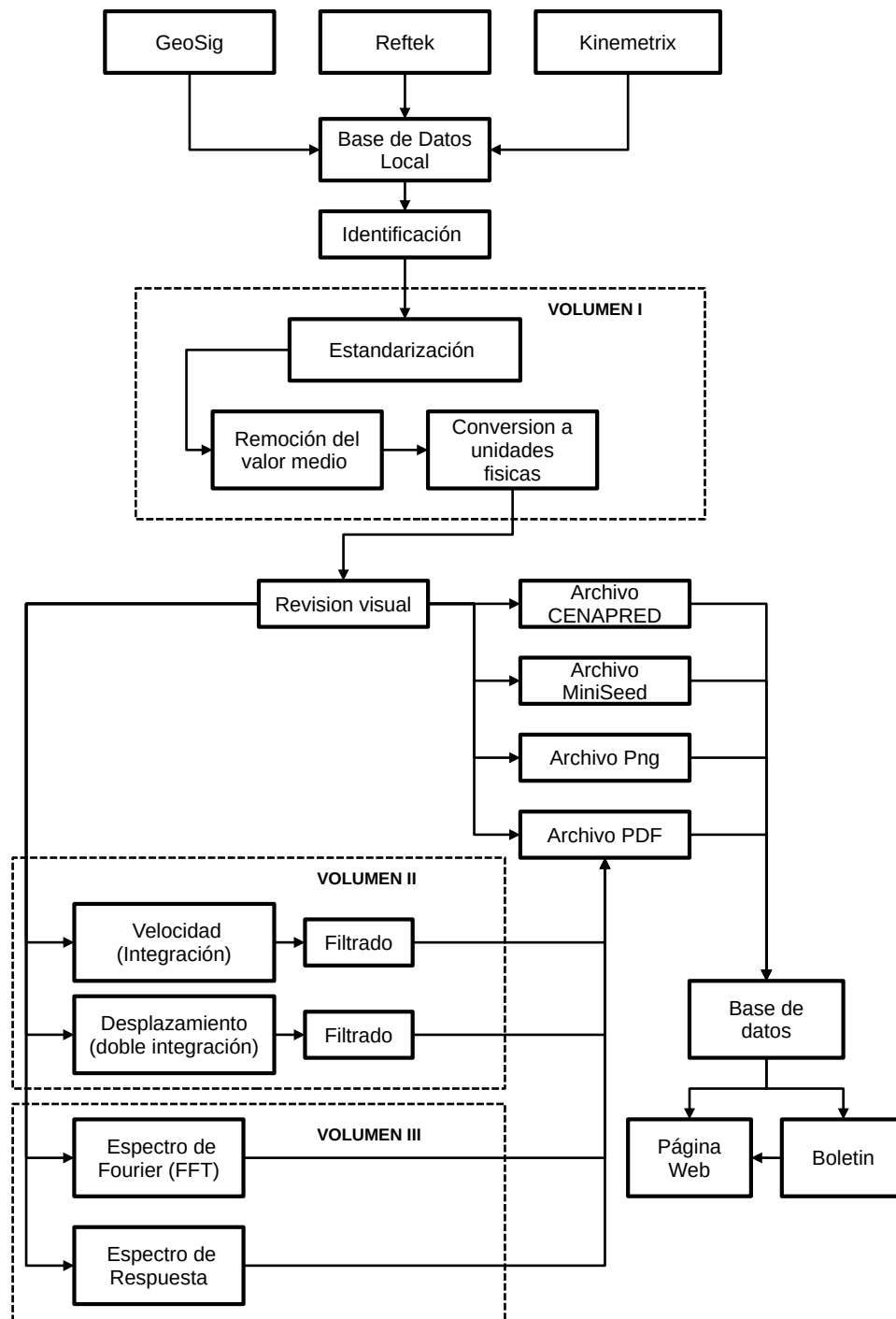


Figura 3: Diagrama de flujo del procesamiento de datos de la red.

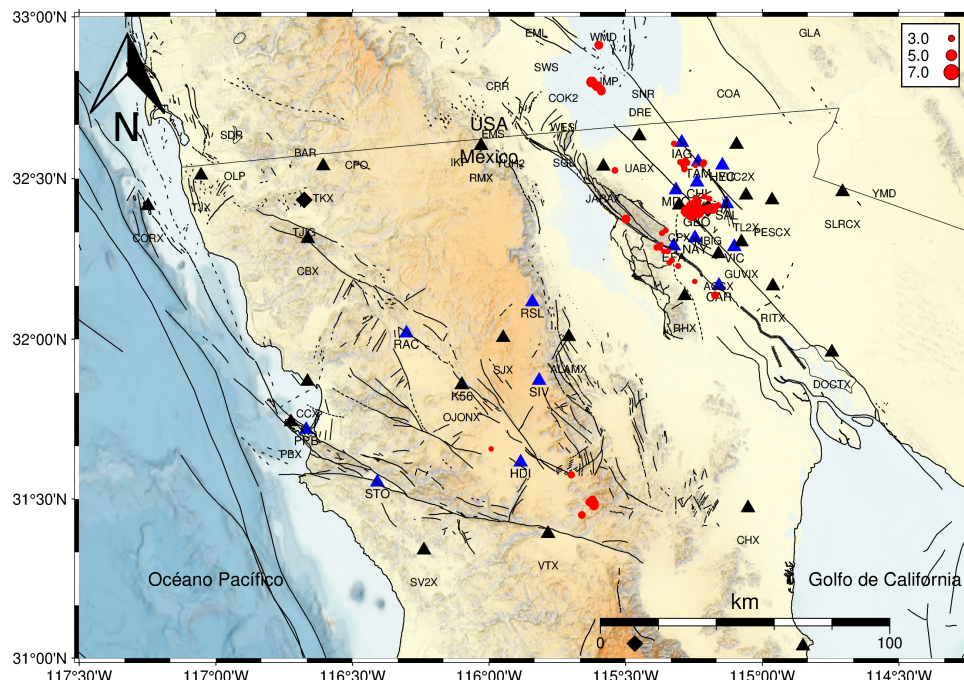


Figura 4: Epicentros (círculos) de sismos registrados por RANOM y localizados en su mayoría, a partir de los datos de las estaciones de RESNOM y de la Red del Sur de California. Las estaciones de RANOM están representadas por triángulos, en tanto que las estaciones de RESNOM y de la Red del Sur de California,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

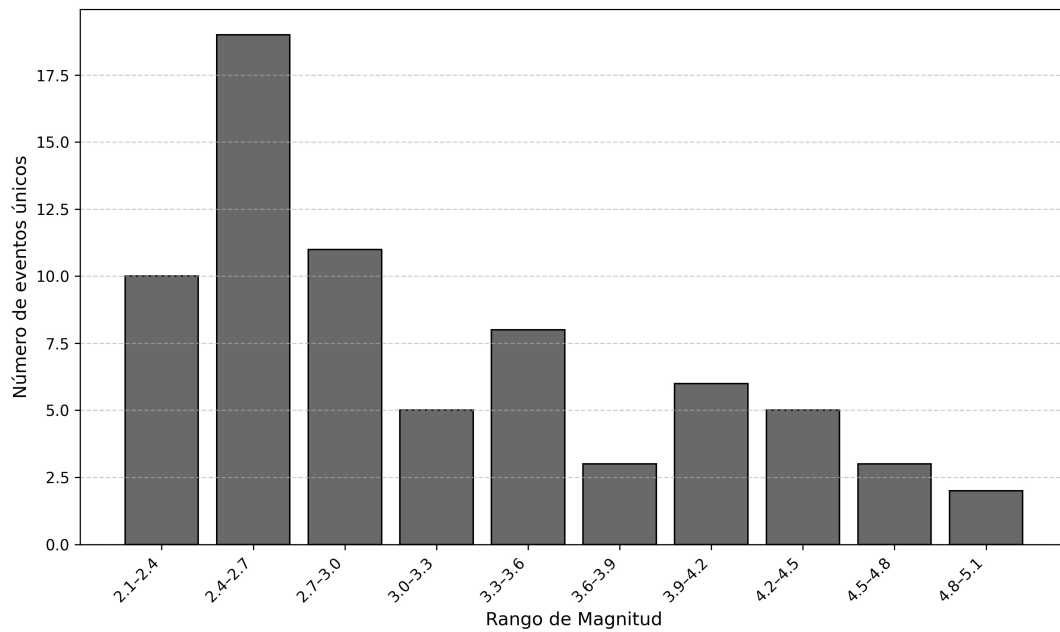


Figura 5: Magnitudes de los sismos registrados durante el año

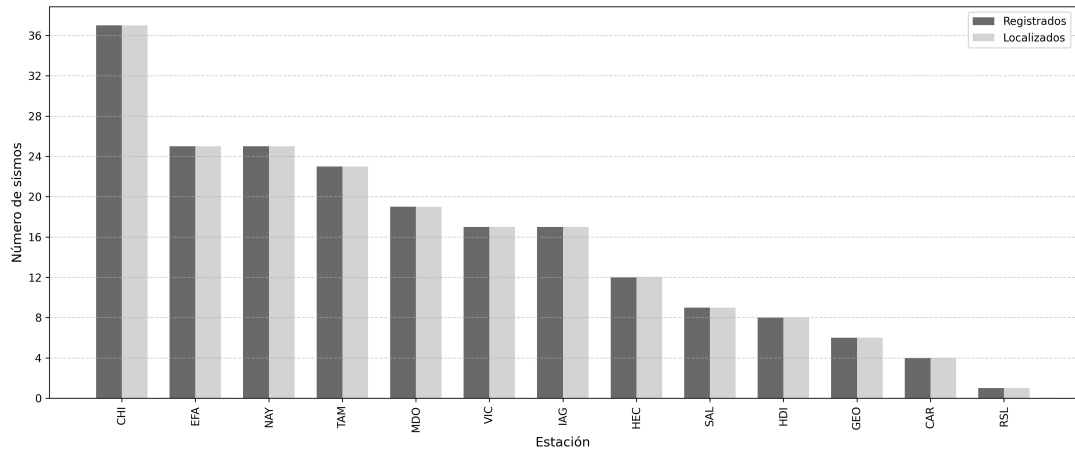


Figura 6: Número de registros anuales y con localización obtenidos por cada estación de RANOM en el año.

Tabla 3: Resumen de eventos sísmicos registrados en el año 2024

Evento	Fecha	Lat ¹	Lon ¹	Prof ²	ML ³	Est ⁴	Dist ⁵	Amax N ⁶	Amax E ⁶	Amax Z ⁶
Si20240118_212801	2024-01-18 21:28:01	32.295	115.371	7.6	2.3	EFA	4.462	0.005	0.005	-0.0026
Si20240122_204621	2024-01-22 20:46:21	32.388	115.262	11.0	2.6	GEO	2.449	0.0286	0.0453	0.0204
Si20240205_085617	2024-02-05 08:56:17	32.374	115.499	6.5	3.9	EFA	18.927	-0.006	-0.006	0.0025
						MDO	19.897	-0.0069	-0.0069	-0.0055
						NAY	24.548	0.0058	0.0058	0.0027
						TAM	31.806	0.0054	0.0054	-0.003
						VIC	37.758	-0.0045	-0.0045	-0.0016
Si20240209_030703	2024-02-09 03:07:03	32.525	115.539	14.0	3.0	MDO	22.023	-0.0037	-0.0037	-0.004
Si20240210_094942	2024-02-10 09:49:42	32.137	115.173	12.5	3.4	CAR	3.59	-0.0479	-0.0479	-0.0282
						VIC	17.725	-0.0073	-0.0073	-0.0051
						NAY	20.862	-0.0033	-0.0033	0.0015
						EFA	22.147	-0.0028	-0.0028	0.0008
Si20240212_083623	2024-02-12 08:36:23	32.799	115.624	15.8	4.8	MDO	47.07	-0.007	-0.007	-0.004
						TAM	48.288	-0.0077	-0.0077	-0.0049
						CHI	49.921	0.0243	0.0243	-0.0083
						HEC	52.772	-0.0762	-0.0762	0.016
						EFA	63.089	0.0039	0.0039	-0.0028
Si20240212_084247	2024-02-12 08:42:47	32.786	115.605	13.5	4.5	IAG	34.968	0.064	0.064	-0.0242
						MDO	44.841	-0.007	-0.007	0.0034
						TAM	45.998	0.0064	0.0064	-0.0036
						CHI	47.638	0.0269	0.0269	0.0073
						HEC	50.501	0.0747	0.0747	0.0145
						EFA	61.01	-0.004	-0.004	-0.0024
Si20240212_085950	2024-02-12 08:59:50	32.771	115.589	12.7	3.9	IAG	32.806	0.0257	0.0257	-0.0096
						MDO	42.61	-0.0023	-0.0023	-0.0013
						HEC	48.36	-0.027	-0.027	-0.005
						EFA	58.865	0.001	0.001	-0.0018
Si20240212_101834	2024-02-12 10:18:34	32.778	115.592	12.9	3.7	IAG	33.463	0.0225	0.0225	-0.0085
						HEC	49.0	0.0347	0.0347	-0.0066
Si20240402_120922	2024-04-02 12:09:22	32.406	115.214	10.0	2.5	CHI	9.425	-0.0023	-0.0023	-0.0022
Si20240403_101808	2024-04-03 10:18:08	32.402	115.237	9.6	2.7	CHI	9.572	0.0062	0.0062	0.0025
Si20240403_102132	2024-04-03 10:21:32	32.402	115.235	9.6	2.5	CHI	9.578	0.0046	0.0046	-0.0015
Si20240409_022625	2024-04-09 02:26:25	32.393	115.226	10.9	3.2	NAY	9.002	-0.0056	-0.0056	-0.0029
						CHI	10.639	0.0062	0.0062	-0.0042
						VIC	15.907	-0.0033	-0.0033	-0.0022
Si20240422_215740	2024-04-22 21:57:40	31.657	115.992	6.8	2.4	HDI	37.289	0.0079	0.0079	0.0073
Si20240426_111930	2024-04-26 11:19:30	32.386	115.24	8.3	2.9	CHI	11.345	0.0038	0.0038	0.0025
Si20240505_072634	2024-05-05 07:26:34	32.283	115.372	6.66	2.1	EFA	4.593	0.0118	0.0118	-0.0065
Si20240505_072658	2024-05-05 07:26:58	32.246	115.331	11.0	2.7	NAY	10.863	0.0059	0.0059	0.0194
Si20240506_113952	2024-05-06 11:39:52	32.389	115.235	8.5	2.1	CHI	11.018	-0.0032	-0.0032	0.002
Si20240508_011434	2024-05-08 01:14:34	32.383	115.26	9.2	4.2	NAY	7.735	-0.0057	-0.0057	0.0058
						MDO	10.413	0.0079	0.0079	-0.0027
						CHI	11.843	0.0345	0.0345	0.024
						EFA	11.944	0.0028	0.0028	0.0021
						SAL	12.987	-0.024	-0.024	0.016

(Continuación de la tabla anterior)

Evento	Fecha	Lat ¹	Lon ¹	Prof ²	ML ³	Est ⁴	Dist ⁵	Amax N ⁶	Amax E ⁵	Amax Z ⁵
						TAM	17.054	-0.0083	-0.0083	0.0103
						VIC	17.55	-0.0179	-0.0179	-0.0058
						HEC	21.205	0.0335	0.0335	-0.0186
						IAG	25.595	0.0226	0.0226	-0.0106
Si20240509_020927	2024-05-09 02:09:27	32.273	115.36	8.4	2.2	EFA	3.88	0.0048	0.0048	-0.0027
						NAY	11.487	0.003	0.003	-0.0119
Si20240509_211924	2024-05-09 21:19:24	32.339	115.353	11.4	2.5	EFA	6.081	-0.0024	-0.0024	0.002
						NAY	10.268	0.0093	0.0093	-0.008
Si20240510_031803	2024-05-10 03:18:03	32.274	115.345	11.3	2.5	EFA	2.657	-0.0017	-0.0017	-0.0025
						NAY	10.156	-0.0037	-0.0037	-0.0026
Si20240511_054755	2024-05-11 05:47:55	32.228	115.308	13.4	2.6	EFA	7.039	0.0014	0.0014	-0.0016
Si20240512_143938	2024-05-12 14:39:38	32.33	115.367	10.8	2.6	EFA	6.006	-0.002	-0.002	0.0015
						NAY	11.345	0.0072	0.0072	0.0117
Si20240512_163505	2024-05-12 16:35:05	32.425	115.255	10.1	2.5	CHI	7.179	-0.0052	-0.0052	0.0024
Si20240512_182240	2024-05-12 18:22:40	32.403	115.255	10.9	5.0	MDO	8.87	-0.042	-0.042	-0.0192
						CHI	9.578	0.2544	0.2544	0.1588
						NAY	9.891	-0.042	-0.042	-0.0303
						SAL	11.954	0.0467	0.0467	-0.0675
						EFA	14.114	0.0195	0.0195	-0.0123
						TAM	14.788	-0.0591	-0.0591	-0.0793
						VIC	18.619	0.0714	0.0714	-0.0168
						CAR	27.678	0.0182	0.0182	0.0293
Si20240512_183343	2024-05-12 18:33:43	32.423	115.244	8.38	4.0	MDO	8.174	-0.0143	-0.0143	0.0139
						SAL	10.723	0.0206	0.0206	0.0195
						NAY	12.06	0.0128	0.0128	-0.0095
						TAM	12.427	-0.0229	-0.0229	-0.0175
						EFA	16.53	-0.0076	-0.0076	-0.0078
						VIC	19.498	0.0151	0.0151	0.0064
						IAG	21.512	0.0629	0.0629	0.0391
Si20240512_184201	2024-05-12 18:42:01	32.408	115.274	10.61	3.2	MDO	7.341	0.0077	0.0077	-0.0054
						CHI	9.473	-0.032	-0.032	-0.0259
						NAY	10.729	0.0029	0.0029	0.0025
						EFA	13.927	0.0015	0.0015	0.0012
						TAM	14.779	-0.0081	-0.0081	-0.0102
						VIC	20.332	-0.005	-0.005	0.005
Si20240512_184459	2024-05-12 18:44:59	32.401	115.278	12.73	3.5	MDO	7.877	0.0054	0.0054	-0.0039
						NAY	10.021	0.0037	0.0037	-0.0031
						CHI	10.384	-0.0586	-0.0586	0.0186
						EFA	13.017	0.0028	0.0028	-0.0014
						TAM	15.69	-0.0083	-0.0083	0.0133
						VIC	20.09	-0.0073	-0.0073	0.0042
						IAG	23.48	0.0198	0.0198	0.0075
Si20240512_190358	2024-05-12 19:03:58	32.399	115.278	9.6	4.7	MDO	8.045	0.0297	0.0297	0.0223
						NAY	9.84	0.0255	0.0255	-0.021
						CHI	10.56	0.1675	0.1675	0.1035
						EFA	12.84	-0.015	-0.015	-0.0111
						SAL	14.162	-0.0219	-0.0219	0.0282
						TAM	15.866	0.0497	0.0497	0.0477
						VIC	19.974	0.0535	0.0535	-0.0162
						IAG	23.669	0.113	0.113	-0.0843
						CAR	28.053	-0.019	-0.019	0.0152
Si20240513_000410	2024-05-13 00:04:10	32.424	115.238	10.1	3.3	SAL	10.16	-0.0086	-0.0086	-0.0116
						TAM	12.182	0.0086	0.0086	0.0042
						NAY	12.235	-0.0068	-0.0068	-0.0032
						VIC	19.253	0.0061	0.0061	0.002
Si20240513_014410	2024-05-13 01:44:10	32.42	115.266	10.9	2.7	CHI	7.988	-0.0058	-0.0058	0.009
Si20240513_034625	2024-05-13 03:46:25	32.39	115.282	9.1	2.7	CHI	11.627	-0.0051	-0.0051	0.0041
Si20240513_040217	2024-05-13 04:02:17	32.422	115.245	10.1	4.3	CHI	7.374	-0.096	-0.096	-0.1312
						MDO	8.141	-0.0226	-0.0226	-0.0121
						SAL	10.817	-0.0207	-0.0207	-0.0309
						NAY	11.98	0.0285	0.0285	0.0148
						TAM	12.523	0.0229	0.0229	0.0248
						EFA	16.418	0.0116	0.0116	0.0125
						VIC	19.499	-0.0253	-0.0253	-0.0063
						IAG	21.567	-0.0598	-0.0598	0.0453
Si20240513_040732	2024-05-13 04:07:32	32.424	115.241	10.1	3.7	CHI	7.133	0.0279	0.0279	-0.0347
						MDO	8.332	-0.0046	-0.0046	-0.0043
						SAL	10.442	-0.0084	-0.0084	-0.0096
						NAY	12.216	-0.0058	-0.0058	-0.0037
						TAM	12.231	0.0058	0.0058	0.0073
						EFA	16.788	0.002	0.002	0.0019
						VIC	19.43	-0.0065	-0.0065	-0.0039
Si20240513_195705	2024-05-13 19:57:05	32.412	115.229	11.49	2.5	NAY	11.047	-0.0036	-0.0036	0.0013
Si20240514_185643	2024-05-14 18:56:43	32.417	115.252	9.9	3.4	MDO	7.962	-0.0044	-0.0044	-0.0066
						CHI	8.001	0.033	0.033	0.0307
						NAY	11.428	0.004	0.004	0.0027
						SAL	11.491	0.0107	0.0107	-0.0085
						TAM	13.213	0.0095	0.0095	0.0059
						VIC	19.522	-0.0043	-0.0043	0.0042
						IAG	21.982	0.0215	0.0215	-0.0113

(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
Si20240514_190427	2024-05-14 19:04:27	32.439	115.244	10.8	2.5	CHI	5.487	0.0058	0.0058	-0.0088
Si20240515_011604	2024-05-15 01:16:04	32.417	115.261	11.4	2.2	CHI	8.173	-0.0027	-0.0027	0.0039
Si20240518_230503	2024-05-18 23:05:03	32.913	115.598	9.6	3.9	MDO HEC	56.381 58.597	0.0034 0.0124	0.0034 0.0124	0.0036 0.0069
Si20240519_103838	2024-05-19 10:38:38	32.43	115.23	9.8	2.1	CHI	6.52	0.0038	0.0038	-0.0117
Si20240527_110545	2024-05-27 11:05:45	31.486	115.616	5.0	4.2	HDI RSL	14.365 73.034	0.0073 0.001	0.0073 0.001	-0.0095 -0.0009
Si20240528_074734	2024-05-28 07:47:34	31.479	115.616	5.2	4.2	HDI	15.138	-0.0068	-0.0068	-0.005
Si20240602_030101	2024-06-02 03:01:01	32.389	115.23	11.5	3.5	GEO NAY CHI EFA VIC TAM	1.523 8.488 11.044 14.101 15.849 15.949	-0.054 -0.005 0.0134 -0.0013 0.005 -0.0036	-0.0503 -0.005 0.0134 -0.0013 0.005 -0.0036	0.0494 0.0032 0.0062 0.0007 -0.0041 -0.0084
Si20240605_084241	2024-06-05 08:42:41	32.405	115.199	12.7	4.4	CHI NAY MDO TAM VIC HEC EFA IAG	9.974 11.095 12.802 14.229 15.403 16.622 17.352 24.63	-0.0518 0.0086 0.0086 -0.0501 -0.0235 -0.6278 0.0038 0.0458	-0.0518 0.0086 0.0086 -0.0501 -0.0235 -0.6278 0.0038 0.0458	-0.0399 0.008 -0.0083 -0.0209 -0.0097 0.0631 0.0025 -0.0352
Si20240605_084634	2024-06-05 08:46:34	32.417	115.162	14.3	2.8	HEC	14.572	-0.0238	-0.0238	-0.0092
Si20240605_115839	2024-06-05 11:58:39	32.407	115.181	13.9	4.7	GEO CHI NAY MDO TAM VIC HEC EFA IAG CAR	5.608 10.537 12.088 14.182 14.312 14.76 15.979 18.696 25.091 26.684	0.3858 0.0671 0.0215 0.0176 0.0718 -0.0392 -0.6191 0.0127 -0.0809 0.0064	0.5114 0.0671 0.0215 0.0176 0.0718 -0.0392 -0.6191 0.0127 -0.0809 0.0064	-0.1915 0.0573 -0.0138 0.0096 -0.0258 0.0133 -0.1008 -0.0051 0.0347 0.0196
Si20240607_224924	2024-06-07 22:49:24	32.437	115.194	14.6	2.6	CHI	7.09	-0.0048	-0.0048	-0.0073
Si20240618_161056	2024-06-18 16:10:56	31.45	115.66	6.1	3.5	HDI	19.106	-0.0103	-0.0103	0.0055
Si20240707_004727	2024-07-07 00:47:27	31.493	115.626	5.8	3.9	HDI	13.718	-0.0166	-0.0166	0.0173
Si20240707_230200	2024-07-07 23:02:00	31.49	115.632	5.9	3.7	HDI	14.15	0.0102	0.0102	0.0111
Si20240719_004820	2024-07-19 00:48:20	31.576	115.699	5.5	3.3	HDI	10.171	-0.0119	-0.0119	0.0072
Si20240721_132912	2024-07-21 13:29:12	32.444	115.211	14.7	2.5	CHI	5.573	-0.0041	-0.0041	-0.0065
Si20240723_035741	2024-07-23 03:57:41	32.238	115.34	10.7	2.6	NAY	12.089	0.0059	0.0059	-0.005
Si20240916_083841	2024-09-16 08:38:41	32.18	115.247	9.2	2.4	EFA	14.194	-0.0007	-0.0007	0.0011
Si20241009_060542	2024-10-09 06:05:42	32.553	115.282	16.3	3.4	TAM IAG CHI MDO HEC SAL NAY VIC	6.519 6.639 8.234 10.374 12.786 20.343 26.696 33.51	0.0276 -0.087 0.0399 0.0063 0.0196 0.0035 0.0018 -0.0052	0.0276 -0.087 0.0399 0.0063 0.0196 0.0035 0.0018 -0.0052	0.0137 0.0332 -0.0187 -0.0056 0.0402 -0.0037 -0.0016 0.0026
Si20241009_060953	2024-10-09 06:09:53	32.549	115.275	17.6	2.9	TAM CHI	5.751 7.533	0.0063 0.0077	0.0063 0.0077	-0.0089 -0.0039
Si20241009_061407	2024-10-09 06:14:07	32.55	115.283	16.7	2.4	TAM CHI	6.5 7.994	0.0031 0.0033	0.0031 0.0033	-0.0028 -0.0016
Si20241009_061808	2024-10-09 06:18:08	32.538	115.289	15.9	2.4	TAM CHI	6.792 7.242	0.0028 0.0036	0.0028 0.0036	-0.0032 -0.0023
Si20241009_062356	2024-10-09 06:23:56	32.534	115.285	16.8	2.3	TAM CHI	6.391 6.661	0.0041 0.0033	0.0041 0.0033	-0.003 0.0025
Si20241009_081824	2024-10-09 08:18:24	32.551	115.301	14.8	2.6	CHI	9.071	-0.0037	-0.0037	-0.0011
Si20241009_094446	2024-10-09 09:44:46	32.549	115.293	16.7	3.2	IAG TAM CHI	6.987 7.373 8.429	-0.0448 0.0089 -0.0077	-0.0448 0.0089 -0.0077	0.0136 -0.0045 0.0027
Si20241012_183401	2024-10-12 18:34:01	32.286	115.386	14.3	2.9	EFA NAY	5.857 13.363	-0.0059 -0.0052	-0.0059 -0.0052	0.0036 0.0048
Si20241023_152948	2024-10-23 15:29:48	32.608	115.323	17.4	2.7	IAG	2.758	-0.0494	-0.0494	-0.0156
Si20241102_202841	2024-11-02 20:28:41	31.497	115.621	5.2	3.9	HDI	13.208	0.0103	0.0103	0.0062
Si20241114_023655	2024-11-14 02:36:55	32.54	115.245	16.8	2.3	IAG	9.215	0.0152	0.0152	-0.0126
Si20241123_183302	2024-11-23 18:33:02	32.529	115.285	15.97	2.9	CHI IAG	6.233 9.265	0.0044 -0.0363	0.0044 -0.0363	0.0042 -0.0238
Si20241126_080046	2024-11-26 08:00:46	32.396	115.29	9.4	2.1	GEO	4.723	-0.1116	-0.1513	-0.0738

(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
Si20241126_081241	2024-11-26 08:12:41	32.391	115.283	9.5	2.3	GEO	4.162	-0.0309	0.0577	0.0249
Si20241211_150433	2024-12-11 15:04:33	32.385	115.258	11.6	2.5	GEO	2.358	0.0374	0.0527	-0.0115
Si20241219_201511	2024-12-19 20:15:11	32.544	115.217	17.4	2.8	CHI	6.514	0.0048	0.0048	-0.0041
						HEC	6.684	-0.0263	-0.0263	-0.0245
Si20241219_201843	2024-12-19 20:18:43	32.549	115.214	17.7	3.0	TAM	1.862	-0.008	-0.008	0.0043
						HEC	6.388	-0.0324	-0.0324	-0.0402
						CHI	7.129	-0.0093	-0.0093	0.0056
						IAG	10.258	0.0158	0.0158	0.016
						MDO	13.443	0.0054	0.0054	0.0065

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 2024, 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.

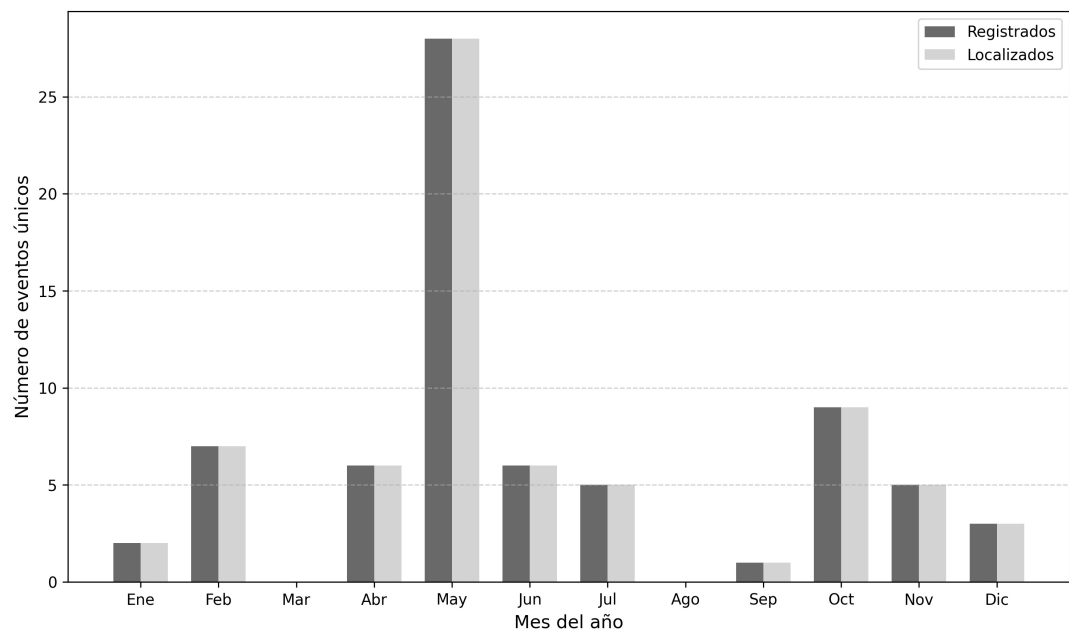


Figura 7: Sismos registrados y localizados por mes durante el año.

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 (RANOM): 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 2024

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.