

INGEOMINAS

OBSERVATORIO VULCANOLOGICO DE COLOMBIA

APARTADO AEREO 1296 - TELEX 83443 (CEVULCÓ) FAX (5768) 826735

Boletín Informativo Nº 49

FEBRERO 1991



MANIZALES

REPUBLICA DE COLOMBIA
MINISTERIO DE MINAS Y ENERGIA

257
-9



7257
49

I N G E O M I N A S

OBSERVATORIO VULCANOLOGICO DE COLOMBIA

Dirección : Avenida 12 de Octubre No. 15 - 47
Manizales - Caldas - Colombia
Teléfonos : (5768) 843004 - 843005 - 843007
Fax : 826735
Telex : 83443 (CEVUL CO)
Apartado Aéreo : 1296

BOLETIN INFORMATIVO No. 48

Febrero de 1991

La información contenida en este boletín es preliminar, de carácter informativo, confidencial y sujeta a modificaciones. Por lo tanto, debe solicitarse autorización escrita al O.V.C. antes de ser citada en alguna publicación.

MANIZALES - COLOMBIA

INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIONES GEOLOGICO - MINERAS

- INGEOMINAS -

SUBDIRECCION DE GEOFISICA

OBSERVATORIO VULCANOLOGICO DE COLOMBIA

Director General : Adolfo Alarcón G.
Subdirector de Geofísica : Alvaro Murillo R.

Cuerpo Técnico - Científico del Observatorio Vulcanológico de Colombia con sede en la ciudad de Manizales :

Director : César A. Carvajal M.
Grupo de Deformación : Luis F. Guarnizo A.
Héctor Mora P.
Jair Ramírez C.
Grupo de Geología y Geoquímica : Claudia Alfaro V.
Marta Calvache V. (1)
Ricardo A. Méndez F.
Grupo de Sismología : Alvaro P. Acevedo N.
Olga P. Bohórquez O.
Fernando Gil C.
John M. Londoño B.
Fernando Muñoz C. (1)
Jairo de J. Patiño C.
Jairo L. Socarrás B.

Cuerpo Técnico - Científico del Observatorio Vulcanológico del Sur con sede en la ciudad de Pasto :

Coordinador : Jaime A. Romero L.
Grupo de Deformación : Milton I. Ordóñez V.
Grupo de Geología y Geoquímica : José A. Zapata G.
Grupo de Sismología : Mónica Arcila R.
Elizabeth Betancourt V
Gloria Patricia Cortés
Betty Silva P.

(1) Comisión de estudios en U.S.A.

VOLCAN NEVADO DEL RUIZ

1501 - 02

04.88 N - 75.37 W

RESUMEN GENERAL

La actividad del Volcán Nevado del Ruiz, durante este mes se caracterizó por presentar niveles más bajos que el mes anterior. En cuanto a la Sismología, las localizaciones de sismos de Alta Frecuencia mostraron tres concentraciones importantes, ubicadas al Este y al Sur del cráter Arenas y otra en el cráter mismo. La señal de tremor se mantuvo en niveles bajos, con algunos valores moderados que se registraron como pequeños pulsos asociados con emisiones de ceniza.

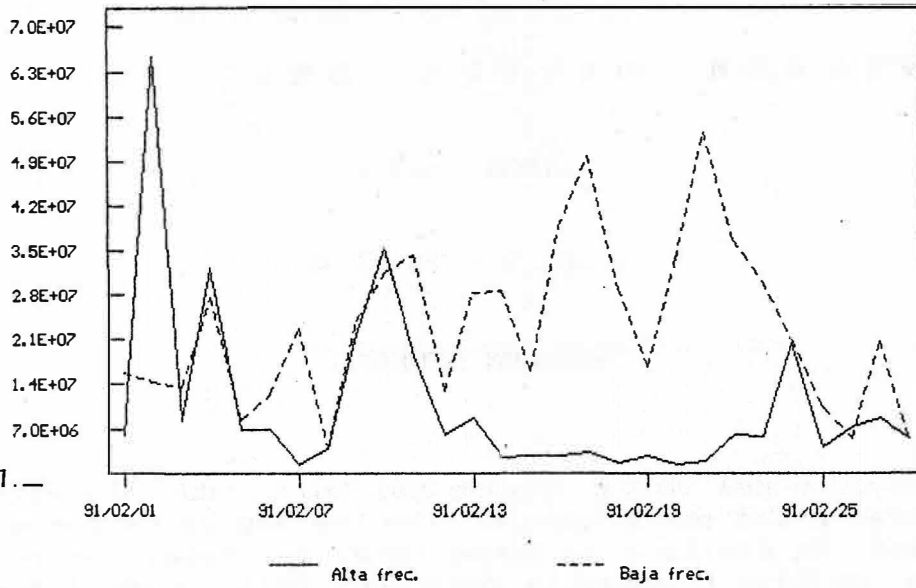
Las medidas de Deformación no mostraron cambios importantes, mientras que las medidas de Cospec registraron valores considerados como bajos.

SISMOLOGIA

1. ENERGIA SISMICA LIBERADA Y NUMERO DE SISMOS.

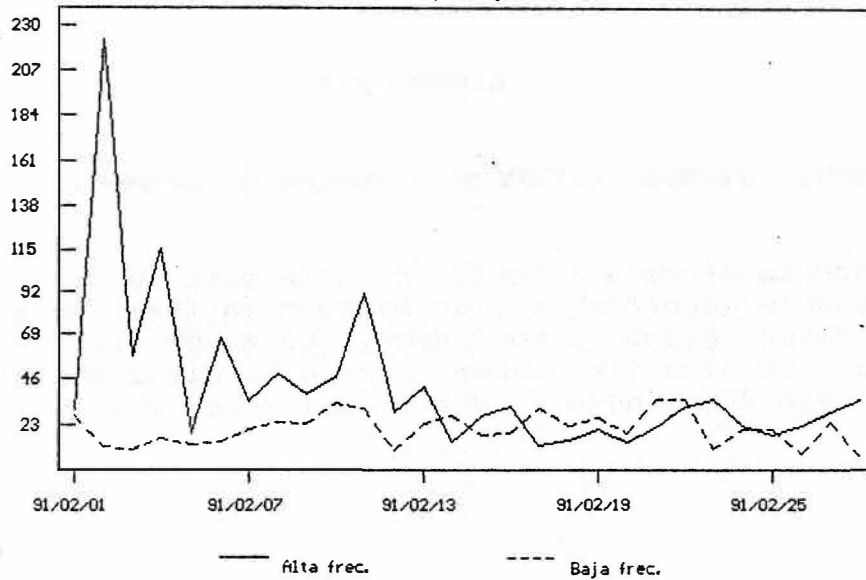
La energía sísmica liberada durante este mes no presentó variaciones importantes y se mantuvo en términos generales en niveles bajos a moderados. La mayor liberación de energía de alta frecuencia ocurrió el día 2 de Febrero y la de baja frecuencia el día 21 del mismo mes. (Figura 1)

Energía sísmica liberada V.N.R. Sismos Alta y Baja frecuencia



La ocurrencia de sismos de alta frecuencia y baja frecuencia permaneció en niveles bajos durante todo el mes a excepción del día 2 de Febrero donde se presenta el mayor número de sismos. (Figura 2)

Numero de sismos V.N.R. Sismos Alta y Baja frecuencia



2. LOCALIZACION DE SISMOS DE ALTA FRECUENCIA.

Los sismos de alta frecuencia localizados, mostraron tres concentraciones importantes: una al Este del cráter Arenas, la cual hacía algún tiempo no se presentaba; la otra concentración se registró al Sur del cráter y una última en el cráter mismo. Las profundidades de los sismos en promedio, presentaron valores entre 1 y 3 Km. (Figura 3 a, b y c)

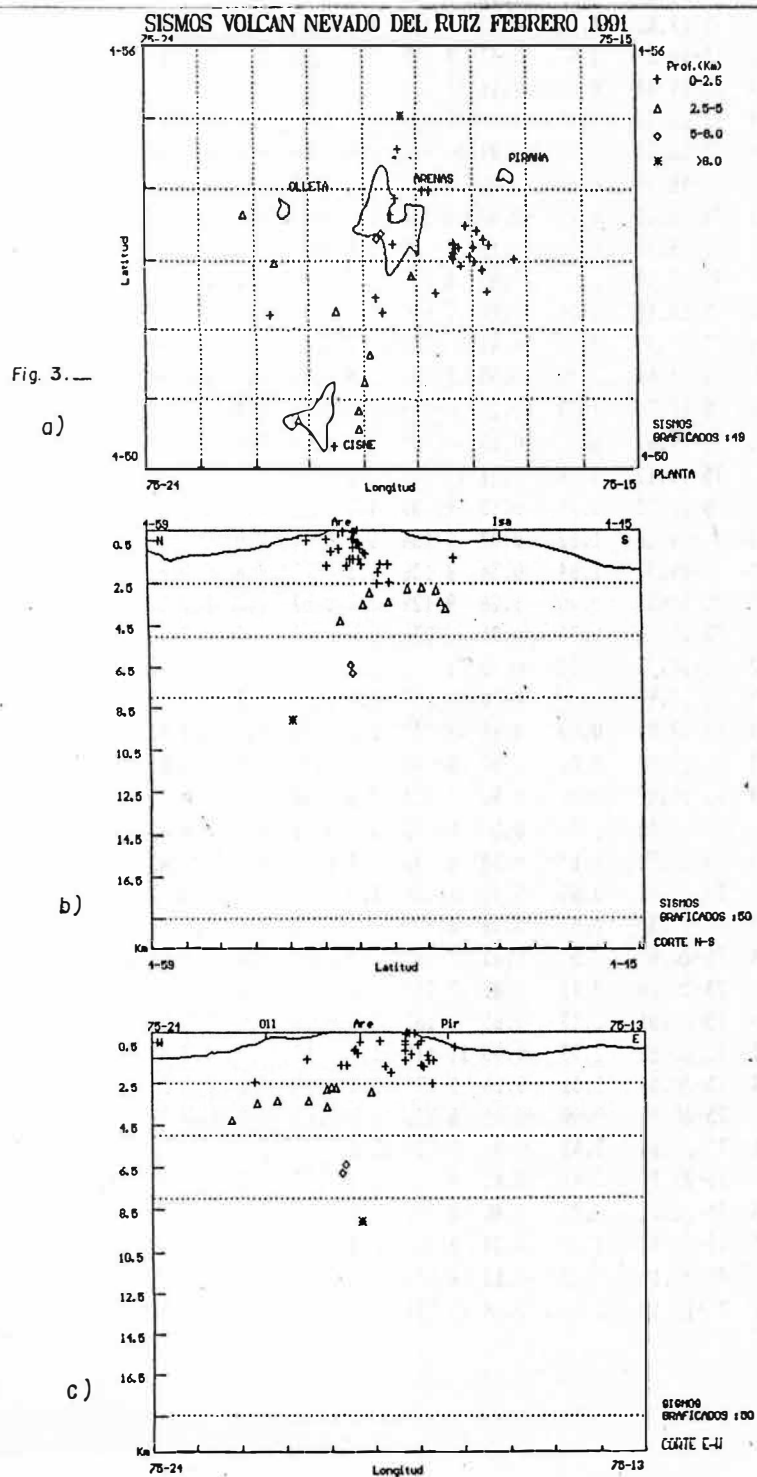


TABLA J. PARAMETROS DE LOCALIZACION DE SISMSOS DE ALTA FREC.

DATE	ORIGIN	LAT N	LONG W	DEPTH	MAG	NO	GAP	DMIN	RMS	ERH	ERZ	GM
910201	16 2 25.06	4-48.25	75-37.60	16.63	1.66	12	340	29.6	0.09	2.1	3.7	C1
910202	1454 1.67	4-53.12	75-18.34	0.58	0.99	8	131	2.0	0.09	1.5	1.5	B1
910202	1517 16.46	4-53.22	75-18.32	0.05	1.57	6	131	2.2	0.02	0.1	0.1	B1
910202	1518 1.36	4-52.99	75-17.96	1.60	1.40	6	165	1.9	0.05	0.9	0.9	B1
910202	1521 34.73	4-52.54	75-17.73	2.49	1.00	7	205	1.3	0.07	1.8	2.3	C1
910202	1558 47.63	4-53.09	75-18.31	0.02	1.35	6	134	2.0	0.04	0.2	0.3	B1
910202	16 2 17.72	4-53.22	75-18.34	0.09	1.61	6	130	2.2	0.02	0.0	0.0	B1
910202	1910 1.46	4-53.07	75-18.04	0.59	1.67	5	156	2.0	0.03	0.7	0.7	C1
910202	1928 11.25	4-53.97	75-18.90	0.43	0.90	6	112	3.4	0.09	0.7	1.0	B1
910203	044 32.41	4-53.03	75-18.34	0.87	0.28	8	133	1.9	0.09	0.5	0.6	B1
910203	1916 44.50	4-52.86	75-17.82	1.14	0.82	8	182	1.7	0.07	0.6	0.7	C1
910203	2035 2.11	4-52.52	75-18.67	1.97	0.77	9	119	1.2	0.06	0.5	0.9	B1
910204	152 24.33	4-53.64	75-19.48	0.87	0.16	11	71	1.6	0.05	0.2	0.2	A1
910204	3 0 16.22	4-53.24	75-18.34	0.40	1.20	9	129	2.3	0.05	0.2	0.2	B1
910204	4 3 3.27	4-53.06	75-18.35	1.36	0.81	10	132	1.9	0.08	0.3	0.4	B1
910204	4 8 31.30	4-53.17	75-18.29	0.07	2.07	6	134	2.1	0.03	0.2	0.3	B1
910204	410 21.09	4-53.19	75-18.23	0.08	-0.62	8	138	2.2	0.03	0.1	0.2	B1
910204	936 14.08	4-55.04	75-19.30	9.06	0.11	7	90	2.8	0.04	0.6	1.7	A1
910204	1611 38.35	4-52.92	75-18.19	1.09	0.83	8	147	1.7	0.04	0.2	0.6	B1
910204	1637 1.00	4-53.28	75-18.18	0.00	0.88	8	140	2.3	0.09	0.4	0.5	B1
910205	146 12.07	4-53.19	75-17.97	0.40	0.40	7	158	2.2	0.03	0.7	0.7	B1
910205	251 41.02	4-53.22	75-17.69	1.39	0.33	5	178	2.4	0.09	0.7	0.6	C1
910205	2118 44.13	4-53.50	75-17.79	1.39	-0.21	10	168	2.5	0.06	0.3	0.4	B1
910205	1741 38.86	4-53.36	75-19.67	6.41	-0.13	9	81	1.4	0.10	0.9	1.1	A1
910205	2118 44.10	4-53.50	75-18.12	0.08	-0.21	10	137	2.6	0.10	0.3	0.3	B1
910207	1741 38.80	4-53.29	75-19.75	6.79	-0.13	9	85	1.3	0.10	0.9	1.0	A1
910208	845 36.62	4-52.23	75-19.66	1.62	0.07	8	164	1.4	0.11	1.0	0.6	B1
910208	1011 19.74	4-52.45	75-19.77	1.64	0.34	8	138	1.3	0.07	0.6	0.5	B1
910208	1916 23.90	4-53.49	75-18.25	0.00	1.26	9	129	2.7	0.07	0.2	0.3	B1
910208	2335 37.75	4-51.65	75-19.90	2.74	0.21	7	236	1.3	0.02	0.5	0.5	C1
910209	239 15.87	4-53.02	75-17.23	0.73	0.72	8	210	2.6	0.09	0.9	0.8	C1
910209	248 35.77	4-53.39	75-17.97	0.00	2.00	8	152	2.5	0.08	0.3	0.5	B1
910209	5 1 0.72	4-53.32	75-18.04	0.00	0.94	9	148	2.4	0.08	0.2	0.3	B1
910209	513 4.52	4-53.43	75-17.99	0.00	1.57	8	148	2.5	0.09	0.4	0.6	B1
910210	1651 30.82	4-53.09	75-18.49	0.00	1.96	7	121	2.0	0.08	0.4	0.7	B1
910214	438 29.78	4-53.86	75-19.40	1.00	0.58	8	72	3.7	0.11	0.5	1.4	A1
910214	547 0.39	4-53.97	75-18.79	1.67	0.18	8	90	3.3	0.03	0.2	0.3	A1
910214	2059 26.87	4-53.23	75-19.44	0.85	0.21	6	189	2.7	0.02	0.2	0.5	C1
910218	457 59.17	4-54.55	75-19.35	0.45	0.38	6	159	4.1	0.06	0.4	1.5	B1
910219	1754 19.91	4-50.84	75-20.09	2.83	0.81	7	269	2.5	0.03	0.8	0.5	C1
910219	1754 20.02	4-51.25	75-20.00	2.71	0.81	7	257	1.8	0.04	0.9	0.5	C1
910222	523 10.52	4-52.25	75-20.51	3.33	0.85	7	182	0.3	0.10	1.5	1.5	C1
910222	529 6.09	4-52.91	75-20.18	2.53	-0.05	11	115	1.4	0.17	0.8	0.8	B1
910223	234 15.98	4-50.33	75-20.54	1.31	0.26	5	278	5.3	0.06	0.1	0.1	C1
910223	12 4 22.04	4-56.11	75-20.40	0.00	-0.01	6	235	4.2	0.06	0.5	0.7	C1
910224	1955 7.10	4-52.95	75-21.64	3.48	0.80	5	222	2.2	0.01	0.6	0.4	C1
910224	1956 19.76	4-52.20	75-21.71	2.47	0.45	9	240	2.4	0.07	0.6	0.9	C1
910227	1542 13.60	4-53.63	75-22.21	4.22	1.40	8	200	1.5	0.07	0.7	0.7	C1
910227	1715 10.15	4-53.42	75-17.92	1.67	0.34	8	154	2.4	0.08	0.5	0.6	B1
910228	12 2 16.84	4-50.58	75-20.10	3.62	-0.13	6	275	2.9	0.04	1.3	0.5	C1
910228	12 6 56.44	4-52.76	75-19.10	2.91	0.14	10	114	2.1	0.08	0.4	0.9	B1

3. TREMOR.

La señal de tremor se caracterizó durante todo el mes de Febrero, por ser registrada en forma de pulsos de corta duración y asociados a emisiones de cenizas.

En general los valores en el desplazamiento reducido (DR) estuvieron en niveles bajos, con algunos valores que alcanzaron niveles moderados, del orden de 3.5 cm^2 . (Figuras 4 y 5)

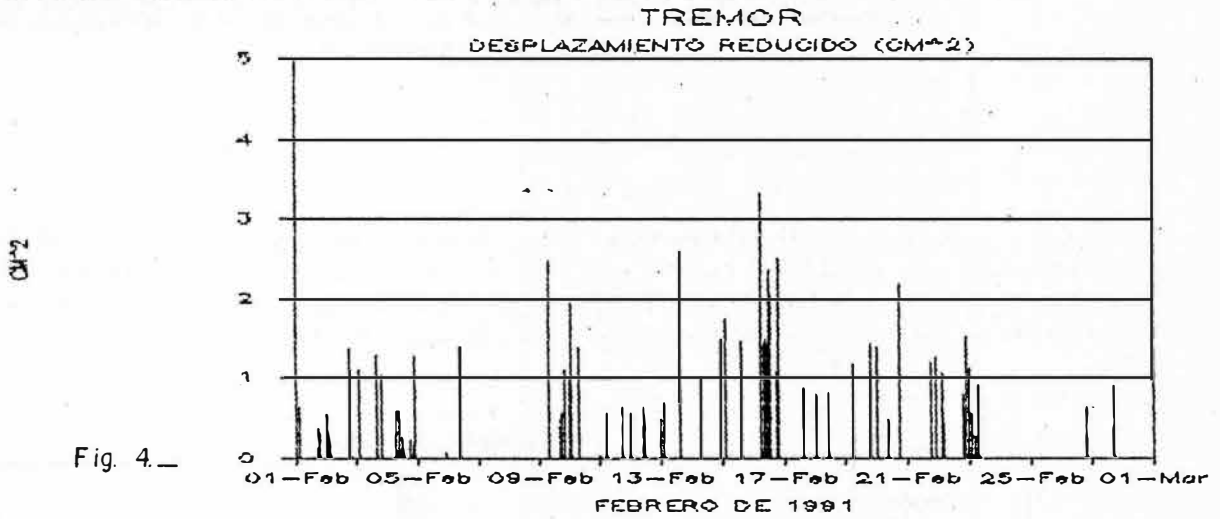


Fig. 4._

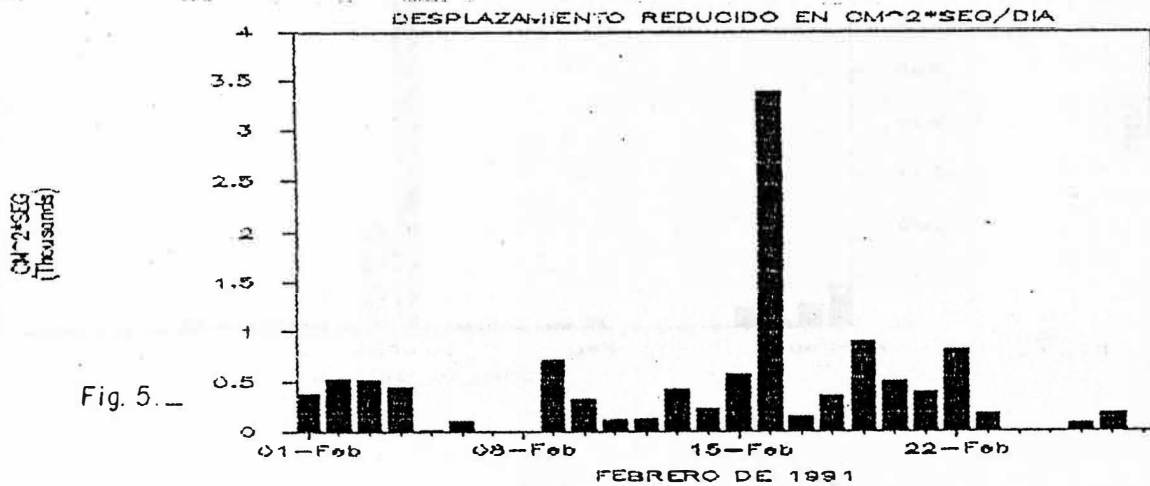
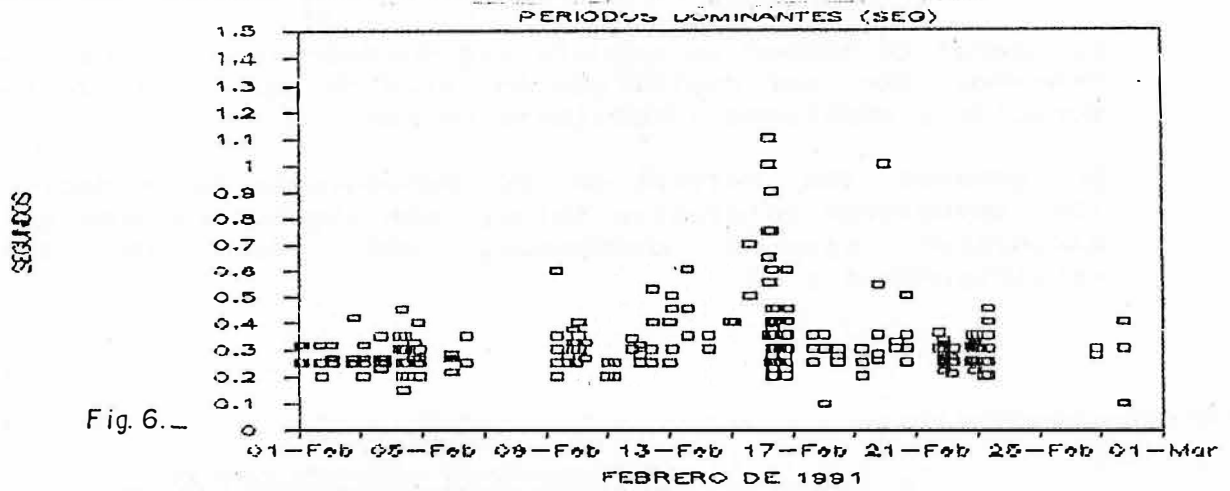
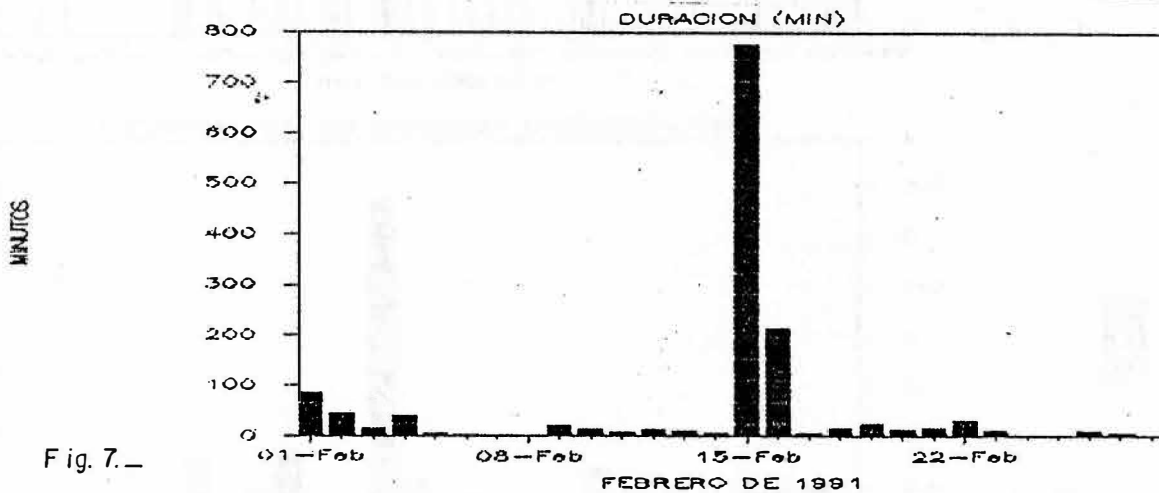


Fig. 5._



Los periodos dominantes oscilaron entre 0.2 y 0.4 segundos, caracterizando el tremor por mostrar frecuencias entre 3 y 5 Hz. lo que da un caracter superficial y asociado al sistema hidrotermal. (Figuras 6 y 7)

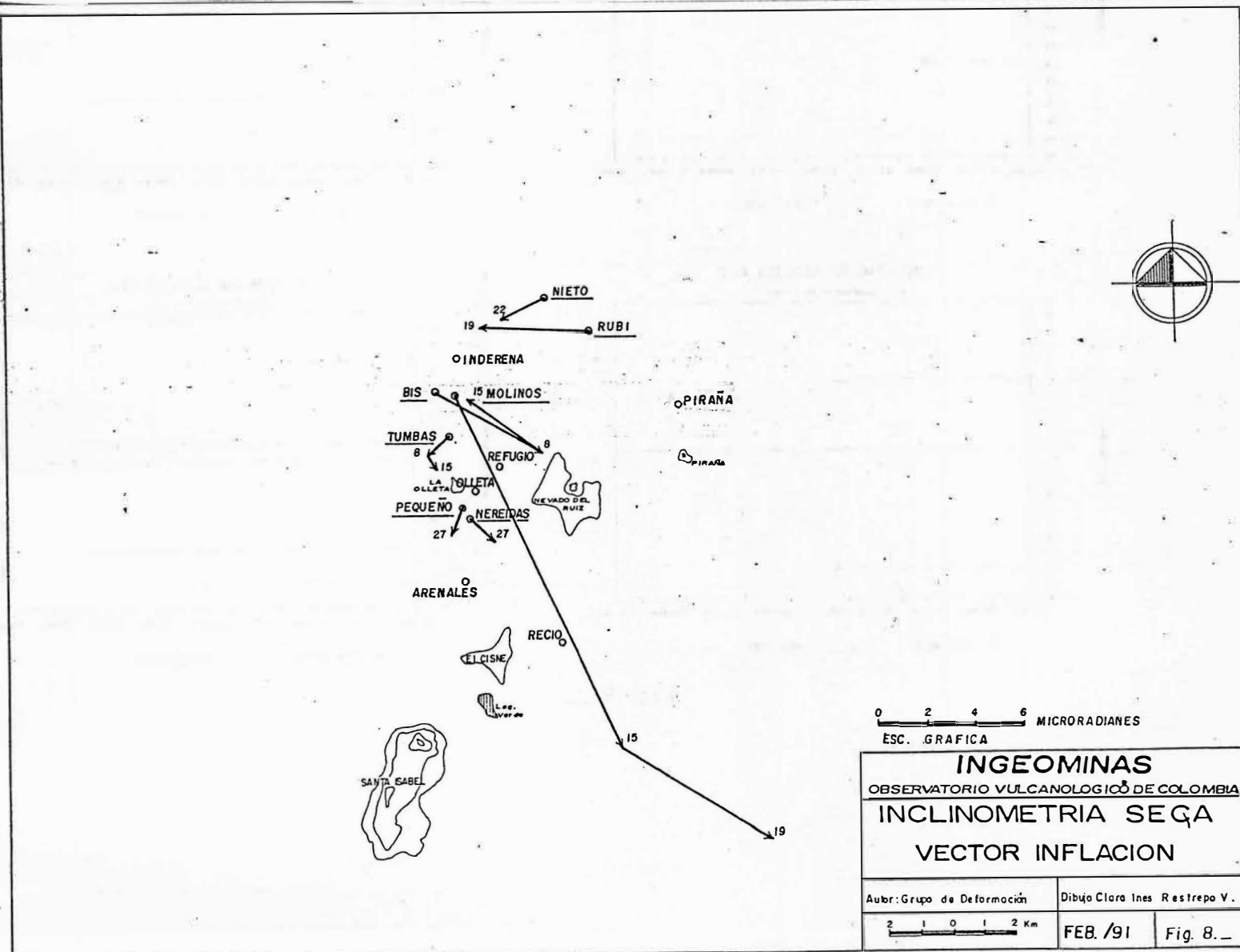


DEFORMACION

1. INCLINOMETRIA SECA

Por este método fueron ocupadas las estaciones de Nieto, Tumbas, Molinos, Rubí, Nereidas, Pequeño, Bis y Piraña. Se realizaron 12 mediciones sin encontrar en ellas cambios significativos. La estación de Piraña sufrió daños en uno de sus vertices, hecho que implicó la toma de una nueva primera medida para continuar su monitoreo.

El comportamiento de cada una de las estaciones, en cuanto a la magnitud y dirección de los vectores resultantes, se puede observar en la Figura 8. En la Figura 9, se presentan los acumulados de las componentes Norte y Este, apreciándose estabilidad en cada una de ellas.



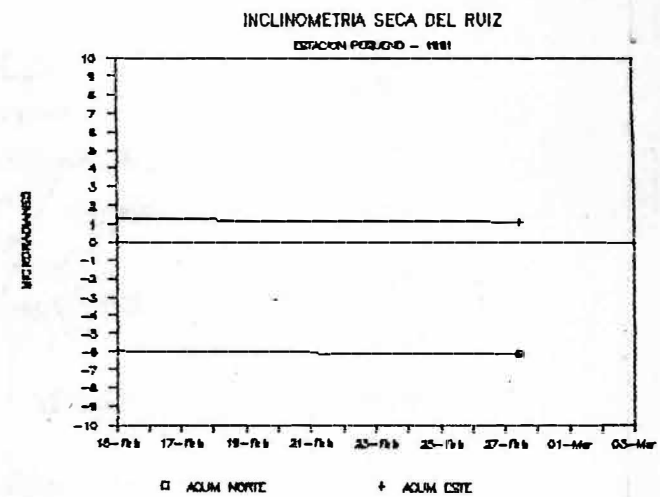
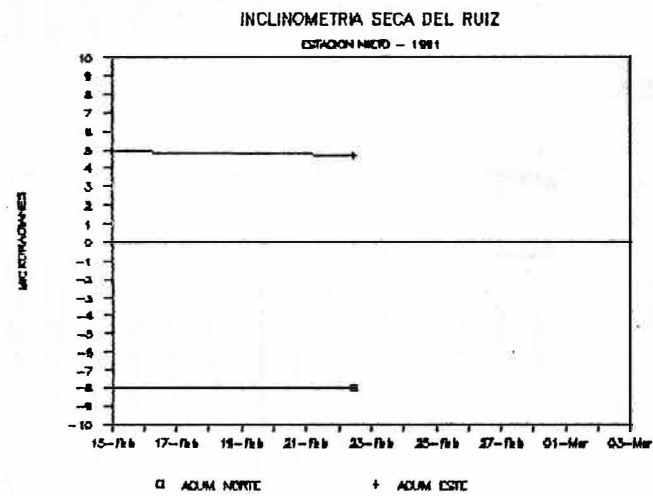
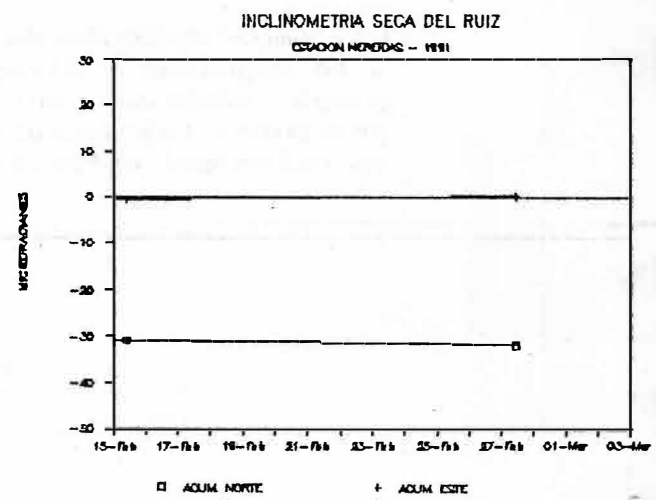
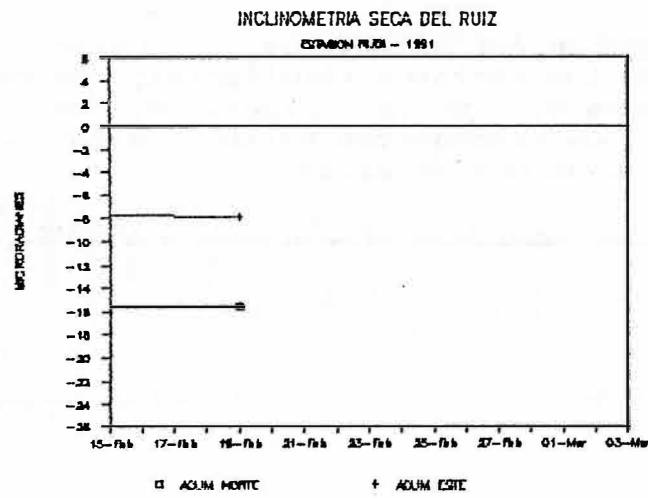
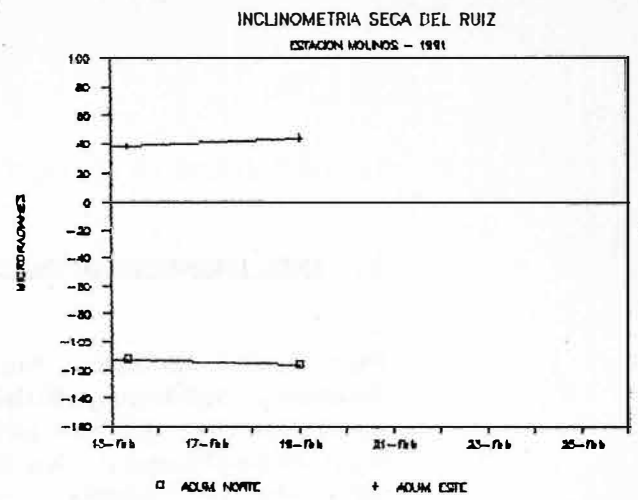
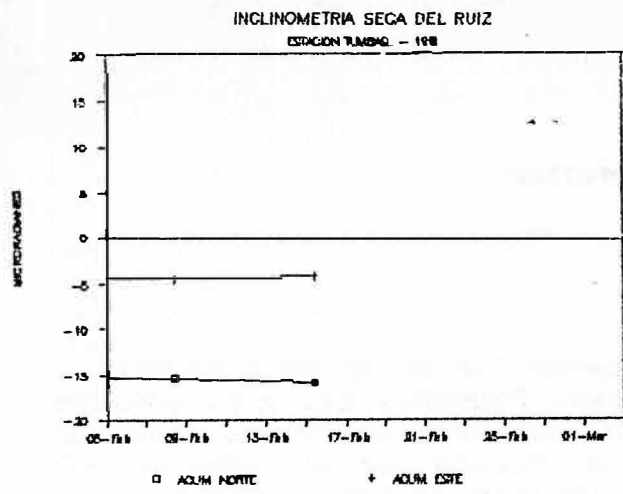
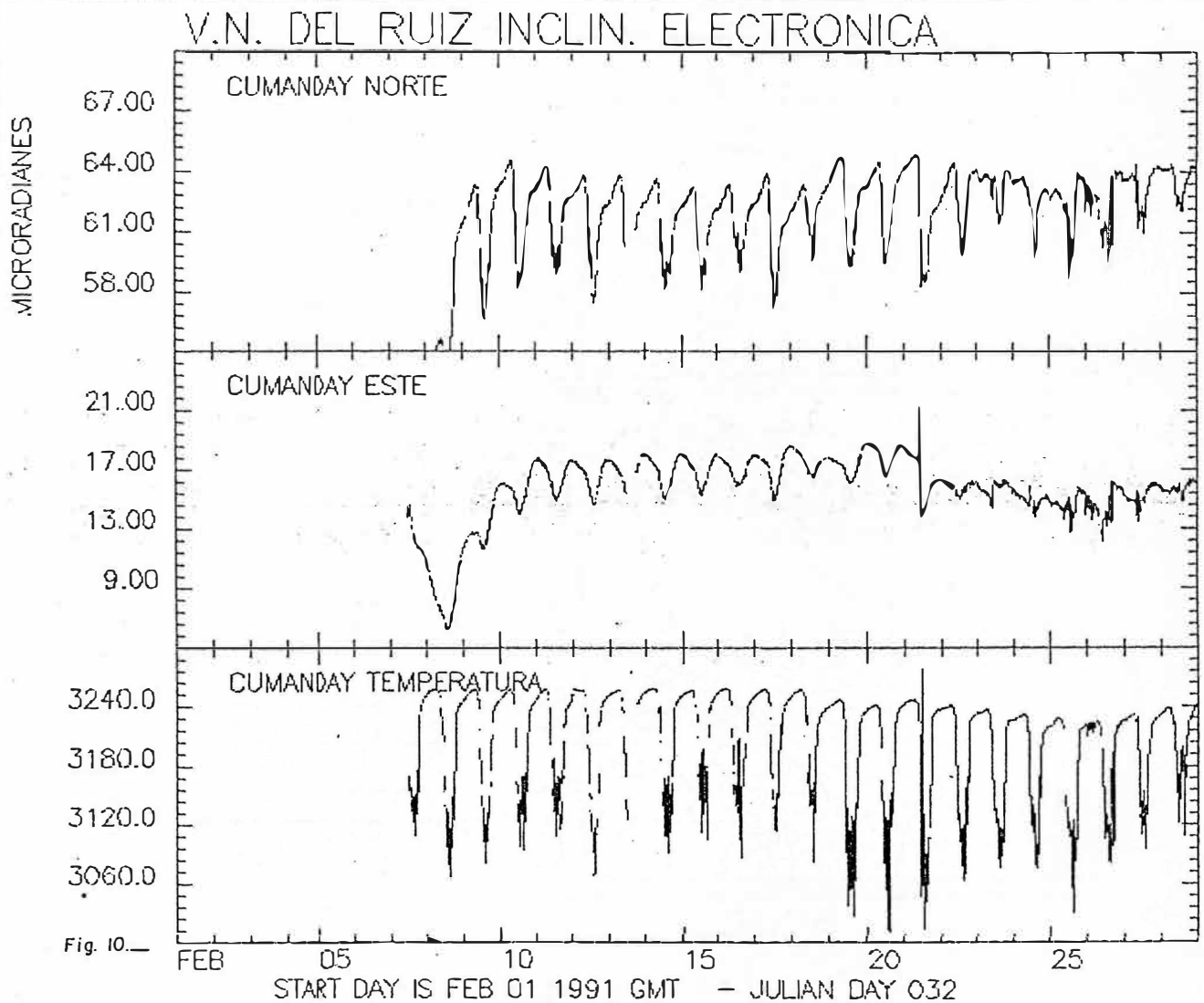


Fig. 9. —

2. INCLINOMETRIA ELECTRONICA.

Fué reinstalada la estación Cumanday, antes llamada estación Cráter en donde además se reubicó el sensor. Los cambios en sus componentes Norte y Este se deben como se puede apreciar en el canal Temperatura, a variaciones meteorológicas entre el día y la noche. Se realizará en próximos días un muestreo de temperaturas por un periodo de 24 Horas, para tratar de determinar una correlación con los valores de la inclinación. (Figura 10)



3. VOLCAN CERRO BRAVO.

Continuando con el proyecto de deformación para dicho volcán, se reparó el vector corto de Guacaica en uno de sus puntos para facilitar los trabajos en dicho tramo. Se puede observar la localización de la red de deformación materializada en esta montaña, donde sólo la base para EDM y los sitios para empotrar los reflectores están en proyecto. (Figura 11)

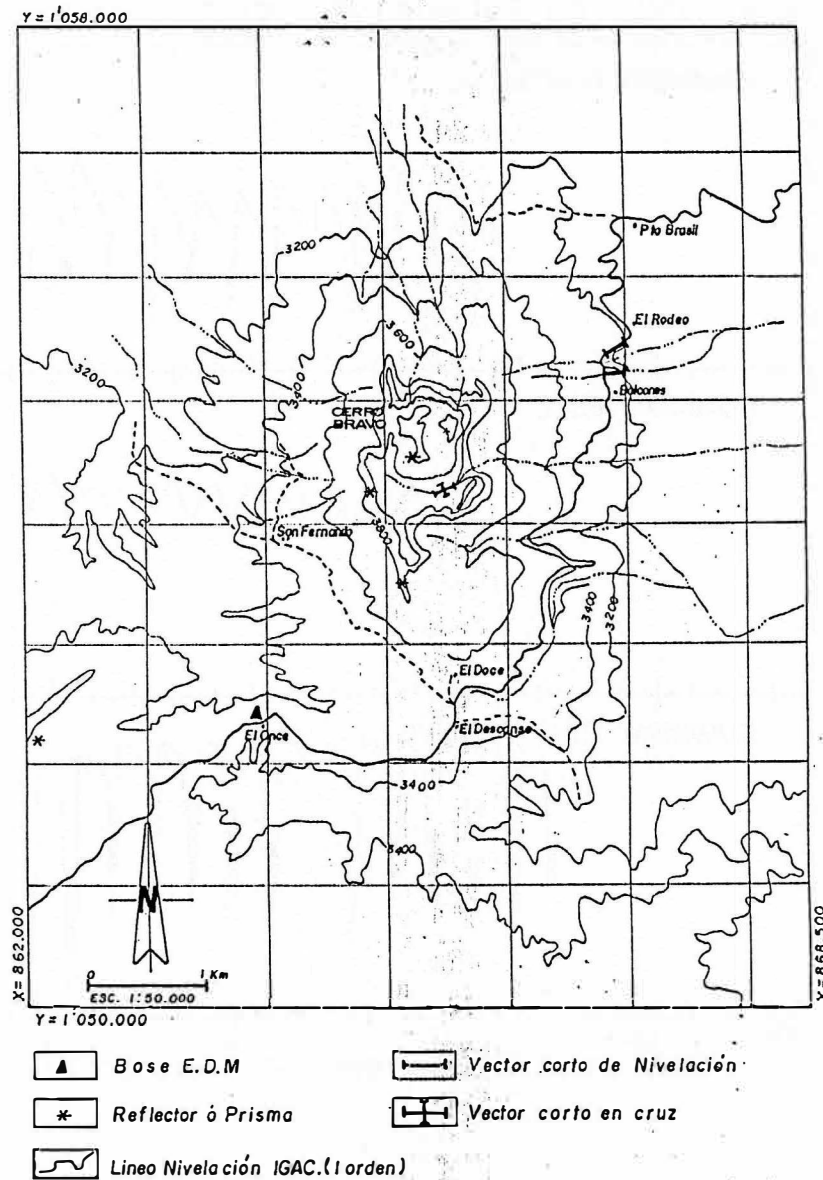


Fig.11... LOCALIZACION RED DE DEFORMACION EN CERRO BRAVO

4. POSICIONAMIENTO POR SATELITE

Uno de los integrantes del grupo, participó en la campaña de GPS, (Global Positioning System) dentro de los programas de investigación de UNAVCO para la determinación de movimientos de las placas tectónicas. Las estaciones ocupadas corresponden a la isla de Malpelo, área de mayor Longitud Geográfica de Colombia.

GEOLOGIA - GEOQUIMICA

1. COSPEC.

Fueron realizadas 6 medidas para determinar la concentración de dióxido de azufre (SO₂), contenido en la columna de vapor del Volcán Nevado del Ruiz. Ver en la Figura 12, los siguientes resultados:

FECHA	TON / DIA CON VIENTO MEDIDO
Febrero 4	248
8	1324
11 (*)	838 (mínimo)
15	1134
18	457

(*) Valores asociados a posibles emisiones de ceniza.

VOLCAN NEVADO DEL RUIZ
EMISIONES DE SO₂ FEBRERO 1991

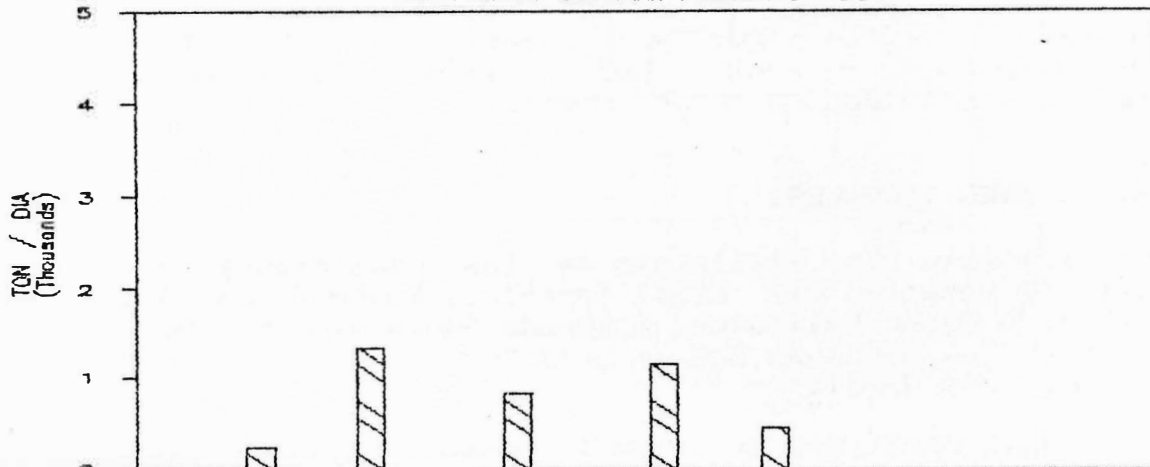


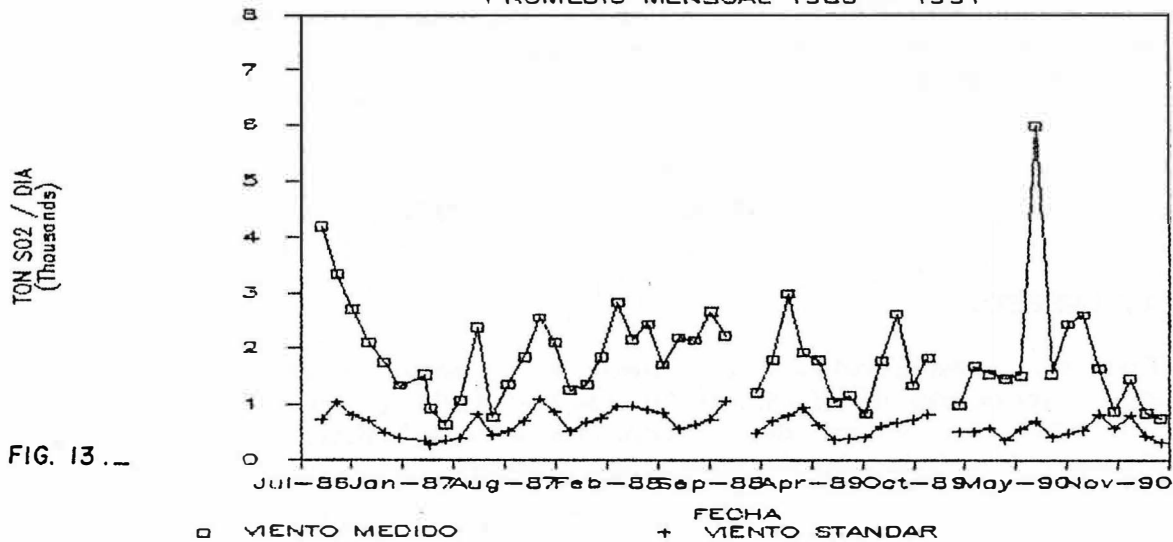
FIG.12_ 01-Feb-91

11-Feb-91

21-Feb-91

Los anteriores valores dan un promedio mensual por medida viento estandar; estos datos son ligeramente inferiores a los presentados en el mes de Enero. (Figura 13)

EMISIONES DE SO₂ NEVADO DEL RUIZ
PROMEDIO MENSUAL 1986 - 1991



A partir del día 19, el Cospec V fué desplazado a la ciudad de Pasto, para realizar las medidas respectivas en el Volcán Galeras.

2. EMISIONES DE CENIZAS.

Se reportaron caídas de cenizas los días 6, 9 (?), 11 y 12, sin haberse podido obtener muestras de ellas, debido a que fueron depositadas en la parte más alta del volcán.

3. CAJAS JAPONESAS.

Fueron realizados los cambios respectivos de las soluciones, en las estaciones de Refugio 1, Olleta, Nereidas (fué retirada) y se reinstalaron las estaciones de Refugio 2 y Gualí. Los análisis respectivos estan siendo realizados en estos momentos.

4. FUENTES TERMALES.

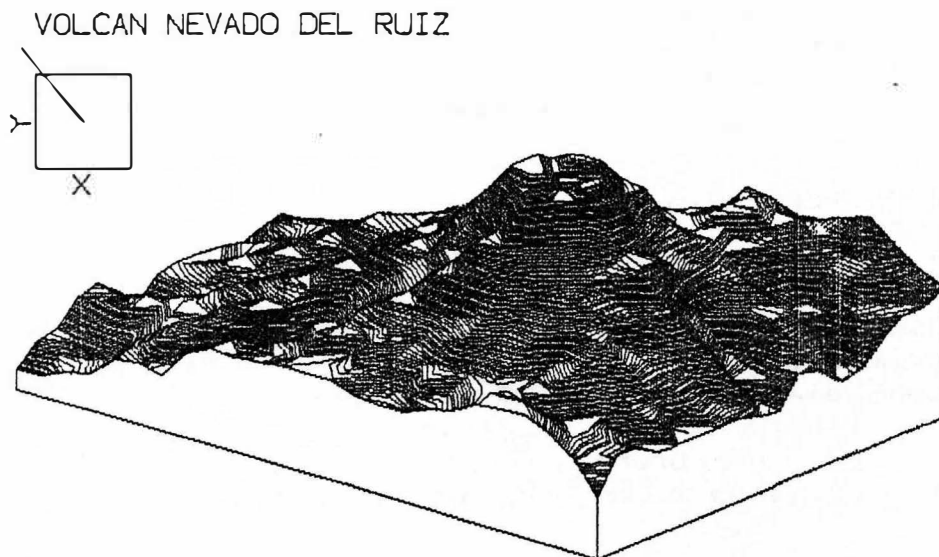
Se reinició la vigilancia de las condiciones de las fuentes termales de: Hotel Termales, Quebrada La Marcada, Quebrada Aguas Calientes, Quebrada Aguas Blancas, Quebrada El Coquito, Hacienda Botero Londoño, Quebrada Chorro Negro y en el Rio Gualí.

Los valores de Ph y temperatura de estas fuentes termales fueron los siguientes:

FUENTE TERMAL	TEMPERATURA (C)	PH
Hotel Termales 1	60	1.58
Hotel Termales 2	63	1.49
Hotel Termales 3	63	1.49
Q. La Marcada	9	4.5
Q. Aguas Calientes 1	58	1.25
Q. Aguas Calientes 2	48	1.25
Q. El Coquito	33	2.71
Q. Aguas Blancas	33	2.70
H. Botero Londoño	90	-0-
Q. Chorro Negro	50	-0-
Rio Gualí	23	-0-

5. OTRAS ACTIVIDADES.

Participación en reuniones del Comité de Educación para la Prevención y Atención de Desastres y en varios sobrevuelos a los volcanes del Parque Nacional Natural Los Nevados.



V O L C A N G A L E R A S

1501 - 08

01.22 N - 77.30 W

RESUMEN GENERAL

La actividad sísmica, con respecto al mes anterior, se caracterizó por el incremento de los eventos de alta y baja frecuencia, en el nivel de ocurrencia y la energía liberada; mientras que los eventos de largo periodo y pulsos de tremor, mostraron una notable disminución en dichos parámetros.

Durante el mes de Febrero los valores encontrados para la deformación, fueron bajos. Los datos obtenidos en inclinometría seca y los vectores cortos de nivelación, mostraron un comportamiento estable. En cuanto a inclinometría electrónica, la estación Cráter registró valores con tendencia a la inflación, mientras que la estación Peladitos sólo registró la señal durante los primeros 11 días del mes, debido a un problema instrumental.

Los valores de concentración de SO₂ medidos con el Cospec oscilan entre bajos y moderados. Los resultados de los análisis de gases, muestreados por los métodos de las Cajas Japonesas y Botellas de Giggenbach no mostraron cambios sustanciales con respecto a los dos meses anteriores. Las temperaturas tomadas en la grieta Besolima disminuyeron levemente, mientras que en el campo fumarólico Las Deformes permanecieron más o menos constantes.

SISMOLOGIA

1. ALTA FRECUENCIA.

NUMERO DE EVENTOS

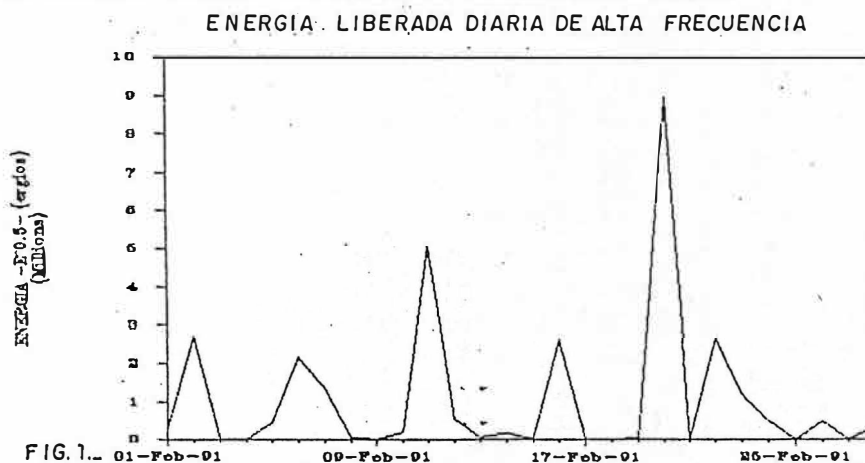
- Total en el mes	42
- Mínimo diario	0
- Máximo diario	5

En el mes de Febrero, el nivel de ocurrencia diario de estos eventos se mantuvo en niveles bajos.

ENERGIA LIBERADA - $E^{0.5}$ - (Ergios)

- Total en el mes $2.98E+07$
- Mínima diaria $0.00E+00$
- Máxima diaria (día 20) $8.97E+06$

La energía diaria liberada en el transcurso del mes presentó un comportamiento variable (Figura 1). El día 11, se registró el evento de mayor magnitud relativa (Richter) con un valor de 2.28 (Tabla 1).

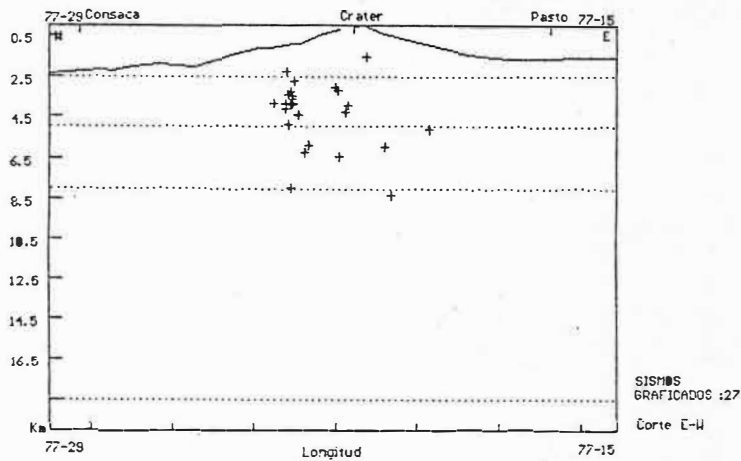
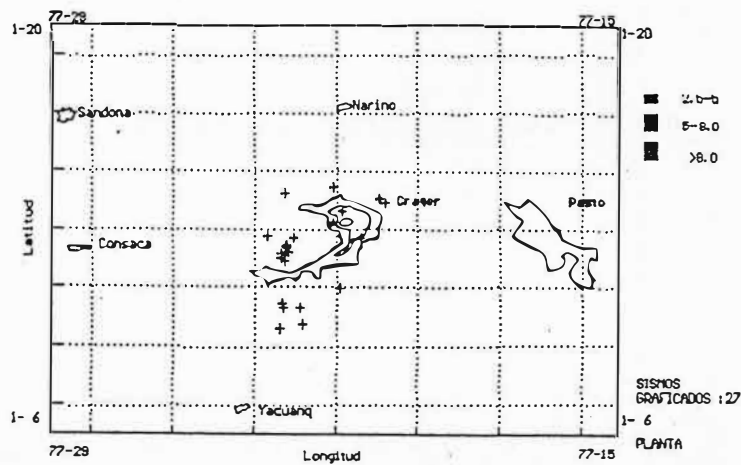


LOCALIZACIONES

Durante el mes Febrero se realizó la localización hipocentral de 27 eventos de fractura, dichos eventos se ubicaron alrededor y al S-SW del cráter (Figura 2a), con profundidades que oscilaron entre 1.52 y 8.28 Kilómetros. Los parámetros de dicha localización está consignados en la Tabla 1. Los valores GAP para los localizaciones durante el mes de Febrero continuaron siendo mayores debido al cubrimiento de la red, actualmente se cuenta de nuevo con la estación Nariño debido a lo cual se esperan disminuyan los valores de GAP y mejoren las calidades de los sismos.

TABLA 1. PARAMETRO LOCALIZACION SISMOS DE ALTA FRECUENCIA.

DATE	ORIGIN	LAT N	LONG W	DEPTH	MAG	NO GAP	DMIN	RMS	ERH	ERZ	QM
910201	1825 18.27	1-09.79	77-22.73	5.89	1.51	8 257	4.5 0.08	0.7	0.7	C1	
910202	0025 04.97	1-14.48	77-21.98	6.43	1.85	8 241	3.4 0.08	0.8	0.7	C1	
910202	1605 49.13	1-10.35	77-22.81	6.25	1.44	8 240	4.1 0.08	0.8	0.7	C1	
910202	2206 02.78	1-12.74	77-22.97	4.40	1.11	7 167	2.3 0.07	0.8	0.6	B1	
910205	0223 29.87	1-13.27	77-21.99	3.26	1.45	8 188	1.3 0.07	0.4	0.4	C1	
910205	0708 26.99	1-13.68	77-21.76	3.93	1.19	6 212	1.9 0.07	0.8	0.6	C1	
910206	0015 02.60	1-12.47	77-23.11	3.86	1.28	8 161	2.6 0.09	0.7	0.6	B1	
910206	0649 11.28	1-12.43	77-23.13	3.66	1.39	8 162	2.7 0.07	0.5	0.5	B1	
910206	0808 08.41	1-10.32	77-23.21	4.88	1.25	8 239	4.8 0.08	0.7	0.9	C1	
910206	0953 34.99	1-09.63	77-23.29	3.87	1.54	8 258	5.5 0.07	0.6	1.0	C1	
910207	1014 52.64	1-12.26	77-23.13	3.92	1.71	7 169	2.7 0.05	0.4	0.4	B1	
910208	1701 18.54	1-12.74	77-21.29	1.52	1.16	7 147	0.8 0.09	0.4	0.5	B1	
910210	1038 27.03	1-13.94	77-20.69	8.28	1.34	8 272	1.4 0.10	1.2	0.9	C1	
910211	2059 50.70	1-11.97	77-23.17	3.31	1.36	8 180	3.0 0.11	0.8	0.9	B1	
910211	2254 57.90	1-12.14	77-23.16	3.84	1.39	7 173	2.8 0.06	0.5	0.4	B1	
910211	23 5 31.55	1-12.02	77-23.26	2.27	2.28	8 179	3.1 0.09	0.6	1.0	B1	
910211	23 8 52.96	1-12.18	77-23.27	4.12	1.49	7 173	3.0 0.08	0.8	0.7	B1	
910212	023 22.17	1-12.44	77-23.12	3.51	1.39	8 162	2.6 0.14	0.9	1.0	B1	
910214	1 3 41.38	1-12.37	77-23.10	3.89	1.31	8 164	2.6 0.06	0.5	0.4	B1	
910214	512 50.69	1-12.25	77-23.07	2.75	1.21	8 168	2.6 0.09	0.6	0.7	B1	
910216	2231 31.87	1-10.46	77-23.23	3.44	1.85	8 235	4.7 0.09	0.7	1.0	C1	
910226	159 10.70	1-11.03	77-21.82	4.30	1.57	6 261	3.0 0.04	0.8	0.6	C1	
910226	2154 0.17	1-13.16	77-22.06	3.09	1.17	5 303	1.1 0.04	0.8	0.3	C1	
910228	1935 20.97	1-14.12	77-20.85	5.97	1.56	8 266	1.8 0.09	0.7	0.5	C1	
910228	2141 21.76	1-14.28	77-23.16	7.94	1.50	7 224	4.0 0.09	1.8	0.8	C1	
910228	2157 33.95	1-14.02	77-19.75	5.12	1.23	6 327	2.2 0.01	0.1	0.1	C1	
910228	2329 52.48	1-12.80	77-23.57	3.87	1.41	8 171	3.4 0.05	0.3	0.3	B1	

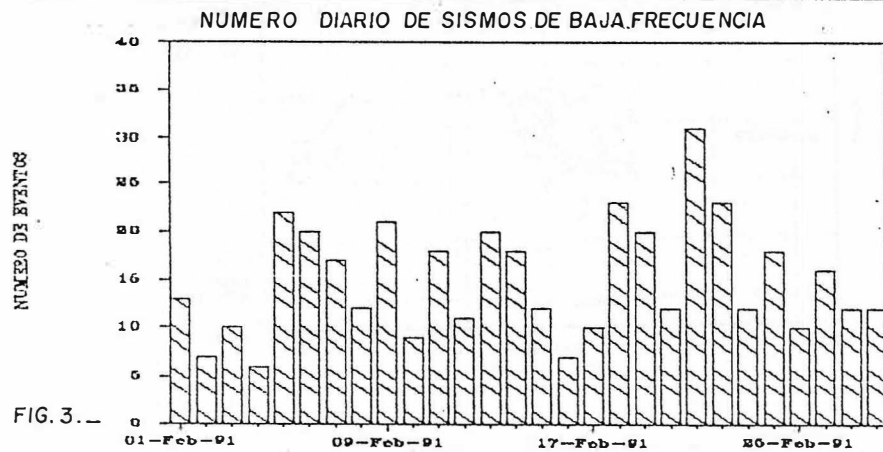


2. BAJA FRECUENCIA.

NUMERO DE EVENTOS

- Total en el mes 422
- Mínimo diario (Febrero 4) 6
- Máximo diario (Febrero 21) 26

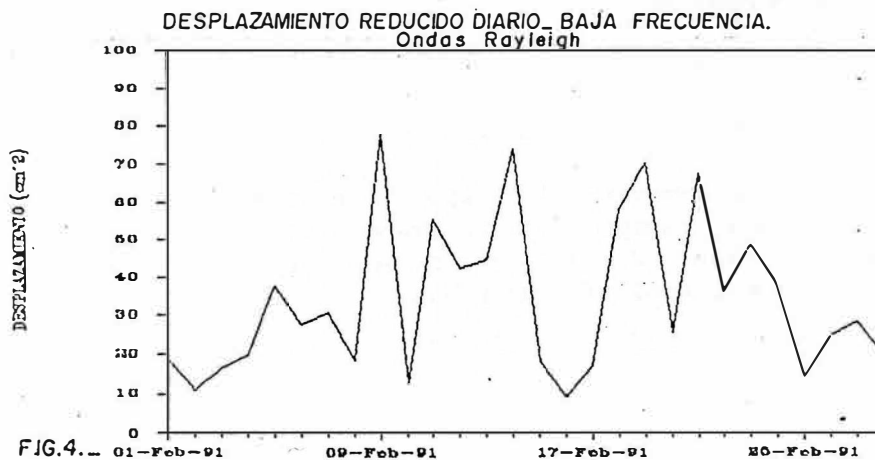
El número de eventos de baja frecuencia se incrementó un 45.51 % con respecto al mes anterior, su nivel de ocurrencia diaria tuvo un comportamiento variable en el transcurso del mes (Figura 3).



DESPLAZAMIENTO REDUCIDO (Ondas Rayleigh cm^2)

- Total en el mes 963,50
- Mínimo diario (Febrero 16) 9,18
- Máximo diario (Febrero 9) 78,23

El desplazamiento reducido totalizado en el mes de Febrero presentó un incremento de 102.8 % con respecto al mes de Enero, los valores más altos alcanzados corresponden a los días 9, 14 y 19. Hacia el final del mes el valor de este parámetro presentó una notable disminución (Figura 4).

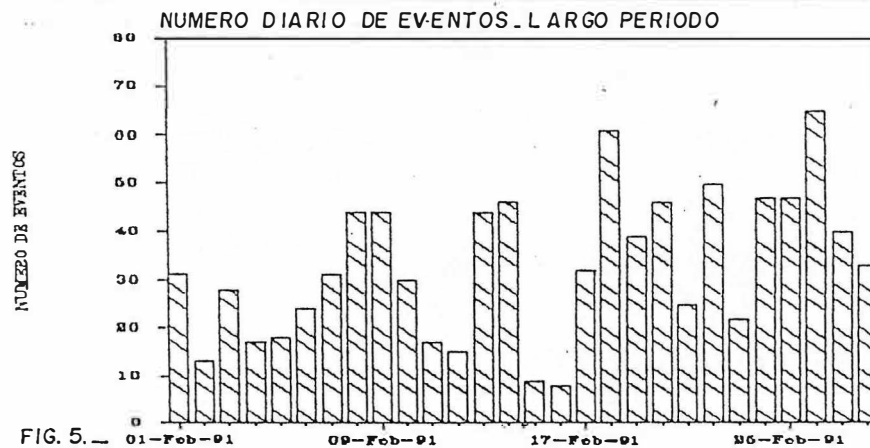


3. LARGO PERIODO.

NUMERO DE EVENTOS

- Total en el mes	926
- Mínimo diario (Febrero 15 y 16)	8
- Máximo diario (Febrero 26)	65

En general el nivel de ocurrencia diaria correspondió a niveles moderados a excepción de los días 18 y 26 cuando alcanzó un nivel alto (Figura 5). Con respecto al mes anterior se observa una disminución en un 41.87 % en el número de este tipo de eventos.

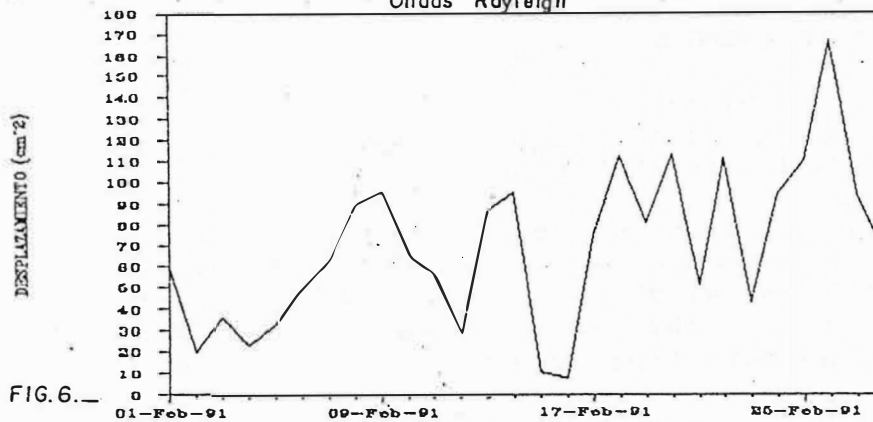


DESPLAZAMIENTO REDUCIDO (Ondas Rayleigh cm^2)

- Total en el mes	1936.20
- Mínimo diario (Febrero 16)	7.67
- Máximo diario (Febrero 26)	166.43

En general se observa una correspondencia directa entre el nivel de ocurrencia de los sismos y su valor en desplazamiento reducido para el mes de Febrero. El DR presentó una tendencia ascendente, exceptuando una marcada disminución durante dos días, hacia mediados del mes. (Figura 6)

DESPLAZAMIENTO REDUCIDO DIARIO_ EVENTOS LARGO PERIODO
Ondas Rayleigh



El rango de periodos dominantes de estos sismos estuvo entre 0.20 y 1.10 segundos y su valor promedio fué de 0.635 segundos.

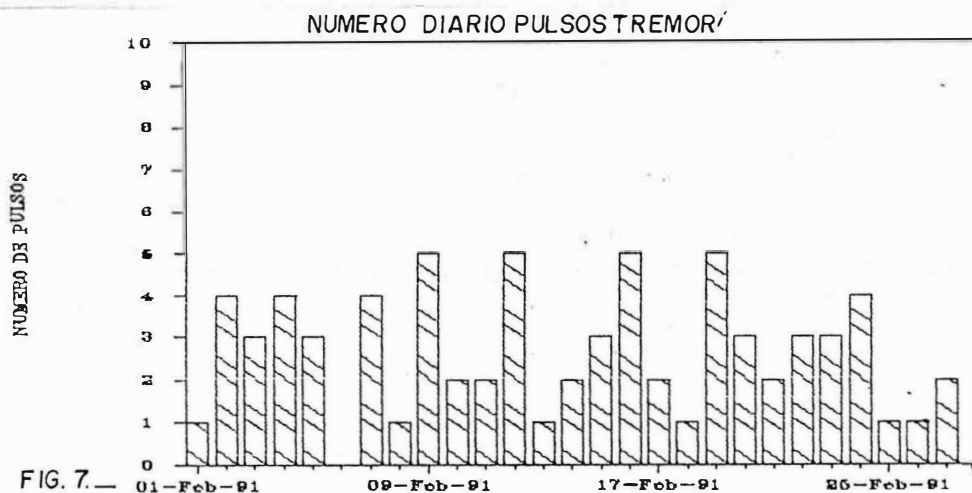
4. TREMOR.

PULSOS DE TREMOR

Número de Episodios

- Total en el mes 72
- Mínimo diario 0
- Máximo diario (Febrero 9,12,16 y 19) 5

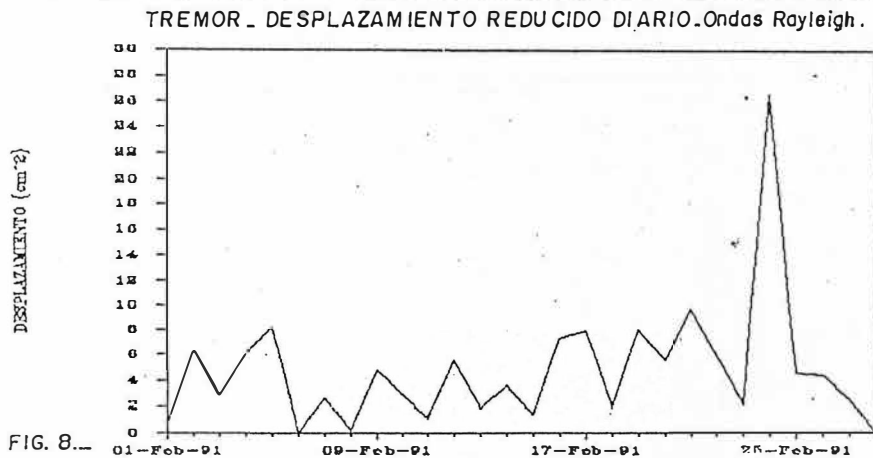
En el transcurso del mes de Febrero, el número de episodios de tremor se mantuvo en un nivel bajo, inclusive los días en que se alcanzó el máximo valor. (Figura 7)



DESPLAZAMIENTO REDUCIDO (Ondas Rayleigh cm^2)

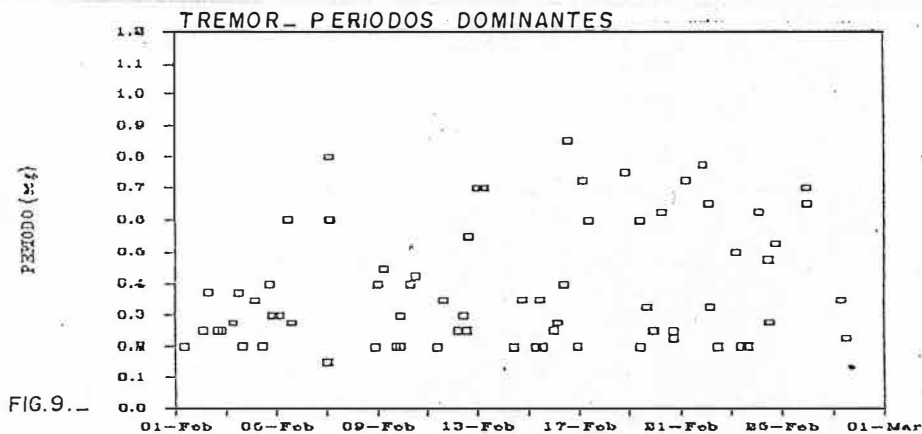
- Total en el mes 134.60
- Mínimo diario 0.00
- Máximo diario (Febrero 24) 26.63

El promedio de el valor de desplazamiento reducido durante el mes fué de 4.8 cm^2 , el cual corresponde a un nivel bajo. El valor máximo alcanzado corresponde a un nivel moderado (Figura 8).



Períodos Dominantes(Seg)

Los pulsos de tremor presentaron periodos dominantes que oscilaron entre un valor de 0.150 y 0.850 Seg. El valor promedio de los periodos fué 0.136 y el de los periodos máximos 0.491 Seg.(Figura 9).



TREMOR DE FONDO

El tremor de fondo se registró de manera continua en el transcurso de este período, sin registrar variaciones significativas en amplitud o período.

DEFORMACION

1. INCLINOMETRIA SECA.

Se ocuparon las estaciones el Calabozo y el Pintado, en las cuales se efectuaron 3 y 1 mediciones respectivamente. Los valores encontrados en el Calabozo fueron de 1 a 7 microradianes, los datos mostraron un comportamiento estable (Figura 10).

La estación el Pintado, produjo un cambio de 1.7 microradianes con respecto a la última medición (Figura 11).

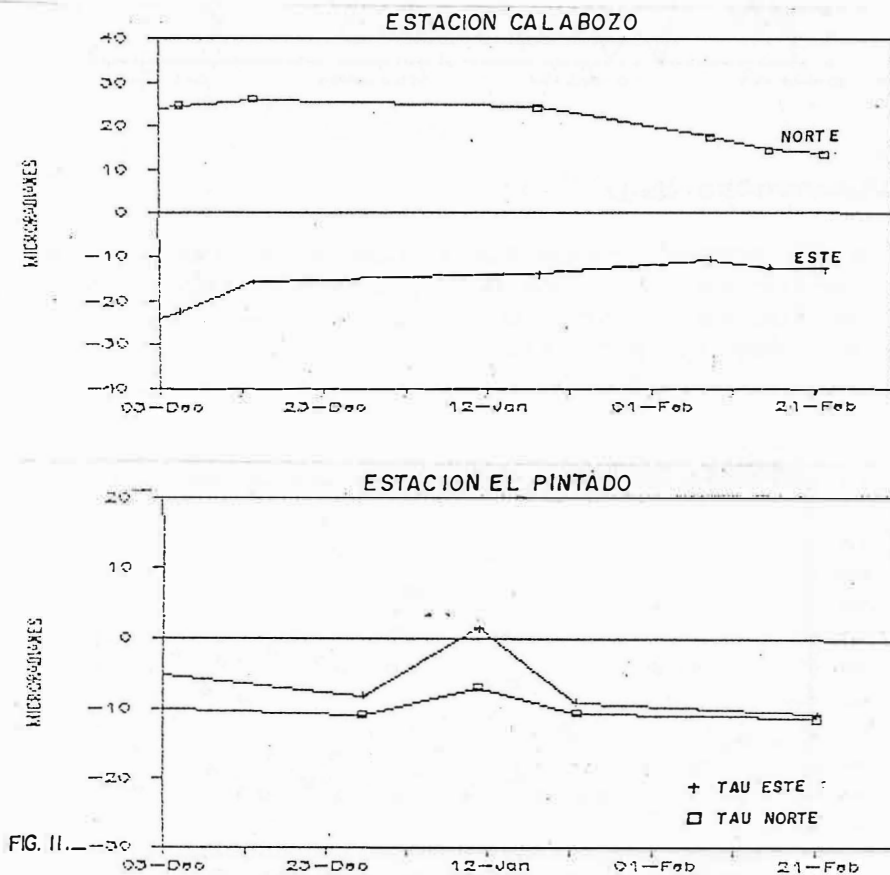
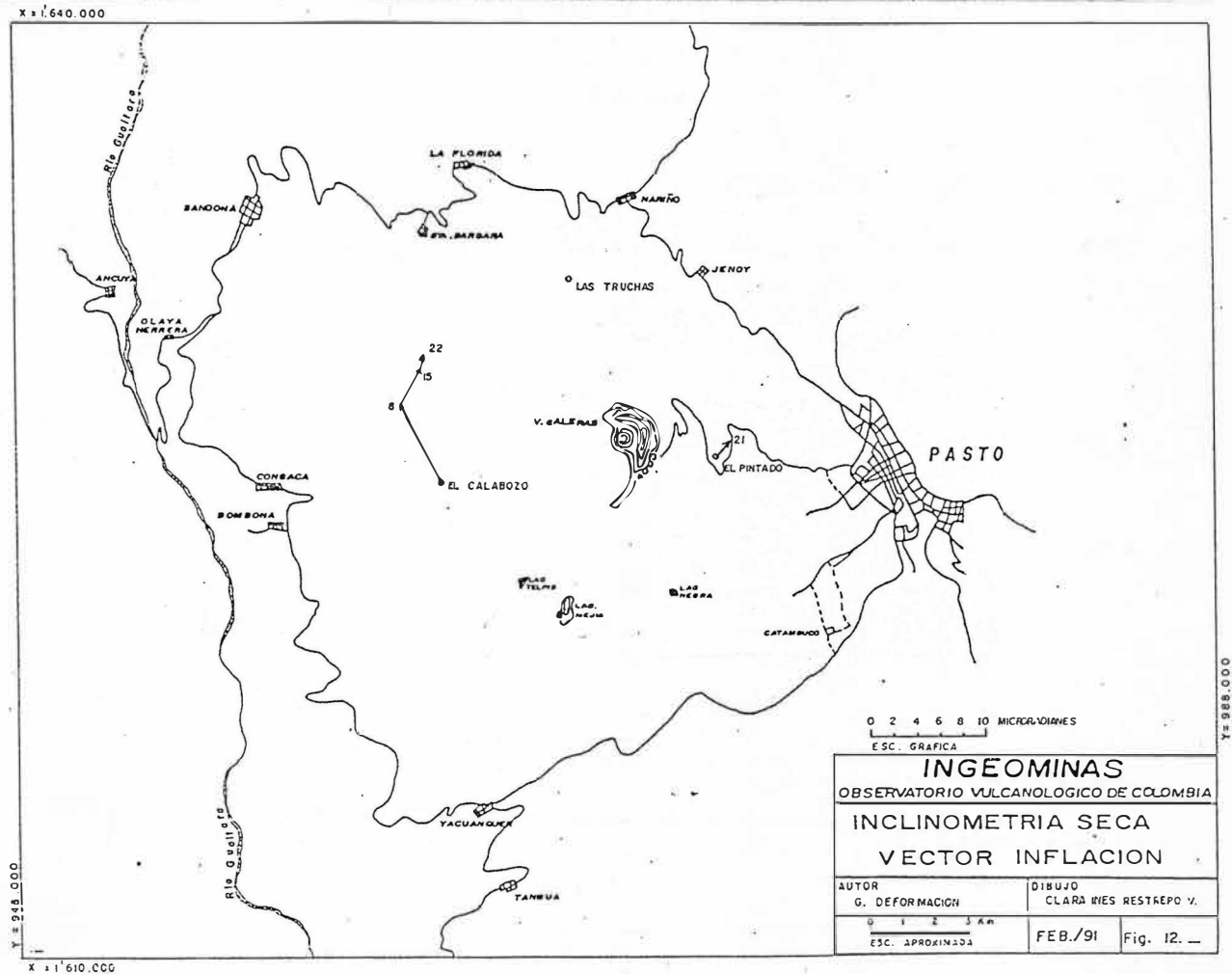


FIG. II.

En la figura 12 se observan los vectores resultantes para las estaciones de Calabozo y Pintado con sus respectivas fechas de ocupación. En el Calabozo se observa que los vectores se caracterizan por presentar direcciones entre 340 y 40 grados de azimut.



2. VECTORES DE NIVELACION.

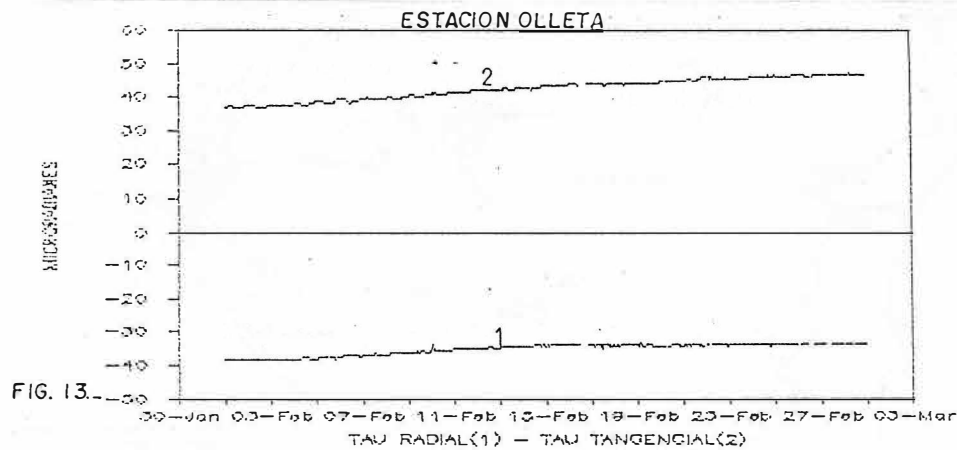
Se ocuparon las 9 estaciones existentes, realizándose entre una y dos mediciones por vector. Los valores de deformación encontrados fueron del orden de 0.40 y 3.50 microradianes, datos que muestran buena estabilidad. La estación Bellavista arrojó un valor de 15 microradianes, comportamiento causado posiblemente por cambios en las condiciones climáticas, lo mismo que en la estación Ranas donde se vieron los efectos de la escorrentía.

3. MEDICION ELECTRONICA DE DISTANCIA (EDM).

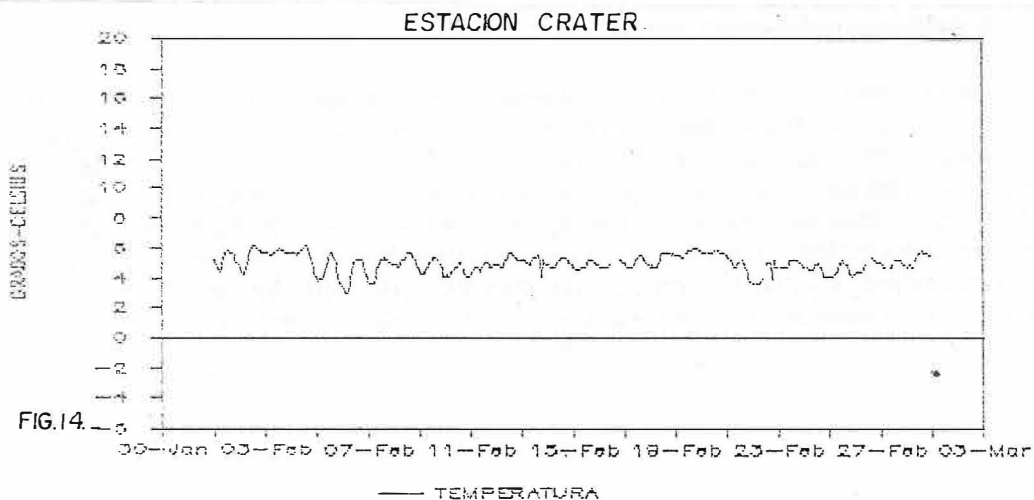
Se realizó una medición preliminar en la línea de calibración. En las estaciones Cráter, Bellavista y Bodega, por daños en las bases, no fué posible realizar mediciones.

4. INCLINOMETRIA ELECTRONICA.

La estación Cráter mostró un comportamiento estable con tendencia hacia la inflación, acumulando 5 y 10 microradianes en sus Taus Radial y Tangencial durante el mes (Figura 13).



En la figura 14 se observa el registro de la temperatura para la estación de Cráter, en ella se pueden notar leves cambios oscilantes, los cuales pueden regular el comportamiento de los Taus Radial y Tangencial.



El inclinómetro de Peladitos, sólo registró los valores durante los primeros 11 días del mes, ya que por problemas de funcionamiento y transmisión han evidenciado daños en la tarjeta electrónica.

GEOLOGIA - GEOQUIMICA

1. COSPEC.

Se realizaron 4 medidas de la concentración de SO₂ en la columna de vapor. En la figura 15 se observa la variación en el contenido de Dióxido de Azufre expelido por el volcán. Los resultados obtenidos oscilan entre bajos y moderados:

FECHA	TON / DIA CON VIENTO MEDIDO
Febrero 25	1342 / 2.3 m / seg
26	1098 / 2.0
27	561 / 1.0
28	275 / 1.0

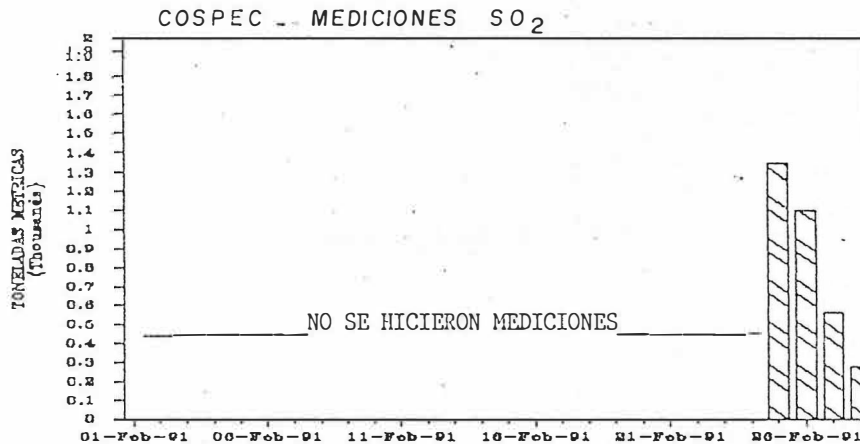
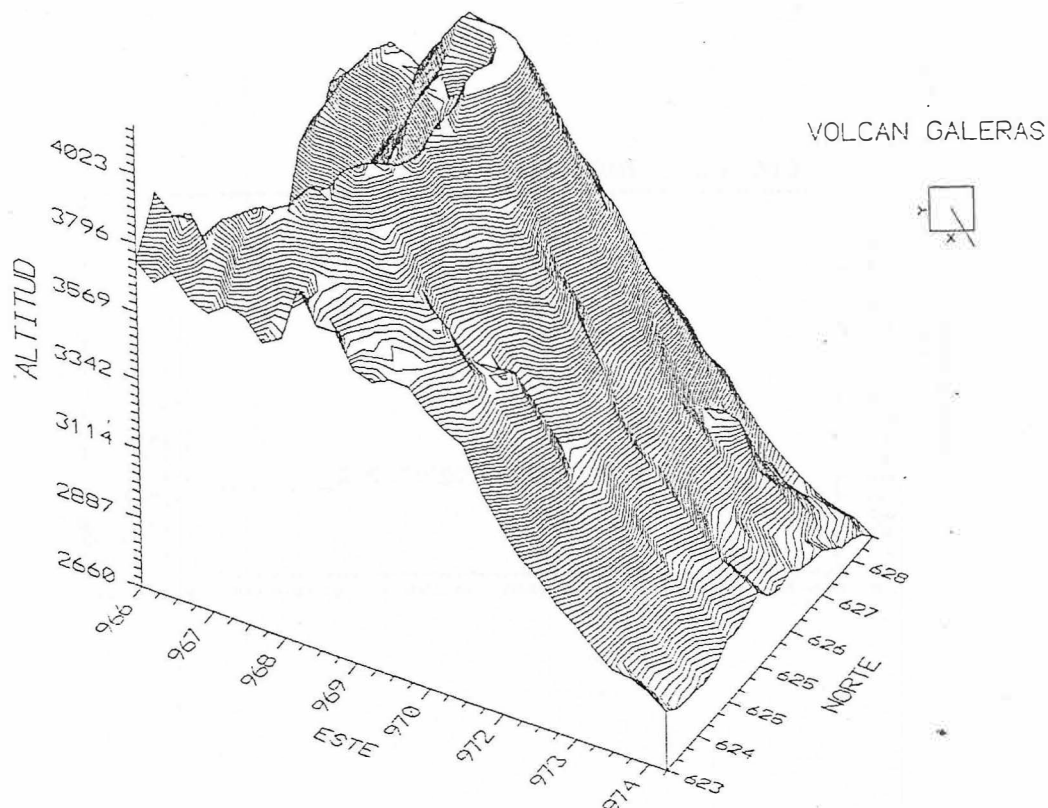


TABLA 3. RESULTADO DEL ANALISIS EN LABORATORIO DE LAS MUESTRAS TOMADAS EL 6 DE DICIEMBRE DE 1990.
(Realizado en el O.V.C. - Manizales)

ESTACION	CO2	SO2	H2S	HCl	H2O
JAPONESA 1	5.797	1.329	-----	0.162	92.721
JAPONESA 2	2.113	0.111	-----	0.023	97.764
JAPONESA 3	2.805	0.246	0.045	0.024	93.880
JAPONESA 4	3.158	1.026	-----	0.118	95.703
JAPONESA 5	3.768	0.036	-----	0.009	96.191
F.DEFORMES	53.058	29.738	10.057	7.133 (*)	
F.CALVACHE	75.955	11.436	12.361	0.225 (*)	

(*) Analisis realizado en Base Seca.



ESTUDIANTES DE LA FACULTAD DE GEOLOGIA DE LA UNIVERSIDAD
DE CALDAS QUE COLABORAN CON EL OBSERVATORIO VULCANOLOGICO
DE COLOMBIA EN LA CIUDAD DE MANIZALES:

Grupo de Deformación : Mónica María Tamayo

Grupo de Geología - Geoquímica: Hernán T. Valencia

Grupo de Sismología : Libaniel Casas
Isabel Cristina Gómez
Albeiro Marín
José M. Martínez
Jaime Raigosa
Carlos Alberto Vargas

EDITOR : Luis Fernando Guarnizo Alvarez.