

UNIVERSIDAD DE ORIENTE
VICERRECTORADO ACADEMICO
CENTRO DE SISMOLOGIA

BOLETIN SISMOLOGICO
NORIENTAL

DEPARTAMENTO DE REGISTROS Y ANALISIS

RAUL SIERRA

JHONNY GONZALEZ

PROF. JAIME AVENDAÑO
DIRECTOR

AÑO 2 N° 2
ABRIL - MAYO - JUNIO
AÑO 1996

COLABORADORES

- Lic. Cesar Ramos, Jefe de Sismología y demás personal de los departamentos de Sismología y de Apoyo e Instrumentación Electrónica, de la Fundación Venezolana de Investigaciones Sismológicas (FUNVISIS), por el gran apoyo técnico y logístico para con el Centro de Sismología de Oriente.
- Ing. Javier Aparicio y demás personal de la Red Sismológica de EDELCA.
- Dra. Alicia Moreau. Directora General del Servicio Autónomo de Geografía y Cartografía Nacional.
- Sr. Francisco Espín B. Coordinador Estatal Defensa Civil Sucre y Red de Atención Inmediata al Ciudadano (R.A.I.C), por su desinteresada colaboración y apoyo logístico para la instalación y mantenimiento de las estaciones de la Red Sismologica de Oriente.
- Ing. Lorenzo Martell, por su decidida y enaltecida colaboración para la instalación y mantenimiento de la estación Cumanacoa (Coav). en la Serranía del Turimiquire.
- Sr. Luis Cedeño, Francisco (Toño) López, Luis Marcano (Técnico I) y personal de Defensa Civil Bermúdez por el gran apoyo recibido para el establecimiento de la estación Campeare (Camv).
- Sr. Edgardo Serrano por su colaboración en el mantenimiento de la estación Manicuare (Man).

INDICE

Introducción	01
Instrumentación y datos de la red	02
Descripción y parámetros Sismologicos	03
Estaciones sismologías de la red nororiental (tabla 1)	05
Ubicación de estaciones sismologías (figura 1)	06
Resumen de sismos registrados	07
Sismos registrados	10
Información de sismos localizados	23
Sismos lejanos registrados	25
Actividad Sísmica trimestre 02 - 96 (figura 2)	28
Frecuencia Acumulada (figura 3)	29
Mapa geográfico de la zona oriental, señalando los epicentros localizados durante el trimestre 02 - 96 (figura 4)	30
Referencias	31

INTRODUCCION

El propósito del presente boletín de sismos 1.996, es presentar la información sismológica básica obtenida por la Red Sismológica de la Región NorOriental de Venezuela en el segundo trimestre del año 1996.

La presente información representa una base de datos que crecerá en el tiempo y que será de uso fundamental en la zonificación sísmica de la región Nororiental del país, en la investigación conducente a la reducción de peligros causados por terremotos y en última instancia en planificación del uso del suelo y ubicación de infraestructura. Esta información es valiosa en los esfuerzos por reconocer patrones de sismicidad conducentes a la investigación sísmica en la región, objetivo el cual se ha trazado el Centro de Sismología de Oriente (CSO) en esta noble, y enaltecedora labor.

El presente boletín se debe a la labor conjunta del personal del Dpto. de Registros y Análisis del CSO, en el cual se ha puesto empeño en la capacitación del personal y adecuada transferencia de tecnología de otras latitudes y la cooperación del Dpto. de Sismología de FUNVISIS.

Cualquier tipo de información adicional que no haya sido incluida puede ser solicitada en nuestro Centro.

INSTRUMENTACIÓN Y DATOS DE LA RED.

La red sismológica de la región Nororiental, consta de cinco (05) estaciones remotas que transmiten teleméricamente a una estación central ubicada en Cerro del Medio, Núcleo de Sucre de la Universidad de Oriente en Cumaná, Edo. Sucre. Esta transmisión se efectúa a través de ondas de radio de muy alta frecuencia (VHF). Para la transmisión de datos se hace necesario que la gran mayoría de las estaciones se encuentren ubicadas en lo alto de cerros, permitiendo así una buena calidad de transmisión.

Cada estación remota consiste de un sismómetro (vertical u horizontal) cuya señal alimenta a un pre-amplificador (VCO). La salida de éste pasa a un radio transmisor, el cual se encarga, a través de una antena, de enviar la señal hasta la Estación Central. Las estaciones remotas son mantenidas en operación mediante baterías comerciales de 12 voltios. El equipo utilizado es el mismo en todas las estaciones y consiste de sismómetros S-13, de período corto (1seg) y amplificadores Teledyne Geotech.

En la Estación Central, la señal es captada por la antena y receptor correspondiente, y filtrada por un discriminador hasta obtener de nuevo la señal generada por el movimiento del suelo en el sitio donde se encuentra el sismómetro. Esta señal es nuevamente amplificada y se registra en forma analógica en un tambor de registro y en forma digital mediante el uso de Soufrier System.

Los registros analógicos se hacen sobre papel termosensitivo a una velocidad de 1mm/seg., con marca de tiempo en el sismograma cada minuto, hora y día. Los registros digitales se almacenan en un PC-286, y mediante un proceso sencillo se visualiza el registro, el cual puede ser ampliado o comprimido de acuerdo a la necesidad para efectuar el análisis correspondiente.

La señal de tiempo es recibida vía satélite y corresponde al tiempo universal del meridiano de Greenwich (tiempo local más cuatro horas).

DESCRIPCION DE PARAMETROS SISMOLOGICOS

ESTAC : Código de estación sismológica.

DISTANC : Distancia del epicentro a la estación, en kilómetros.

AZM : Azimut del epicentro respecto a la estación (grados).

AIN : Angulo que forma el rayo emergente con la dirección vertical,
en la estación.

P : Tiempo de arribo de la onda P en segundos.

RES : Error estimado en segundos por las fases P y S respectivamente.

POL : Polaridad, indicando C = compresión
D = dilatación

FAS : Fase, indicando I = inicio de la fase P impulsiva
E = inicio de la fase P emergente

S : Tiempo de arribo de la onda S en segundos.

RMS : Raíz cuadrada del promedio de los cuadrados de los residuos de los tiempos calculados para las ondas P y S.

LATITUD Y
LONGITUD : Coordenadas de la ubicación epicentral en grados con error en grados y kilómetros. Además representación de estos en grados y minutos.

PROFUND : Profundidad del foco con su error en kilómetros.

FECHA : Año, mes y día del evento referido (GMT).

T. ORIGEN : Hora, minutos y segundos (GMT).

MAGNITUD : Magnitud de ondas corpóreas.

La magnitud de los eventos sísmicos localizados por la Red Sismologica de la región Nororiental, se calcula usando la relación magnitud - duración, dada por Cesar Ramos (Ramos, C., 1986):

$$m(d) = 1.95 \log d - 0.68$$

donde (d) es la duración de la señal sísmica.

Magnitud = () significa que la magnitud del evento no ha sido determinada.

Observación

- ** significa que el sismo ha sido registrado por una o dos estaciones. En tal caso, se dará su distancia epicentral y la hora origen del mismo.
- En algunos eventos sísmicos se dan coordenadas hipocentrales con tres estaciones, ello es posible por ventajas que brinda el programa para esta determinación.

TABLA I

ESTACIONES SISMOLOGICAS DE LA RED NORORIENTAL

N°	ESTACION	CODIGO	COORDENADAS GEOGRAFICAS		AZIMUT	A	DIST Kms.	ALT MSNM
			LATITUD (°N)	LONGITUD (°W)				
01	CUMANA	CUM	10° 25' 36.4''	64° 11' 52''	3.7°	MAN	15	34
			10.42678°	64.19777°	126.4°	COAV	50	
					81.8°	CAM	97	
					106°	V CARU	124	
02	MANICUARE	MAN	10° 33' 40''	64° 11' 20''	183.7°	CUM	15	15
			10.5611°	64.1888°	138.5°	COAV	60	
					90.7°	CAM	95	
					112.6°	V CARU	128	
03	CUMANACOA	COAV	10° 09' 28''	63° 49' 35.7''	306.4°	CUM	50	1232
			10.1578°	63.8266°	318.5°	MAN	60	
					51.6°	CAM	70	
					93.2°	V CARU	78	
04	CAMPEARE	CAMV	10° 33' 02''	63° 19' 20''	261.9°	CUM	97	1002
			10.5505°	63.3221°	270.7°	MAN	95	
					231.6°	COAV	70	
					154.5°	CAM CARU	53	
05	CARIPITO	CARU	10° 07' 06.5''	63° 06' 44.7''	286°	CUM	124	**
			10.11847°	63.11242°	292.7°	MAN	128	
					334.5°	CAM	53	
					273.2°	V COAV	78	

RESUMEN DE SISMOS REGISTRADOS
TRIMESTRE 02 - 96
(ABRIL - MAYO - JUNIO)

N°	FECHA			TIEMPO ORIGEN			LATITUD		LONGITUD		PROFUND	MAGNITUD
	DIA	MES	AÑO	HOR	MIN	SEG	(°N)		(°W)		(Km)	
212	03	04	1996	07	36	37.1						
213	05	04	1996	07	55	43.6						
214	05	04	1996	12	51	56.9						
215	05	04	1996	21	45	27.7						
216	06	04	1996	07	25	24.8						
217	07	04	1996	01	12	53.2	10	01.6	63	27.5	10.31	2.1
218	07	04	1996	12	17	01.9	11	11.7	62	09.0	28.19	2.7
219	08	04	1996	21	20	51.8						
220	09	04	1996	00	15	39.7						
221	12	04	1996	17	40	01.9	10	22.1	63	27.4	05.16	2.0
222	13	04	1996	20	05	04.1						
223	14	04	1996	20	48	31.2						
224	15	04	1996	00	09	37.3						
225	15	04	1996	15	14	43.5	10	13.4	63	34.7	48.00	1.6
226	16	04	1996	00	59	47.0	10	53.2	63	16.9	77.46	2.0
227	17	04	1996	07	06	04.5						
228	18	04	1996	16	14	58.3	11	01.8	60	47.0	39.98	3.4
229	20	04	1996	20	45	41.4						
230	20	04	1996	23	44	54.0						
231	24	04	1996	13	28	01.2	10	27.5	63	48.7	06.57	--
232	27	04	1996	09	29	02.7	10	37.5	62	13.5	17.07	2.7
233	27	04	1996	22	03	47.8						
234	29	04	1996	05	19	25.8	09	15.8	62	33.5	13.27	2.7
235	30	04	1996	03	45	16.1	10	21.5	63	40.2	03.50	2.2
236	01	05	1996	11	47	39.7	10	50.8	62	10.2	40.11	3.4
237	01	05	1996	22	46	25.8						
238	02	05	1996	00	11	58.7						
239	02	05	1996	00	53	13.4						
240	03	05	1996	19	46	10.1						
241	04	05	1996	06	20	48.0						
242	05	05	1996	14	35	33.4						
243	05	05	1996	16	27	00.4						
244	07	05	1996	00	49	40.9						
245	07	05	1996	01	48	11.1						
246	07	05	1996	09	20	16.2						
247	07	05	1996	09	31	19.3						
248	08	05	1996	07	12	49.1	10	21.1	62	38.3	34.17	--
249	10	05	1996	10	18	30.9	11	11.0	62	08.4	39.80	3.0

CONT.

N°	FECHA			TIEMPO ORIGEN			LATITUD		LONGITUD		PROFUND	MAGNITUD
	DIA	MES	AÑO	HOR	MIN	SEG	(°N)		(°W)		(Km)	
250	11	05	1996	15	49	57.6						
251	11	05	1996	22	08	20.5	09	33.0	63	35.9	12.57	2.3
252	12	05	1996	12	41	51.6	10	59.9	61	56.8	21.35	3.5
253	13	05	1996	10	42	07.9						
254	13	05	1996	17	33	28.8						
255	14	05	1996	00	37	15.4						
256	16	05	1996	06	44	24.6	10	52.4	62	09.1	32.68	2.7
257	16	05	1996	16	26	21.9	10	07.7	61	40.4	05.83	2.9
258	17	05	1996	01	28	18.5	10	46.8	64	45.9	13.73	2.9
259	18	05	1996	03	37	51.7						
260	19	05	1996	03	25	30.3	10	34.8	62	14.0	06.41	4.5
261	19	05	1996	08	27	44.9	10	23.1	62	31.9	19.33	2.8
262	19	05	1996	17	47	09.7	10	07.3	63	49.2	14.14	2.4
263	20	05	1996	11	25	24.9	10	30.4	62	29.7	14.55	3.0
264	21	05	1996	02	08	17.1	10	38.3	64	21.8	13.27	1.9
265	21	05	1996	12	24	08.9	10	43.2	62	09.7	34.25	2.8
266	25	05	1996	21	01	35.7	10	26.4	62	30.0	20.77	2.5
267	27	05	1996	00	34	08.1	10	45.9	62	23.0	35.51	1.5
268	27	05	1996	01	43	08.1						
269	27	05	1996	14	33	53.8	10	15.5	63	27.7	04.60	1.8
270	28	05	1996	07	18	53.6	10	15.8	63	27.9	05.31	1.7
271	29	05	1996	02	18	06.5						
272	29	05	1996	02	39	41.4						
273	30	05	1996	11	19	27.1	10	58.4	64	57.4	16.41	4.1
274	30	05	1996	11	24	32.8						
275	30	05	1996	11	25	37.0	10	52.5	65	05.0	16.38	2.9
276	30	05	1996	11	37	36.6	10	12.4	62	32.1	41.31	2.9
277	30	05	1996	11	41	28.0						
278	03	06	1996	17	17	39.2						
279	04	06	1996	01	49	24.8						
280	05	06	1996	18	05	37.7	10	21.2	63	41.4	07.07	--
281	05	06	1996	18	06	31.3	10	21.9	63	44.2	17.29	--
282	05	06	1996	18	17	25.1						
283	05	06	1996	18	22	35.7						
284	05	06	1996	19	07	37.3						
285	06	06	1996	14	03	09.7	10	46.5	63	08.6	01.07	2.5
286	07	06	1996	21	01	07.0	10	19.9	63	42.3	18.59	1.8
287	11	06	1996	01	58	38.2	09	43.8	62	50.5	29.03	2.1
288	12	06	1996	19	27	08.3						
289	14	06	1996	09	53	47.8						

CONT.

N°	FECHA			TIEMPO ORIGEN			LATITUD	LONGITUD	PROFUND	MAGNITUD
	DIA	MES	AÑO	HOR	MIN	SEG	(°N)	(°W)	(Km)	
290	14	06	1996	14	48	17.8				
291	17	06	1996	06	31	44.4	10 30.7	64 20.9	07.32	1.5
292	17	06	1996	06	40	03.6	10 31.5	64 17.8	07.81	1.8
293	17	06	1996	14	16	12.5	10 43.6	62 08.8	33.69	2.3
294	17	06	1996	14	35	11.3				
295	19	06	1996	02	15	33.8				
296	19	06	1996	09	49	09.7				
297	19	06	1996	09	50	50.5				
298	21	06	1996	20	43	00.3				
299	21	06	1996	23	50	41.8				
300	22	06	1996	22	35	21.0	10 30.8	63 26.2	05.91	--
301	25	06	1996	03	37	32.2	11 00.4	63 53.8	01.08	--
302	27	06	1996	05	58	03.9				
303	27	06	1996	06	14	05.5				
304	29	06	1996	03	54	17.0				
305	30	06	1996	21	43	33.2	10 43.7	63 24.6	01.49	1.9

INFORMACION DE SISMOS LOCALIZADOS
TRIMESTRE 02 - 95
(ABRIL - MAYO - JUNIO)

N°	FECHA			TIEMPO ORIGEN			LATITUD		LONGITUD		PROFUND	MAGNITUD
	DIA	MES	AÑO	HOR	MIN	SEG	(°N)		(°W)		(Km)	
217	07	04	1996	01	12	53.2	10	01.6	63	27.5	10.31	2.1
218	07	04	1996	12	17	01.9	11	11.7	62	09.0	28.19	2.7
221	12	04	1996	17	40	01.9	10	22.1	63	27.4	05.16	2.0
225	15	04	1996	15	14	43.5	10	13.4	63	34.7	48.00	1.6
226	16	04	1996	00	59	47.0	10	53.2	63	16.9	77.46	2.0
228	18	04	1996	16	14	58.3	11	01.8	60	47.0	39.98	3.4
231	24	04	1996	13	28	01.2	10	27.5	63	48.7	06.57	--
232	27	04	1996	09	29	02.7	10	37.5	62	13.5	17.07	2.7
234	29	04	1996	05	19	25.8	09	15.8	62	33.5	13.27	2.7
235	30	04	1996	03	45	16.1	10	21.5	63	40.2	03.50	2.2
236	01	05	1996	11	47	39.7	10	50.8	62	10.2	40.11	3.4
248	08	05	1996	07	12	49.1	10	21.1	62	38.3	34.17	--
249	10	05	1996	10	18	30.9	11	11.0	62	08.4	39.80	3.0
251	11	05	1996	22	08	20.5	09	33.0	63	35.9	12.57	2.3
252	12	05	1996	12	41	51.6	10	59.9	61	56.8	21.35	3.5
256	16	05	1996	06	44	24.6	10	52.4	62	09.1	32.68	2.7
257	16	05	1996	16	26	21.9	10	07.7	61	40.4	05.83	2.9
258	17	05	1996	01	28	18.5	10	46.8	64	45.9	13.73	2.9
260	19	05	1996	03	25	30.3	10	34.8	62	14.0	06.41	4.5
261	19	05	1996	08	27	44.9	10	23.1	62	31.9	19.33	2.8
262	19	05	1996	17	47	09.7	10	07.3	63	49.2	14.14	2.4
263	20	05	1996	11	25	24.9	10	30.4	62	29.7	14.55	3.0
264	21	05	1996	02	08	17.1	10	38.3	64	21.8	13.27	1.9
265	21	05	1996	12	24	08.9	10	43.2	62	09.7	34.25	2.8
266	25	05	1996	21	01	35.7	10	26.4	62	30.0	20.77	2.5
267	27	05	1996	00	34	08.1	10	45.9	62	23.0	35.51	1.5
269	27	05	1996	14	33	53.8	10	15.5	63	27.7	04.60	1.8
270	28	05	1996	07	18	53.6	10	15.8	63	27.9	05.31	1.7
273	30	05	1996	11	19	27.1	10	58.4	64	57.4	16.41	4.1
275	30	05	1996	11	25	37.0	10	52.5	65	05.0	16.38	2.9
276	30	05	1996	11	37	36.6	10	12.4	62	32.1	41.31	2.9
280	05	06	1996	18	05	37.7	10	21.2	63	41.4	07.07	--
281	05	06	1996	18	06	31.3	10	21.9	63	44.2	17.29	--
285	06	06	1996	14	03	09.7	10	46.5	63	08.6	01.07	2.5
286	07	06	1996	21	01	07.0	10	19.9	63	42.3	18.59	1.8
287	11	06	1996	01	58	38.2	09	43.8	62	50.5	29.03	2.1
291	17	06	1996	06	31	44.4	10	30.7	64	20.9	07.32	1.5
292	17	06	1996	06	40	03.6	10	31.5	64	17.8	07.81	1.8

CONT.

N°	FECHA	TIEMPO ORIGEN	LATITUD	LONGITUD	PROFUND	MAGNITUD
----	-------	---------------	---------	----------	---------	----------

	DIA	MES	AÑO	HOR	MIN	SEG	(°N)	(°W)	(Km)	
293	17	06	1996	14	16	12.5	10 43.6	62 08.8	33.69	2.3
300	22	06	1996	22	35	21.0	10 30.8	63 26.2	05.91	--
301	25	06	1996	03	37	32.2	11 00.4	63 53.8	01.08	--
305	30	06	1996	21	43	33.2	10 43.7	63 24.6	01.49	1.9

SISMOS LEJANOS REGISTRADOS
TRIMESTRE 02 - 95
(ABRIL - MAYO - JUNIO)

N°	FECHA			ESTACION	T. LLEGADA			FASE	POL
	DIA	MES	AÑO		HH	MM	SS		
01	06	04	1996	COAV	09	23	56.4	E	C
02	08	04	1996	COAV	02	57	31.8	I	D
				CUM	02	57	32.0	E	D
03	08	04	1996	COAV	03	26	02.4	I	
				CUM	03	26	03.8	E	
04	08	04	1996	CAMV	16	56	23.4	E	C
				CUM	16	56	28.0	E	D
				COAV	16	56	31.0	E	D
05	10	04	1996	CUM	23	52	56.8	I	C
				COAV	23	53	00.0	I	C
				CARU	23	53	10.8	I	D
06	19	04	1996	COAV	00	26	15.0	I	C
				CARU	00	26	15.2	I	D
				CUM	00	26	16.4	I	C
				MAN	00	26	17.4	I	C
07	20	04	1996	CARU	01	08	20.4	I	D
				COAV	01	08	30.0	E	C
08	20	04	1996	CARU	07	21	52.0	E	
				COAV	07	22	03.8	E	
09	24	04	1996	CUM	17	11	10.8	E	
				COAV	17	11	11.4	I	C
				MAN	17	11	12.0	I	D
				CARU	17	11	15.0	E	
10				MAN	18	58	49.0	E	D
				CUM	18	58	50.0	E	
				COAV	18	58	54.4	E	
				CAMV	18	58	56.0	E	C
				CARU	18	59	03.4	E	
11	25	04	1996	MAN	23	10	39.4	E	D
				CUM	23	10	39.8	E	
12	26	04	1996	COAV	00	20	28.8	E	
13	26	04	1996	COAV	02	20	20.0	E	
14	27	04	1996	CUM	08	44	43.4	E	C
				MAN	08	44	44.0	I	D
				COAV	08	44	46.0	I	C
				CARU	08	44	54.0	I	C
15	27	04	1996	COAV	19	10	16.0	E	C
				CUM	19	10	18.8	I	C

CONT.

N°	FECHA			ESTACION	T. LLEGADA			FASE	POL
	DIA	MES	AÑO		HH	MM	SS		

29	01	06	1996	CAMV	00	26	23.1	I	D
				MAN	00	26	27.7	I	D
				CUM	00	26	28.8	I	C
				COAV	00	26	30.6	I	C
30	02	06	1996	CUM	00	56	02.0	E	
				COAV	00	56	02.4	E	C
				CARU	00	56	06.6	I	C
				CAMV	00	56	08.0	I	C
31			1996	CARU	02	56	50.6	I	D
				CAMV	02	56	52.4	I	D
				COAV	02	56	58.8	E	C
				CUM	02	57	01.7	I	C
				MAN	02	57	01.7	I	C
32	06	06	1996	MAN	09	07	12.1	E	
				COAV	09	07	15.4	E	
33	06	06	1996	MAN	09	48	40.3	E	
34	08	06	1996	CAMV	00	16	45.6	I	C
				COAV	00	16	54.0	E	C
35	08	06	1996	CAMV	23	32	43.0	E	C
				COAV	23	32	43.4	E	C
				CARU	23	32	47.4	E	D
36	09	06	1996	COAV	01	31	20.0	I	C
				CAMV	01	31	21.0	E	
				CARU	01	31	22.0	E	
37	10	06	1996	CAMV	04	17	00.0	I	
				COAV	04	17	02.0	E	
				CUM	04	17	02.8	E	
				CARU	04	17	04.0	E	
38	11	06	1996	MAN	16	54	05.1	E	D
				COAV	16	54	13.0	E	D
39	11	06	1996	MAN	17	00	06.4	E	
				COAV	17	00	10.4	E	
40	11	06	1996	CUM	18	43	09.0	I	C
				MAN	18	43	16.6	E	
41	13	06	1996	CUM	01	29	04.0	I	C
				MAN	01	29	09.6	I	C
				COAV	01	29	16.0	E	
42	14	06	1996	COAV	15	24	55.0	E	
43	17	06	1996	MAN	11	41	21.0	I	D
				CUM	11	41	21.8	I	D