

# INGEOMINAS

## OBSERVATORIO VULCANOLOGICO DE COLOMBIA Manizales

APARTADO AEREO 1296. TELEX 83443 (Cevul co)

### Boletín Informativo Nº 40

MAYO 1990



REPUBLICA DE COLOMBIA  
MINISTERIO DE MINAS Y ENERGIA

INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIONES GEOLOGICO-MINERAS ·



1257  
40

I N G E O M I N A S

OBSERVATORIO VULCANOLOGICO DE COLOMBIA

Dirección: Avenida 12 de Octubre No. 15-47  
Address: Manizales - Caldas - Colombia

Telefonos: (968) 843004 843005 - 843007  
Fax No. (5768) 826735

MAYO 1990

LA PRESENTE INFORMACION ES PRELIMINAR, CONFIDENCIAL Y SUJETA A MODIFICACIONES, POR LO TANTO DEBE SOLICITARSE AUTORIZACION ESCRITA AL O.V.C. ANTES DE CITARSE ALGUNA PUBLICACION.

-4-

MANIZALES, COLOMBIA

## SISMOLOGIA

### ACTIVIDAD SISMICA DEL VOLCAN NEVADO DEL RUIZ

MAYO DE 1990

#### RESUMEN

La actividad sísmica durante el mes de mayo experimentó un incremento con respecto a la del mes anterior, siendo particularmente notorio en cuanto a los sismos de alta frecuencia. Del mismo modo la energía liberada por los sismos de alta frecuencia mostró un aumento notorio, mientras que la liberada por sismos de baja frecuencia, no mostró variaciones significativas. Los eventos sísmicos de alta frecuencia localizados mostraron dos fuentes principales, ubicadas al Noreste y al Suroeste del cráter Arenas.

#### NUMERO DE EVENTOS SISMICOS

Durante este mes se incrementó en general la actividad sísmica, comparada con la del pasado mes de abril. Los eventos de alta frecuencia experimentaron un marcado aumento alcanzando a registrarse un total de 1.326 sismos durante el mes. De baja frecuencia se registraron 1.982 sismos los cuales representan un ascenso moderado con respecto al mes anterior. La actividad sísmica superficial estuvo casi ausente, habiéndose registrado solamente 1 sismo el día 15. Particularmente el día de mayor intensidad en la actividad sísmica fue el 31, cuando hubo enjambres tanto de alta como de baja frecuencia, registrándose en total 247 y 156 sismos respectivamente (Ver Fig. 3).

#### ENERGIA LIBERADA

La energía liberada debido a la actividad sísmica de baja frecuencia, no presentó variaciones importantes con respecto a la del mes anterior, mientras que la liberada por los eventos sísmicos de alta frecuencia, mostró un marcado incremento. La mayor energía liberada a lo largo del mes, se presentó el día 10, llegando a alcanzar niveles muy altos tanto para los sismos de alta como para los de baja frecuencia (Ver Figuras 4,5 y 6)

SISMOS DIARIOS ALTA + BAJA FREC.

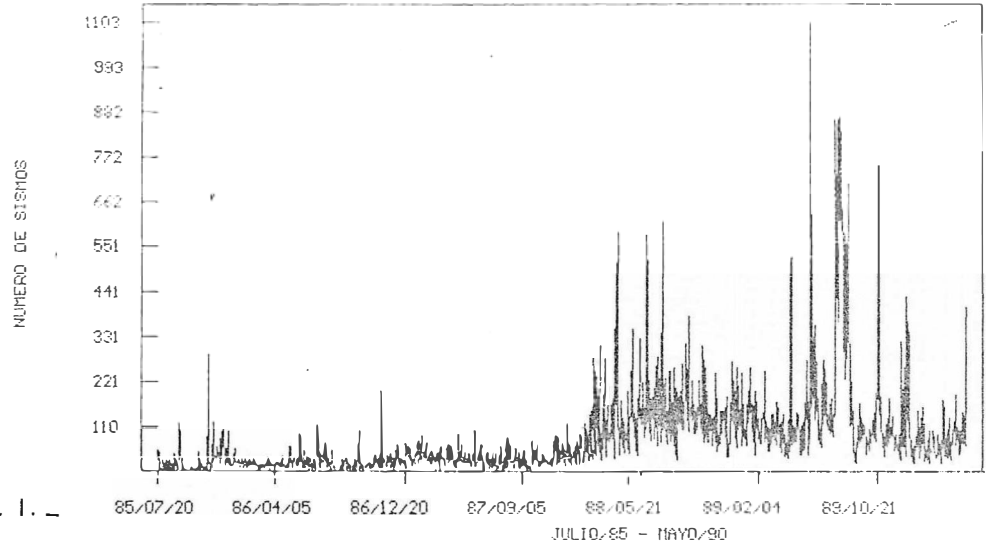


FIG. 1. \_

SISMOS DIARIOS AGUMULADOS

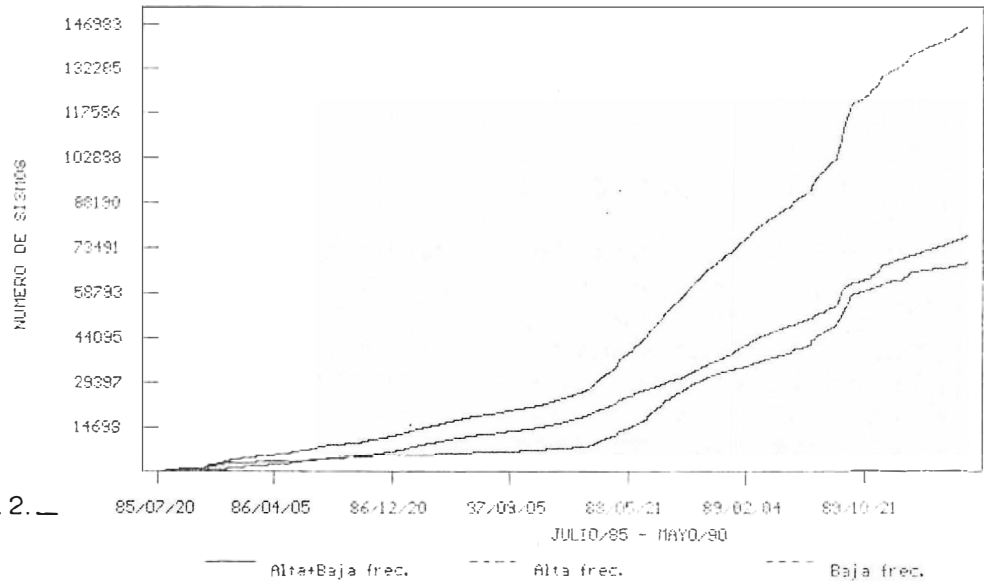


FIG. 2. \_

SISMOS DIARIOS ALTA Y BAJA FREC.

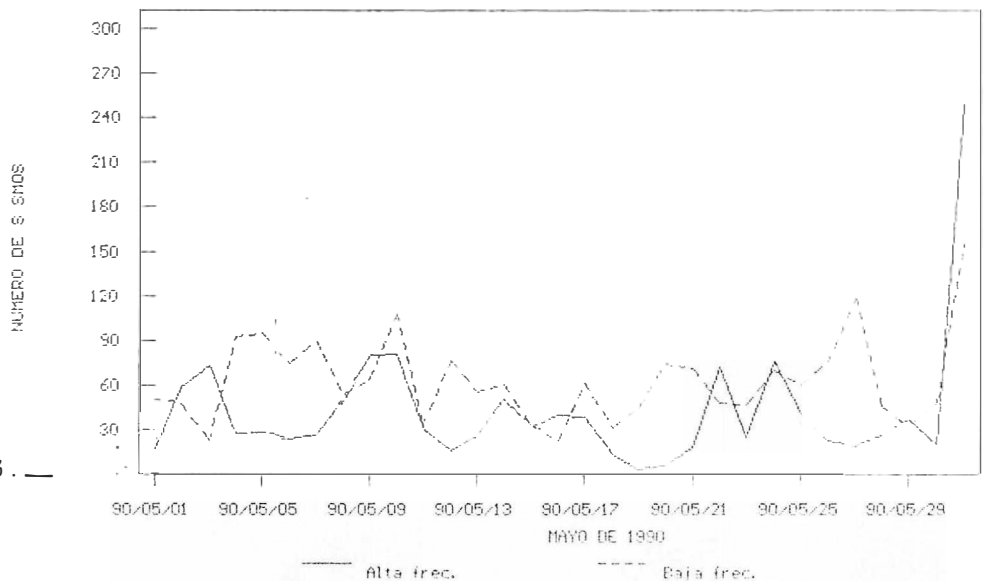


FIG. 3. \_

ENERGIA LIBERADA DIARIA ALTA Y BAJA FREQ.  
DAILY ENERGY RELEASE (H.F. & L.F.)

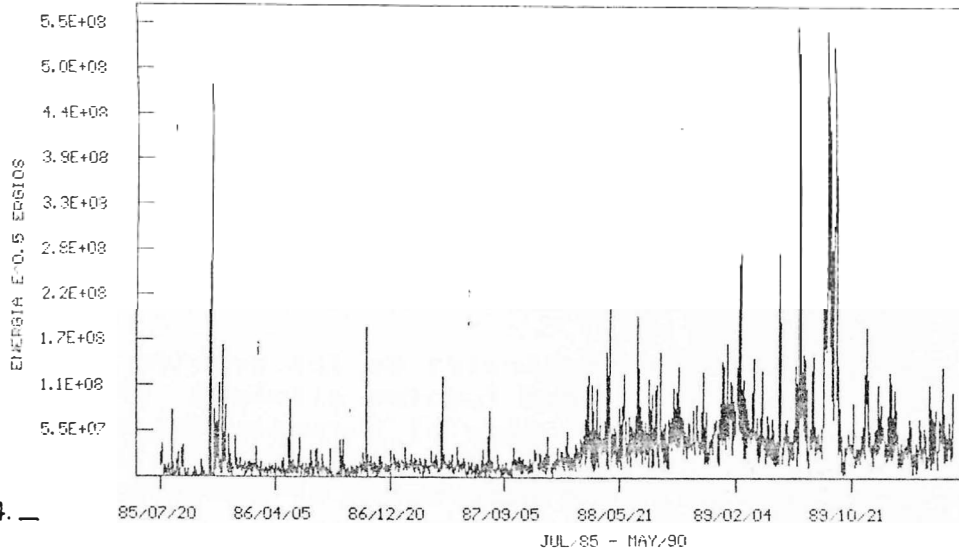


FIG. 4. \_

ENERGIA LIBERADA ACUMULADA

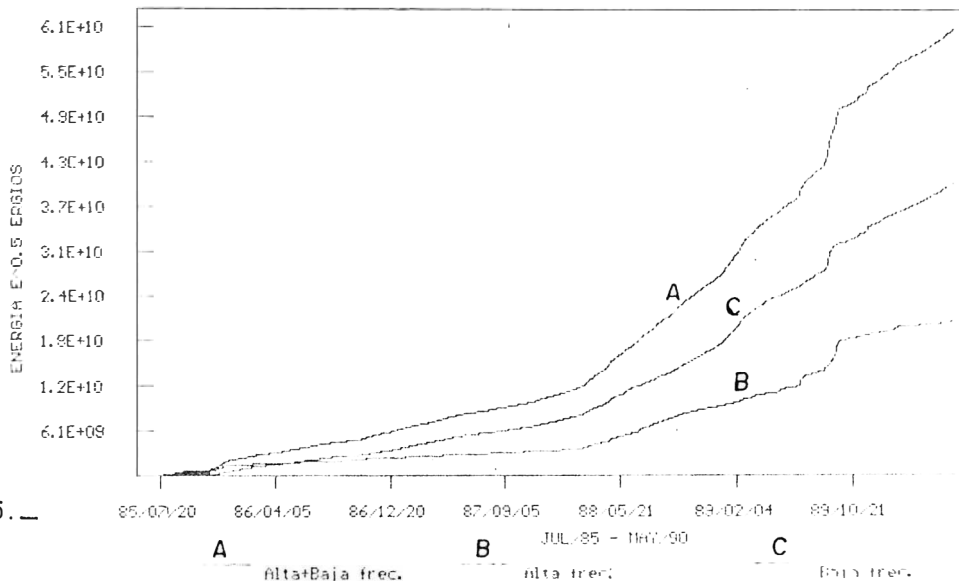


FIG. 5. \_

ENERGIA DIARIA ALTA Y BAJA FREQ.

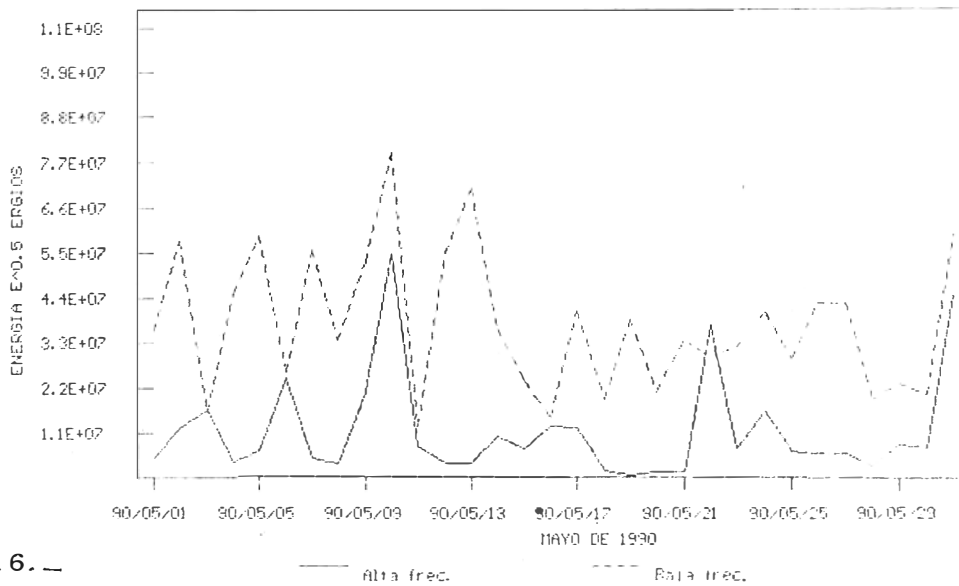


FIG. 6. \_

## LOCALIZACION DE SISMOS DE ALTA FRECUENCIA

Las localizaciones epicentrales de los eventos de alta frecuencia, mostraron tres fuentes sísmicas principales, ubicadas, una al Noreste ,otra al Suroeste del cráter Arenas, ambas alineadas a la falla de Palestina y la tercera en el cráter. Los hipocentros se localizaron en un rango de profundidad comprendido entre 0.5 y 4.5 Km (Ver Figuras 8, 9 y tabla de localizaciones).

## TREMOR

La señal de tremor se presentó durante casi todo el mes en forma de pulsos, siendo los más importantes los presentados los días 12, 14 y 22 de Mayo que alcanzaron desplazamientos reducidos de 3.20, 2.85, y 3.05 centímetros cuadrados respectivamente sin embargo estos valores no superaron los niveles moderados de intensidad (figura 10). La mayoría de estos pulsos estuvieron asociados a pequeñas emisiones de ceniza.

Los períodos dominantes oscilaron entre 0.1 y 0.5 segundos y algunos alcanzaron hasta 1 segundo (figura 11). Durante el mes también se presentaron algunos pulsos de tremor con niveles bajos en intensidad pero importantes porque su origen fue más profundo que el asociado a las emisiones de ceniza mayor de 1 Km ). Probablemente esté correlacionado a reacondicionamiento de gases.

La duración de los pulsos osciló entre 5 y 15 minutos a excepción de los días 13 14 y 15 de Mayo que fue continuo (figura 12).

## GRUPO DE SISMOLOGIA O.V.C.

Alvaro Pablo Acevedo  
Jairo Patiño  
Alvaro Nieto  
John Makario Londoño  
Olga Patricia Bohorquez

# LOCALIZACION SISMOS V. RUIZ MAYO DE 1980

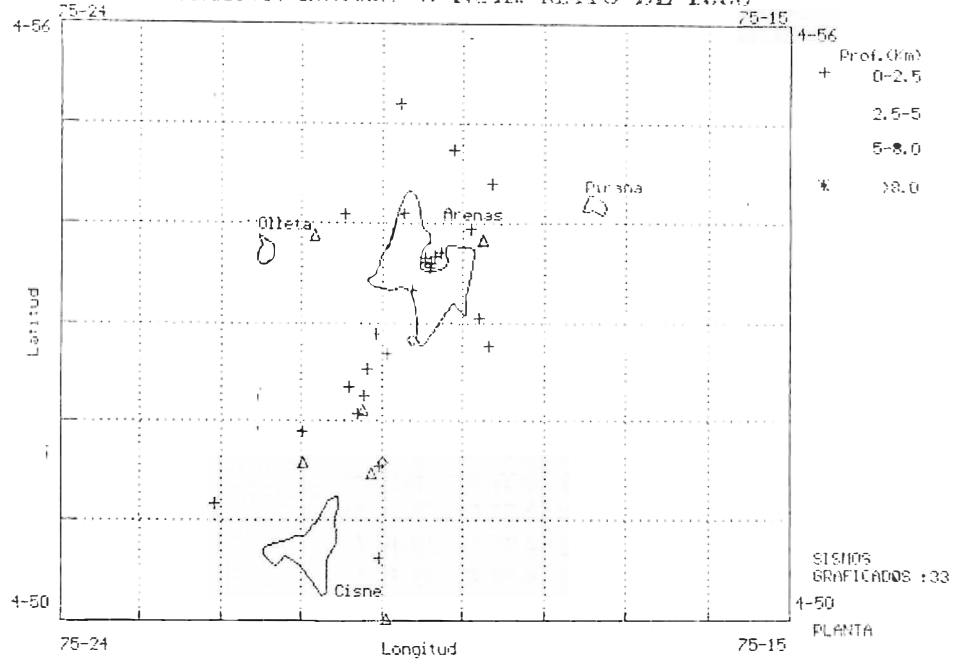


FIG. 7. \_

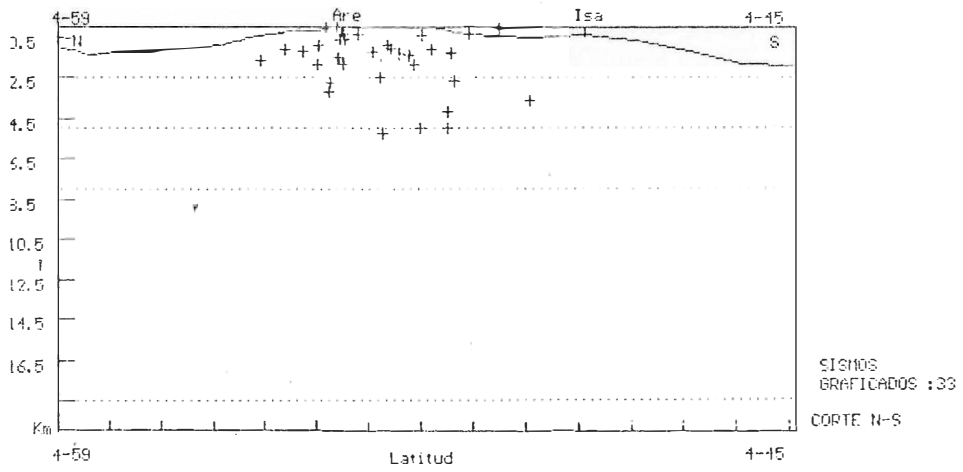


FIG. 8. \_

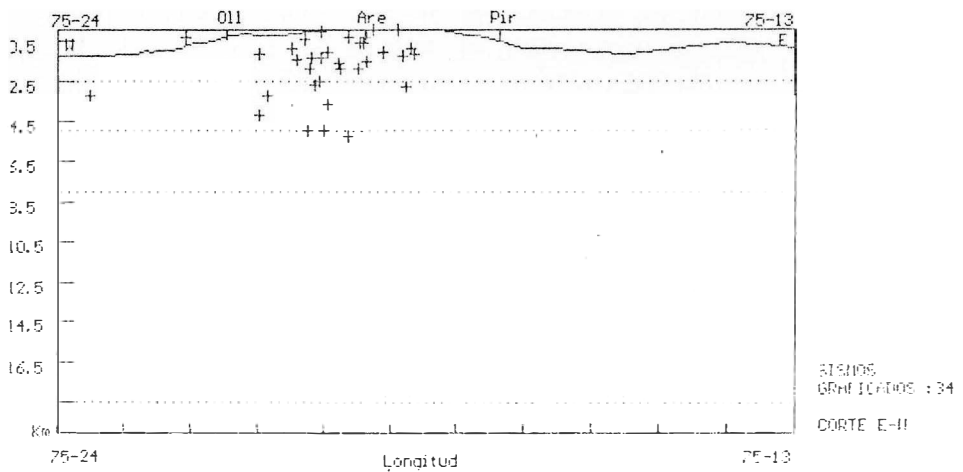


FIG. 9. \_

TABLA DE LOCALIZACION DE SISMOS V. RUIZ, MAYO DE 1990

DATE	ORIGIN	LAT N	LONG W	DEPTH	MAG	NO	GAP	DMIN	RMS	ERN	ERZ	GM	
900501	1251	1.86	4-52.75	75-18.69	0.88	0.80	12 148	1.6	0.06	0.5	0.5	B1	TD=1
900503	889	52.08	4-51.17	75-22.08	0.38	0.75	4 293	5.5	0.20			D1	TD=5
900503	1511	31.14	4-53.71	75-19.26	0.01	1.86	8 119	2.0	0.04	0.1	0.3	B1	TD=1
900503	1523	48.55	4-53.33	75-19.63	0.38	0.90	7 159	1.5	0.09	0.8	0.7	B1	TD=0
900503	1745	30.89	4-53.60	75-19.38	0.37	0.89	11 139	2.9	0.11	0.6	0.7	B1	TD=3
900503	1746	56.46	4-53.56	75-19.41	0.59	0.85	12 142	2.9	0.11	1.3	0.4	B1	TD=10
900503	1748	52.05	4-53.61	75-19.47	1.87	1.00	8 131	1.7	0.06	0.4	0.4	B1	TD=10
900506	5 0	35.03	4-59.43	75-23.51	3.16	2.48	6 299	5.3	0.04	2.1	1.1	C1	
900509	333	12.03	4-53.68	75-19.35	1.55	-0.21	5 136	1.9	0.04	0.5	2.2	C1	TD=5
900511	6 4	31.21	4-54.09	75-19.74	1.88	0.31	6 142	1.4	0.06	0.7	0.5	B1	TD=10
900511	851	45.36	4-53.04	75-18.81	1.24	1.51	7 141	2.2	0.06	0.4	0.7	B1	TD=0
900511	1414	57.43	4-53.84	75-18.76	2.75	0.55	9 100	3.0	0.07	0.3	1.6	B1	
900522	1748	33.24	4-50.63	75-20.04	0.08	3.66	6 197	6.6	0.03	0.4	1.6	C1	TD=5
900522	1923	26.30	4-50.01	75-19.95	3.66	2.89	7 209	7.8	0.09	0.7	0.6	C1	TD=5
900524	615	11.35	4-52.68	75-19.94	1.07	0.47	6 201	3.2	0.05	0.5	0.6	C1	
900524	634	33.36	4-52.53	75-20.18	1.31	1.00	7 114	3.2	0.07	0.4	0.6	B1	
900524	636	8.54	4-52.26	75-20.22	1.83	0.82	6 222	3.6	0.05	0.9	0.5	C1	
900524	834	46.80	4-52.83	75-19.63	5.21	0.25	9 109	7.0	0.08	0.5	0.7	B1	
900525	15 4	30.75	4-53.87	75-20.65	3.22	7.99	4 277	0.5	0.02			C1	TD=5
900526	0 3	43.67	4-51.89	75-20.98	1.16	1.01	6 271	3.5	0.03	0.7	0.6	C1	TD=5
900526	521	27.98	4-52.34	75-20.41	1.39	0.82	7 262	2.4	0.10	1.1	0.8	C1	TD=5
900528	616	49.40	4-54.08	75-20.47	0.95	1.24	5 138	0.8	0.04	0.9	0.5	C1	TD=5
900529	5 2	19.22	4-54.38	75-18.64	1.10	1.79	7 155	2.9	0.06	0.4	0.9	B1	
900529	2052	36.60	4-53.94	75-18.90	0.02	1.89	9 86	2.8	0.19	0.5	1.2	B1	
900530	523	2.98	4-55.20	75-19.78	1.64	2.49	9 109	2.8	0.05	0.2	0.2	B1	
900530	634	1.59	4-54.72	75-19.10	1.07	2.05	6 132	3.0	0.17	0.5	1.3	B1	
900531	716	19.74	4-53.66	75-19.46	0.66	0.44	7 126	1.7	0.09	0.5	0.6	B1	
900531	1154	22.03	4-51.54	75-20.03	1.70	1.81	10 152	3.4	0.10	0.4	0.7	B1	
900531	1538	55.41	4-52.12	75-20.73	5.01	2.30	10 128	2.8	0.19	1.2	1.8	B1	
900531	1627	48.60	4-51.46	75-20.17	2.65	2.09	8 153	3.6	0.06	0.5	0.7	C1	
900531	1819	54.25	4-51.55	75-20.00	5.02	3.38	9 151	3.3	0.09	0.4	1.1	B1	
900531	1935	6.40	4-52.02	75-20.29	0.43	3.26	7 129	2.9	0.13	0.9	1.0	B1	
900531	2111	28.67	4-52.88	75-20.07	2.45	3.40	9 103	1.5	0.09	0.5	1.3	B1	
900531	2120	11.16	4-51.58	75-20.98	4.22	3.35	10 137	4.0	0.05	0.7	0.7	B1	



CMF

TREMOR MAYO 1990  
DESPLAZAMIENTO REDUCIDO

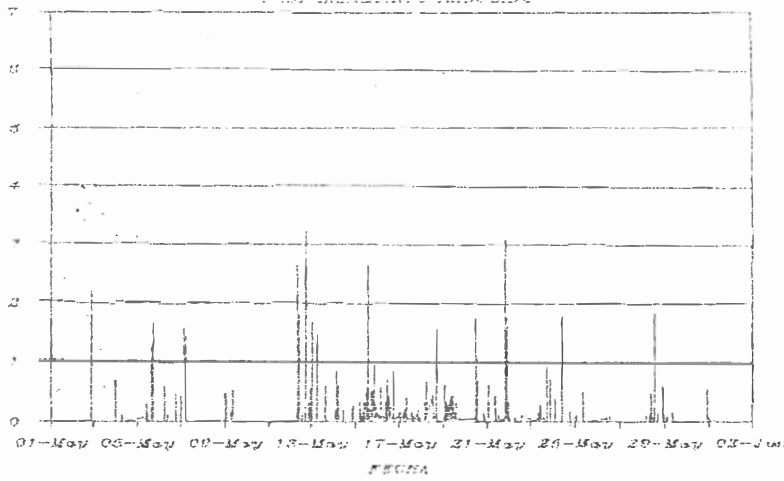


FIG. 10. —

TREMOR MAYO 1990  
PERIODO DOMINANTE

SEGUNDOS

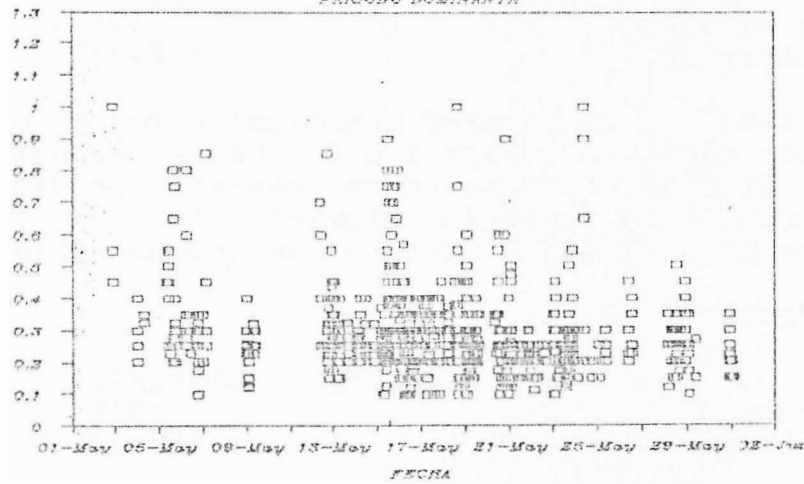


FIG. 11. —

TREMOR MAYO 1990  
DESPLAZAMIENTO REDUCIDO \* SEGUNDOS

CM\*SEGUNDOS  
(Thousands)

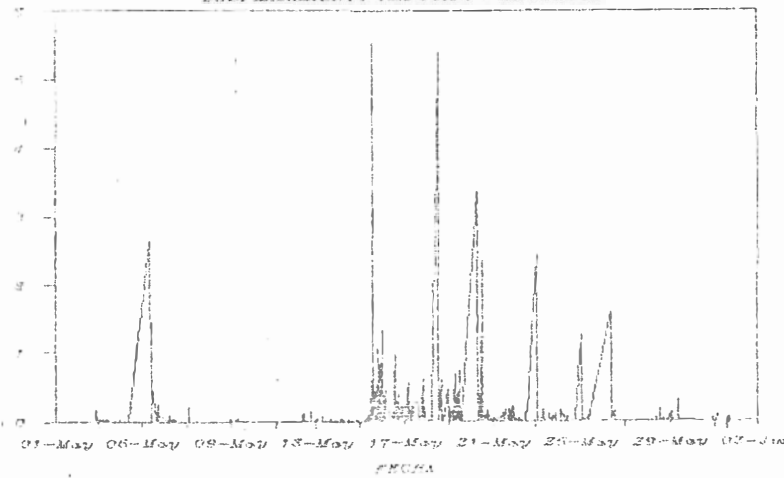


FIG. 12. —

## SISMOLOGIA

MAYO DE 1990

### ACTIVIDAD SISMICA DEL VOLCAN GALERAS

#### NUMERO Y ENERGIA DE EVENTOS SISMICOS

##### 1. Alta frecuencia

	abril/90	Mayo/90
Numero de eventos	154	121
Energia Liberada	7.49E+07	1.06E+08

Durante este mes se observó una disminución en el número de eventos sísmicos ( Figs 1 a 3 ) con referencia al mes anterior. El mayor incremento se presentó los días 4 y 5. Sin embargo, la energía sísmica liberada mostró un incremento para el mismo período considerado (Figs 4 a 6).

##### 2. Baja frecuencia

	abril/90	Mayo/90
Numero de eventos	1343	556
Energia Liberada	1.48E+09	1.92E+09

La disminución en el número de eventos (Figs 1 a 3) y el incremento en la energía liberada (Figs 4 a 6) con relación al mes inmediatamente anterior, son los patrones característicos de este período.

##### 3. Eventos de largo período

	abril/90	Mayo/90
Numero de eventos	682	765
Energia Liberada	1.03E+09	1.40E+09

El número de eventos de este tipo presentó un ligero incremento a comienzos del mes y fue disminuyendo paulatinamente para finales de mes (Fig 7). Los períodos dominantes oscilaron entre 0.25 y 1.0 seg. (Fig 8). Los valores de desplazamiento reducido se pueden observar en la fig 9.

#### LOCALIZACION DE SISMOS DE ALTA FRECUENCIA

De un total de 121 eventos registrados durante este mes, fueron localizados 67, los cuales se concentraron principalmente al W del cráter activo (fig 10), con

EARTHQUAKES DAILY NUMBER

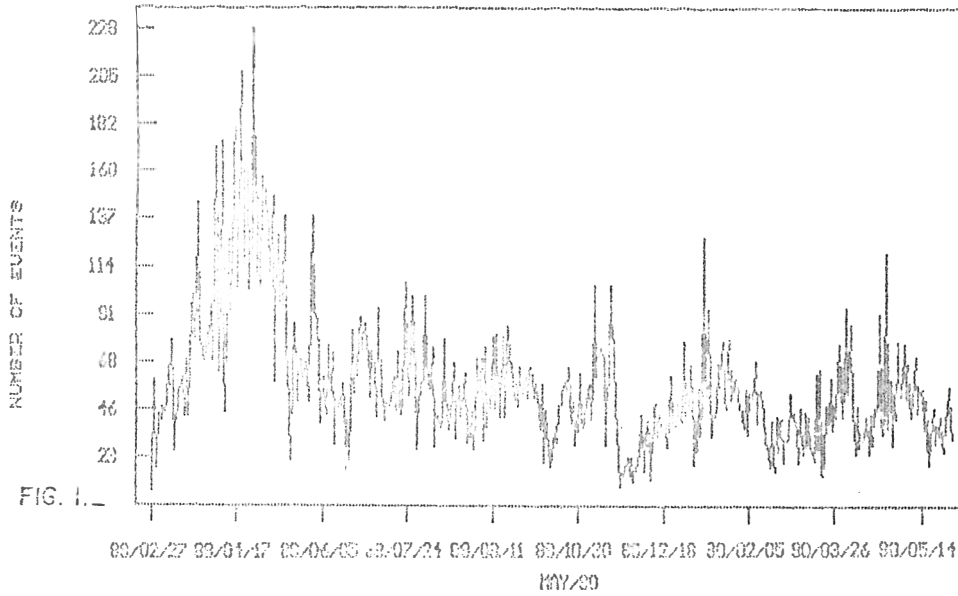


FIG. 1.

SISMOS DIARIOS ACUMULADOS ALTA Y BAJA FRECUENCIA  
 CUMULATIVE NUMBER OF EVENTS

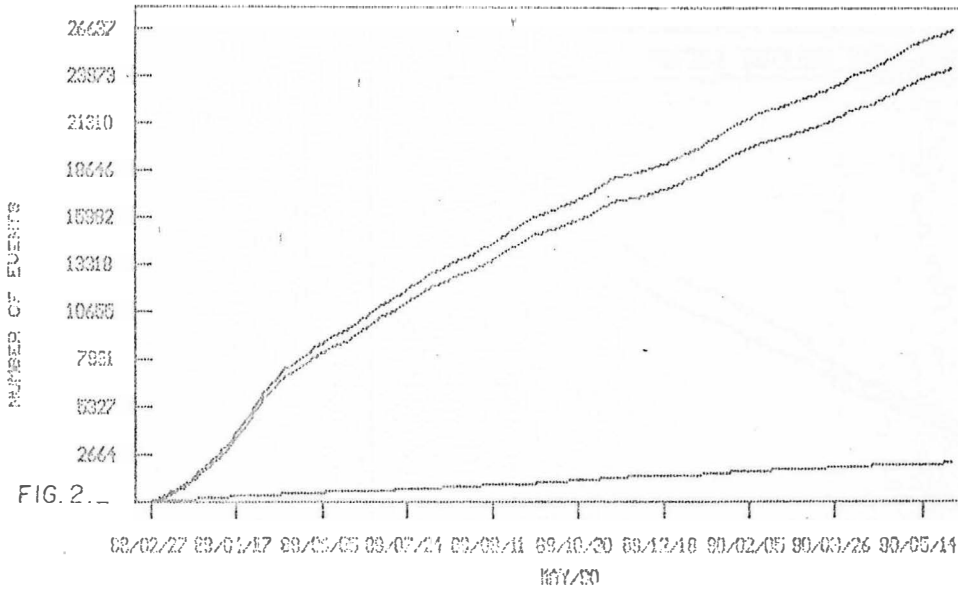


FIG. 2.

Alta/Baja frec. Alta frec. Baja frec.  
 SISMOS DIARIOS DE ALTA Y BAJA FRECUENCIA  
 EARTHQUAKES DAILY NUMBER (H.F. & L.F.)

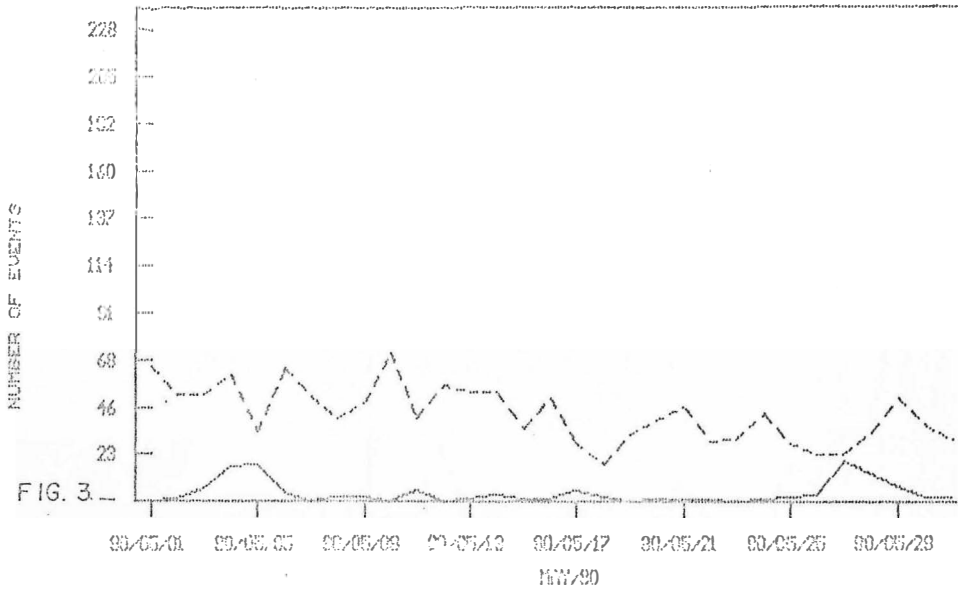


FIG. 3.

ENERGIA LIBERADA DIARIA ALTA Y BAJA FRECUENCIA  
DAILY ENERGY RELEASE (H.F. & L.F.)

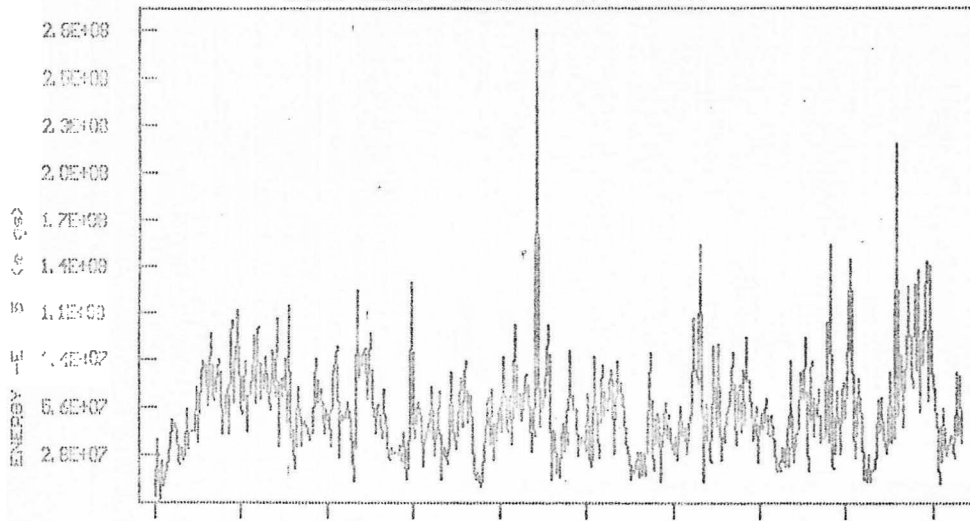


FIG. 4. \_ 09/02/27 09/04/17 09/06/05 09/07/24 09/09/11 09/10/30 09/12/19 90/02/05 90/03/26 90/05/14

ENERGIA LIBERADA ACUMULADA  
CUMULATIVE RELEASE ENERGY

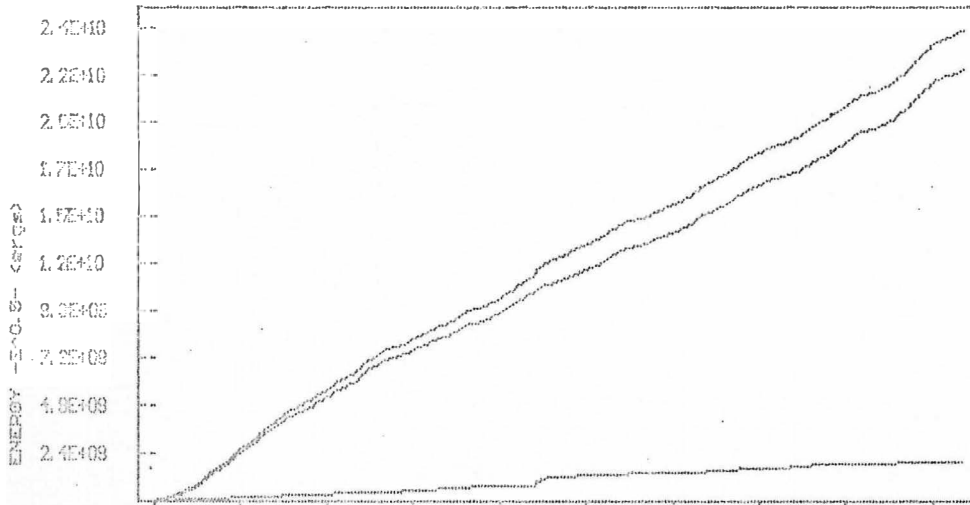
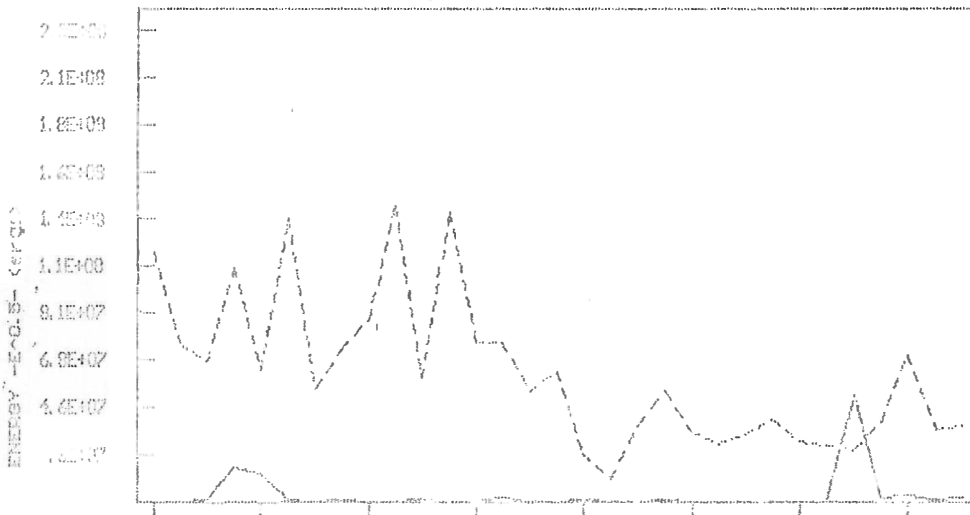


FIG. 5. \_ 09/02/27 09/04/17 09/06/05 09/07/24 09/09/11 09/10/30 09/12/19 90/02/05 90/03/26 90/05/14

— Alto+Bajo frec.    - - - Alto frec.    . . . Bajo frec.

ENERGIA LIBERADA DIARIA ALTA Y BAJA FRECUENCIA  
DAILY ENERGY RELEASE (H.F. & L.F.)



LARGO PERIODO - VOLCAN GALERAS

NUMERO DE EVENTOS - MAY 60

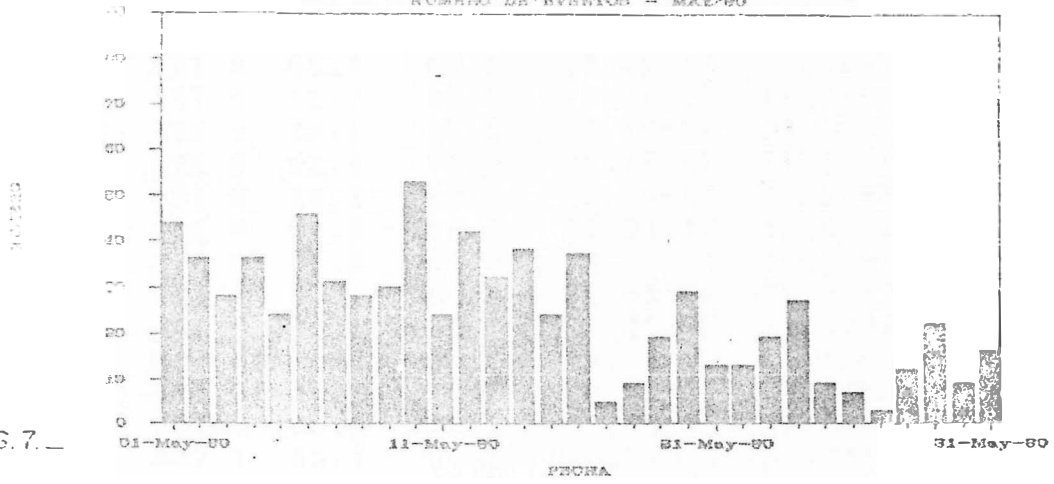


FIG. 7.

LARGO PERIODO - VOLCAN GALERAS

PERIODO DOMINANTE - MAY 60

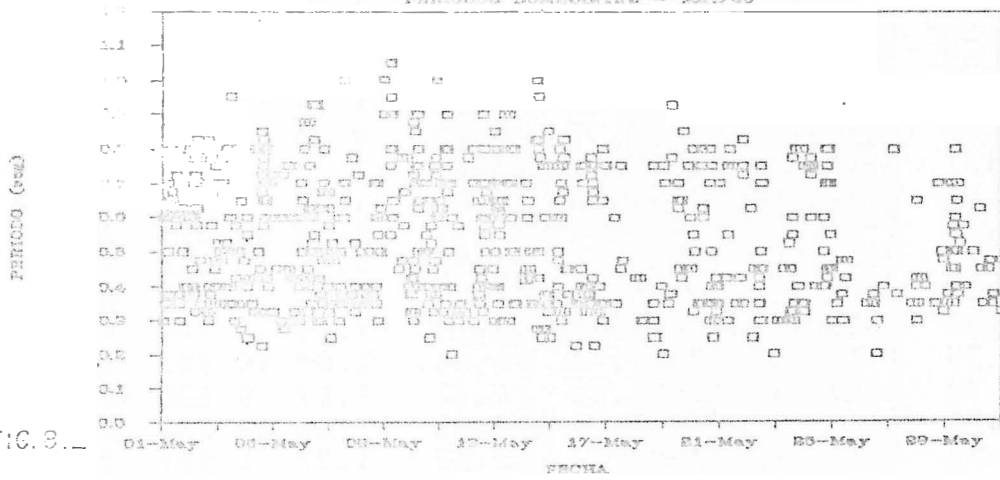


FIG. 8.

LARGO PERIODO - VOLCAN GALERAS

DESPLAZAMIENTO GRAVIMETRO - MAY 60

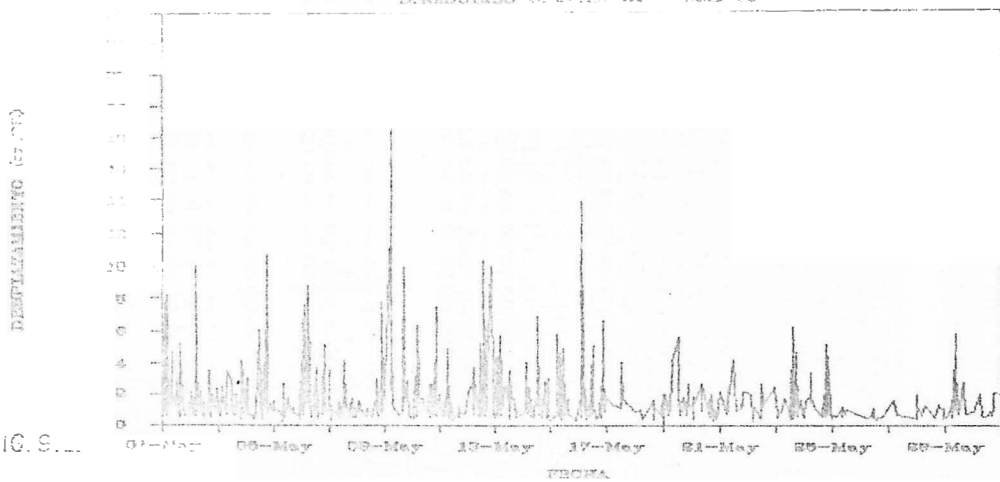


FIG. 9.

TABLA 1. LOCALIZACIONES DE SISMOS DE ALTA FRECUENCIA  
VOLCAN GALERAS - MAYO DE 1990

DATE	ORIGIN	LAT N	LONG W	DEPTH	MAG	NO	GAP	DMIN	RMS	ERN	ERZ	QM	
900501	1815	32.00	1-12.74	77-21.31	1.49	1.20	8	148	0.8	0.14	0.5	0.6	B1
900502	1634	30.81	1-13.21	77-21.18	2.50	1.21	6	303	1.1	0.03	0.2	0.2	C1
900503	1815	32.00	1-12.74	77-21.23	2.70	1.45	8	278	2.3	0.06	0.4	0.4	C1
900503	1815	32.00	1-10.17	77-21.39	2.17	1.39	8	272	2.4	0.11	0.7	1.0	C1
900503	2313	25.30	1-12.27	77-22.91	4.25	1.31	9	166	2.3	0.06	0.3	0.4	B1
900504	714	6.19	1- 2.85	77-13.07	4.44	2.19	9	333	16.5	0.12	1.9	0.6	C1
900504	714	6.27	1- 2.84	77-13.17	4.56	2.19	10	333	16.2	0.15	2.2	0.7	C1
900504	1310	13.12	1-13.20	77-23.19	3.53	1.46	9	137	2.9	0.06	0.3	0.4	B1
900504	1917	34.75	1-13.43	77-23.12	4.23	1.08	7	194	3.0	0.03	0.4	0.3	C1
900504	2119	11.61	1-13.73	77-22.94	3.18	2.05	10	123	3.0	0.10	0.3	0.7	B1
900504	2119	11.53	1-13.73	77-22.89	3.31	2.05	10	122	3.0	0.09	0.3	0.5	B1
900504	2115	11.70	1-13.27	77-23.11	3.80	0.54	8	188	2.8	0.13	1.0	0.9	C1
900504	2121	5.24	1-13.10	77-22.44	3.81	1.23	7	184	1.7	0.05	0.4	0.4	C1
900504	2125	48.46	1-12.74	77-23.13	3.75	1.21	8	168	2.6	0.08	0.6	0.6	B1
900504	2135	24.64	1-13.27	77-23.10	3.40	1.30	8	188	2.8	0.25	1.7	1.7	C1
900504	2135	24.53	1-13.27	77-23.14	3.76	1.30	7	183	2.9	0.08	1.1	0.7	C1
900504	2257	1.38	1-13.30	77-23.31	2.25	1.23	8	133	3.2	0.08	0.5	0.7	C1
900504	2316	32.60	1-13.49	77-23.13	4.44	1.39	10	123	3.1	0.06	0.2	0.4	B1
900504	2325	16.03	1-13.53	77-23.07	3.82	1.45	10	126	3.0	0.09	0.3	0.6	B1
900504	2325	33.95	1-13.47	77-23.09	3.70	1.67	10	128	3.0	0.07	0.2	0.4	B1
900504	2326	54.57	1-13.04	77-23.11	4.11	1.54	10	142	2.7	0.09	0.4	0.6	B1
900504	2331	1.28	1-12.64	77-22.35	4.22	0.65	6	303	1.2	0.05	0.6	0.4	C1
900504	2331	8.21	1-13.31	77-23.10	3.81	1.12	8	189	2.8	0.05	0.4	0.4	C1
900504	2332	7.03	1-12.74	77-23.11	3.81	1.33	8	168	2.6	0.10	0.7	0.7	B1
900505	042	46.09	1-12.65	77-21.91	3.57	1.53	10	132	0.3	0.09	0.4	0.4	B1
900505	113	53.15	1-11.46	77-24.95	6.00	1.54	8	213	4.3	0.06	0.8	0.6	C1
900505	153	38.95	1-13.50	77-22.99	3.90	1.81	10	126	2.8	0.10	0.3	0.6	B1
900505	213	23.85	1-12.74	77-23.14	3.22	1.59	8	163	2.6	0.08	0.6	0.6	B1
900505	324	21.76	1-13.73	77-22.93	4.04	2.09	10	125	3.1	0.11	0.4	0.7	B1
900505	325	28.79	1-13.17	77-23.23	4.34	1.27	8	184	3.0	0.11	0.8	0.9	C1
900505	326	35.54	1-13.44	77-23.11	3.63	1.36	10	129	3.0	0.09	0.3	0.6	B1
900505	340	13.23	1-13.24	77-23.17	3.52	1.35	8	137	2.9	0.10	0.7	0.7	C1
900505	441	0.08	1-13.50	77-23.10	3.40	1.34	10	125	3.1	0.08	0.2	0.5	B1
900505	441	9.69	1-13.67	77-23.06	3.55	1.35	10	125	3.1	0.06	0.2	0.4	B1
900505	541	59.59	1-13.62	77-23.09	3.49	1.47	10	124	3.1	0.08	0.2	0.5	B1
900505	543	22.77	1-13.18	77-23.15	3.23	1.19	8	184	2.8	0.07	0.5	0.5	C1
900505	719	1.01	1-12.84	77-21.82	3.34	1.61	10	118	0.4	0.10	0.3	0.4	B1
900505	926	45.46	1-13.10	77-22.98	4.65	1.43	10	138	2.5	0.14	0.5	0.9	B1
900505	1011	48.46	1-13.40	77-23.17	3.48	1.22	10	131	3.0	0.05	0.2	0.4	B1
900505	1049	25.78	1-13.17	77-23.06	2.94	1.23	10	137	2.7	0.13	0.4	0.9	B1
900506	318	9.77	1-13.45	77-23.13	3.35	1.50	9	129	3.0	0.07	0.3	0.5	B1
900506	543	38.57	1-12.74	77-23.13	3.25	1.48	8	168	2.6	0.08	0.5	0.6	B1
900508	026	26.47	1-10.73	77-21.56	1.64	1.57	6	243	1.7	0.00	0.0	0.0	C1
900508	1952	59.07	1-13.19	77-22.08	2.62	1.23	6	303	1.1	0.03	0.3	0.2	C1
900510	1916	13.75	1- 9.87	77-21.63	1.56	1.13	8	272	3.1	0.12	0.8	1.7	C1
900511	317	44.05	1-13.04	77-23.47	3.21	1.43	10	145	2.3	0.05	0.2	0.4	B1
900511	958	51.57	1-13.32	77-22.44	2.72	1.31	9	124	1.8	0.04	0.2	0.3	B1
900511	1081	38.30	1-13.05	77-22.98	4.06	1.26	10	140	2.5	0.13	0.5	0.9	B1
900511	1243	26.82	1-12.74	77-23.12	3.70	1.23	8	168	2.6	0.08	0.7	0.6	B1
900511	1719	50.13	1-13.02	77-21.97	2.45	1.47	7	126	2.7	0.04	0.3	0.2	B1

CONTINUACION TABLA 1.

DATE	ORIGIN	LAT N	LONG W	DEPTH	MAG	NO	GAP	DMIN	RMS	ERH	ERZ	QM
900514	1323 29.83	1-12.96	77-22.06	3.94	1.35	8	127	0.9	0.08	0.4	0.5	B1
900514	1549 26.71	1-11.59	77-20.66	3.74	1.90	11	214	0.6	0.11	0.5	0.5	C1
900517	253 26.14	1-13.57	77-23.08	2.86	1.36	8	136	3.1	0.02	0.1	0.2	B1
900517	1316 33.44	1-13.14	77-22.13	3.00	1.42	8	123	1.2	0.06	0.3	0.6	B1
900517	253 26.18	1-13.44	77-23.13	2.79	1.37	8	142	3.0	0.02	0.1	0.2	B1
900517	659 24.38	1-13.16	77-22.99	4.17	1.13	8	154	2.5	0.05	0.3	0.5	B1
900518	19 7 25.70	1-12.00	77-20.39	3.62	1.25	6	224	1.5	0.02	0.2	0.2	C1
900520	552 1.58	1-13.14	77-22.28	2.08	1.59	6	126	1.4	0.10	0.6	1.2	B1
900525	2135 4.11	1-10.60	77-21.66	1.54	1.50	8	246	2.0	0.08	0.4	0.8	C1
900525	22 9 7.56	1-12.20	77-21.34	2.87	1.18	8	128	1.1	0.05	0.2	0.2	B1
900526	1522 20.67	1-12.29	77-23.97	3.11	1.33	6	176	4.2	0.04	0.5	0.8	B1
900528	4 3 39.11	1-13.36	77-22.70	3.88	1.48	10	127	2.2	0.08	0.3	0.5	B1
900528	830 27.79	1-13.15	77-22.86	3.75	1.44	10	135	2.3	0.08	0.3	0.4	B1
900528	1059 35.11	1-13.05	77-22.11	2.45	1.17	8	177	1.0	0.03	0.1	0.1	B1
900529	626 53.28	1-13.20	77-23.25	4.49	1.31	10	138	3.0	0.10	0.3	0.7	B1
900529	642 11.44	1-13.30	77-23.28	3.55	1.87	10	135	3.1	0.11	0.3	0.7	B1
900529	643 33.45	1-13.31	77-23.15	4.80	1.36	10	133	2.9	0.10	0.3	0.6	B1

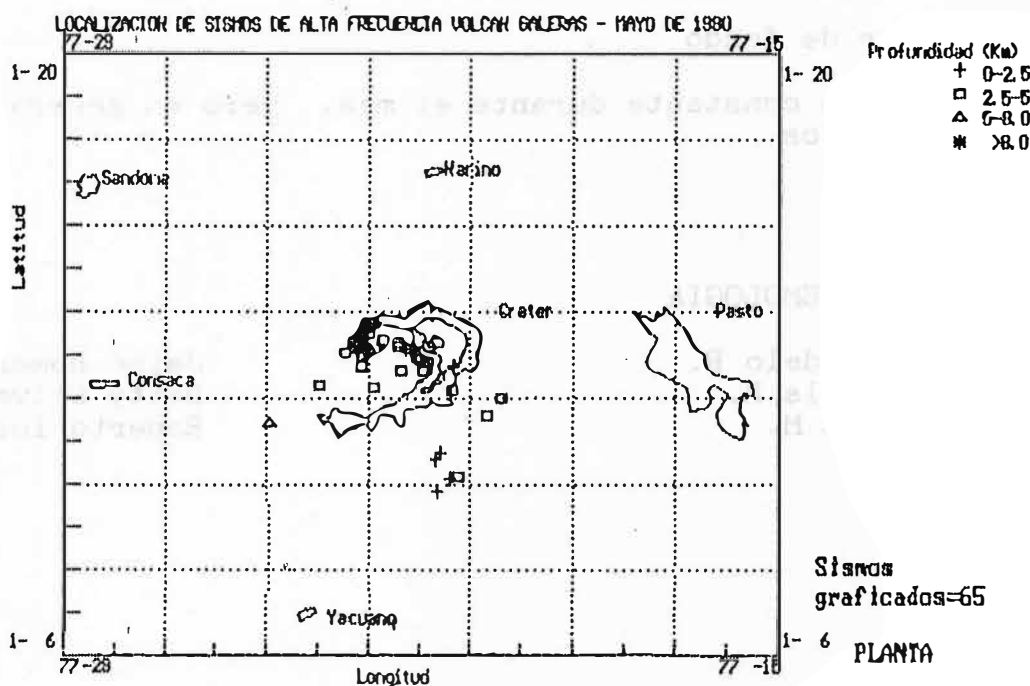


FIG. 10. —

profundidades que oscilaron entre 2.5 y 5.0 Km (Tabla 1), especialmente el enjambre ocurrido entre el 4 y 5 de mayo. El sismo de mayor energía en el mes se presentó el día 27 el cual tuvo una magnitud de 3 y fue sentido en los primeros kilómetros alrededor del volcán. Posteriormente se presentaron otros dos sismos fechados el 3 y 6 de junio con magnitudes de 3.05 y 3.2 respectivamente. Los tres fueron localizados en la misma zona y con profundidades similares a los descritos anteriormente.

## TREMOR

### 1. Espasmódico

El número de pulsos de tremor se observa en la fig. 11, siendo los días 11, 20 y 24 los de mayor ocurrencia. El período dominante del tremor osciló entre 0.20 y 0.40 seg. (Fig 12) Los valores de desplazamiento reducido no superaron los 8 cm<sup>2</sup> (Fig 13).

### 2. Tremor de fondo

Se mantuvo constante durante el mes, pero en general en valores bajos.

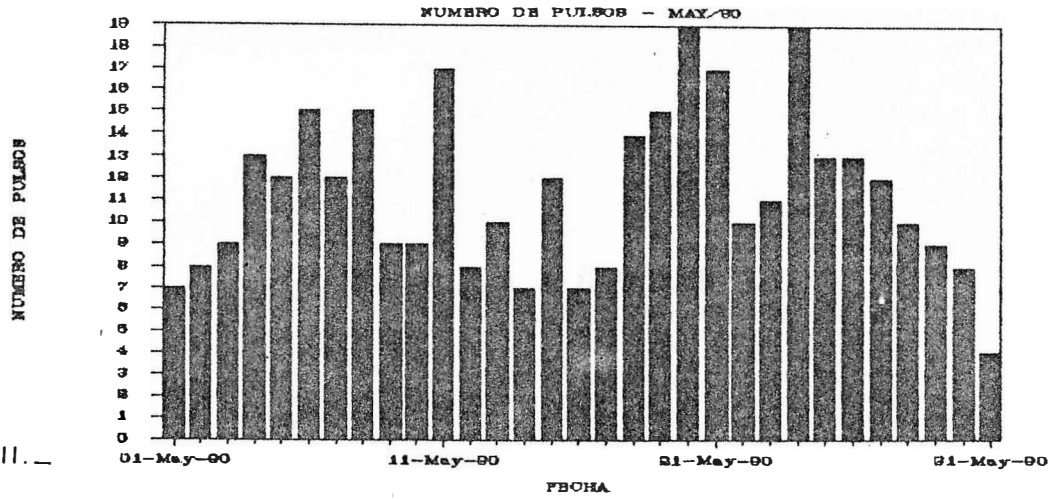
## GRUPO DE SISMOLOGIA

Adriana Agudelo R.  
Monica Arcila R.  
Diego Gomez M.

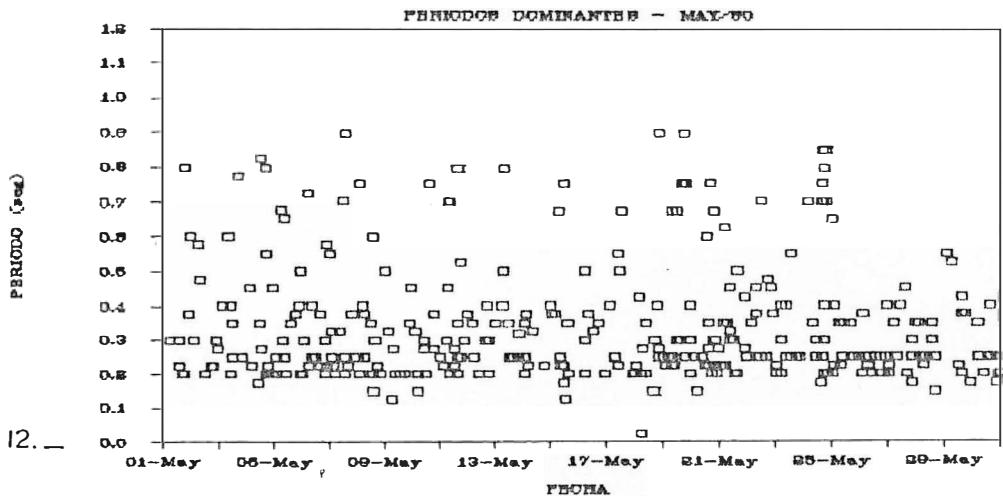
Jaime Romero L.  
Betty Silva P.  
Roberto Torres C.



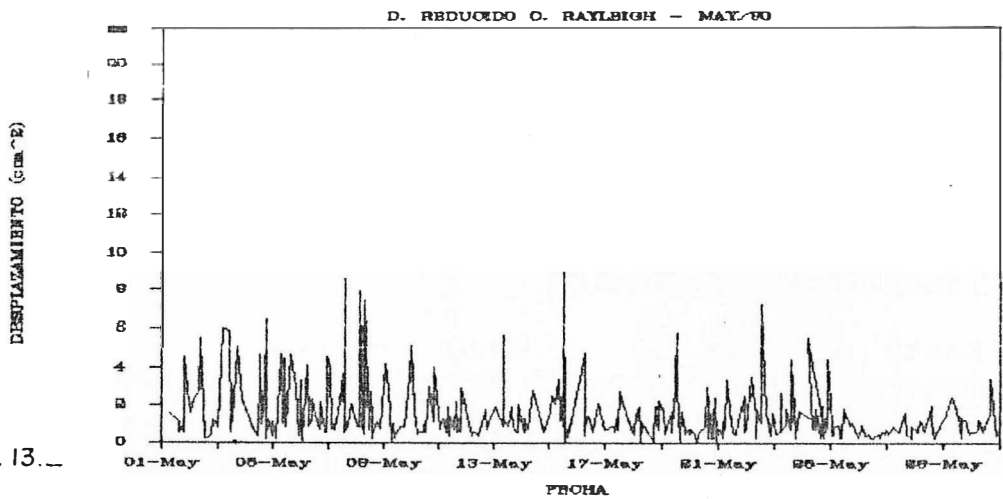
TREMOR ESPASMODICO - VOLCAN GALERAS



TREMOR ESPASMODICO - VOLCAN GALERAS



TREMOR ESPASMODICO - VOLCAN GALERAS



## D E F O R M A C I O N

### VOLCAN NEVADO DEL RUIZ

#### RESUMEN

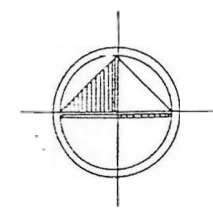
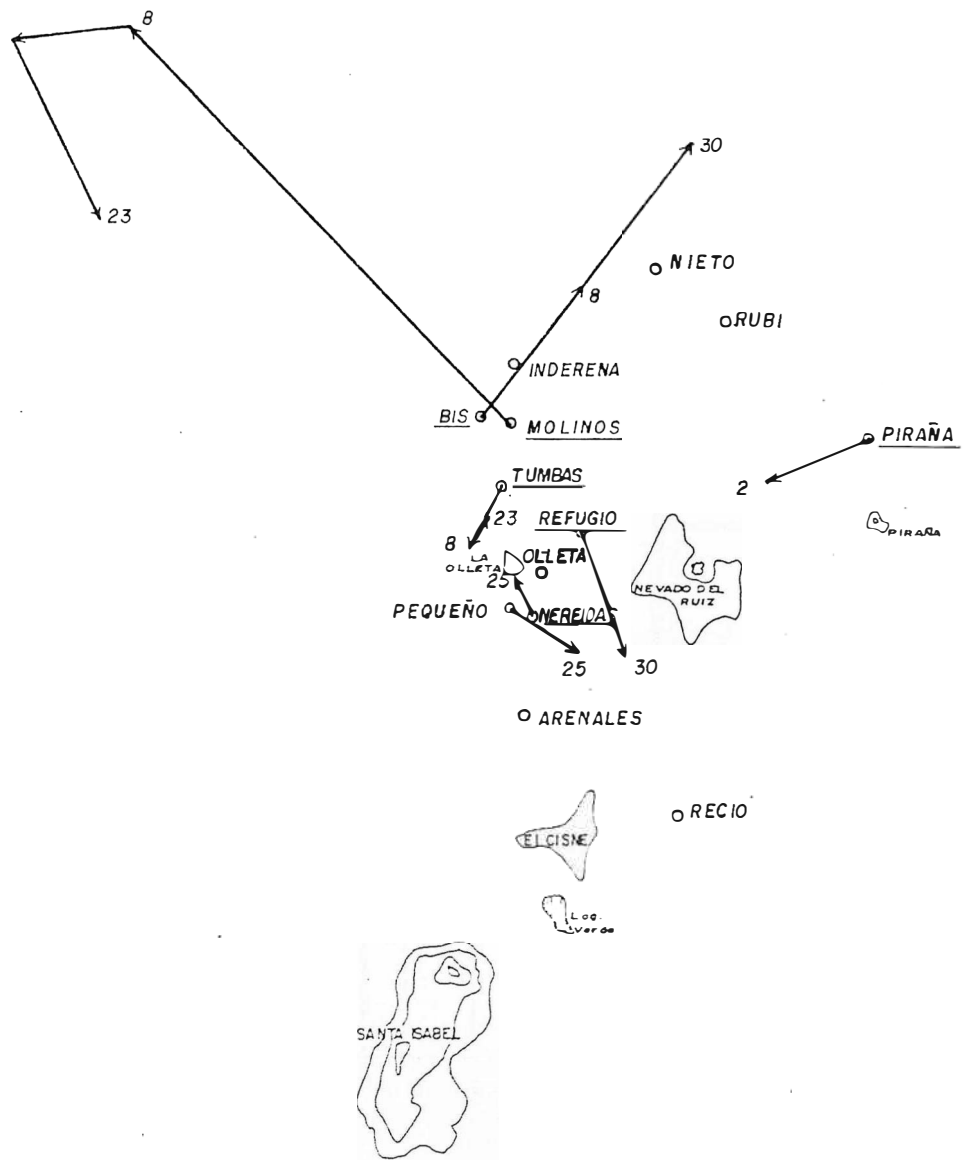
Los datos obtenidos por el método de Inclinometría Secca durante el mes de Mayo registraron cambios considerados bajos, es de anotar la tendencia de las estaciones Molinos y Bis. En cuanto a Inclinometría Electrónica se mantuvo en niveles bajos, El inclinómetro electrónico de Refugio solo se pudo calibrar hasta el día 17.

#### 1. INCLINOMETRIA SECA.

Se realizaron mediciones en las estaciones de Bis, Molinos, Nereidas, Pequeño, Refugio, Tumbas y Piraña las cuales presentaron cambios en un rango bajo exceptuando las estaciones de Bis y Molinos que mostraron cambios moderados, Fig.1. La estación Molinos para los datos obtenidos a mediados del mes presentó una tendencia a cruzarse sin lograrlo en sus componentes Norte y Este lo cual contrasta con la presencia de los Pulsos de Tremor y la actividad Hidrotermal ya que el día 15 se presentó la mayor medida de SO<sub>2</sub> del mes de Mayo, además se registro el día 11 una precipitación de 12 mm (la mayor del mes), mostrando un posible efecto de las lluvias sobre la deformación. La Fig. 2. muestra el vector Resultante para cada una de las estaciones.

#### 2. INCLINOMETRIA ELECTRONICA.

Solo hasta el día 17 de Mayo se pudo calibrar el Inclinómetro electrónico de Refugio en sus componentes Norte y Este alcanzando una gran estabilidad. La estación Recio en su componente Radial presenta estabilidad excepto por un salto entre las 9 y las 10 horas del día 31 de Mayo el cual se asocia a un enjambre de sismos de alta frecuencia que presentó simultáneamente Ver Fig. -3.



0 5 10 15 MICRORADIANES  
 ESC. GRAFICA

**INGEOMINAS**  
 OBSERVATORIO VULCANOLOGICO DE COLOMBIA  
**INCLINOMETRIA SECA**  
**VECTOR INFLACION**

Autor: Grupo de Deformación | Dibujo Clara Ines Restrepo V.

2 1 0 1 2 Km | MAYO/90 | Fig 1 de 3

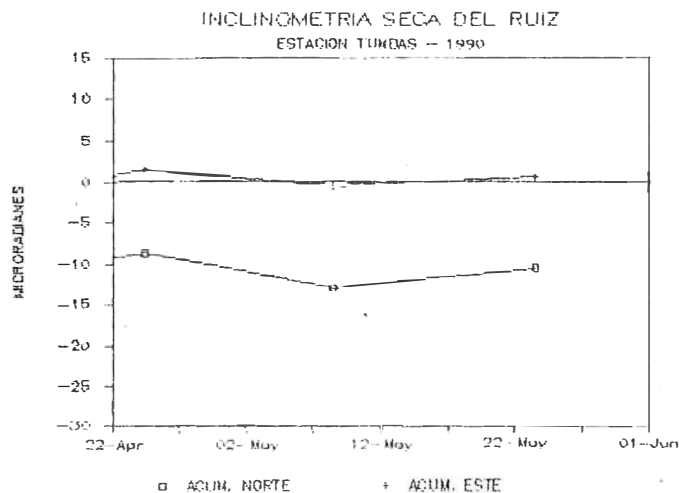
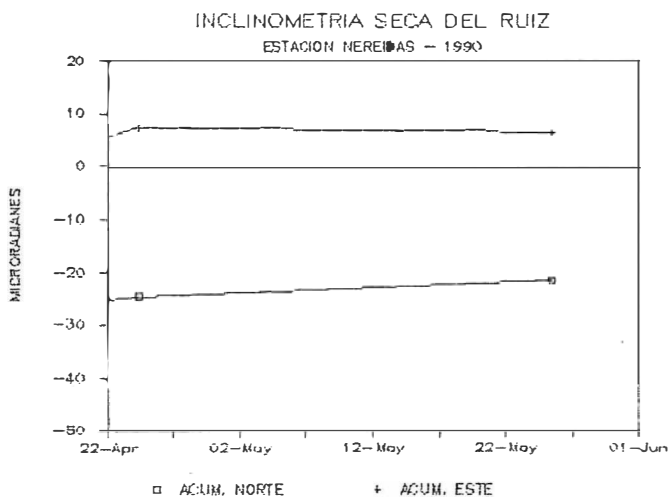
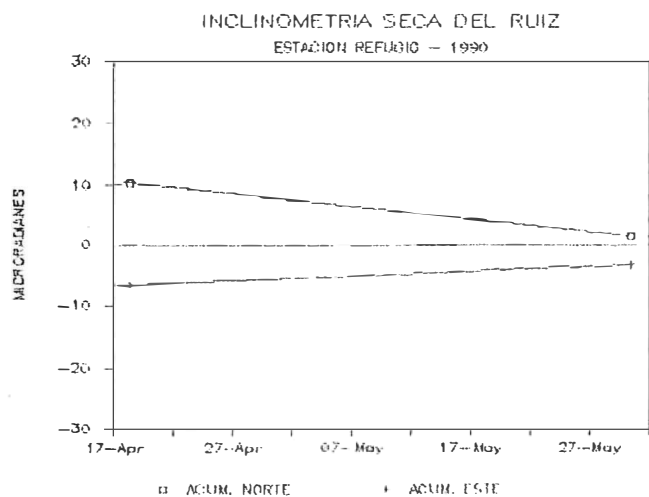
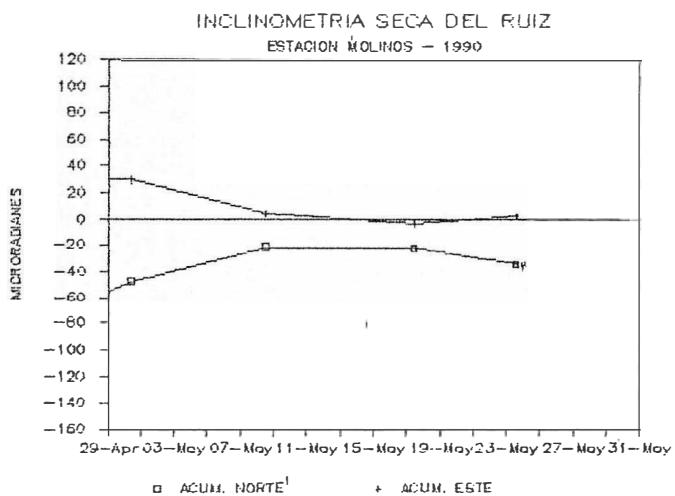
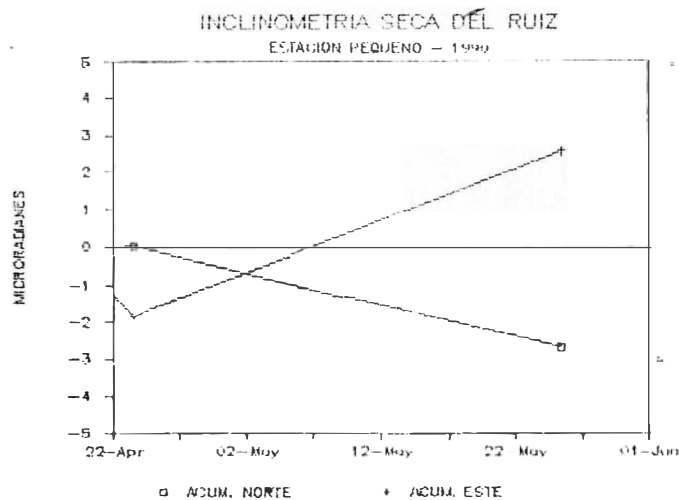
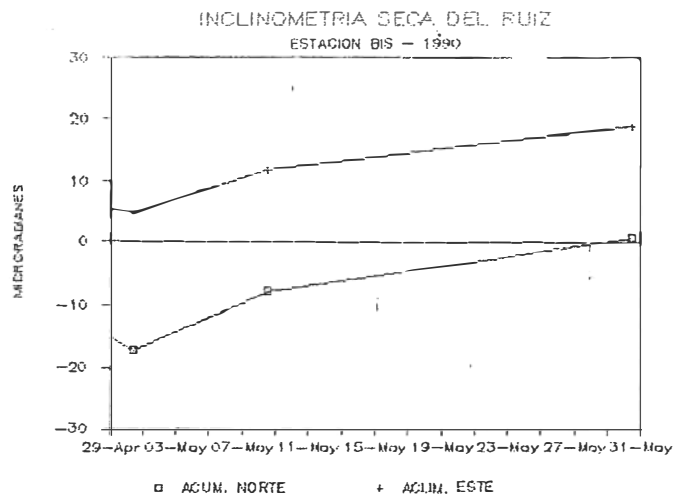
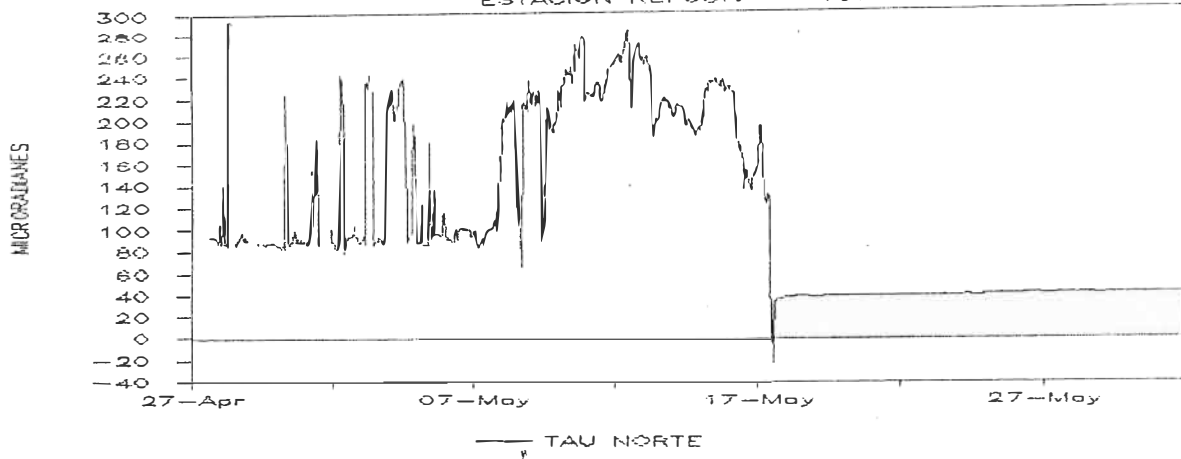
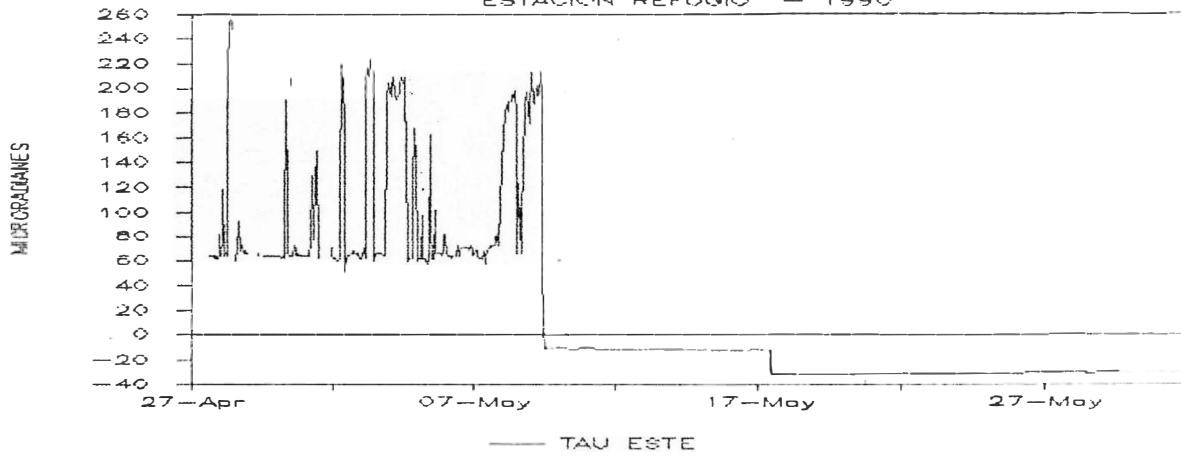


FIG. 2. —

INCLINOMETRIA ELECTRONICA DEL RUIZ  
ESTACION REFUGIO - 1990



INCLINOMETRIA ELECTRONICA DEL RUIZ  
ESTACION REFUGIO - 1990



INCLINOMETRIA ELECTRONICA DEL RUIZ  
ESTACION RECIO - 1990

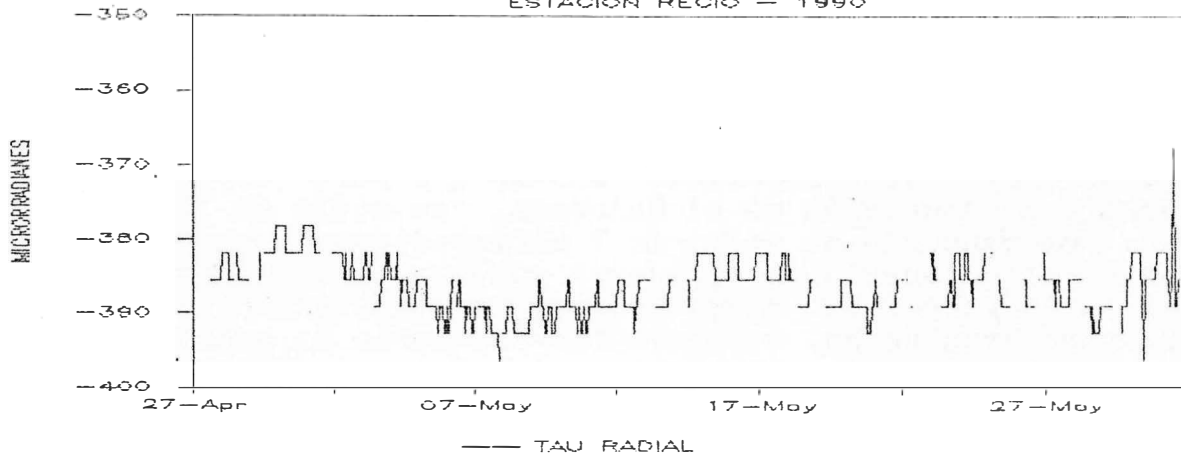


FIG. 3. —

## DEFORMACION

### VOLCAN GALERAS

#### RESUMEN

Para este mes las medidas de inclinometría seca no mostraron cambios significativos, a excepción de un valor de 19 microradianes que se presentó en la estación de el Calabozo. Este comportamiento es muy típico en esta estación y casi siempre obedece a la influencia del régimen de lluvias sobre la zona. En los vectores cortos de nivelación ocupados no se presentaron valores importantes de deformación.

En cuanto a inclinometría electrónica se refiere, se presentaron una serie de saltos en ambos inclinómetros, siendo estos correlacionables en gran parte con la actividad sísmica observada, aunque no de una forma muy clara.

#### 1. INCLINOMETRIA SECA

Se midieron las tres estaciones de inclinometría seca para un total de 5 ocupaciones. El valor que se presentó en el Calabozo se puede correlacionar más con las características físicas del suelo en donde está la estación que con la actividad volcánica, pero es importante anotar que para el día siguiente a la ocupación de el Calabozo, se midió en las Truchas, presentando un valor de 7 microradianes con una tendencia deflacionaria en el vector resultante, totalmente opuesta a la presentada en el Calabozo ( ver figura 1 ); Además, para esta fecha, se presentan una serie de eventos de largo período y de alta frecuencia que posiblemente tienen relación con los picos presentados en los inclinómetros electrónicos. En la figura 2 se ilustran los acumulados Norte y Este para las estaciones de seca, observandose valores bajos en los acumulados.

Para tratar de confirmar los fenómenos que se vienen

sucediendo en la estación de el Calabozo, se propone la construcción de piezómetros cerca a la estación. Este sistema nos servirá para comenzar a identificar las características del suelo y localizar los diferentes niveles freáticos que se suceden en el sitio. Con estos valores podremos correlacionar y descartar, cuándo las deformaciones son producto del régimen de lluvias o de actividad volcánica.

## 2. INCLINOMETRIA ELECTRONICA.

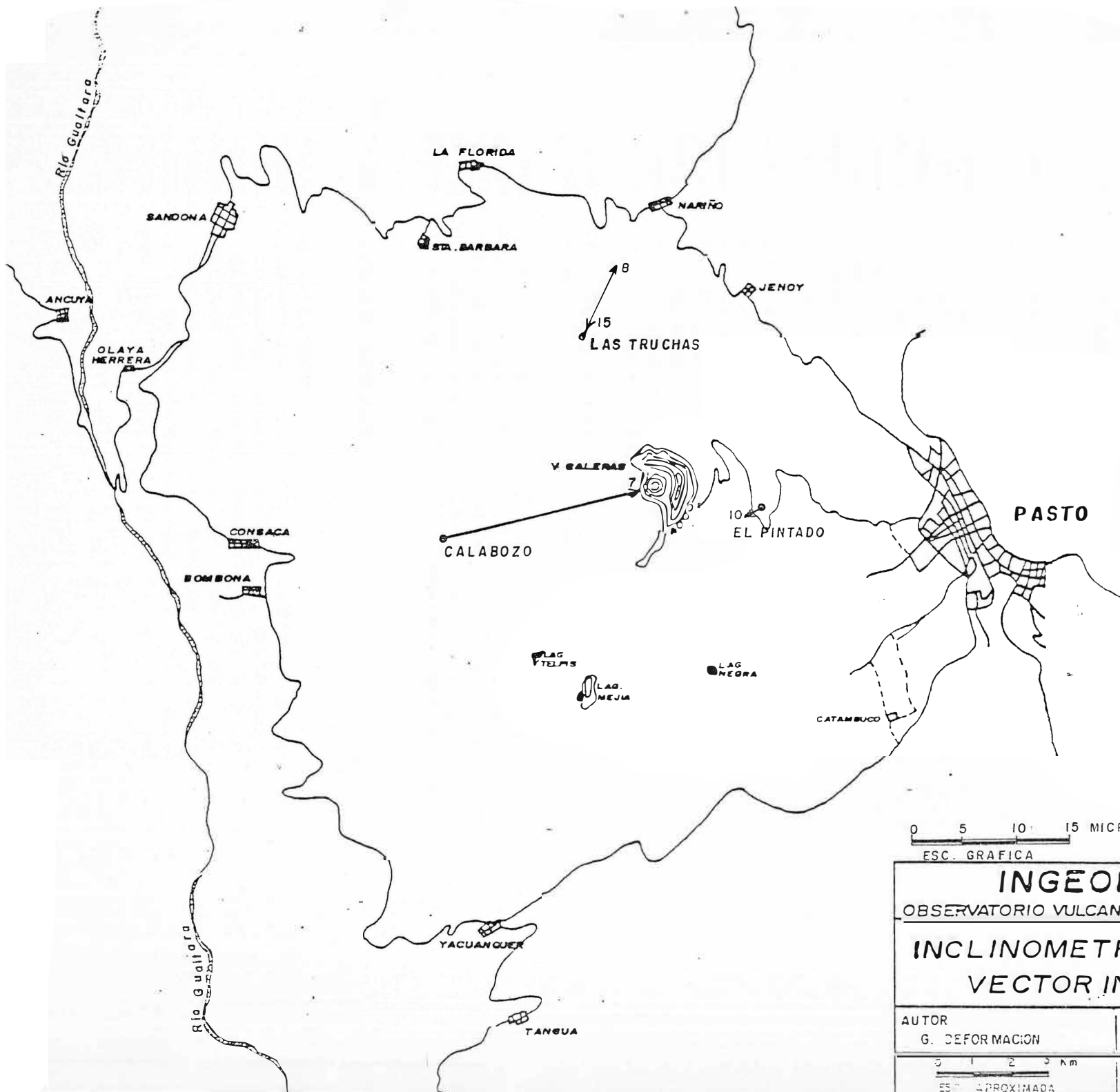
Entre los días 6, 7, 8 y 9 se presentan una serie de picos en ambas componentes de el inclinómetro de Peladitos, los cuales oscilan entre 1 y 5 microradianes ( ver figura 3 ). En la componente Tangencial la tendencia es inflacionaria mientras que en la Radial la tendencia es deflacionaria.

El comportamiento presentado en el inclinómetro de Telecom es muy similar al presentado en Peladitos (ver figura 3).

La componente Radial comienza con un descenso (deflación), luego se recupera y le sigue un ascenso (inflación) con valores bastante superiores a los presentados en Peladitos. La componente Tangencial solamente registra una tendencia inflacionaria para luego volver a los niveles iniciales; El valor de este incremento es similar al registrado por la componente Radial.

Esta actividad presentada por los inclinómetros se asoció a una serie de eventos de largo periodo y eventos de alta frecuencia registrados entre los días 6, 7, 8 y 9. Para el día 6 los LP se presentan antes y después del máximo pico presentado en Peladitos; Se observó que estos eventos disminuyeron al caer la gráfica a sus niveles iniciales. Para el día 9 a las 02horas 05 minutos, se presenta un evento de alta frecuencia con una duración de 10 segundos y una amplitud de 3,5 mm pico a pico, evento que coincide con los cambios que registran las dos componentes de Peladitos.

Es importante anotar que las diferencias en los valores que registran los dos inclinómetros se debe aparentemente a las características del sitio en donde se encuentra el inclinómetro de Telecom, las cuales se ven afectadas por la humedad del sitio. Al momento de redactar este informe, este inclinómetro se encuentra localizado sobre otro sector del volcán y se espera un comportamiento muy similar al registrado por Peladitos.



0 5 10 15 MICRORADIANES  
 ESC. GRAFICA

**INGEOMINAS**  
 OBSERVATORIO VULCANOLOGICO DE COLOMBIA

**INCLINOMETRIA SECA**  
**VECTOR INFLACION**

AUTOR G. DEFORMACION	DIBUJO CLARA MIES RESTREPO V.
-------------------------	----------------------------------

0 1 2 3 Km ESC. APROXIMADA	MAYO /90 Fig 1 de 3
-------------------------------	---------------------

Y= 988 000

5491 01 01



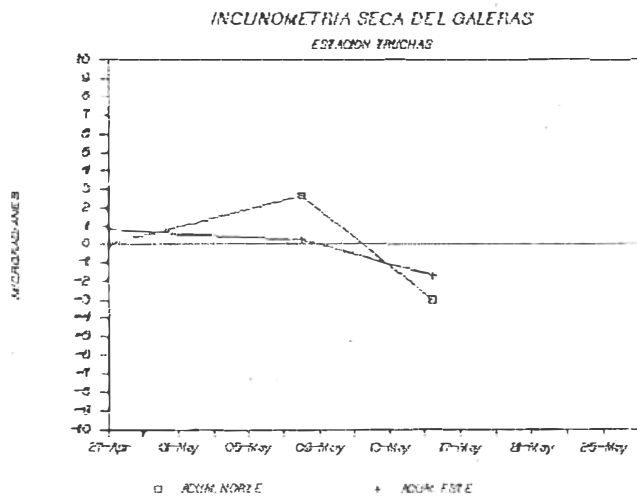
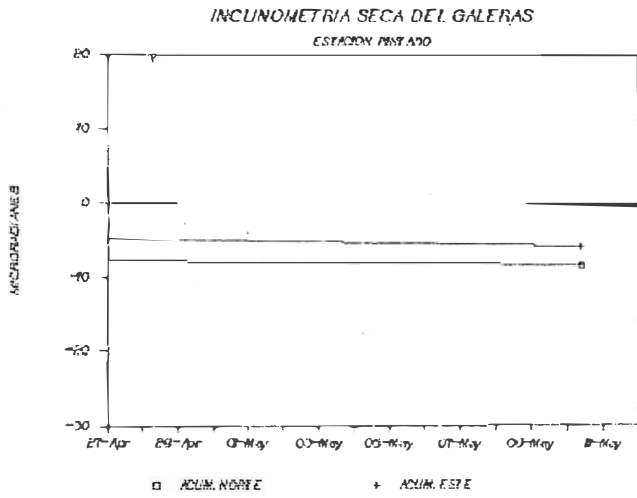
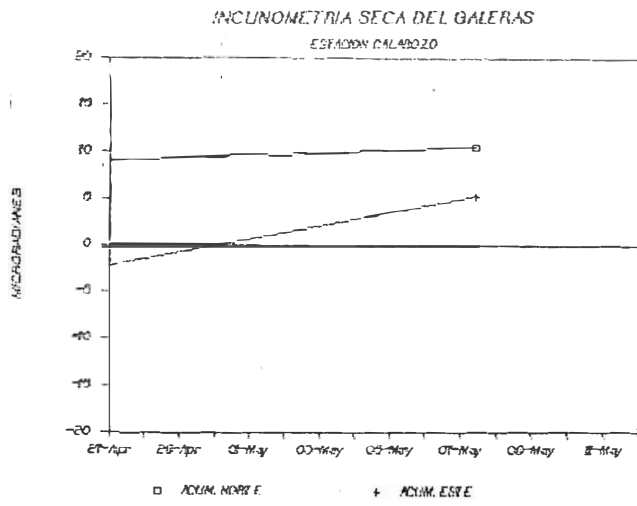


FIG. 2. —

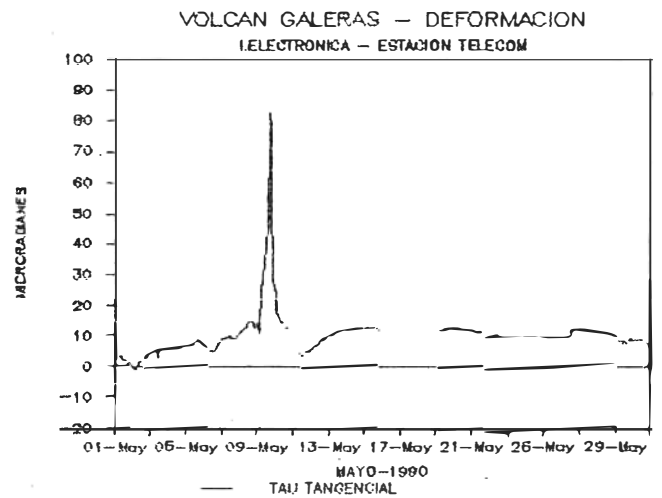
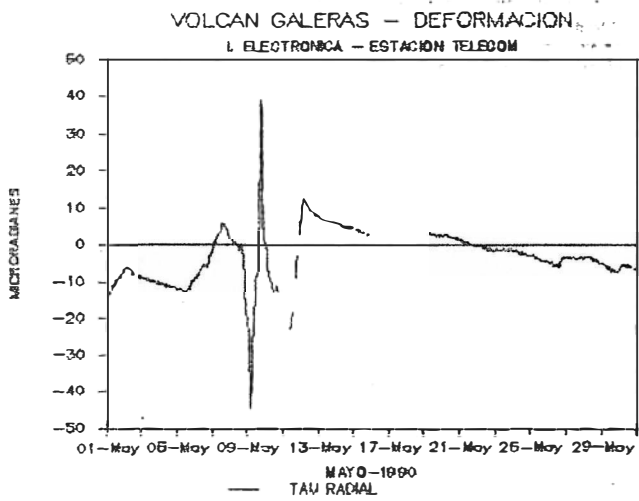
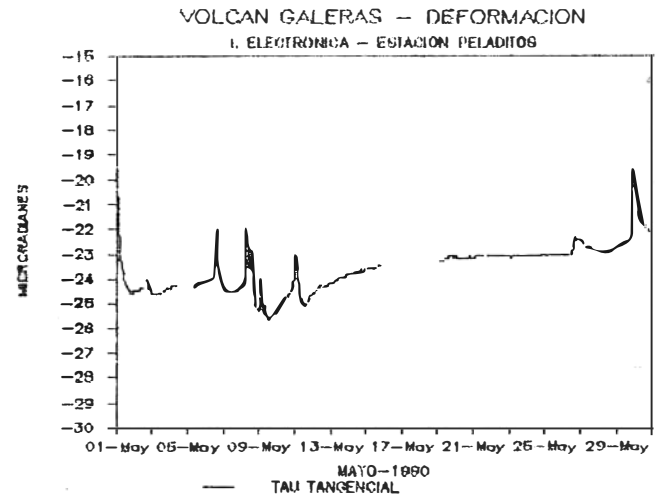
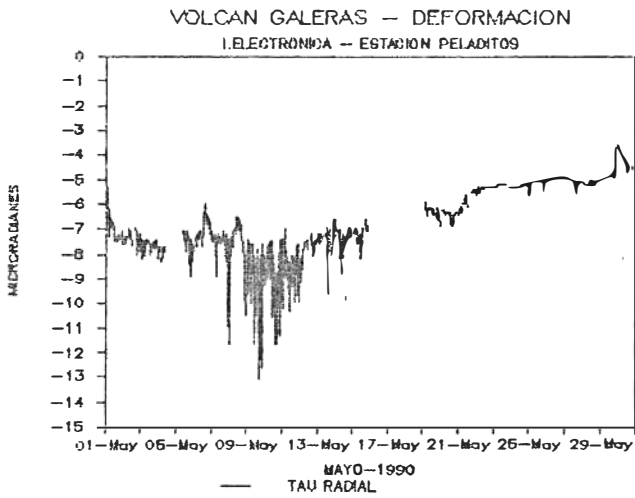


FIG. 3.—

GEOLOGIA -- GEOQUIMICA

COSPEC

Debido a la variable actividad sísmica del volcán Nevado del Ruiz y la baja actividad del volcán Galeras se mantuvo durante todo el mes de mayo el COSPEC en la ciudad de Manizales para realizar las medidas pertinentes, pudiéndose llevar a cabo 11 medidas, cuyos resultados son los siguientes:

FECHAS	TON / DIA viento medido	TON / DIA viento estandar
01	547	557
02	569	741
03	507	315
04	1260	507
05	547	237
06	1540	100
07	547	137
08	547	283
09	547	105
10	547	707
11	431	333

Obteniéndose un promedio con viento medido de 1519 ton / día y un promedio con viento estandar ( 1 m/seg) de 547 ton / día marcándose un ligero incremento respecto a las medidas obtenidas en el mes anterior pero nivelándose a las medidas de los primeros meses del año.

Las velocidades del viento han sido las mayores en lo que va corrido del año ya que se lograron obtener valores hasta de casi 9 m/seg.

## CAJAS JAPONESAS

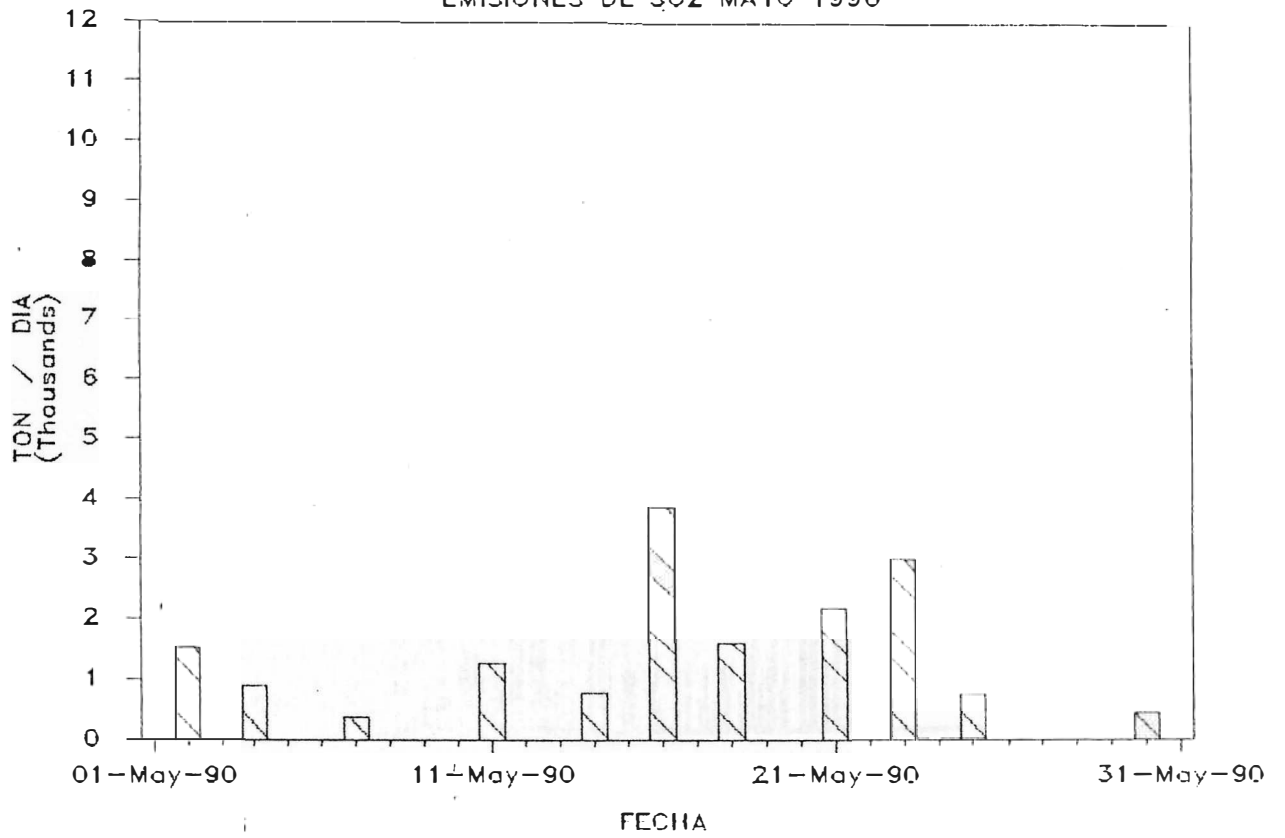
continua con el cambio de las soluciones de KOH y las muestras tomadas se encuentran en proceso de análisis, esperamos conocer estos resultados para la ubicación de dos nuevas cajas que nos permitan obtener un mejor cubrimiento del área de influencia de la columna de vapor.

## CENIZAS

Durante este mes se reportaron caídas de cenizas los días 5, 6, 8, 12, 14, 17 y 24, preferencialmente hacia los sectores N-NW-W del volcán, de las cuales la mayor distancia reportada fu la del día 14 cuando fu percibida en la ciudad de Manizales y dentro de un rango de tiempo comprendido entre las 11:30 y las 15:30 (hora local) se obtuvo una cantidad promedio de caída estimada en 0,49 gr / m<sup>2</sup>.

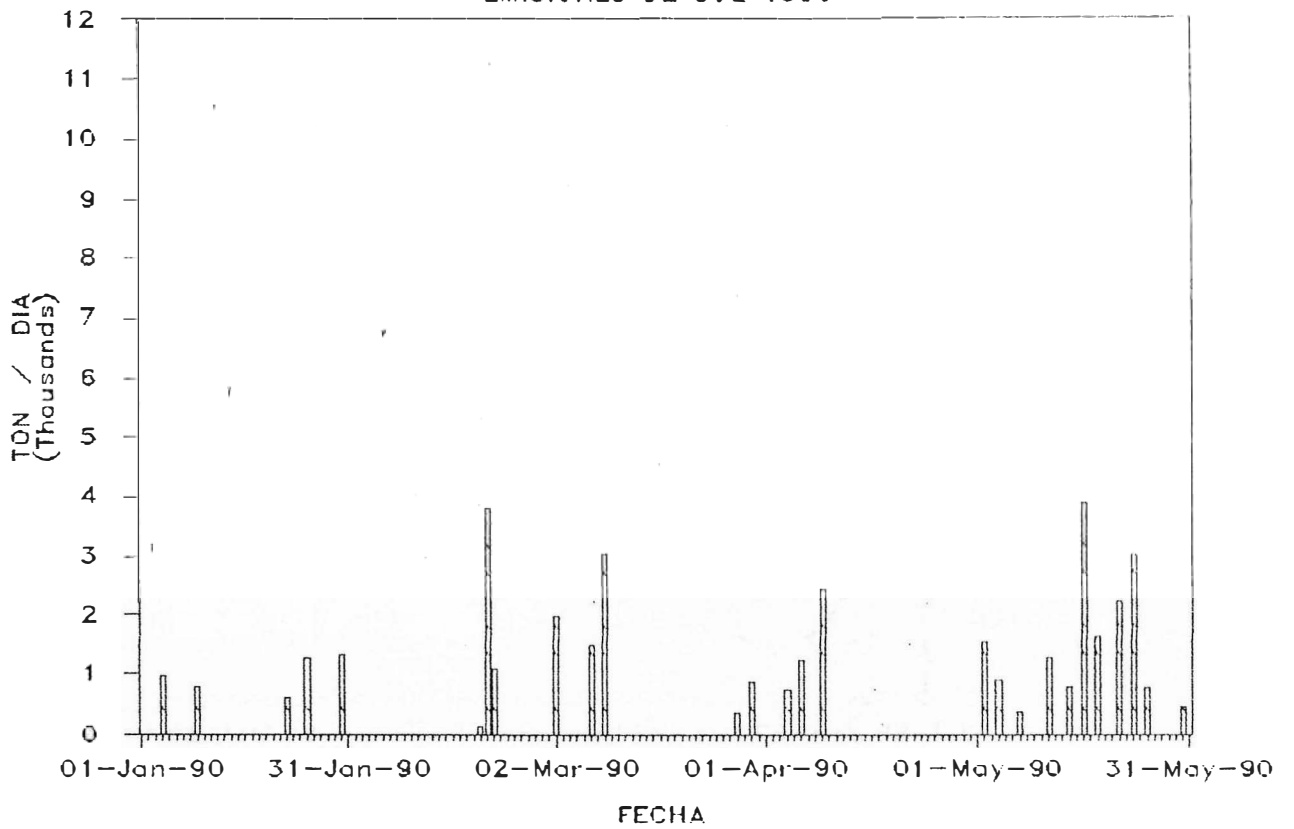
# VOLCAN NEVADO DEL RUIZ

## EMISIONES DE SO2 MAYO 1990



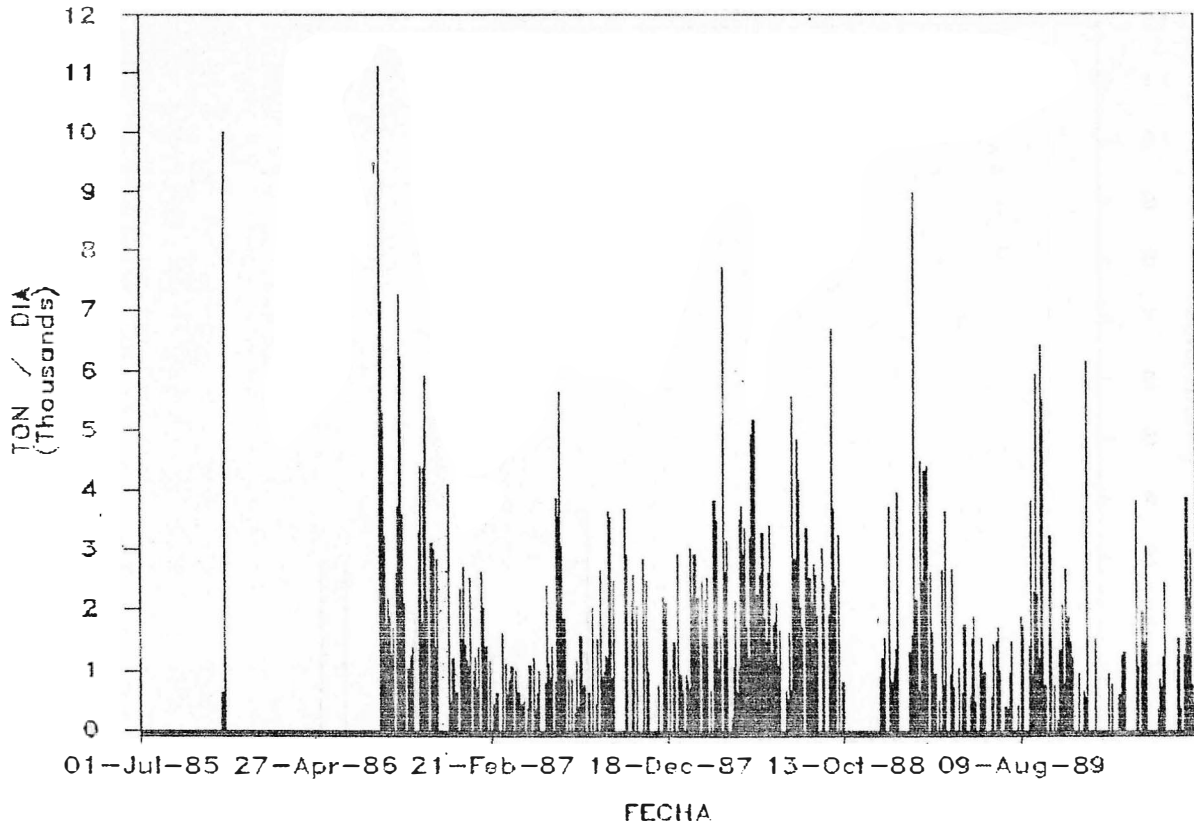
# VOLCAN NEVADO DEL RUIZ

## EMISIONES DE SO2 1990



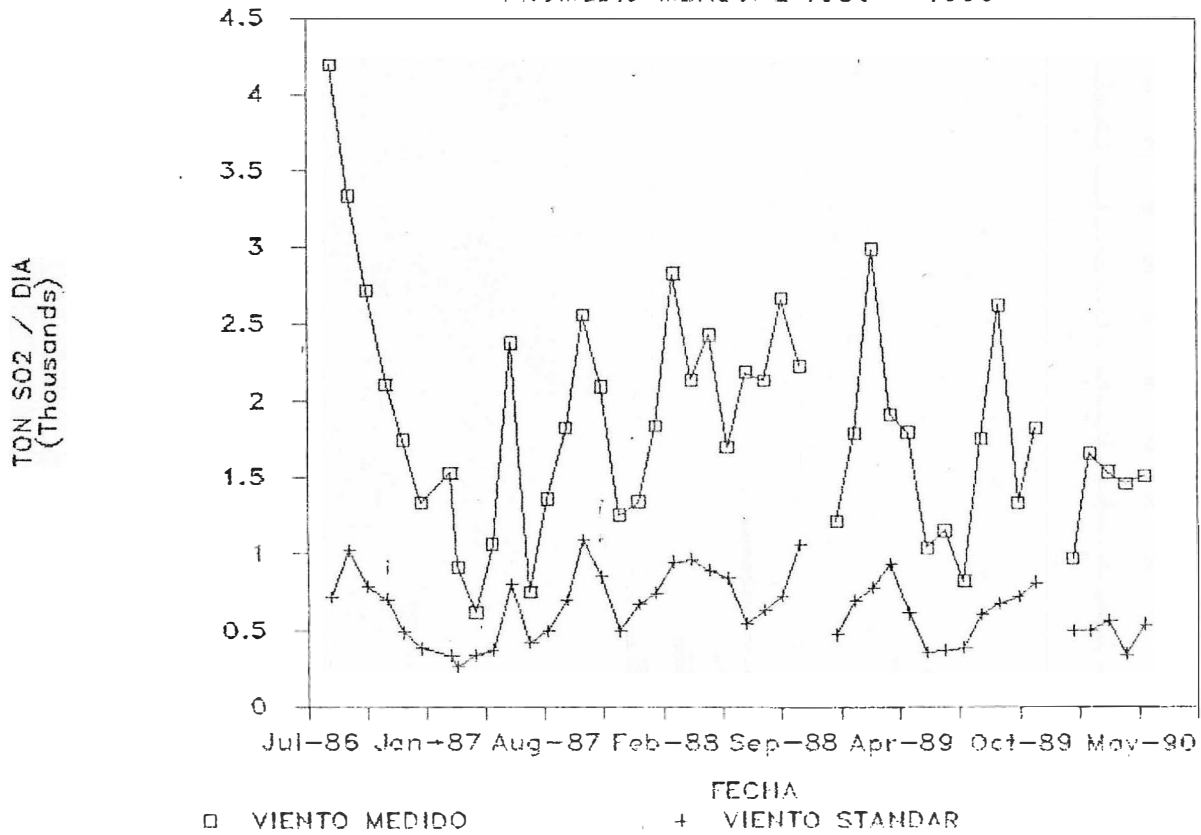
# VOLCAN NEVADO DEL RUIZ

EMISIONES DE SO2 1985 - 1990



# EMISIONES DE SO2 NEVADO DEL RUIZ

PROMEDIO MENSUAL 1986 - 1990



## GEOQUIMICA - VOLCAN GALERAS

Durante el mes de Mayo no se realizaron medidas de SO<sub>2</sub> por el metodo COSPEC, debido a la necesidad de disponer el aparato para el monitoreo del Volcán Nevado del Ruiz.

Los dias 3 y 23 de este mes, se realizaron muestreos de gases por los metodos de GIGGENBACH y CAJAS JAPONESAS. Los resultados obtenidos para las primeras muestras indican una leve disminucion en las concentraciones de SO<sub>2</sub>, CO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>S y HCl, para las cajas Japonesas numero 1 y 2, localizadas hacia el Noreste del cráter principal, mientras que aumenta en la Caja Japonesa No. 4 localizada al Suroeste de dicho cráter.

Las muestras obtenidas por el metodo de Botellas de Gigenbach, muestran valores similares a los de los meses anteriores.

### CAJAS JAPONESAS (% Molar).

NUMERO	H <sub>2</sub> S	SO <sub>2</sub>	HCl	CO <sub>2</sub>
1	0.21	10.38	0.84	88.09
2	0.46	8.10	1.40	90.04
3	9.70	21.23	1.65	67.42
4	4.63	18.00	1.57	75.80
5	0.03	0.39	0.19	99.39
6	--	0.21	0.21	99.58

### BOTELLAS DE GIGGENBACH (% Molar).

FUMAROLA	H <sub>2</sub> S	SO <sub>2</sub>	HCl	CO <sub>2</sub>
Calvache	11.21	45.95	---	42.84
Deformes	10.32	35.29	10.43	43.96

Debido a las malas condiciones atmosfericas que predominaron durante todo el mes, no fue posible efectuar observaciones en la parte alta del cráter.

### GRUPO DE GEOQUIMICA

Jose Arles Zapata G.

Claudia Maria Alfaro V.

A CONTINUACION SE PRESENTA LA LISTA DE ESTUDIANTES QUE HAN ESTADO VINCULADOS PERMANENTEMENTE CON EL OBSERVATORIO VULCANOLOGICO DE COLOMBIA Y CUYO TRABAJO HA TENIDO UN INMENSO VALOR EN LOS DIFERENTES FRENTES DE INVESTIGACION

GRUPO DE SISMOLOGIA

Estudiantes de la Universidad de Caldas

Hugo Fernando Ballesteros  
Lisaniel Casas Osorio  
Herman Tulio Garcia  
Carlos Alberto Gonzalez  
Jose Mario Martinez  
Juan Manuel Ruano  
Margarita E. Ochoa H.  
Carlos Alberto Vargas

GRUPO DE GEOLOGIA

Hernan Tadeo Valencia