

BOLETÍN DE INFORMACIÓN SÍSMICA

Febrero 2019



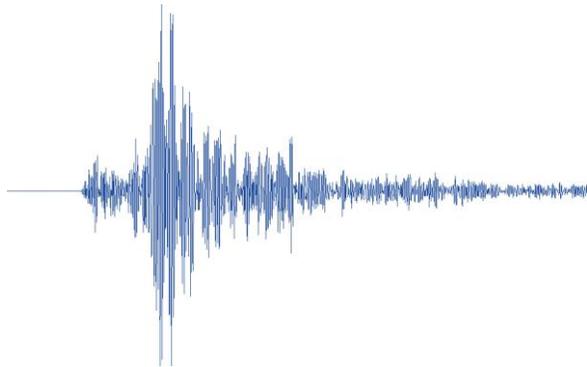
RED SISMOLÓGICA DEL CICESE *GRUPO RESNOM*

Departamento de Sismología

División de Ciencias de la Tierra

*Centro de Investigación Científica y de
Educación Superior de Ensenada, B.C.*

Ensenada Baja - California, México



Responsables del contenido y edición

*M. C. Luis Mendoza G.
MTIC Julia Sánchez R.
Téc. Ignacio Méndez F.
Téc. Francisco Farfán S.
MTIC Sergio Arregui O.
M. C. Alejandra Nuñez L.*

PERSONAL DE RESNOM

Investigadores

M. C. Luis Humberto Mendoza Garcilazo.

Dr. José Antonio Vidal Villegas.



Grupo Técnico

Arregui Ojeda Sergio Manuel
Díaz de Cossio Batani Guillermo
Gálvez Valdez Jesús Óscar
Farfán Sánchez Francisco Javier
Méndez Figueroa Ignacio
Núñez Leal María Alejandra
Orozco León Luis Raúl
Sánchez Rodríguez Julia del Carmen

RESUMEN

Durante el mes de febrero de 2019 la Red Sísmica del CICESE registró y procesó un total de 115 sismos dentro de un rango de $.1 \leq M < 7$, como se puede apreciar en la Tabla 1 y Figura 1.

Tabla 1. – Sismos registrados en el mes de febrero 2019.

Mes	n° Sismos	Magnitud					Observaciones
		$M < 1$	$1 \leq M < 3$	$3 \leq M < 5$	$5 \leq M < 7$	$M \geq 7$	
Febrero	115	1	85	29	0	0	

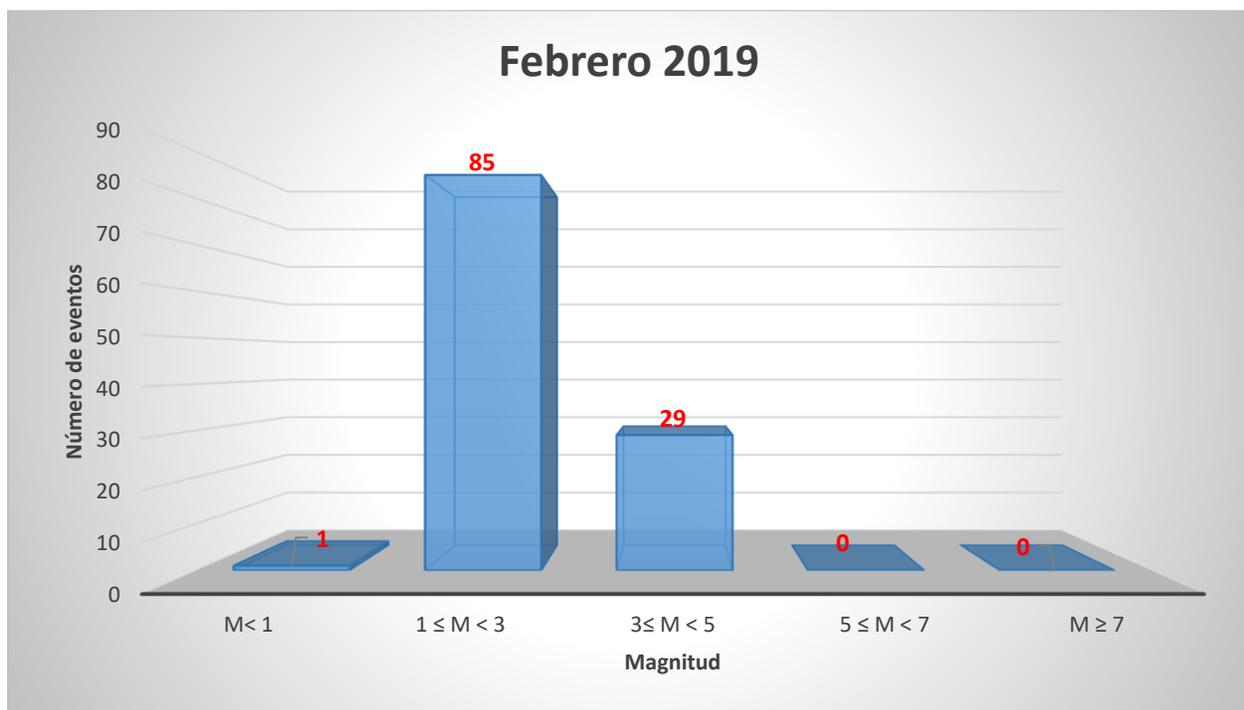


Figura 1. – Gráfica de sismicidad registrada en febrero de 2019.

INFORMACIÓN GENERAL

El CICESE ha operado diversas redes sísmicas durante más de tres décadas, siendo estas una parte fundamental de la infraestructura del Departamento de Sismología. En el año 2015, la Red Sísmica del Noroeste de México (**RESNOM**), la Red de Acelerógrafos del Noroeste de México (**RANM**), la Red Sísmológica de Banda Ancha del Golfo de California (**RESBAN**), la **Red Urbana** y la Red Sísmológica de la Paz (**RSLP**), se unen para conformar una sola red denominada Red Sísmica del CICESE (RSC).

Con el fin de facilitar y mejorar la operación de RSC, se conforma en este mismo año el Consejo Consultivo de Redes Sísmicas.

A partir de julio de 2017, RSC (Figura 2) está integrada por las siguientes redes: RESNOM, RESNOM-Movimientos Fuertes (antes RANM), RAUBC (Redes Acelerométricas Urbanas de Baja California) [antes RAM], RESBAN, RSLP y REGNOM (Red Geodésica del Noroeste de México).

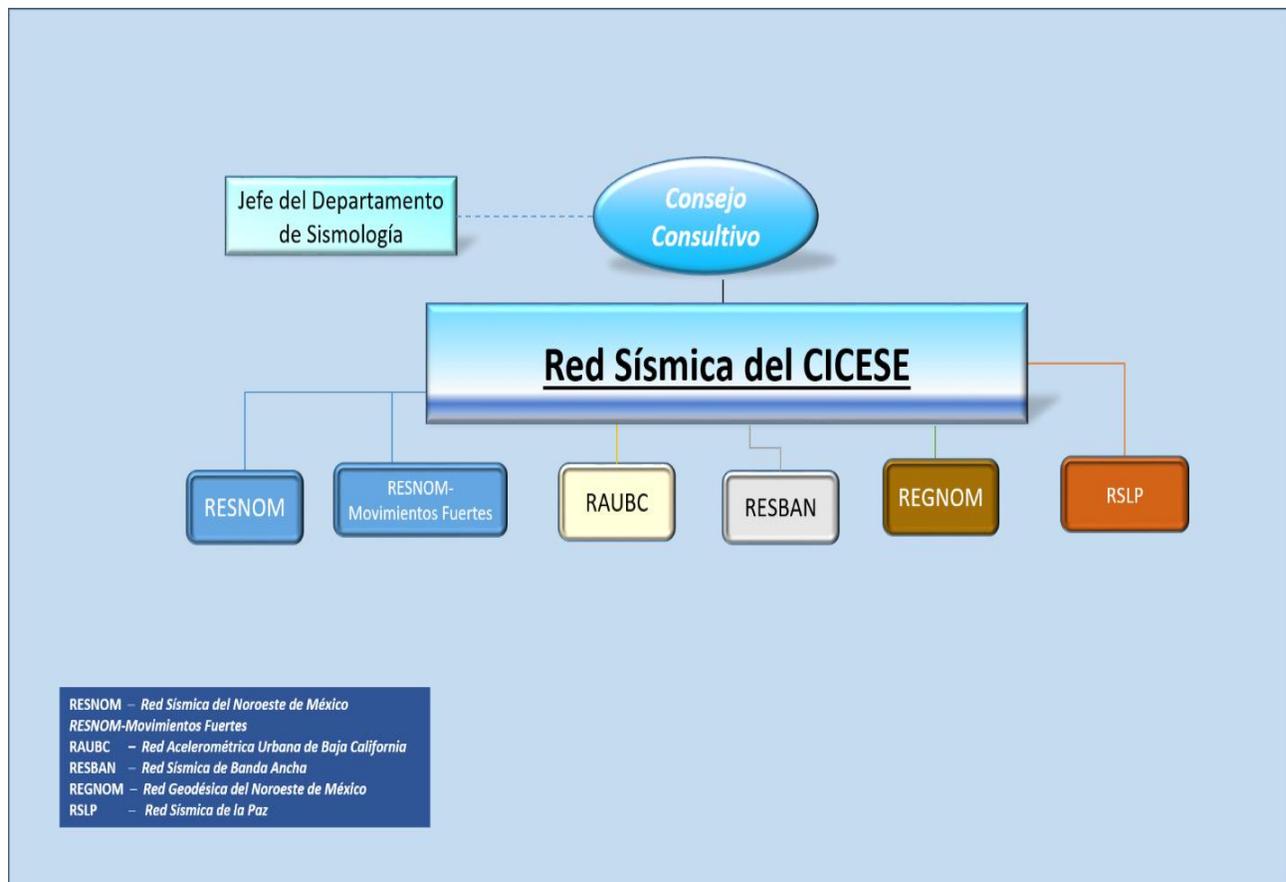


Figura 2.- Estructura de la Red Sísmica de CICESE

La Red detecta y registra en forma continua la actividad sísmica que ocurre en: Baja California, el noroeste de Sonora, el Golfo de California, Baja California Sur.

La RSC a la fecha cuenta con 38 estaciones con sensores de aceleración y velocidad (banda ancha), 6 estaciones de banda ancha, 46 estaciones con sensores de aceleración y 22 estaciones con GPS. De las 89 estaciones que se tienen, 47 transmiten datos en **Tiempo Real**, a través de Internet satelital o servicio de Internet convencional, al Centro de Procesamiento de Datos ubicado en el CICESE.

Actualmente la Red Sísmica del CICESE procesa en Tiempo Real las señales de 71 estaciones sísmológicas (Figura 3) operadas por el Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada (CICESE), el Servicio Sísmológico Nacional de México y la de la Red del Sur de California de Estados Unidos Americanos, (Tabla 2). La estación CORX se incorporó a la red el 17 de mayo de 2018.

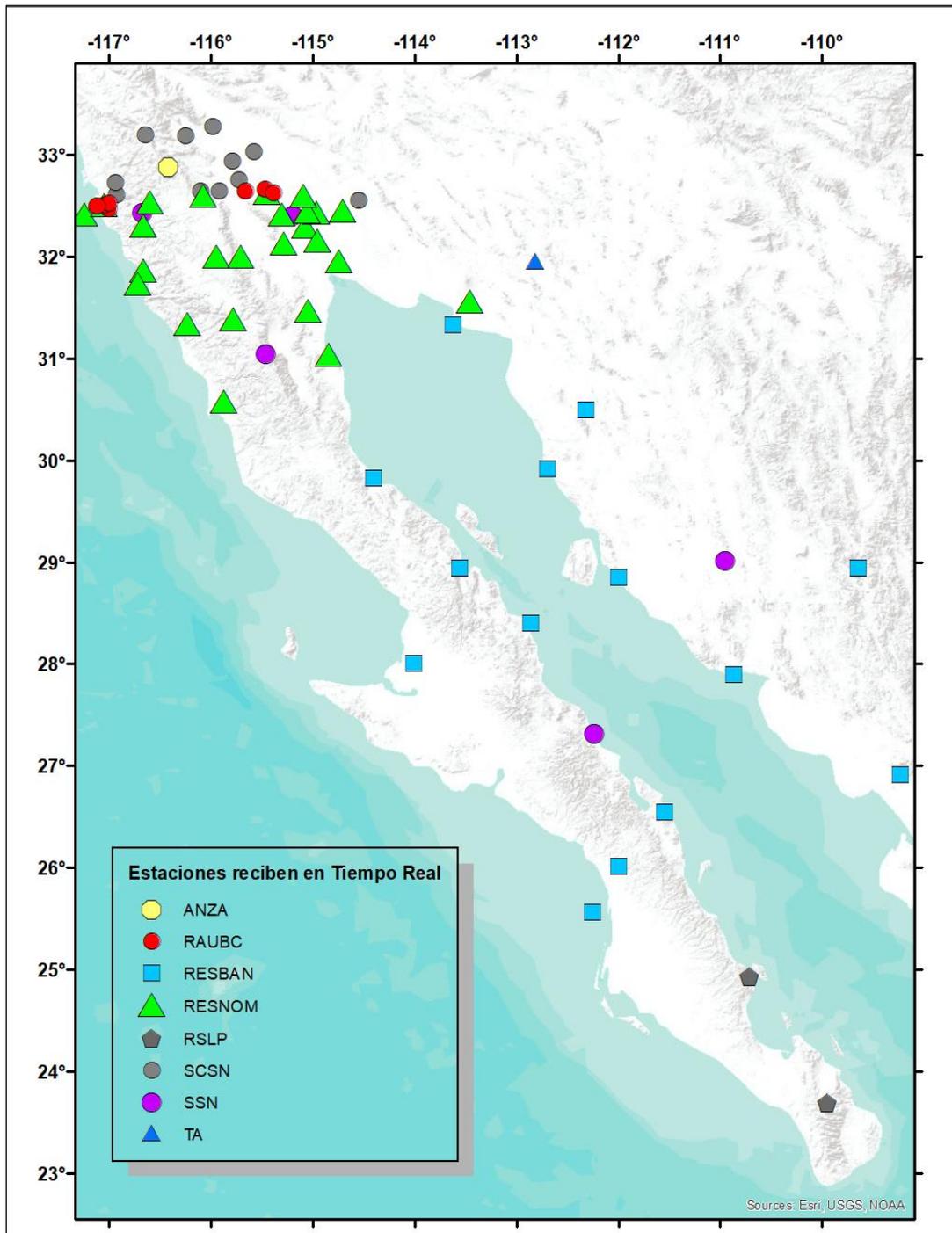


Figura 3.- Estaciones que se reciben en Tiempo Real.

Tabla 2.- Estaciones que se reciben en Tiempo Real y Red a la cual pertenecen.

No	ID	Latitud	Longitud	Elev.	RED	Ubicación	Municipio	Estado
1.	MONP2	32.8920	-116.4223	1875	ANZA	Monument Peak TA Vault ANZA	Mt. Laguna	CA
2.	AGUTJ	32.4784	-117.0060	229.7	RAUBC	Aguaje de la Tuna CESPT	Tijuana	BC
3.	CEA0	32.6518	-115.6690	17.3	RAUBC	Comisión Estatal del agua	Mexicali	BC
4.	DEPTJ	32.5100	-117.0540	211.1	RAUBC	Dirección de Protección Civil	Tijuana	BC
5.	HGTTJ	32.5260	-117.0090	1.6	RAUBC	Hospital General Tijuana	Tijuana	BC
6.	ICBC	32.6638	-115.4720	7.9	RAUBC	Instituto Cultural de Baja California	Mexicali	BC
7.	PLATJ	32.5056	-117.1230	27.9	RAUBC	Playas de Tijuana, Planta de bombeo	Tijuana	BC
8.	POT2	32.6278	-115.3850	11	RAUBC	Potabilizadora 2	Mexicali	BC
9.	BAHB	28.9430	-113.5610	35	RESBAN	Bahía de los Ángeles	Ensenada	BC
10.	BKIRB	28.85	-112.00	20	RESBAN	Bahía de Kino	Hermosillo	Sonora
11.	GUYB	27.8990	-110.8710	50	RESBAN	Guaymas	Guaymas	Sonora
12.	NAVRB	26.915	-109.230	183	RESBAN	Navojoa	Navojoa	Sonora
13.	NE74	28.0070	-114.0130	21	RESBAN	Guerrero Negro	Mulegé	BCS
14.	NE77	26.0150	-11.9990	35	RESBAN	Loreto	Loreto	BCS
15.	NE80	30.5000	-112.3190	225	RESBAN	Caborca	Caborca	Sonora
16.	NOVRB	28.9410	-109.6440	287	RESBAN	El Novillo	San Pedro de la Cueva	Sonora
17.	PLIB	29.9150	-112.6940	40	RESBAN	Puerto Libertad	Pitiquito	Sonora
18.	PPXB	31.3350	-113.6230	10	RESBAN	Puerto Peñasco	Puerto Peñasco	Sonora
19.	SFQB	28.4050	-112.8610	50	RESBAN	San Francisquito	Ensenada	BC
20.	SLGB	29.8300	-114.4040	15	RESBAN	San Luis Gonzaga	Ensenada	BC
21.	SNIRB	26.5420	-111.5490	7	RESBAN	San Nicolás	Loreto	BCS
22.	UAGRB	25.5620	-112.257		RESBAN	Rancho Últimas Aguas		BCS
23.	AGSX	32.2658	-115.1606	0	RESNOM	Aguascalientes	Valle Mexicali	BC
24.	ALMAX	32.0076	-115.708	317	RESNOM	Rancho Alamar	Mexicali	BC
25.	CBX	32.3131	-116.6630	1238	RESNOM	Cerro Bola	Tijuana/Tecate	BC
26.	CCX	31.8680	-116.6640	40	RESNOM	CICESE	Ensenada	BC
27.	CHX	31.4721	-115.0520	40	RESNOM	El Chinero	Ensenada	BC
28.	CORX	32.4152	-117.2481	76	RESNOM	Isla Coronado	Tijuana	BC
29.	CPX	32.4170	-115.3040	194	RESNOM	Cerro Prieto	Mexicali	BC
30.	DOCX	31.9594	-114.7450	13	RESNOM	El Doctor	Mexicali	BC
31.	GUVIX	32.3029	-115.0760	10	RESNOM	Guadalupe Victoria	Mexicali	BC
32.	JARAX	32.537	-115.581	11	RESNOM	Heriberto Jara		BC
33.	PBX	31.7414	-116.7250	351	RESNOM	Cerro Punta Banda	Ensenada	BC
34.	PESCX	32.4330	-114.9640	14	RESNOM	Pescaderos	Mexicali	BC
35.	PIX	31.5629	-113.4600	79.0	RESNOM	Pinacate	Puerto Peñasco	Sonora
36.	RHX	32.1350	-115.2840	8.0	RESNOM	Rio Hardy	Mexicali	BC
37.	RITX	32.1659	-114.9610	15.0	RESNOM	Riito	San Luis Río Colorado	Sonora
38.	RMX	32.6020	-116.0780	1290.0	RESNOM	Rumorosa	Mexicali	BC
39.	SFX	31.0376	-114.8510	36.0	RESNOM	San Felipe	Mexicali	BC
40.	SJX	32.0048	-115.9480	1618.0	RESNOM	Sierra Juárez	Mexicali	BC
41.	SLRCX	32.4585	-114.7060	47.0	RESNOM	San Luis Río Colorado	San Luis Río Colorado	Sonora

42.	SQX	30.5762	-115.8760	105.0	RESNOM	San Quintín	Ensenada	BC
43.	SV2X	31.3398	-116.2384	135	RESNOM	San Vicente	Ensenada	BC
44.	TJX	32.5102	-117.0540	223.0	RESNOM	Tijuana	Tijuana	BC
45.	TKX	32.5387	-116.6070	549.0	RESNOM	Tecate	Tecate	BC
46.	TLX	32.4480	-115.0590	11.0	RESNOM	Tlaxcala	Mexicali	BC
47.	UABX	32.6316	-115.4500	44.0	RESNOM	Ingeniería UABC	Mexicali	BC
48.	VTX	31.3914	-115.7840	750.0	RESNOM	Valle de la Trinidad	Ensenada	BC
49.	YUCAX	32.6054	-115.0940	23.0	RESNOM	Ejido Yucatán	Mexicali	BC
50.	EVARO	24.9274	-110.7119	17	RSLP	San Evaristo	La Paz	BCS
51.	SLBS	23.6858	-109.944	843	RSLP	Sierra la Laguna	La Paz	BCS
52.	BAR	32.6801	-116.6722		SCSN	Barret,	San Diego	CA
53.	DRE	32.8053	-115.4468	-13	SCSN	Desert Research Extended Center	Holtville	CA
54.	EML	33.0515	-114.827	161	SCSN	Lakside, El Monte Co Park	El Cajon	CA
55.	EMS	32.7392	-114.9852	11	SCSN	East Mesa	San Diego	CA
56.	GLA	33.0515	-114.827	610	SCSN	Glamis, Black Mountain Rd.	Glamis	CA
57.	IKP	32.6501	-116.1095	906	SCSN	In-Ko-Pah	Jacumba	CA
58.	MTG	33.1991	-116.6472	1092	SCSN	Mataguay Scout Camp	San Diego	CA
59.	OLP	32.6077	-116.9301	159	SCSN	Otay Lakes Park	Chula Vista	CA
60.	SAL	33.2801	-115.9850	14	SCSN	Salton City	Salton City	CA
61.	SDR	32.7350	-116.9424	113	SCSN	San Diego Road	El Cajon	CA
62.	SLH	33.1926	-116.2539	208	SCSN	Sleepy Hollow	City of Chino	CA
63.	SWS	32.9451	-115.7900	140	SCSN	Sam W Stewart	Wessmorland	CA
64.	WES	32.7590	-115.731	-8	SCSN	Westside Elementary School	Seeley	CA
65.	WMD	33.0382	-115.5819	-45	SCSN	Westmorland	Imperial	CA
66.	YMD	32.5539	-114.5535	39	SCSN	Yuma Desert	Salton	AZ
67.	YUH2	32.6475	-115.9222	184	SCSN	Yuha Desert	Imperial Valley	CA
68.	HSIG	29.0197	-110.9492	257	SSN	Hermosillo	Hermosillo	Sonora
69.	MBIG	32.4071	-115.1981	13	SSN	Mexicali	Mexicali	BC
70.	SPIG	31.0459	-115.4660	2785	SSN	San Pedro Mártir	Ensenada	BC
71.	SRIG	27.3198	-112.2410	18	SSN	Santa Rosalía	Santa Rosalía	BCS
72.	TJIG	32.43337	-116.6762	317	SSN	Tijuana	Tijuana	BC
73.	214A	31.9559	-112.8115	543	TA	Organ Pipe National Monument	Condado de Pima	AZ

OBJETIVO DEL BOLETÍN

El Boletín de Información Sísmica difundido por **RESNOM**, tiene como objetivo de presentar los resultados de la recepción en tiempo real y del procesado de las señales sísmicas, de eventos registrados por la red. Estas señales corresponden a temblores ocurridos en el norte de Baja California, el noroeste de Sonora, el Golfo de California, así como en la región sur de Baja California Sur.

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.

BREVE DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA

- El sistema de adquisición de datos.
- El procesamiento de la Información
- Cálculo de la magnitud.

1.1 ADQUISICIÓN DE DATOS

Las señales digitalizadas se transmiten de forma continua en tiempo real al CICESE utilizando Internet convencional e Internet satelital. En el centro de datos de RESNOM (Figura 4) se reciben las señales y se procesan automáticamente en formato digital para realizar las detecciones de los eventos sísmicos, el cálculo de las localizaciones hipocentrales y las magnitudes. Ya procesadas las señales se incorporan en una base de datos de eventos y el continuo de la señal registrada.

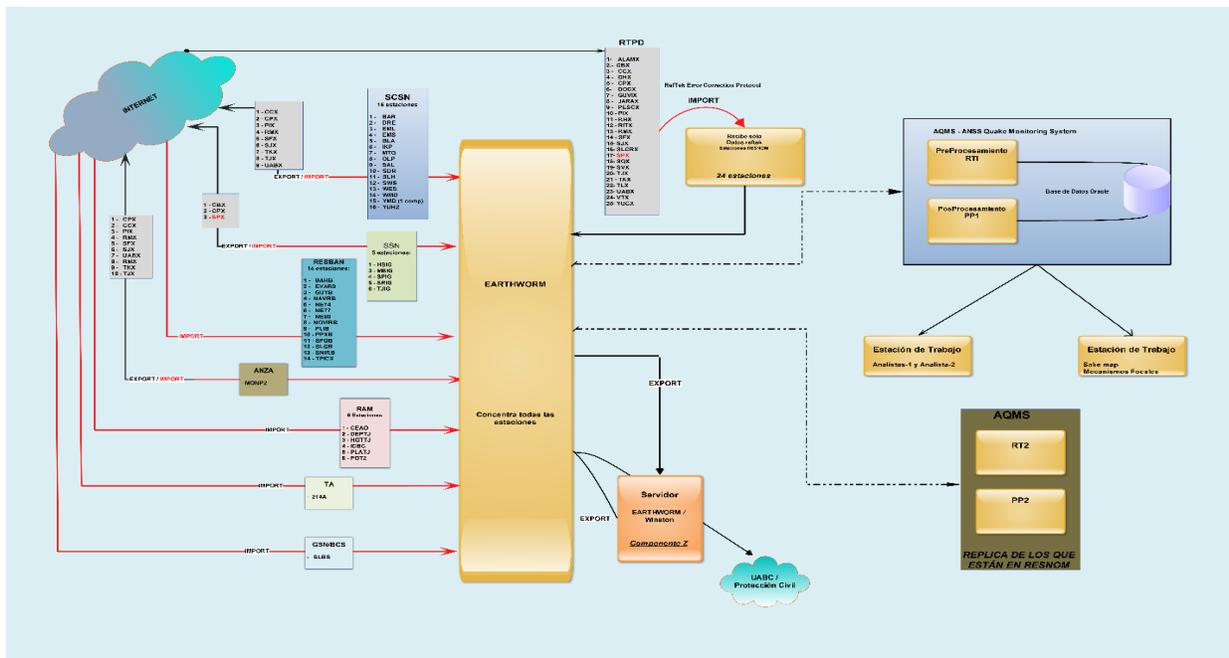


Figura 4.- Recepción y Procesamiento de señales recibidas.

1.2 PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN

Tras el arribo de las señales sísmicas al centro de datos de RESNOM, se analizan y procesan a través del sistema Earthworm la detección automática de sismos, el cálculo de tiempos de arribo, la localización de epicentros y el cálculo de las magnitudes. Además, se utilizan los registros para calcular mecanismos focales, así como el cálculo de las aceleraciones máximas para generar los mapas de intensidades. Este proceso se realiza de manera automática, sin la intervención de un técnico analista de datos. Posteriormente, esta información, en la etapa de post-proceso es revisada por un analista y en caso de ser necesario, se vuelven a procesar los registros del sismo.

1.3 CÁLCULO HIPOCENTRAL AUTOMATIZADO

Estos se realizan a través de un sistema de código abierto conocido como Earthworm (EW), el que fue desarrollado por el USGS (*United States Geological Survey*) y actualmente es soportado por ISTI (*Instrumental Software Technologies, Inc.*) a través del Sistema AQMS (ANSS Quake Monitoring System).

La precisión de los resultados hipocentrales depende del número de Estaciones sismológicas empleadas en el análisis (mínimo 4), la disponibilidad y calidad de las señales que se registraron.

1.4 CÁLCULO DE MAGNITUD AUTOMATIZADO

El cálculo se encuentra basado en dos programas: Hypoinverse y LocalMag de Earthworm; siendo el primero el encargado además de estimar la magnitud de duración (Md) empleando el promedio de las CODAS (duración) con la ecuación de Eaton (1992).

Tras unos minutos de haber ocurrido el sismo, se cuenta con un mayor número de datos sísmicos. Un analista experimentado analiza la información recibida, para con ella obtener una nueva estimación de magnitud.

Al ya contar con la mayoría de los datos y más tiempo de procesamiento, se realiza una nueva estimación de la magnitud, y se reporta la magnitud final del evento.

1.5 CÁLCULO DE MAGNITUD MANUAL

Los cálculos manuales de los eventos sísmicos son realizados empleando los programas JIGGLE y SEISAN «paquete sismológico de código abierto escrito y desarrollado por Jens Havskov, Lars Ottemöller y Peter Voss». El procesamiento manual (identificación de fases P y S, cálculo hipocentral y estimación de magnitud) de la señal sismológica es realizada con la mayor cantidad de Estaciones disponibles, evaluando su calidad y, la mejor cobertura azimutal alrededor de la fuente sísmica.

En el caso de eventos fuertes, las lecturas de tiempos de arribo de otras redes o fuentes de información, locales y regionales, se usan en conjunto con los datos de RESNOM para determinar los parámetros hipocentrales. Es común la integración de datos de Estaciones de la RESNOM-Movimientos Fuertes, de Redes Acelerométricas de Baja California (RAUBC), o lecturas de tiempos de la Red del Sur de California (SCSN), operada conjuntamente entre el Instituto Tecnológico de California (CALTECH) y el Servicio Geológico de Estados Unidos (USGS).

Tabla 3 – Modelo de Velocidades Sísmicas.

Modelo de Velocidades Sísmicas									
<u>Macizo Rocoso</u>		<u>Valle de Mexicali</u>		<u>Bahía</u>		<u>Golfo Centro</u>		<u>Golfo Sur</u>	
(1)		(2)				(2)		(3)	
Profundidad	Velocidad	Profundidad	Velocidad	Profundidad	Velocidad	Profundidad	Velocidad	Profundidad	Velocidad
km	km/s	km	km/s	km	km/s	km	km/s	km	km/s
0.0	5.6	0.0	1.7	0.0	1.96	0.0	5.0	0.0	4.0
5.0	6.6	0.10	2.0	2.0	4.60	4.0	6.0	2.0	6.0
20.0	7.0	0.73	2.3	8.0	5.52	12.0	6.4	7.0	6.40
42.0	8.0	1.75	2.6	19.0	6.66	19.0	6.6	14.0	6.90
		2.94	3.0	24.0	7.90	26.0	6.8	24.0	7.60
		5.62	5.0	55.0	8.30			80.0	8.0
		10.0	6.1						
		20.0	7.8						
		30.0	8.0						

¹ Nava, F. A. y J. N. Brune (1982). An Earthquake-Explosion reversed refraction line in the Peninsular Ranges of southern California and Baja California Norte. Bull. Seism. Soc. Am., 72, 1195-1206. (Macizo Rocoso – Valle de Mexicali)

² Rebecca J. Dorsey (U. Oregon), Paul J. Umhoefer (N. Arizona State U.), Michael E. Oskin (U. California, Davis) and Ramon Arrowsmith (Arizona State Univ.). Rupturing Continental Lithosphere in the Gulf of California & Salton Trough. GeoPRIMS Newsletter, Issue No. 30, Spring 2013. (Golfo Centro)

DESCRIPCIÓN DE PARÁMETROS

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

Parámetros	Descripción
Fecha / Hora	Fecha, Hora en UTC (Tiempo Universal Coordinado).
Latitud	Latitud del epicentro en grados decimales.
Longitud	Longitud del epicentro en grados decimales.
P	Profundidad focal en kilómetros.
n.º	Número de estaciones utilizadas.
RMS (Root-Mean-Square)	<p>Error cuadrático medio de los residuales de tiempo en segundos</p> $\sum_{i=1}^{No} Ri/No$ <p>Donde Ri es el residual de tiempo de la i-ésima estación.</p>
GAP	Separación azimutal más larga entre las estaciones.
ML	Magnitud Local (En <u>color azul</u> Magnitud de Coda)
Ubicado	Distancia del poblado más cercano.

	Tiempo de Origen	Latitud	Longitud	P	n.º	RMS	GAP	ML	Ubicado
1.	2019/02/01 11:23:14	31.862	-117.127	5	8	0.2	240	1.9	a 42.13 km al oeste del poblado de El Sauzal
2.	2019/02/01 18:00:09	31.833	-115.543	5	5	0.2	169	1.8	a 54.89 km al norte del poblado de Valle de la Trinidad
3.	2019/02/01 21:34:15	31.47	-114.356	20	5	0	123	3.2	a 71.35 km al noreste del poblado de San Felipe
4.	2019/02/01 21:34:48	31.46	-114.359	20	5	0.1	124	3.2	a 70.35 km al noreste del poblado de San Felipe
5.	2019/02/01 21:42:07	30.625	-114.286	6	5	0.2	149	3.1	a 69.4 km al sureste del poblado de San Felipe
6.	2019/02/01 22:02:21	31.468	-114.36	19	7	0.3	123	2.6	a 70.93 km al noreste del poblado de San Felipe
7.	2019/02/01 22:48:54	31.542	-114.388	2	10	0.2	140	3.6	a 75.53 km al noreste del poblado de San Felipe
8.	2019/02/01 23:52:58	31.539	-114.397	5	6	0.1	140	2.1	a 74.75 km al noreste del poblado de San Felipe
9.	2019/02/02 10:52:04	25.241	-109.821	7	6	0.3	122	3.1	a 89.21 km al suroeste de la ciudad de Los Mochis
10.	2019/02/02 15:59:23	32.642	-117.308	11	8	0.1	228	1.9	a 32.42 km al noroeste de la ciudad de Tijuana
11.	2019/02/04 14:57:01	30.804	-114.262	10	9	0.1	88	2.9	a 61.7 km al este del poblado de San Felipe
12.	2019/02/04 19:40:06	30.814	-114.24	16	9	0.3	88	3	a 63.29 km al este del poblado de San Felipe
13.	2019/02/04 20:14:25	30.802	-114.236	17	8	0.2	89	2.9	a 64.1 km al este del poblado de San Felipe
14.	2019/02/04 21:58:56	30.799	-114.213	1	9	0.2	90	3.3	a 66.28 km al este del poblado de San Felipe
15.	2019/02/05 03:00:52	32.402	-116.759	12	7	0.2	187	1.5	a 22.26 km al suroeste de la ciudad de Tecate
16.	2019/02/06 05:25:22	25.77	-110.162	6	8	0.3	83	3.5	a 108.69 km al oeste de la ciudad de Los Mochis
17.	2019/02/06 21:07:53	32.372	-115.15	13	13	0.3	70	3.4	a 4.46 km al noreste del poblado de Delta
18.	2019/02/07 06:25:08	31.936	-116.267	11	9	0.1	78	2	a 4.06 km al norte del poblado de Ojos Negros
19.	2019/02/07 09:10:22	31.144	-115.741	0	9	0.3	135	2.4	a 24.76 km al sur del poblado de Valle de la Trinidad
20.	2019/02/07 11:18:03	31.154	-115.724	0	12	0.3	112	2.2	a 23.65 km al sur del poblado de Valle de la Trinidad
21.	2019/02/07 22:49:29	32.196	-115.326	5	9	0.3	101	2	a 15.09 km al oeste del poblado de Alberto Oviedo Mota
22.	2019/02/08 09:36:44	28.335	-112.387	3	6	0.1	204	2.7	a 111.2 km al norte del poblado de Santa Rosalía
23.	2019/02/08 12:06:04	31.593	-115.963	6	14	0.2	92	2	a 33.31 km al noroeste del poblado de Valle de la Trinidad
24.	2019/02/08 13:51:35	32.27	-116.641	17	10	0.3	217	1.5	a 26.54 km al este del poblado de Primo Tapia
25.	2019/02/08 16:11:46	30.809	-115.685	5	9	0.3	143	2.2	a 30.8 km al este del poblado de Colonia Vicente Guerrero
26.	2019/02/08 16:44:53	31.791	-116.095	5	12	0.2	87	2	a 20.8 km al sureste del poblado de Ojos Negros
27.	2019/02/09 02:30:32	27.401	-111.4	2	8	0.3	161	3.1	a 81.49 km al noreste del poblado de Mulegé
28.	2019/02/09 18:12:43	31.939	-115.823	2	9	0.2	144	1.8	a 42.78 km al este del poblado de Ojos Negros
29.	2019/02/09 23:52:29	32.459	-116.815	0	10	0.3	188	1.4	a 18.38 km al este de la ciudad de Tijuana
30.	2019/02/10 08:33:11	32.326	-115.435	9	5	0.3	193	1.3	a 22.96 km al oeste del poblado de Delta
31.	2019/02/10 10:10:26	29.741	-113.967	4	8	0.2	127	3.1	a 164.47 km al sureste del poblado de San Felipe
32.	2019/02/10 13:30:58	32.223	-115.287	9	8	0.3	110	1.9	a 11.02 km al oeste del poblado de Alberto Oviedo Mota
33.	2019/02/11 14:25:39	32.338	-115.293	6	6	0.1	126	2	a 9.58 km al oeste del poblado de Delta
34.	2019/02/11 14:51:54	24.172	-109.182	10	6	0.2	125	3.6	a 113.51 km al este de la ciudad de La Paz

	Tiempo de Origen	Latitud	Longitud	P	n.º	RMS	GAP	ML	Ubicado
35.	2019/02/11 17:05:45	24.402	-109.327	12	5	0	201	3	a 103.05 km al este de la ciudad de La Paz
36.	2019/02/11 21:10:53	32.608	-115.719	5	17	0.2	65	1.9	a 13.02 km al oeste del poblado de Progreso
37.	2019/02/12 00:24:26	31.334	-115.893	2	8	0.2	92	2.1	a 15.62 km al oeste del poblado de Valle de la Trinidad
38.	2019/02/12 01:08:08	32.386	-115.135	13	18	0.3	71	3.1	a 6.45 km al noreste del poblado de Delta
39.	2019/02/12 02:03:28	32.378	-115.129	14	8	0.3	109	2	a 6.53 km al noreste del poblado de Delta
40.	2019/02/12 06:22:59	30.688	-114.206	4	6	0.1	154	2.1	a 72.01 km al sureste del poblado de San Felipe
41.	2019/02/12 07:40:22	32.559	-115.794	3	15	0.2	96	1.6	a 19.82 km al oeste del poblado de Progreso
42.	2019/02/12 10:59:57	29.687	-113.98	4	5	0.1	158	2.6	a 168.99 km al sureste del poblado de San Felipe
43.	2019/02/12 17:11:33	32.17	-115.065	14	5	0.1	257	1.5	a 6.5 km al suroeste del poblado de Estación Coahuila
44.	2019/02/13 06:52:07	28.162	-112.319	9	11	0.3	122	4	a 91.48 km al norte del poblado de Santa Rosalía
45.	2019/02/13 06:54:06	28.161	-112.32	14	9	0.4	122	3.9	a 91.37 km al norte del poblado de Santa Rosalía
46.	2019/02/13 06:57:04	28.164	-112.314	7	7	0.2	121	3.4	a 91.68 km al norte del poblado de Santa Rosalía
47.	2019/02/13 07:01:41	28.108	-112.38	13	5	0.2	134	2.6	a 86.05 km al norte del poblado de Santa Rosalía
48.	2019/02/13 11:53:18	32.634	-116.848	12	9	0.2	106	1.2	a 20.66 km al noreste de la ciudad de Tijuana
49.	2019/02/14 07:53:13	32.38	-115.137	14	11	0.2	81	1.9	a 5.95 km al noreste del poblado de Delta
50.	2019/02/14 10:07:08	31.907	-115.83	3	17	0.3	76	3.1	a 41.92 km al este del poblado de Ojos Negros
51.	2019/02/14 10:21:15	27.579	-111.588	10	7	0.1	153	3.2	a 72.14 km al este del poblado de Santa Rosalía
52.	2019/02/14 10:46:40	27.707	-111.716	12	7	0.3	133	3.5	a 67.99 km al noreste del poblado de Santa Rosalía
53.	2019/02/14 10:49:48	27.711	-111.838	20	8	0.2	85	3.5	a 59.12 km al noreste del poblado de Santa Rosalía
54.	2019/02/14 10:52:33	27.731	-111.827	12	5	0.2	126	2.5	a 61.45 km al noreste del poblado de Santa Rosalía
55.	2019/02/14 11:07:20	27.739	-111.686	25	8	0.3	120	3.8	a 72.5 km al noreste del poblado de Santa Rosalía
56.	2019/02/14 17:43:21	31.537	-115.656	5	8	0.1	99	2.3	a 20.31 km al norte del poblado de Valle de la Trinidad
57.	2019/02/15 05:59:27	32.202	-115.29	6	6	0.3	157	1.2	a 11.64 km al oeste del poblado de Alberto Oviedo Mota
58.	2019/02/15 08:50:21	32.221	-115.281	5	4	0.2	185	1.2	a 10.47 km al oeste del poblado de Alberto Oviedo Mota
59.	2019/02/16 10:52:05	31.195	-115.524	5	7	0.2	105	1.8	a 27.54 km al sureste del poblado de Valle de la Trinidad
60.	2019/02/17 08:16:48	26.557	-111.509	10	7	0.3	152	3.1	a 59.43 km al sureste del poblado de Mulegé
61.	2019/02/17 08:24:43	26.468	-111.538	20	9	0.1	159	3	a 63.93 km al sureste del poblado de Mulegé
62.	2019/02/17 20:50:13	31.221	-115.887	5	11	0.3	127	2.6	a 21.82 km al suroeste del poblado de Valle de la Trinidad
63.	2019/02/18 01:24:12	31.84	-115.574	6	7	0.3	162	1.6	a 54.75 km al norte del poblado de Valle de la Trinidad
64.	2019/02/18 02:31:20	31.836	-115.567	8	6	0.2	164	1.8	a 54.51 km al norte del poblado de Valle de la Trinidad
65.	2019/02/18 13:56:34	31.845	-115.571	8	6	0.2	162	1.8	a 55.36 km al norte del poblado de Valle de la Trinidad
66.	2019/02/18 15:01:01	28.157	-112.317	10	5	0.1	122	2.3	a 90.91 km al norte del poblado de Santa Rosalía
67.	2019/02/19 04:38:57	32.877	-115.48	12	13	0.58	143	1.8	a 27.76 km al norte de la ciudad de Mexicali
68.	2019/02/19 10:56:26	29.658	-113.965	5	8	0.2	141	3.3	a 172.51 km al sureste del poblado de San Felipe

	Tiempo de Origen	Latitud	Longitud	P	n.º	RMS	GAP	ML	Ubicado
69.	2019/02/20 05:33:52	32.17	-115.234	10	11	0.3	140	1.9	a 8.78 km al suroeste del poblado de Alberto Oviedo Mota
70.	2019/02/20 06:42:55	32.589	-115.712	11	11	0.2	75	1.6	a 12.03 km al oeste del poblado de Progreso
71.	2019/02/20 17:03:17	31.343	-115.895	9	6	0.1	116	1.7	a 15.6 km al oeste del poblado de Valle de la Trinidad
72.	2019/02/21 13:22:15	30.729	-115.532	14	4	0	233	1.5	a 44.79 km al este del poblado de Colonia Vicente Guerrero
73.	2019/02/21 15:32:04	31.907	-116.23	10	5	0.1	199	1.4	a 4.23 km al este del poblado de Ojos Negros
74.	2019/02/21 22:39:33	32.214	-115.284	7	5	0.2	116	1.8	a 10.83 km al oeste del poblado de Alberto Oviedo Mota
75.	2019/02/22 06:55:01	25.723	-110.075	5	6	0.3	119	3	a 99.67 km al oeste de la ciudad de Los Mochis
76.	2019/02/22 17:32:30	31.329	-115.874	7	8	0.2	92	1.9	a 14.03 km al oeste del poblado de Valle de la Trinidad
77.	2019/02/22 17:33:43	31.334	-115.875	7	7	0.2	91	1.7	a 13.96 km al oeste del poblado de Valle de la Trinidad
78.	2019/02/23 03:30:21	31.385	-114.386	18	8	0.2	152	2.6	a 62.65 km al noreste del poblado de San Felipe
79.	2019/02/23 16:14:55	31.324	-115.621	16	7	0.2	119	1.8	a 11.64 km al sureste del poblado de Valle de la Trinidad
80.	2019/02/24 04:40:35	31.399	-114.393	20	8	0.1	149	2.3	a 63.25 km al noreste del poblado de San Felipe
81.	2019/02/24 07:02:35	31.318	-115.414	2	11	0.2	112	2.2	a 30.77 km al este del poblado de Valle de la Trinidad
82.	2019/02/24 13:51:31	32.135	-115.192	10	12	0.3	172	2	a 10.49 km al sur del poblado de Alberto Oviedo Mota
83.	2019/02/24 14:58:03	32.422	-115.207	10	10	0.2	148	2	a 7.56 km al norte del poblado de Delta
84.	2019/02/24 16:55:14	32.41	-115.208	10	7	0.2	142	1.8	a 6.28 km al norte del poblado de Delta
85.	2019/02/24 23:05:47	31.228	-115.913	5	11	0.2	115	2.4	a 23.02 km al suroeste del poblado de Valle de la Trinidad
86.	2019/02/25 07:58:42	27.915	-112.035	12	5	0.3	134	2.1	a 67.88 km al norte del poblado de Santa Rosalía
87.	2019/02/25 17:20:06	31.478	-115.483	11	7	0.1	164	1.6	a 26.76 km al noreste del poblado de Valle de la Trinidad
88.	2019/02/25 18:27:10	30.194	-114.246	14	9	0.2	148	4.5	a 107.54 km al sureste del poblado de San Felipe
89.	2019/02/25 22:48:30	32.267	-115.367	9	9	0.3	76	1.6	a 19.04 km al oeste del poblado de Alberto Oviedo Mota
90.	2019/02/25 23:29:24	32.244	-115.364	8	8	0.2	83	2.2	a 18.34 km al oeste del poblado de Alberto Oviedo Mota
91.	2019/02/25 23:56:58	31.241	-115.633	5	10	0.2	88	2	a 16.89 km al sureste del poblado de Valle de la Trinidad
92.	2019/02/26 00:40:37	30.199	-114.309	11	6	0	181	2.9	a 103.85 km al sureste del poblado de San Felipe
93.	2019/02/26 03:30:26	32.292	-115.378	10	9	0.1	72	1.8	a 18.74 km al oeste del poblado de Delta
94.	2019/02/26 06:09:29	32.263	-115.366	10	10	0.3	77	1.6	a 18.85 km al oeste del poblado de Alberto Oviedo Mota
95.	2019/02/26 08:56:16	30.193	-114.27	19	8	0.1	127	2.9	a 106.38 km al sureste del poblado de San Felipe
96.	2019/02/26 15:59:09	32.286	-115.37	7	9	0.3	75	1.8	a 18.32 km al suroeste del poblado de Delta
97.	2019/02/26 19:31:34	32.071	-116.334	17	21	0.2	62	3	a 19.84 km al norte del poblado de Ojos Negros
98.	2019/02/26 23:52:17	30.218	-114.295	10	8	0.2	125	3.5	a 102.75 km al sureste del poblado de San Felipe
99.	2019/02/27 01:22:54	27.468	-111.357	13	7	0.3	171	2.9	a 89.78 km al noreste del poblado de Mulegé
100.	2019/02/27 01:39:51	32.352	-115.237	3	6	0.3	90	1.7	a 4.15 km al oeste del poblado de Delta
101.	2019/02/27 07:36:20	24.07	-108.995	21	6	0	248	2.5	a 132.64 km al este de la ciudad de La Paz
102.	2019/02/27 08:15:45	32.262	-115.36	5	6	0.2	147	1.5	a 18.28 km al oeste del poblado de Alberto Oviedo Mota

	Tiempo de Origen	Latitud	Longitud	P	n.º	RMS	GAP	ML	Ubicado
103.	2019/02/27 09:38:57	27.933	-111.97	4	6	0.1	110	2.1	a 72.12 km al noreste del poblado de Santa Rosalía
104.	2019/02/27 09:45:13	27.902	-112.008	18	7	0.1	110	2.3	a 67.48 km al norte del poblado de Santa Rosalía
105.	2019/02/27 10:14:57	30.193	-114.327	13	8	0.2	123	2.8	a 103.55 km al sureste del poblado de San Felipe
106.	2019/02/27 13:37:48	31.798	-116.092	6	7	0.1	105	1.6	a 20.59 km al sureste del poblado de Ojos Negros
107.	2019/02/27 19:37:13	32.294	-115.367	6	7	0.1	88	2	a 17.7 km al suroeste del poblado de Delta
108.	2019/02/27 23:28:34	32.215	-116.569	14	5	0.2	215	0.9	a 32.74 km al este del poblado de Primo Tapia
109.	2019/02/28 06:38:06	31.624	-115.983	10	15	0.2	111	2	a 37.16 km al noroeste del poblado de Valle de la Trinidad
110.	2019/02/28 07:00:59	31.633	-115.98	6	11	0.2	111	1.8	a 37.76 km al noroeste del poblado de Valle de la Trinidad
111.	2019/02/28 16:11:22	31.534	-115.484	5	9	0.2	162	1.8	a 30.07 km al noreste del poblado de Valle de la Trinidad
112.	2019/02/28 17:50:12	32.174	-115.244	9	6	0.2	105	2	a 9.16 km al suroeste del poblado de Alberto Oviedo Mota
113.	2019/02/28 20:03:00	32.15	-117.627	12	10	0.1	284	2.3	a 59.46 km al oeste de la ciudad de Rosarito
114.	2019/02/28 21:45:31	31.847	-115.562	6	8	0.2	135	1.8	a 55.82 km al norte del poblado de Valle de la Trinidad
115.	2019/02/28 21:46:52	31.844	-115.56	0	5	0.1	135	1.7	a 55.55 km al norte del poblado de Valle de la Trinidad

