

BOLETÍN DE INFORMACIÓN SÍSMICA

Febrero 2010

GRUPO RESNOM

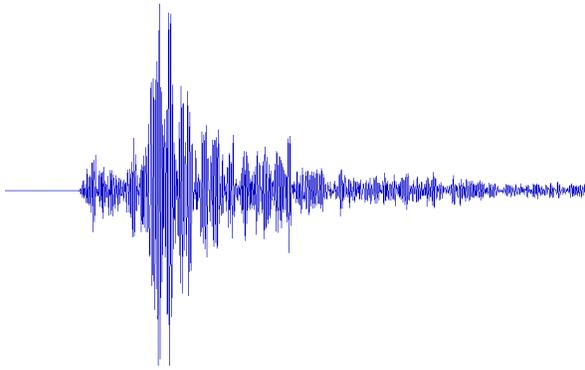
Departamento de Sismología

División de Ciencias de la Tierra

*Centro de Investigación Científica y de
Educación Superior de Ensenada, BC.*

ÉPOCA II

Ensenada Baja - California, México



PERSONAL DE RESNOM

Investigador

Dr. Víctor M. Wong Ortega



Responsables del contenido y edición

Dr. Víctor M Wong Ortega

MTIC Julia del C Sánchez R.

Téc. Francisco Javier Farfán S.

Téc. Ignacio Méndez Figueroa

LCC. Sergio M. Arregui O.

Grupo Técnico

Arregui Ojeda Sergio Manuel

Díaz de Cossio Batani Guillermo

Gálvez Valdez Jesús Óscar

Farfán Sánchez Francisco Javier

López Lara Alejandro

Méndez Figueroa Ignacio

Núñez Leal María Alejandra

Orozco León Luis Raúl

Sánchez Rodríguez Julia del Carmen

1 INFORMACIÓN GENERAL

La Red Sísmica del Noroeste de México (RESNOM) es una red telemétrica operada desde 1980 por el Departamento de Sismología, División de Ciencias de la Tierra, CICESE (Figura 1). La cual registra información digital de temblores locales y regionales del norte de Baja California y el oeste de Sonora (noroeste).

1.1 OBJETIVOS DEL BOLETÍN

El Boletín de Información Sísmica tiene como objetivo difundir los resultados del procesado de las señales sísmicas registradas por RESNOM. Estas señales corresponden a temblores ocurridos en la región noroeste de México y el norte del Golfo de California.

El boletín consiste en un listado de tiempos de origen, localizaciones hipocentrales, magnitud y algunos parámetros relativos a la localización de los sismos registrados (error cuadrático medio de los residuales de tiempo y número de lecturas utilizadas en la localización). Adicionalmente, se anexa mapa que muestra la distribución epicentral de los sismos localizados.

A continuación se presenta una breve descripción acerca de:

- La instrumentación de las Estaciones.
- Los sistemas de adquisición de datos.
- El procesamiento para localizar y calcular la magnitud.
- Cálculo de la magnitud.

1.2 INSTRUMENTACIÓN DE LAS ESTACIONES

RESNOM consiste en 8 estaciones de periodo corto (1 s), 3 estaciones de banda ancha (0.01-50 Hz), una estación de periodo largo (15 s), ver Tabla1.

Las señales sísmicas de periodo corto (Teledyne S 500 o Mark L4C) son digitalizadas en el sitio de registro con resolución de 12 bits 40 muestras por segundo/canal. Las señales digitales se codifican, serializan, modulan en FSK (Frequency Shift Keying) y se transmiten en tiempo real (vía enlaces de radio VHF y UHF) al centro de procesado en Ensenada, Baja California, en algunos casos se utiliza el Internet.

Las estaciones de banda ancha (CBX y SPX) están equipadas con grabadoras REFTEK de 24 bits (DAS 72A) y sensores triaxiales Geotech (KS-2000). Las señales sísmicas se digitalizan a razón de 100 muestras por segundo por canal, y la estación CPX está equipada con digitalizador DM24-3M y sensor Guralp CMG-40T.

La estación de periodo largo ubicada en el sótano del edificio de Ciencias de la Tierra, en el CICESE. Esta opera con sismómetros Teledyne Geotech (modelos 7505 y 8700) conectados a un sistema de registro digital diseñado en el laboratorio de RESNOM. Las señales se digitalizan a 1 muestra por segundo en cada canal (Vidal et al. [2003]).



Figura 1 - Localización de las Estaciones RESNOM febrero – 2010.

ID	DAS	N/S	m/s	Velocidad	S/N	Aceleración	S/N	Latitud	Longitud	Elev m	TIPO ENLACE	Comunicación	Identificación	Localización	Fecha Instalación	Fecha Desinstalación
----	-----	-----	-----	-----------	-----	-------------	-----	---------	----------	-----------	-------------	--------------	----------------	--------------	----------------------	-------------------------

Estaciones de Banda Ancha

1.	CBX	72 A-07	8129	100	GURALP CMG-40T	T4672	--	--	32.3131	-116.6636	1250	Radio-Internet	Radio↔CICESE	Cerro Bola	En Cerro Bola – BC	06-06-2001	
2.	CPX	REFTEK 130-1	B08E	100	GURALP CMG-40T		--	--	32.4178	-115.3040	194	Internet-VPN de C4	CPX↔C4↔CICESE	Cerro Prieto	30 km al Sur de Mexicali – en el volcán de Cerro Prieto – BC	08-05-2001	
3.	SPX	REFTEK 72 A	51936	100	GEOTECH KS-2000	138	--	--	31.0451	-115.4660	2835	Internet	SFX↔CICESE	San Pedro Mártir	Observatorio de San Pedro Mártir – BC (170 km al sureste de la ciudad de Ensenada – BC)	29-05-2001	

Estación de Periodo Largo

1.	CCX	Estación Sismológica Digital Modelo 1a		40	Teledyne 7505 8700		--	--	31.8679	-116.6645	36	Red CICESE	Red Interna CICESE	CICESE	Sótano del edificio de Ciencias de la Tierra - CICESE		
----	-----	--	--	----	--------------------------	--	----	----	---------	-----------	----	------------	--------------------	--------	--	--	--

Estaciones de Periodo Corto

1.	CHX	Estación Sismológica Digital Modelo 1a		40	Teledyne S-500		--	--	31.4721	-115.0521	40	Radio Enlaces – Internet	CHX↔CON ¹ .↔CICESE	El Chinero	Cerro el Chinero, Ensenada – BC	17-05-1983	
2.	CPX	Estación Sismológica Digital Modelo 1a		40	Teledyne S-500				32.4178	-115.3040	194	Internet-VPN de C4	CPX↔C4↔CICESE	Cerro Prieto	30 km al Sur de Mexicali – en el volcán de Cerro Prieto – BC	02-10-1981	
3.	ECX	Estación Sismológica Digital Modelo 1a		40	Teledyne S-500		--	--	31.6570	-116.5978	1040	Radio Enlaces – Internet	ECX↔CON.↔CICESE	Esteban Cantú	Ejido Esteban Cantú - BC	08-05-985	
4.	EMX	Estación Sismológica Digital Modelo 1a		40	Teledyne S-500		--	--	31.9881	-115.2416	10	Radio Enlaces – Internet	EMX↔CON↔CICESE	El Mayor	El Mayor	19-10-1981	
5.	RDX	Estación Sismológica Digital Modelo 1a		40	Teledyne S-500		--	--	31.9455	-115.9431	1708	Radio Enlaces – Internet	RDX↔CON↔CICESE	Rancho Dawling	Rancho Dawling, Mexicali - BC	29-09-1988	

¹ Concentrador

	ID	DAS	N/S	m/s	Velocidad	S/N	Aceleración	S/N	Latitud	Longitud	Elev m	TIPO ENLACE	Comunicación	Identificación	Localización	Fecha Instalación	Fecha Desinstalación
6.	RMX	Estación Sismológica Digital Modelo 1a		40	Teledyne S-500		--	--	32.6025	-116.0786	1420	Radio Enlaces – Internet	RMX↔CON↔CICESE	La Rumorosa	Cerro la Rumorosa,	19-04-1999	
7.	SPX	Estación Sismológica Digital Modelo 1a		40	Teledyne S-500		--	--	31.0451	-115.4660	2835	Internet	SFX↔CICESE	San Pedro Mártir	Observatorio de San Pedro Mártir – BC (170 km al sureste de la ciudad de Ensenada – BC)	20-08-1981	
8.	ZAX	Estación Sismológica Digital Modelo 1a		40	Teledyne S-500		--	--	31.5137	-116.2730	947	Radio Enlaces – Internet	ZAX↔CON↔CICESE	El Zacatón	Localidad del Zacatón, Ensenada – BC.	22-04-2009	

Tabla 1- Información estaciones RESNOM febrero – 2010.

1.3 ADQUISICIÓN DE DATOS

El sistema de adquisición de datos se divide en tres partes: a) Captura in situ; b) Transmisión de datos; c) Recepción de datos. Los sistemas de adquisición de datos de periodo corto y periodo largo operan en base al sistema operativo Linux.

RESNOM tiene 3 centros de recepción secundarios: Ejido Nuevo León (Valle de Mexicali), San Pedro Mártir, en Sierra Juárez y San Luis Río Colorado (Sonora). Un centro de recepción principal en la ciudad de Ensenada (CICESE). Las señales de periodo corto (5 en el principal y 4 en los secundarios) se reciben a través de una tarjeta serial y la señal de tiempo se recibe por otro puerto serie una computadora. Una vez que las señales se decodifican, se separan por componente y se les incluye la marca de tiempo, pasan por un algoritmo de detección que elimina las señales correspondientes a disparos en falso (ruido) y se almacenan en el disco duro los eventos sísmicos. Las señales registradas en los centros de recepción secundarios se transmiten al principal vía internet. Una descripción más detallada del sistema de adquisición de datos de periodo corto y largo se encuentra en Arregui [2004].

El sistema de adquisición de datos de banda ancha está configurado para enviar la información de dos modos: continuo y por evento. En el primero toda la información generada se envía y graba en cada una de las tres computadoras anfitrionas ubicadas en: Ejido Nuevo León (Valle de Mexicali), San Pedro Mártir y CICESE. Se hace uso de Internet para la recuperación de los datos. Por evento se envía (fecha y hora) para la recuperación.

1.4 LOCALIZACIONES HIPOCENTRALES

Los datos registrados por RESNOM se procesan con SEISAN [Haskov y Ottemöller, 1999]. Las determinaciones preliminares de los hipocentros se obtienen con el programa HYPOCENTER (Lienert y Haskov, 1995). Dos modelos de velocidad de corteza con capas planas, paralelas y con velocidades constantes, se usan en el proceso, de localización de los hipocentros de eventos locales y regionales; uno para el Valle de Mexicali y otro para el Macizo Rocosó Peninsular de Baja California. Una versión modificada del modelo de velocidades propuesto por McMechan y Mooney [1980], se usa para localizar los eventos del Valle de Mexicali (Tabla 2). Para temblores del Macizo Rocosó Peninsular (ver Tabla 3), el modelo de velocidades es el de Nava y Brune [1982].

Velocidad de Onda P (km/s)	Profundidad a la capa (km)
1.700	0.000
2.000	0.100
2.300	0.730
2.600	1.750
3.000	2.940
5.000	5.620
6.000	10.000
7.800	20.000

Tabla 2 – Modelo de velocidad para el Valle de Mexicali.

Velocidad de Onda P (km/s)	Profundidad a la capa (km)
5.600	0.000
6.600	5.000
7.000	20.000
8.000	42.000

Tabla 3 – Modelo de velocidad para el Macizo Rcoso Peninsular.

1.5 CÁLCULO DE MAGNITUDES

Las magnitudes se calculan con base en la duración de la señal (magnitud de coda) o en la amplitud del movimiento del suelo (magnitud local). La magnitud coda se obtiene con la fórmula propuesta por González y García [1986]

$$M_c = -0.85 + 2.24 \times \log_{10} T \quad (1)$$

Donde T es la longitud de la coda (en segundos). Esta relación se usa con datos de las estaciones CBX, RDX, ECX y RMX localizadas en el Macizo Rcoso Peninsular. Cuando se dispone de amplitudes corregidas por la respuesta instrumental (amplitudes Wood-Anderson sintéticas en nm), se calculan las magnitudes locales usando las fórmulas de Vidal y Munguía [1999].

Para temblores del ambiente sedimentario del Valle de Mexicali se utiliza

$$M_L = \log(A) + 1.0134 \times \log_{10}(r/100) + 0.0025 \times (r - 100) + 3.0 \quad (2)$$

y para eventos registrados en el Macizo Rocosó Peninsular

$$M_L = \log(A) + 1.1319 \times \log_{10}(r/100) + 0.0017 \times (r - 100) + 3.0 \quad (3)$$

En estas relaciones r es la distancia hipocentral (en km). Se reporta magnitud coda para eventos con magnitud menor a 4.0 y magnitud local (Richter) para eventos con magnitud mayor.

Para corregir por efectos de, a las estimaciones de magnitud se les aplica una corrección del Ejido Estación (Vidal y Munguía, 1999). Ver Tabla 4.

Para sismos fuertes, los tiempos de arribo de otras redes locales y regionales, se usan en conjunto con los datos de RESNOM para determinar los parámetros hipocentrales la Red de acelerógrafos del Noroeste de México (RANM), del Departamento de Sismología de CICESE. De la Red del Sur de California (SCSN), CALTECH y el USGS.

No	ID	Nombre Estación	Latitud	Longitud	Elevación m	Corrección de Magnitud	Asentamiento
----	----	-----------------	---------	----------	----------------	---------------------------	--------------

Estaciones de Banda Ancha							
1.	CBX	Cerro Bola	32.3131	-116.6636	1250	-0.17	Rocas volcánicas no diferenciadas
2.	CPX	Cerro Prieto	32.4195	-115.3050	194	-0.42	Sedimentarias Continentales (Roca Magmática)
3.	SPX	San Pedro Mártir	31.0451	-115.4660	2835	+0.22	Batolíticas Roca Sedimentaria <i>Tonalita</i>
Estación de Periodo Largo							
1.	CCX	CICESE	31.8679	-116.6645	36		<i>Volcánicas no diferenciadas Sobre base de concreto</i>
Estaciones de Periodo Corto							
1.	CPX	Cerro Prieto	32.4195	-115.3050	194	-0.42	Sedimentarias Continentales (Roca Magmática)
2.	CHX	El Chinero	31.4721	-115.0521	40	+0.15	Rocas volcánicas Andesita
3.	ECX	Esteban Cantú	31.6570	-116.5978	1040	-0.09	Formación Alisitos sedimentaria
4.	EMX	El Mayor	31.9881	-115.2416	10	+0.26	<i>Rocas Sedimentarias (Aluvión)</i>
5.	RDX	Rancho Dawlin	31.9455	-115.9431	1708	+0.18	Rocas Batolíticas (Tonalita)
6.	RMX	La Rumorosa	32.6025	-116.0786	1420		(Graníticas y Gabroides) (<i>Tonalita</i>)
7.	SPX	San Pedro Mártir	31.0451	-115.4660	2835	+0.22	Batolítica Roca Sedimentaria <i>Tonalita</i>
8.	ZAX	El Zacatón	31.5137	-116.2730	947		Roca volcánica no diferenciada

4 – Factor de Corrección de Magnitud por Estación.

Referencias

- [1] S., Arregui. *Adquisición y visualización de datos de la Red Sísmica del Noroeste de México*, Tesis de Licenciatura, UABC, Ensenada Baja California, 93 p., 2004.
- [2] J. J., González and A. R. García. *Escala de magnitud-coda para Estaciones sismográficas en el Norte de Baja California*, Resumen extenso en Memorias de la Reunión 1986 de la Unión Geofísica Mexicana, pp 399-406. 1986.
- [3] J., Havskov and L. Ottemöller. *SisAn: The earthquake Analysis Software, Versión 7.0*, Institute of Solid Earth Physics, University of Bergen, Norway, pp. 226. 1999.
- [4] B.R.E., Lienert and J. Havskov. *A computer program for locating earthquakes both locally and globally*, *Seism. Res. Lett.*, 66, 19, 26-36. 1995.
- [5] G.A., McMechan and W. D. Mooney. *Asymptotic ray theory and synthetic seismograms for laterally varying structures: theory and application to the Imperial Valley, California*, *Bull. Seism. Soc. Am.*, 70, 2021-20135, 1980.
- [6] F.A., Nava and J. Brune. *An Earthquake-Explosion reversed refraction line in the Peninsular Ranges of southern California and Baja California Norte*, *Bull. Seism. Soc. Am.*, 72, 1195-1206. 1982.
- [7] A., Vidal and L. Munguía. *The ML scale in northern Baja California, México*, *Bull. Seism. Soc. Am.*, 89, 3, 750-763. 1999.
- [8] A., Vidal and L. Orozco an S. Arregui and J. Sánchez and O. Gálvez and I. Méndez and L. Insunza. *A note on upgrading long period seismographs*, *Geofísica International*, 42, 1, 53-59, 2003.

Parámetros	Descripción
Fecha / Hora	Fecha, Hora en UTC (Tiempo Universal Coordinado)
Latitud	Latitud del epicentro
Longitud	Longitud del epicentro
P	Profundidad focal en kilómetros
n.º	Número de estaciones
RMS (<i>Root-Mean-Square</i>)	Medida de ajuste de los tiempos de llegada observados a los tiempos de llegada predichos en dicha localización
GAP	Perdida de información en segmentos de datos
Mag L	Magnitud Local (En rojo se presenta Magnitud de Coda)
Ubicado	Distancia del poblado más cercano

Tabla 4 – Nomenclatura empleada en el resumen de los eventos localizados.

Eventos febrero 2010

Fecha/Hora	Latitud	Longitud	P	n.º	RMS	GAP	Mag L	Ubicado
02/01/2010 09:52:49	31.146	-116.671	8	5	0.1	313	2.5	a 64.22 km al sur del poblado de Maneadero
02/01/2010 14:19:49	32.047	-117.47	6	18	0.2	256	4.5	a 52 km al suroeste de la ciudad de Rosarito
02/01/2010 14:43:39	32.053	-117.482	6	18	0.3	257	3.7	a 52.5 km al suroeste de la ciudad de Rosarito
02/02/2010 00:16:32	31.808	-115.946	4	5	0.1	223	2.1	a 53.06 km al noroeste del poblado de Valle de la Trinidad
02/03/2010 01:09:23	32.555	-116.782	4	7	0.2	116	2.1	a 14.07 km al oeste de la ciudad de Tecate
02/03/2010 06:20:51	31.809	-115.948	4	6	0.2	182	2.5	a 53.24 km al noroeste del poblado de Valle de la Trinidad
02/03/2010 13:24:17	32.285	-115.349	9	4	0.2	220	2.2	a 16.6 km al suroeste del poblado de Delta
02/03/2010 13:40:48	32.56	-115.871	4	9	0.2	132	2	a 26.98 km al oeste del poblado de Progreso
02/04/2010 00:24:56	32.566	-115.26	8	14	0.2	103	2.6	a 8.72 km al este del poblado de Puebla
02/04/2010 02:06:29	32.056	-117.476	9	11	0.3	256	3.8	a 51.85 km al suroeste de la ciudad de Rosarito
02/04/2010 02:59:02	32.001	-115.684	3	8	0.3	188	2.6	a 54.57 km al suroeste del poblado de Alberto Oviedo Mota
02/04/2010 20:10:29	32.168	-115.537	7	8	0.2	235	2.2	a 35.16 km al oeste del poblado de Alberto Oviedo Mota
02/06/2010 03:28:07	31.959	-116.29	8	3	0	213	2.1	a 32.53 km al este de la ciudad de Ensenada
02/06/2010 03:57:13	32.778	-115.653	5	14	0.3	63	2.8	a 22.94 km al norte del poblado de Progreso
02/06/2010 04:02:41	32.777	-115.646	9	13	0.2	63	2.5	a 22.66 km al norte del poblado de Progreso
02/06/2010 04:10:30	32.775	-115.656	9	12	0.2	62	2.3	a 22.7 km al norte del poblado de Progreso
02/06/2010 09:12:27	32.752	-115.64	11	18	0.3	58	3.2	a 19.83 km al norte del poblado de Progreso
02/06/2010 11:34:00	32.76	-115.642	9	13	0.2	63	2.5	a 20.74 km al norte del poblado de Progreso
02/07/2010 10:22:00	32.462	-115.155	9	10	0.4	171	2.2	a 4.84 km al sur de la ciudad de Mexicali
02/07/2010 17:51:26	32.313	-115.303	4	8	0.3	167	2.7	a 11.34 km al suroeste del poblado de Delta
02/07/2010 20:44:24	32.236	-115.312	7	14	0.3	178	3.2	a 13.39 km al oeste del poblado de Alberto Oviedo Mota
02/08/2010 19:03:10	32.832	-116.132	6	14	0.3	88	2.3	a 56.3 km al noreste de la ciudad de Tecate

Eventos febrero 2010

Fecha/Hora	Latitud	Longitud	P	n.º	RMS	GAP	Mag L	Ubicado
02/08/2010 20:48:33	32.561	-115.258	10	12	0.2	105	2.6	a 8.91 km al este del poblado de Puebla
02/09/2010 16:37:02	31.66	-115.05	4	5	0.2	305	2.2	a 59.54 km al sur del poblado de Estación Coahuila
02/09/2010 22:09:33	31.842	-116.238	7	6	0.1	118	2	a 34.08 km al noreste del poblado de Maneadero
02/10/2010 06:48:41	32.006	-116.204	5	10	0.2	82	2.6	a 41.94 km al este de la ciudad de Ensenada
02/11/2010 01:06:06	32.23	-115.378	4	5	0.1	285	2.3	a 19.57 km al oeste del poblado de Alberto Oviedo Mota
02/11/2010 08:21:24	31.225	-115.716	8	5	0.1	313	2.2	a 15.83 km al sur del poblado de Valle de la Trinidad
02/11/2010 09:15:37	32.126	-115.72	6	13	0.3	151	3.2	a 52.07 km al sur del poblado de Progreso
02/11/2010 15:35:41	32.653	-115.616	7	15	0.2	70	3	a 8.65 km al norte del poblado de Progreso
02/11/2010 20:40:30	32.396	-116.288	6	9	0.2	96	2	a 36.55 km al sureste de la ciudad de Tecate
02/12/2010 02:38:36	31.991	-115.866	6	7	0.2	168	2	a 70.56 km al norte del poblado de Valle de la Trinidad
02/13/2010 12:53:34	32.609	-115.612	8	12	0.2	77	2.2	a 4.16 km al noroeste del poblado de Progreso
02/13/2010 16:34:39	32.725	-116.013	5	12	0.3	84	3.5	a 43.28 km al oeste del poblado de Progreso
02/13/2010 16:48:33	32.717	-116.015	5	12	0.3	92	2.5	a 43.13 km al oeste del poblado de Progreso
02/13/2010 21:17:38	32.12	-115.731	4	6	0.3	167	2.1	a 52.98 km al sur del poblado de Progreso
02/14/2010 00:01:14	32.716	-116.005	4	14	0.2	84	3.2	a 42.22 km al oeste del poblado de Progreso
02/14/2010 20:39:05	31.059	-115.99	6	8	0.2	255	3.2	a 24.37 km al norte del poblado de Camalú
02/14/2010 20:48:44	31.045	-115.992	6	6	0.1	258	2.4	a 22.83 km al norte del poblado de Camalú
02/14/2010 21:35:47	32.208	-116.567	7	16	0.4	124	4.6	a 32.95 km al este del poblado de Primo Tapia
02/14/2010 21:40:42	32.221	-116.571	6	13	0.2	124	3	a 32.55 km al este del poblado de Primo Tapia
02/14/2010 22:10:14	32.215	-116.568	5	14	0.2	125	2.3	a 32.84 km al este del poblado de Primo Tapia
02/14/2010 23:06:59	32.221	-116.561	6	13	0.2	120	2.6	a 33.49 km al este del poblado de Primo Tapia
02/15/2010 03:02:22	32.219	-116.566	5	5	0.2	136	2	a 33.02 km al este del poblado de Primo Tapia

Eventos febrero 2010

Fecha/Hora	Latitud	Longitud	P	n.º	RMS	GAP	Mag L	Ubicado
02/16/2010 21:13:47	32.192	-115.591	6	7	0.2	174	2.6	a 39.8 km al oeste del poblado de Alberto Oviedo Mota
02/16/2010 23:12:50	31.307	-115.915	6	7	0.2	224	2.6	a 18.51 km al oeste del poblado de Valle de la Trinidad
02/17/2010 00:24:15	32.733	-115.851	3	14	0.3	60	2.1	a 30.23 km al noroeste del poblado de Progreso
02/17/2010 04:39:14	32.222	-116.566	4	12	0.1	122	2	a 33.02 km al este del poblado de Primo Tapia
02/17/2010 15:55:16	32.415	-115.239	4	7	0.1	245	3.8	a 7.95 km al noroeste del poblado de Delta
02/17/2010 16:52:05	32.225	-116.557	4	6	0.1	118	2.2	a 33.87 km al este del poblado de Primo Tapia
02/19/2010 01:14:03	32.55	-116.781	6	9	0.2	125	2	a 13.96 km al oeste de la ciudad de Tecate
02/19/2010 01:56:04	32.577	-115.298	9	11	0.2	90	2.7	a 5.34 km al este del poblado de Puebla
02/19/2010 23:30:17	31.402	-114.39	12	6	0.3	312	4	a 63.69 km al noreste del poblado de San Felipe
02/20/2010 00:20:01	32.503	-115.044	8	3	0.1	291	2.2	a 9.76 km al este de la ciudad de Mexicali
02/20/2010 01:12:48	31.673	-114.094	15	5	0.2	330	3.7	a 103.42 km al sureste del poblado de Estación Coahuila
02/20/2010 07:41:41	31.897	-115.808	6	4	0.2	211	2	a 59.4 km al norte del poblado de Valle de la Trinidad
02/20/2010 14:47:42	31.546	-114.19	11	6	0.1	293	3.1	a 88.46 km al noreste del poblado de San Felipe
02/21/2010 01:12:09	31.837	-114.521	10	5	0.1	280	3.1	a 60.26 km al sureste del poblado de Estación Coahuila
02/21/2010 07:39:52	32.475	-115.437	6	4	0.3	216	2	a 12.68 km al suroeste del poblado de Puebla
02/23/2010 01:20:27	32.647	-115.777	4	19	0.2	51	2.1	a 19.55 km al oeste del poblado de Progreso
02/23/2010 05:59:14	31.876	-116.035	8	9	0.3	67	2.8	a 53.3 km al este del poblado de Maneadero
02/23/2010 16:15:08	32.313	-115.345	4	7	0.2	166	2.1	a 15.02 km al oeste del poblado de Delta
02/24/2010 23:38:19	30.051	-116.468	7	5	0.2	315	2.7	a 69.17 km al suroeste del poblado de San Quintín
02/25/2010 04:05:25	30.522	-115.801	6	3	0.1	304	2.4	a 14.91 km al este del poblado de San Quintín
02/25/2010 06:02:20	32.194	-115.604	6	14	0.3	79	2.7	a 41 km al oeste del poblado de Alberto Oviedo Mota
02/25/2010 23:08:13	32.045	-115.766	3	9	0.2	119	2.2	a 59.67 km al oeste del poblado de Alberto Oviedo Mota

Eventos febrero 2010

Fecha/Hora	Latitud	Longitud	P	n.º	RMS	GAP	Mag L	Ubicado
02/26/2010 13:33:36	31.804	-116.281	6	7	0.2	73	2.1	<i>a 28.73 km al este del poblado de Maneadero</i>
02/26/2010 15:02:32	32.557	-115.272	11	17	0.2	84	4	<i>a 7.64 km al este del poblado de Puebla</i>
02/26/2010 16:46:46	32.602	-115.233	12	4	0.2	288	2.2	<i>a 11.99 km al este del poblado de Puebla</i>
02/27/2010 01:18:59	31.798	-116.108	4	8	0.2	86	2.2	<i>a 44.33 km al este del poblado de Maneadero</i>
02/28/2010 23:39:32	32.432	-115.316	7	5	0.2	221	2.2	<i>a 14.38 km al noroeste del poblado de Delta</i>

Mapa eventos febrero 2010

