

# INGEOMINAS

**OBSERVATORIO VULCANOLOGICO  
DE COLOMBIA**  
Manizales

APARTADO AEREO 1296. TELEX 83443 (Cevul co)



**Boletín Informativo**

Nº 28

*Mayo 1989*



REPUBLICA DE COLOMBIA  
MINISTERIO DE MINAS Y ENERGIA

**INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIONES GEOLOGICO-MINERAS**

1257  
28



I N G E O M I N A S

OBSERVATORIO VULCANOLÓGICO DE COLOMBIA

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

Telefonos: (968) - 84 30 04 - 84 30 05- 84 30 07

Fax No.: (5768) -826735

MAYO DE 1989

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

Manizales, Colombia



## SISMOLOGIA

Mayo de 1989

### ACTIVIDAD SISMICA DEL VOLCAN NEVADO DEL RUIZ

#### RESUMEN

La actividad sismica del mes de Mayo se caracterizo por presentar un incremento en cuanto al numero de eventos sismicos, representado basicamente en la ocurrencia de un enjambre de sismos de alta frecuencia localizado en las cercanias del crater Arenas a una profundidad de 1-1.5 km, presentando una energia liberada de las mayores ocurridas en el volcan desde su instrumentación.

Los eventos de baja frecuencia y superficiales mostraron una regularidad, tanto en número como en energia liberada.,

La señal de tremor continuó mostrando la tendencia a disminuir tanto en su aparición como en su energia, calculada por medio del desplazamiento reducido.

#### NUMERO DE EVENTOS SISMICOS

El número de sismos total mostro un incremento con respecto al mes anterior, ocurriendo 4026 sismos, para un promedio de 134 sismos por día, discriminados así:

alta frecuencia	2209	74 por dia
baja frecuencia	1709	57 por dia
superficiales	101	3 por dia

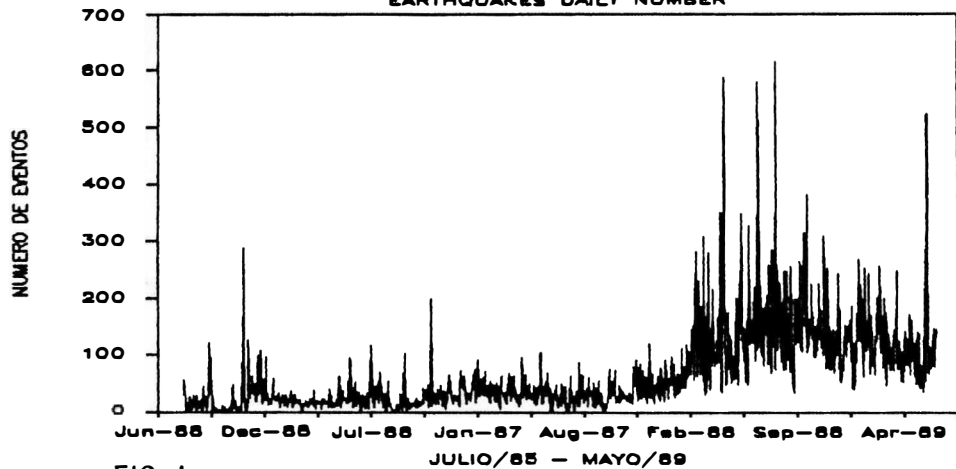
La mayor ocurrencia de sismos de alta frecuencia se presento durante los dias 13 y 14, en asocio con un enjambre, presentandose 467 y 482 sismos respectivamente. Estos picos solo han sido superados en tres ocasiones anteriores durante el tiempo de monitoreo del volcan, ver figuras 1,2,3.

El dia de mayor ocurrencia de sismos de baja frecuencia fue el 29 con un total de 112 eventos y los sismos superficiales presentaron su maximo el dia 3, alcanzando solo 12 eventos.

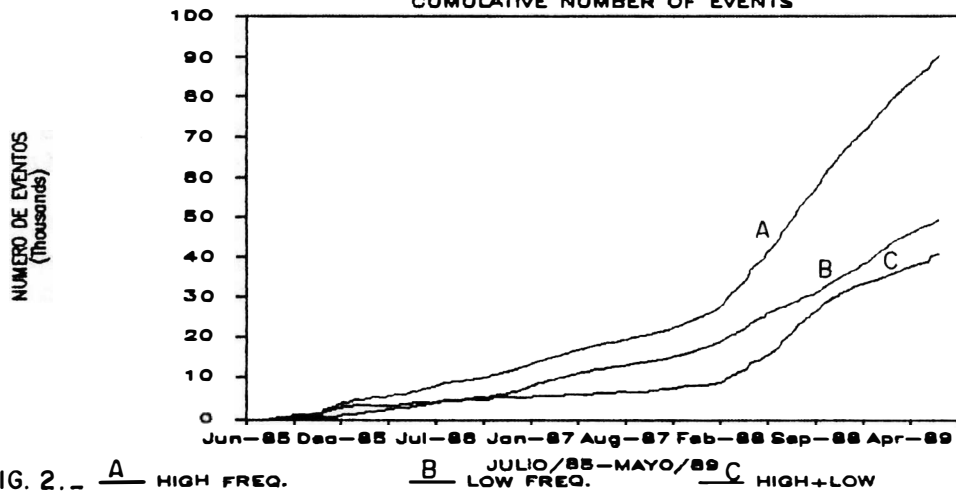
#### ENERGIA LIBERADA

La energia sísmica presentó un aumento con respecto a los

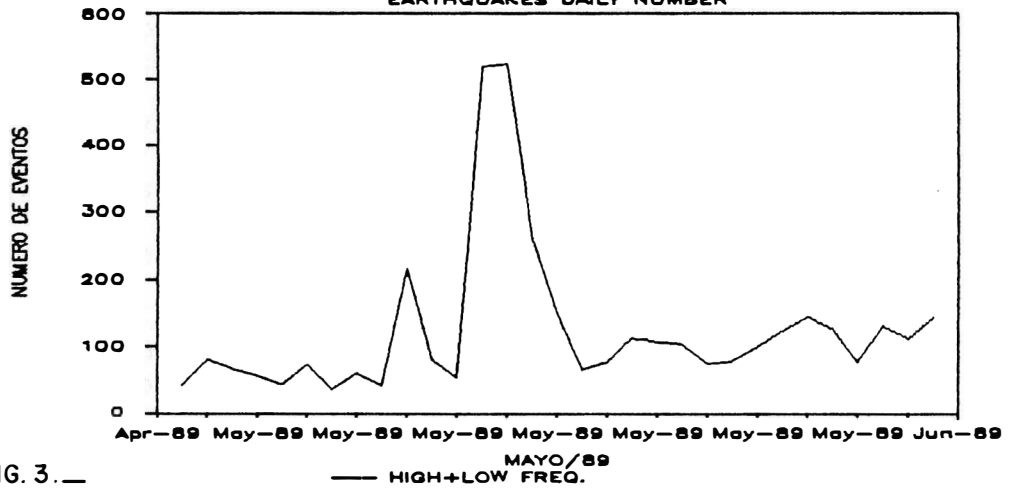
SISMOS DIARIOS EN EL RUIZ  
EARTHQUAKES DAILY NUMBER



SISMOS DIARIOS ACUM ALTA Y BAJA FREQ.  
CUMULATIVE NUMBER OF EVENTS



SISMOS DIARIOS EN EL RUIZ  
EARTHQUAKES DAILY NUMBER



ENERGIA LIBERADA DIARIA EN EL RUIZ  
DAILY ENERGY RELEASE (H.F. & L.F.)

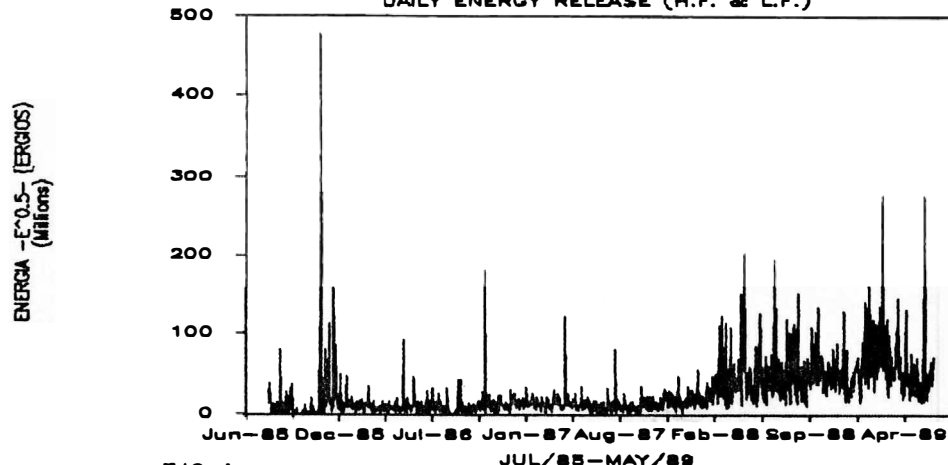


FIG. 4. — ENERGY RELEASE  
JUL/85-MAY/89

ENERGIA ACUMULADA LIBERADA EN EL RUIZ  
CUMULATIVE ENERGY RELEASE

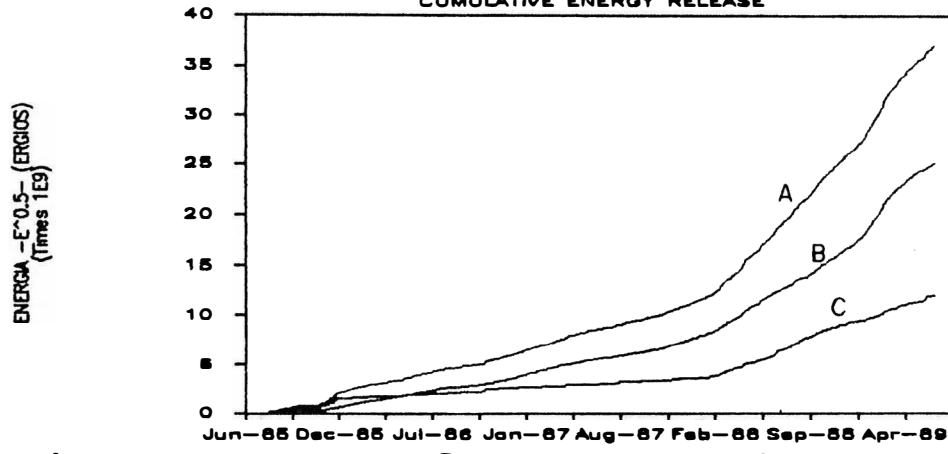


FIG. 5. — A RELEASE ENERGY      B DATE HIGH FREQ.      C LOW FREQ.

ENER. LIB. DIARIA DE ALTA Y BAJA FREQ.  
DAILY ENERGY RELEASE (H.F. & L.F.)

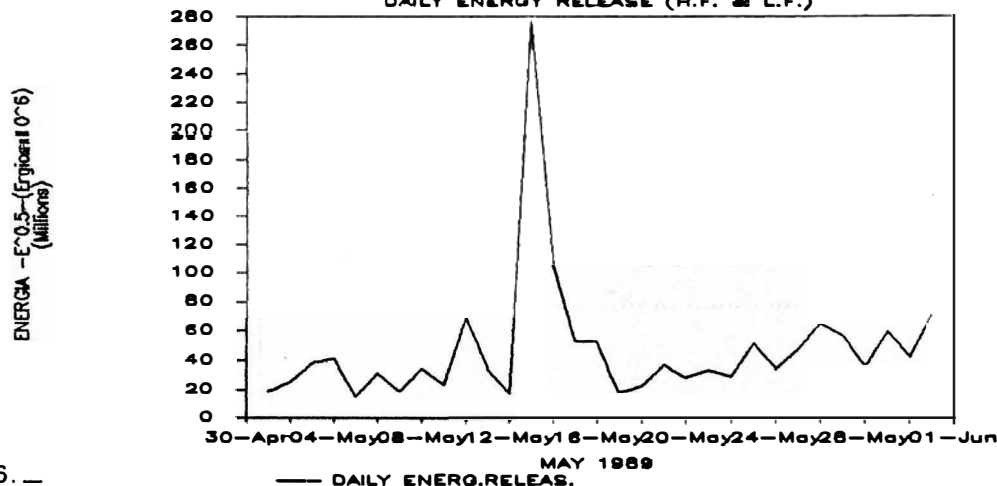
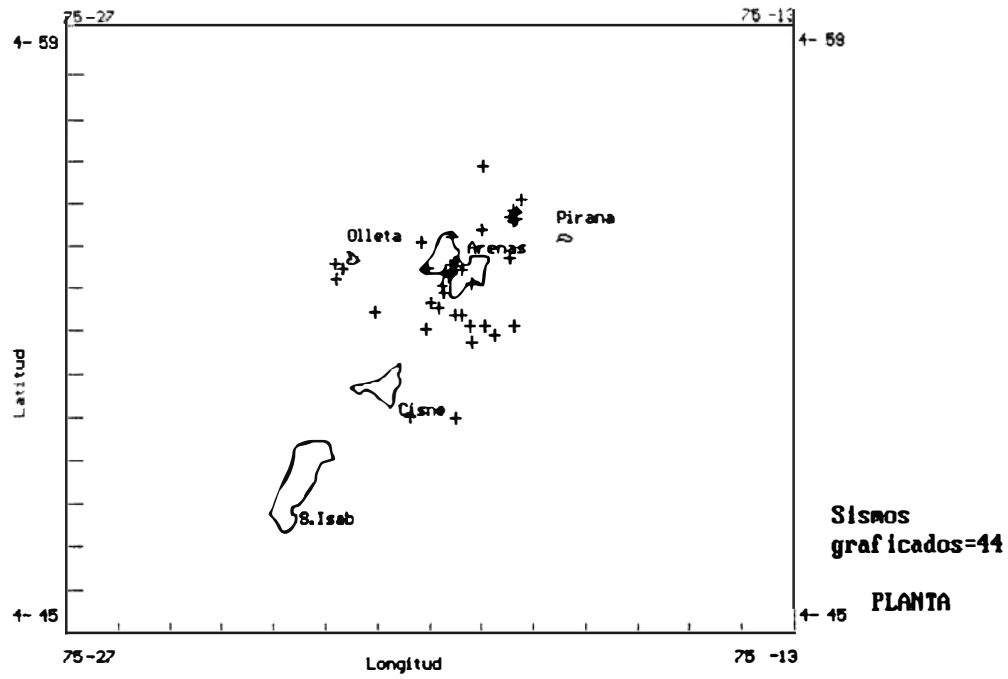


FIG. 6. — DAILY ENERGO.RELEAS.



SISMOS VOLCAN NEVAO DEL RUIZ, MAYO DE 1989

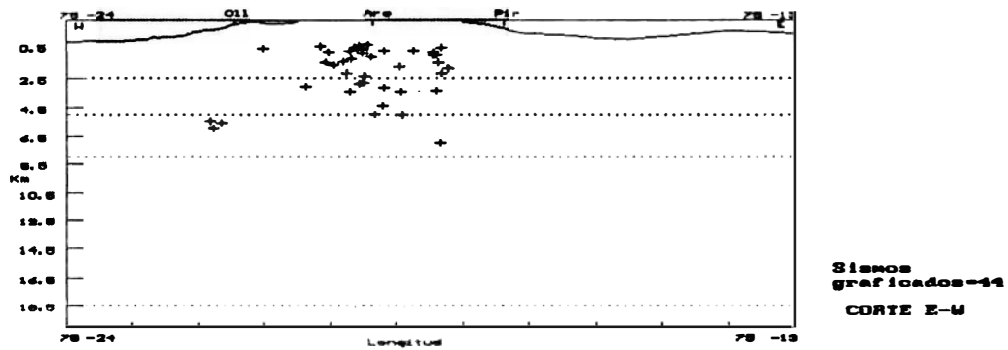
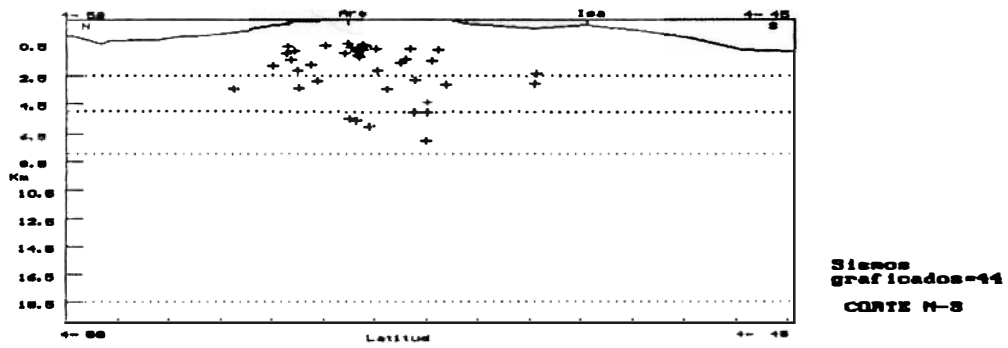


FIG. 7. \_

TABLA 1. PARAMETRO DE LOCALIZACION DE SISMOS DE ALTA FRECUENCIA  
 VOLCAN NEVADO DEL RUIZ - MAYO 1989

DATE	ORIGIN	LAT N	LONG W	DEPTH	MAG	NO	GAP	DMIN	RMS	ERH	ERZ	DM
890506	247	53.57	4-51.88	75-18.74	0.66	1.35	8 234	1.0	0.11	1.9	1.1	C1
890507	424	3.53	4-52.12	75-18.34	5.00	1.56	4 186	0.3	0.09			C1
890507	424	3.53	4-52.12	75-18.34	5.00	1.56	4 186	0.3	0.09			C1
890508	1242	1.59	4-52.52	75-19.79	1.37	1.04	7 205	3.0	0.09	0.9	0.7	C1
890508	1326	14.11	4-54.22	75-19.54	2.87	0.60	7 132	2.5	0.23	1.9	4.4	R1
890509	1841	25.40	4-52.63	75-19.95	1.57	0.95	7 204	3.2	0.03	0.2	0.2	C1
890509	2258	42.74	4-52.43	75-21.02	0.53	0.71	14 114	3.1	0.04	0.1	0.1	R1
890510	2 4	0.61	4-52.02	75-20.06	1.41	0.86	9 229	3.4	0.06	0.5	0.3	C1
890510	447	42.04	4-54.69	75-18.43	0.70	0.23	7 189	3.4	0.24	1.5	3.1	C1
890510	954	18.83	4-53.23	75-21.78	5.94	1.08	9 218	1.7	0.09	0.8	0.7	C1
890510	454	29.55	4-54.58	75-18.38	3.39	0.23	8 191	3.6	0.09	0.7	1.2	C1
890510	924	34.18	4-53.46	75-21.64	5.58	0.59	9 211	1.2	0.16	1.3	1.2	C1
890510	9 9	25.31	4-53.61	75-21.82	5.45	1.34	10 211	1.1	0.08	0.6	0.4	C1
890513	447	13.40	4-53.40	75-19.68	1.14	2.36	5 157	2.6	0.04	0.5	0.7	C1
890513	447	13.40	4-53.40	75-19.68	1.14	2.36	5 157	2.6	0.04	0.5	0.7	C1
890513	447	13.40	4-53.40	75-19.68	1.14	2.36	5 157	2.6	0.04	0.5	0.7	C1
890513	238	13.66	4-53.44	75-19.49	0.78	1.52	5 150	2.9	0.02	0.2	1.0	C1
890513	238	13.63	4-53.43	75-19.50	0.48	1.52	8 151	2.9	0.01	0.1	0.1	R1
890513	6 7	44.58	4-52.12	75-18.34	7.03	1.80	5 167	0.3	0.18	1.6	2.2	C1
890513	321	25.61	4-53.06	75-19.74	2.14	1.25	10 176	2.9	0.13	0.6	2.4	C1
890513	424	31.40	4-53.44	75-19.37	1.01	1.25	10 146	3.1	0.10	0.4	0.6	R1
890513	628	57.91	4-53.62	75-19.44	0.22	2.22	8 140	2.8	0.04	0.1	0.2	R1
890513	447	13.34	4-53.35	75-19.69	0.62	2.41	8 160	2.6	0.04	0.2	0.1	R1
890513	238	13.63	4-53.42	75-19.50	0.50	1.52	8 151	2.9	0.01	0.1	0.1	R1
890514	21 3	15.53	4-53.28	75-19.62	0.40	1.26	9 161	2.8	0.02	0.1	0.1	R1
890514	2216	24.59	4-53.35	75-19.55	0.28	1.26	9 156	2.8	0.03	0.2	0.1	R1
890515	459	13.25	4-52.37	75-19.34	5.00	1.00	6 201	2.1	0.17	1.5	1.8	C1
890515	14 1	5.73	4-54.62	75-18.38	3.26	0.44	4 247	4.7	0.17			C1
890515	1417	43.51	4-53.56	75-19.57	0.48	1.72	5 147	2.6	0.02	0.2	0.2	C1
890521	014	0.96	4-52.88	75-19.70	3.43	1.08	9 183	3.1	0.13	0.9	1.5	C1
890521	948	3.96	4-54.37	75-18.97	1.75	1.08	6 259	3.6	0.04	0.6	0.3	C1
890523	20 0	35.16	4-50.01	75-20.37	3.07	1.08	6 285	5.4	0.07	2.0	4.3	C1
890524	126	23.12	4-54.08	75-20.15	0.35	1.08	6 135	1.3	0.03	0.3	0.3	R1
890524	451	53.10	4-52.12	75-19.21	4.35	1.08	7 215	1.8	0.06	2.4	0.8	C1
890524	1852	59.59	4-52.12	75-18.92	5.00	1.08	7 209	1.3	0.13	1.2	1.5	C1
890526	139	32.82	4-54.46	75-20.29	0.77	1.14	4 204	1.3	0.02			C1
890527	349	53.88	4-53.46	75-20.03	0.70	0.34	6 164	2.0	0.05	1.0	1.2	R1
890527	1959	41.89	4-55.86	75-18.94	3.46	0.96	5 219	1.1	0.04	1.4	1.2	C1
890527	2151	46.28	4-54.84	75-18.38	0.92	0.68	7 193	3.1	0.04	0.1	0.2	C1
890528	2223	41.99	4-52.40	75-20.02	5.00	0.83	4 217	3.4	0.15			C1
890529	1520	46.55	4-54.75	75-18.36	1.43	0.70	7 193	3.3	0.07	0.5	0.5	C1
890529	16 2	22.79	4-54.80	75-18.31	0.42	1.25	5 197	3.2	0.02	0.1	0.1	C1
890529	1610	3.96	4-55.10	75-18.22	1.84	0.74	8 205	2.8	0.08	1.3	1.2	C1
890531	117	2.65	4-52.33	75-19.49	2.81	2.42	5 207	2.4	0.06	1.6	3.0	C1
890531	133	11.52	4-51.74	75-19.18	3.14	1.43	7 242	1.8	0.05	0.7	1.3	C1
890531	934	10.71	4-53.71	75-18.43	0.90	0.78	5 236	3.1	0.00	0.1	0.1	C1
890531	2033	21.01	4-53.08	75-19.17	0.60	0.21	7 155	2.6	0.15	2.2	3.4	C1

meses anteriores, mostrando un pico correspondiente al mencionado enjambre solo superado en dos ocasiones anteriores, alcanzando un valor de  $2.8 \times 10^8$  ergios, Figs. 4,5 y 6).

#### LOCALIZACION DE SISMOS DE ALTA FRECUENCIA

La figura 7 muestra la localizacion de los sismos de alta frecuencia que fue posible efectuar durante el mes, en la cual se nota una concentracion en las cercanias del crater Arenas que corresponde al enjambre ocurrido en los dias 13 y 14. La profundidad de dicho enjambre estuvo comprendida entre 1.0 y 1.5 km. Igualmente se ven concentraciones de sismos en el sector sur y norte con respecto al crater Arenas. En general la profundidad de los sismos durante este mes oscilo entre 0.5 y 6.0 km.

#### EVENTOS SISMICOS SUPERFICIALES

Los sismos superficiales mostraron en general una regularidad con respecto al mes anterior presentandose un total de 101, con promedio de 3 diarios, figura 8.

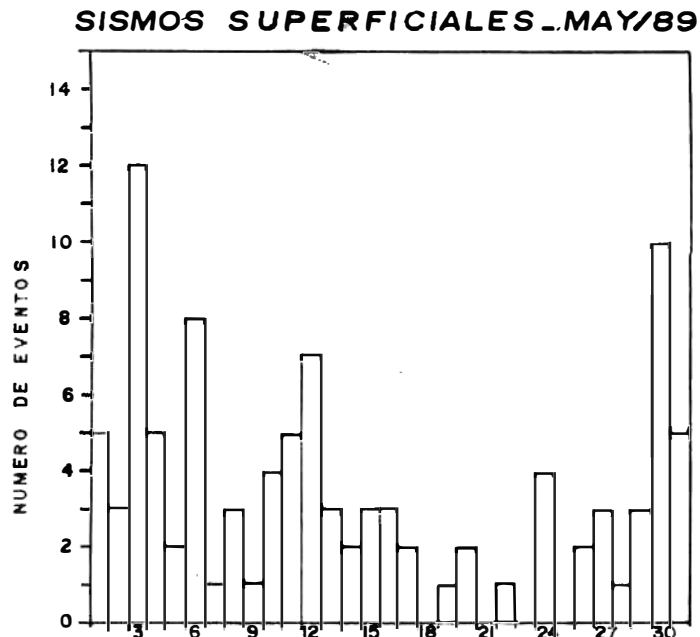


Fig. 8.- SHALLOW EARTHQUAKES

## TREMOR

El comportamiento del tremor durante este mes mostro una clara disminucion tanto en amplitud maxima alcanzada como en desplazamiento reducido con respecto a los meses anteriores.

La mayor amplitud registrada en la estacion Refugio 3 ubicada a 2.89 km del crater Arenas fue del orden de 1.0 uM/seg y el maximo desplazamiento reducido estuvo por debajo de 1.0 cm<sup>2</sup>, figuras 9,10.

Los periodos dominantes estuvieron comprendidos entre 0.1 y 0.35 segundos a excepcion de los ultimos dias del mes cuando adicionalmente ocurrieron señales con periodos hasta de 0.7 segundos, figura 11.

La ocurrencia del tremor se caracterizo por presentarse en forma de pulsos de corta duracion y por estar relacionado al sistema superficial del volcan ( menos de 1 Km).

## GRUPO DE SISMOLOGIA

John Makario Londoño B.  
Fernando Gil Cruz  
Olga Patricia Bohórquez O.  
Jairo Patiño C.  
Alvaro Hernan Nieto E.  
Alvaro Pablo Acevedo N.

## EQUIPO DE TRABAJO VOLCAN GALERAS

Jaime Arturo Romero L. (INGEOMINAS - Calí)  
Isabel Mejía (INGEOMINAS - Medellín)  
Betty Silva ( Universidad de Nariño )  
Roberto Torres ( Universidad de Nariño )  
Diego Gomez (Universidad de Nariño )

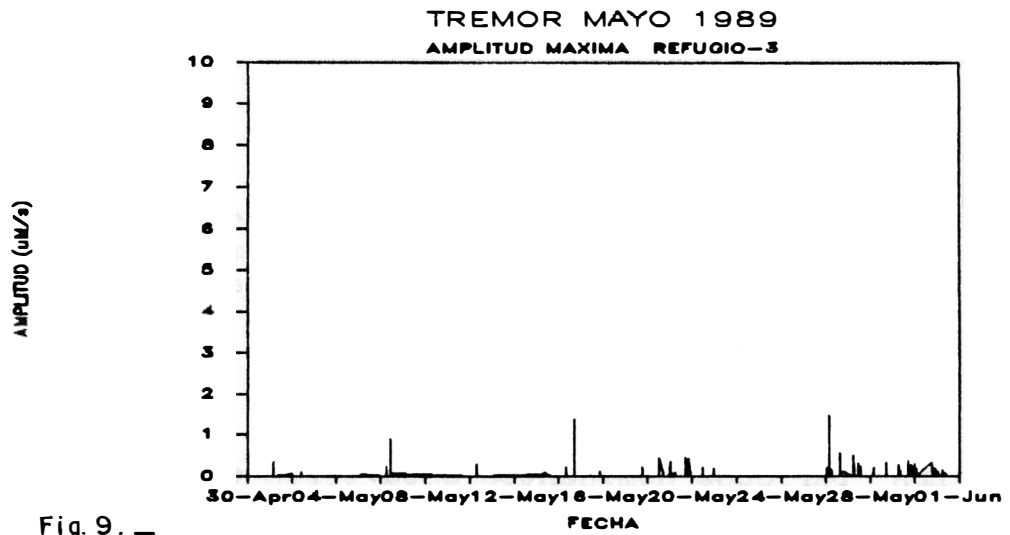


Fig.9. \_

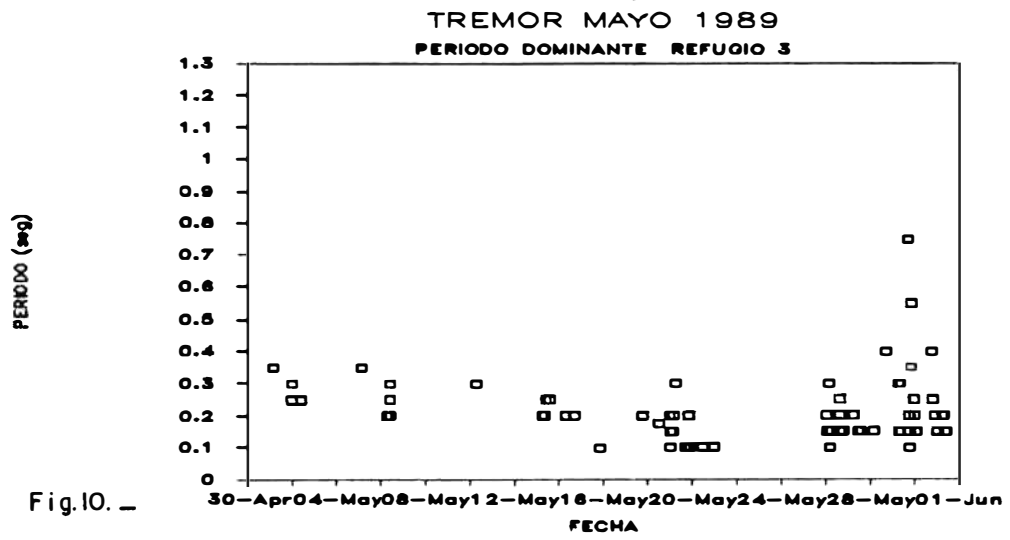


Fig.10. \_

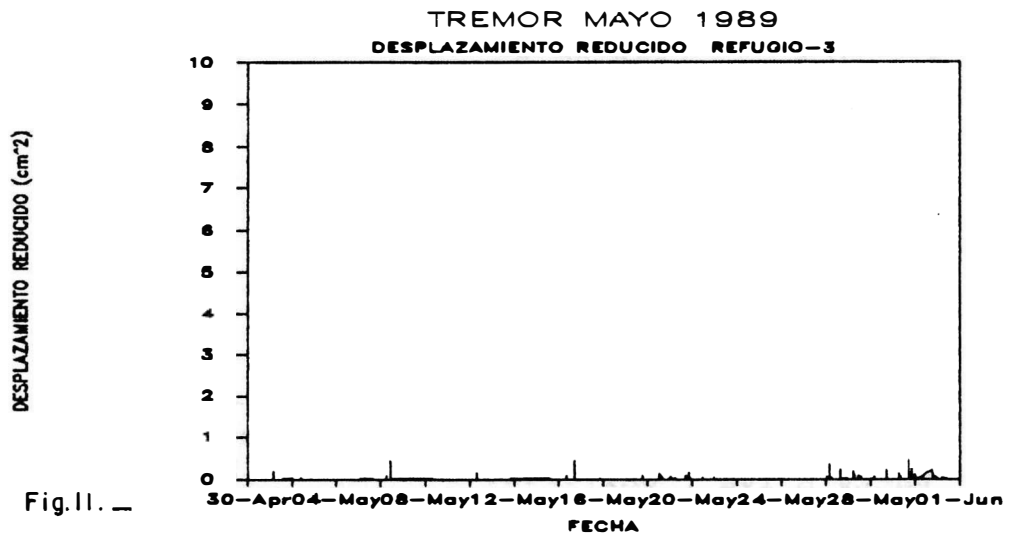


Fig.11. \_



## ACTIVIDAD SISMICA DEL VOLCAN GALERAS

### RESUMEN

La actividad sismica del Galeras durante este mes estuvo caracterizada por la señal de tremor, la cual acompaño la actividad eruptiva presentada entre los dias 4-9, asi como la presencia de eventos de largo periodo. Una vez pasada dicha actividad en la cual cayo ceniza en la ciudad de Pasto y las poblaciones cercanas, ademas de piroclastos de diferente tipo y tamaño en las cercanias del crater, la actividad sismica en general mostro una disminucion en el numero de eventos y en su energia liberada.

El dia 7 fue sentido un sismo por algunas personas en las cercanias del volcan, el cual presento una magnitud aproximada de 2.5.

### NUMERO DE EVENTOS SISMICOS

Durante el mes se registraron un total de 2901 sismos presentando un promedio diario de 97 sismos, discriminados asi:

Alta Frecuencia	162 sismos	5 diarios
Baja Frecuencia	2739 sismos	91 diarios

El numero maximo diario de eventos de alta frecuencia fue de 11 ocurridos los dias 11,13 y 14, mientras que el el numero maximo para los de baja frecuencia fue de 156 ocurridos el dia 1, figuras 12,13,14.

Aunque se presento un ligero incremento en la ocurrencia de eventos de alta frecuencia con respecto al mes anterior, estos siguen presentandose de manera muy discreta con relacion a los eventos de baja frecuencia, dentro de los cuales es muy importante considerar la presencia de eventos de largo-periodo en numero importante.

### ENERGIA LIBERADA

La energia sismica liberada permanecio en los niveles del mes pasado durante los primeros dias de este mes, disminuyendo luego, mostrando una tendencia a estabilizarse en niveles moderados.

El valor maximo fue alcanzado el dia 10 siendo de 7.96 E 9 ergios, figuras 15,16,17.

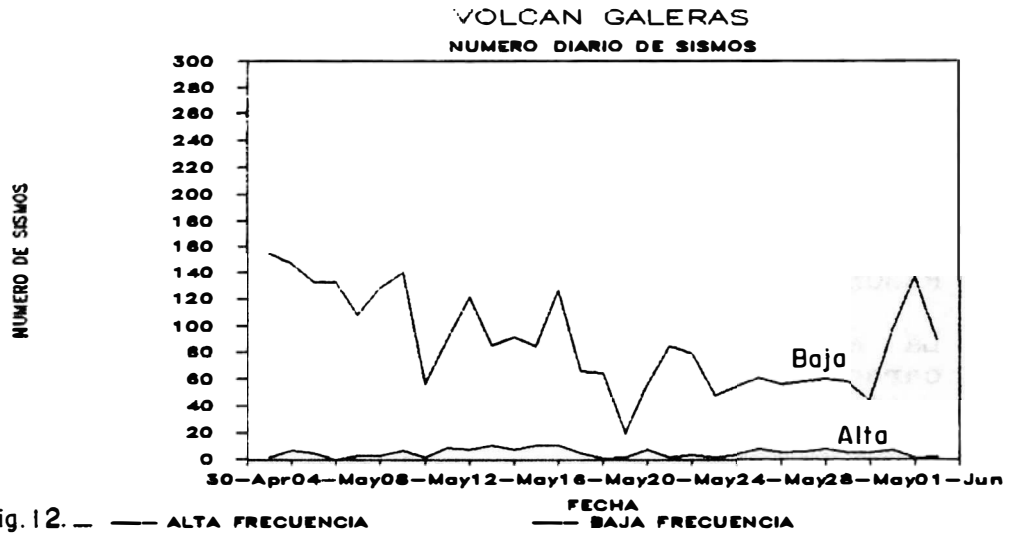


Fig.12. —

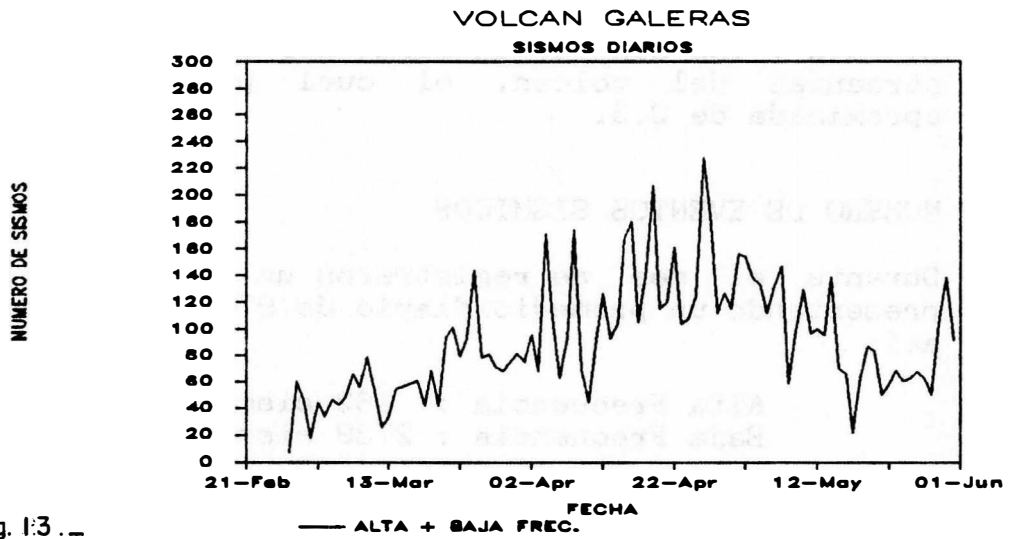


Fig.13. —

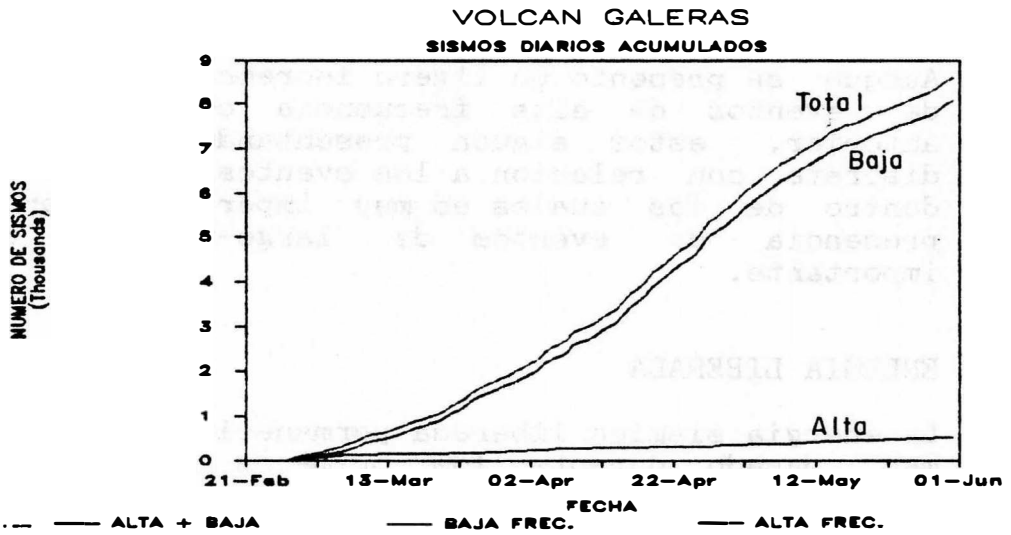


Fig14. —

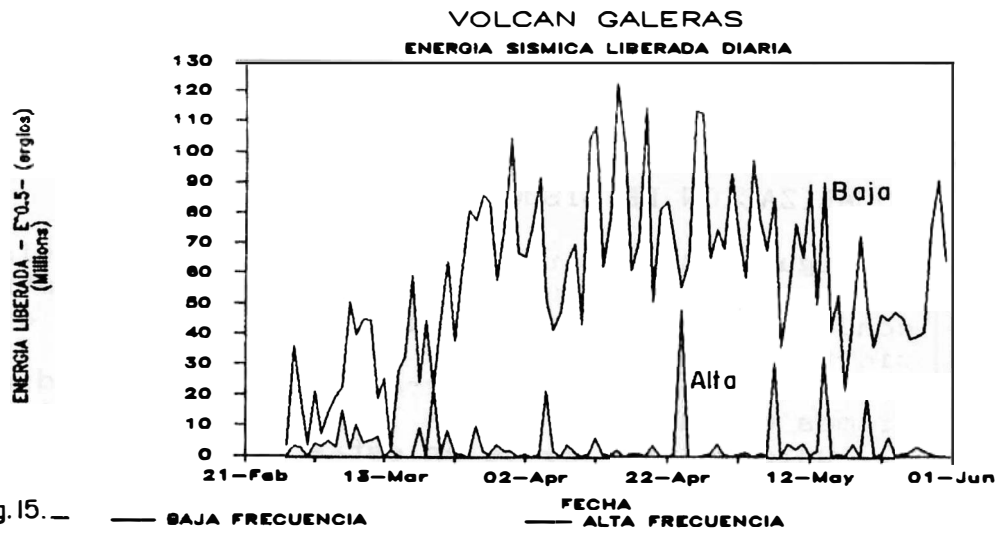


Fig. 15. \_

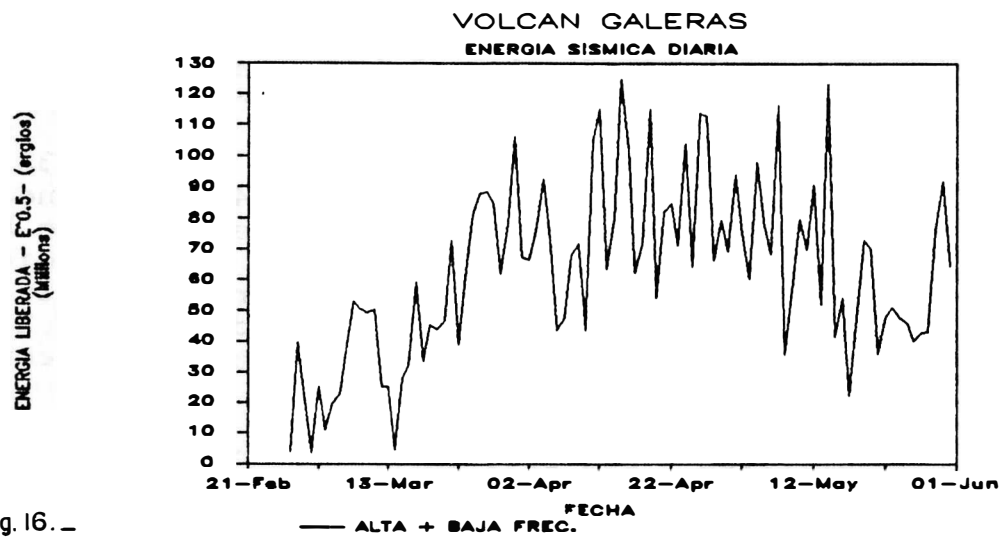


Fig. 16. \_

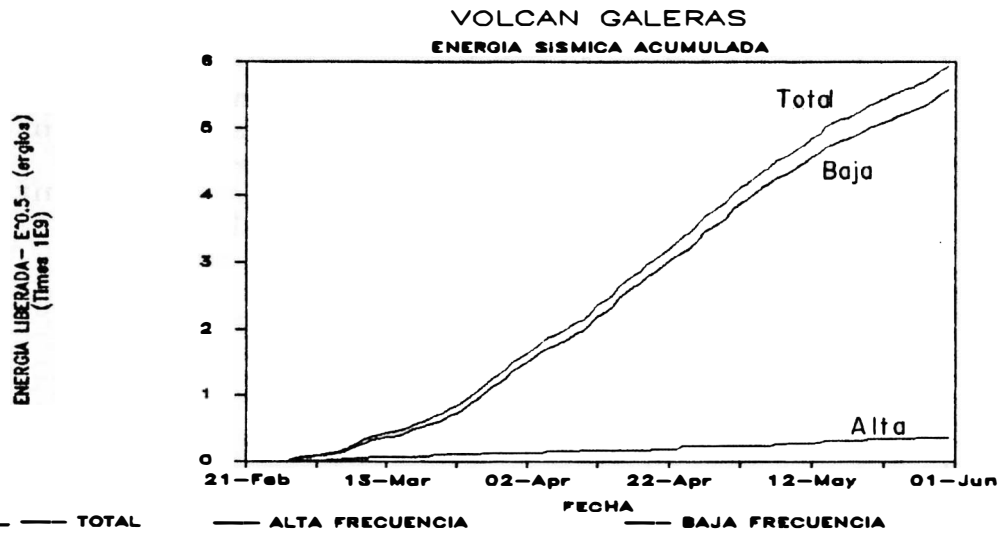


Fig. 17. \_

## LOCALIZACION DE SISMOS DE ALTA FRECUENCIA

La figura 18 muestra la localizacion de los sismos de alta frecuencia, efectuada durante el mes, mostrandose una concentracion de estos en las cercanias del crater y con cierta tendencia hacia el sur.

En la figura 19 se han graficado las profundidades de los sismos calidad B y C y en la 20 las de los sismos calidad B, unicamente. Se ve en estas graficas una concentracion entre profundidades de 1.0 km y 5.0 km.

## TREMOR

Durante el mes fue la señal mas característica ocurriendo en los tres tipos que se presentaron el mes anterior, a saber:

- 1- Una señal de baja frecuencia, 1.25 - 1.33 Hz la cual se presento a partir del dia 4 acompañando el inicio de la emision de cenizas, que se prolongo hasta el dia 9. Esta señal, en medio del proceso emisoro estuvo intercalada por tremor de mayor frecuencia, 4-5 Hz.
- 2- Tremor espasmodico, de corta duracion, 2-3 minutos, y amplitudes en niveles altos- moderados, con dominancia de una frecuencia de 3.5-5 Hz.
- 3- Una señal de fondo continua, de niveles bajos en su amplitud y con frecuencias del orden de 2.5-3.5 Hz.

La maxima amplitud alcanzada por el tremor estuvo relacionada con la mayor energia del evento emisoro del dia 5 alcanzando 20  $\mu\text{M}/\text{seg}$  en la estacion de Crater 2, situada a 1.5 km del crater activo. El desplazamiento reducido maximo fue del orden de 6 cm<sup>2</sup>.

La señal de tremor presento un comportamiento bimodal en el proceso emisoro, asociado a los dos momentos de mayor emision de cenizas durante los dias 5 y 8.

Los tres tipos de tremor ocurridos se presentaron en las capas superficiales del sistema volcanico.

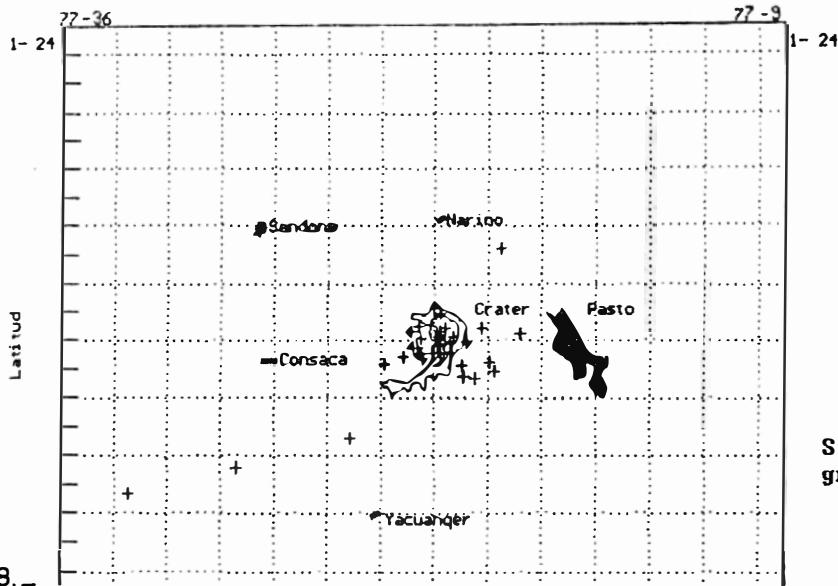


Fig.18.-

Sismos  
graficados=44

PLANTA

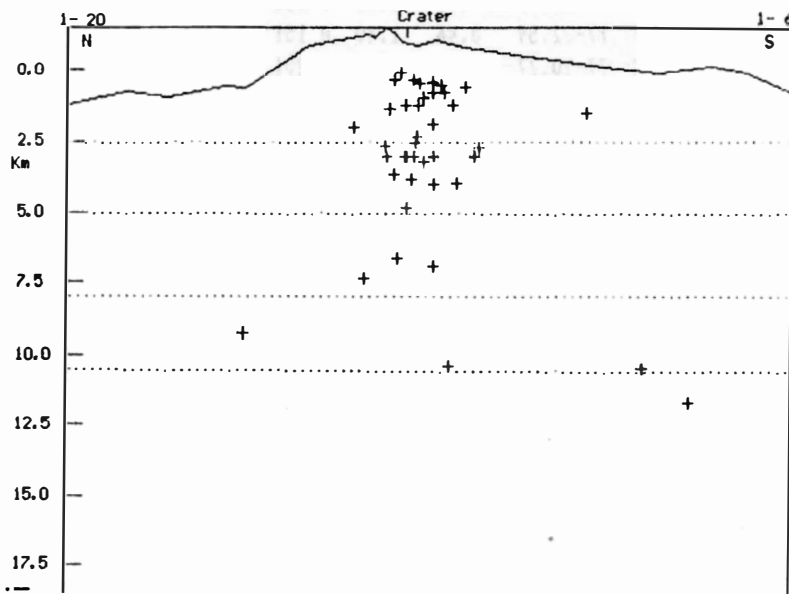


Fig.19.-

Sismos  
graficados=44

CORTE N-S

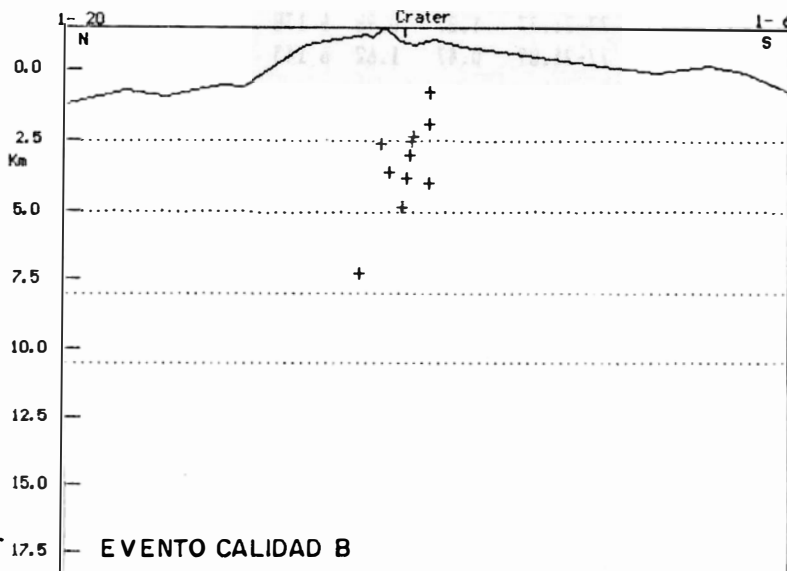


Fig.20.-

EVENTO CALIDAD B

Sismos  
graficados=12

CORTE N-S

TABLA 2. PARAMETROS DE LOCALIZACION DE SISMOS DE ALTA FRECUENCIA  
 VOLCAN GALERAS. MAYO 1989

DATE	ORIGIN	LAT N	LONG W	DEPTH	MAG	NO	GAP	DMIN	RMS	ERH	ERZ	QM
890505	1549	45.51	1-12.42	77-23.12	0.53	1.30	6 262	2.7	0.01	0.1	0.1	C1
890506	139	27.38	1-12.75	77-22.60	3.18	0.54	5 243	1.8	0.01	0.3	0.2	C1
890507	3 4	41.05	1-13.09	77-21.77	3.00	1.17	6 155	1.2	0.28	3.0	2.7	C1
890507	1152	12.54	1-12.26	77-19.92	10.32	2.73	6 251	2.4	0.07	1.5	0.9	C1
890507	12 5	52.94	1-12.12	77-20.96	3.91	1.78	8 182	1.5	0.18	1.3	1.2	C1
890507	1922	24.77	1-12.57	77-22.07	0.75	1.55	8 102	0.8	0.19	1.1	0.6	B1
890508	252	6.27	1-13.13	77-21.77	3.00	1.28	7 155	1.2	0.13	1.2	1.1	C1
890509	532	58.17	1-12.57	77-21.77	3.00	1.43	8 138	0.3	0.31	2.0	2.0	C1
890509	856	59.77	1-12.57	77-21.77	3.97	1.39	9 138	0.3	0.14	0.7	0.9	B1
890509	15 9	5.59	1- 7.67	77-33.46	11.59	2.33	6 338	15.8	0.07	2.1	3.5	C1
890509	23 0	13.53	1-12.57	77-22.45	0.38	1.49	7 148	1.5	0.22	1.2	2.0	C1
890510	017	8.75	1-12.74	77-22.78	0.95	1.80	5 148	2.1	0.29	1.5	2.0	C1
890510	1 9	33.62	1-13.32	77-21.77	0.33	1.62	6 158	1.6	0.16	1.3	1.9	C1
890510	20 0	24.88	1-12.57	77-21.36	3.00	1.19	8 165	0.6	0.24	1.5	1.6	C1
890511	140	5.44	1-12.57	77-21.77	3.00	1.63	7 138	0.3	0.26	2.2	2.0	C1
890511	224	41.19	1-12.57	77-22.59	0.46	1.40	8 151	1.7	0.24	1.3	2.1	C1
890511	2048	12.46	1-12.93	77-20.77	0.32	1.38	6 201	1.9	0.10	1.0	1.2	C1
890513	215	39.23	1-11.93	77-19.72	0.56	1.73	5 307	3.7	0.08	1.5	0.9	C1
890513	316	29.41	1-11.69	77-20.49	2.67	1.32	6 300	2.6	0.15	2.0	1.8	C1
890514	719	10.36	1-13.42	77-21.53	1.36	1.05	7 170	1.8	0.14	1.1	1.2	C1
890514	922	36.72	1-12.85	77-21.77	1.21	1.30	6 151	0.7	0.17	1.7	1.2	C1
890514	2242	46.81	1-12.89	77-21.77	2.30	1.27	8 151	0.8	0.12	0.6	0.7	B1
890515	348	50.74	1-16.23	77-19.51	9.25	2.29	8 287	4.6	0.06	0.7	0.5	C1
890515	2351	10.68	1-12.90	77-21.38	2.47	1.32	6 170	1.0	0.06	0.7	0.6	B1
890516	1 9	21.25	1-13.19	77-21.75	0.07	1.42	7 157	1.3	0.11	1.2	1.2	C1
890517	240	43.84	1-12.95	77-21.39	3.00	1.65	8 170	1.0	0.12	0.8	0.9	B1
890518	935	4.69	1-14.11	77-22.01	1.98	1.31	7 260	3.1	0.22	2.1	2.2	C1
890518	2147	28.09	1-12.57	77-21.99	4.01	1.56	9 107	0.6	0.14	0.8	1.0	B1
890518	23 4	36.22	1-13.09	77-22.46	4.81	1.52	8 132	1.9	0.06	0.3	0.5	B1
890520	1952	8.11	1-11.78	77-20.88	3.00	0.95	8 182	0.9	0.17	1.4	1.1	C1
890522	1754	14.33	1-13.91	77-21.75	7.30	1.63	6 165	4.1	0.08	0.7	0.9	B1
890522	22 9	45.09	1-13.01	77-21.77	3.83	1.38	8 153	1.0	0.10	0.7	1.0	B1
890523	413	5.91	1-12.57	77-21.34	6.86	1.89	8 166	0.6	0.21	1.7	1.6	C1
890523	450	16.40	1-13.24	77-18.79	6.53	1.90	7 274	5.1	0.11	1.6	1.4	C1
890523	538	40.00	1-12.57	77-21.77	1.87	0.98	6 138	0.3	0.07	0.7	0.3	B1
890523	1317	51.03	1-12.82	77-21.89	0.47	1.62	6 145	0.8	0.17	0.9	0.9	C1

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

### RESUMEN.

Durante el mes de Mayo del presente año, fueron ocupadas en el Volcán Nevado del Ruiz 6 de las 12 estaciones de Inclinometría Seca existentes con 16 mediciones y en el Volcán Galeras las dos estaciones materializadas con un total de 9 mediciones. Los valores encontrados en ambos volcanes se consideran dentro del rango de bajos a moderados.

Con respecto a los Vectores Cortos de Nivelación pertenecientes a la red de deformación del Volcán Galeras, fueron ocupados en 11 oportunidades, incluyendo dos nuevos vectores que se construyeron en el transcurso del mes. Los valores encontrados atestiguan una gran estabilidad.

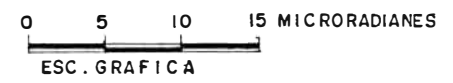
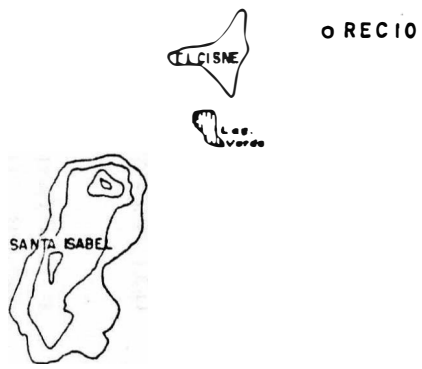
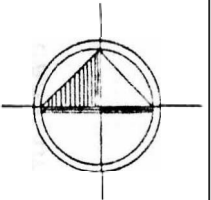
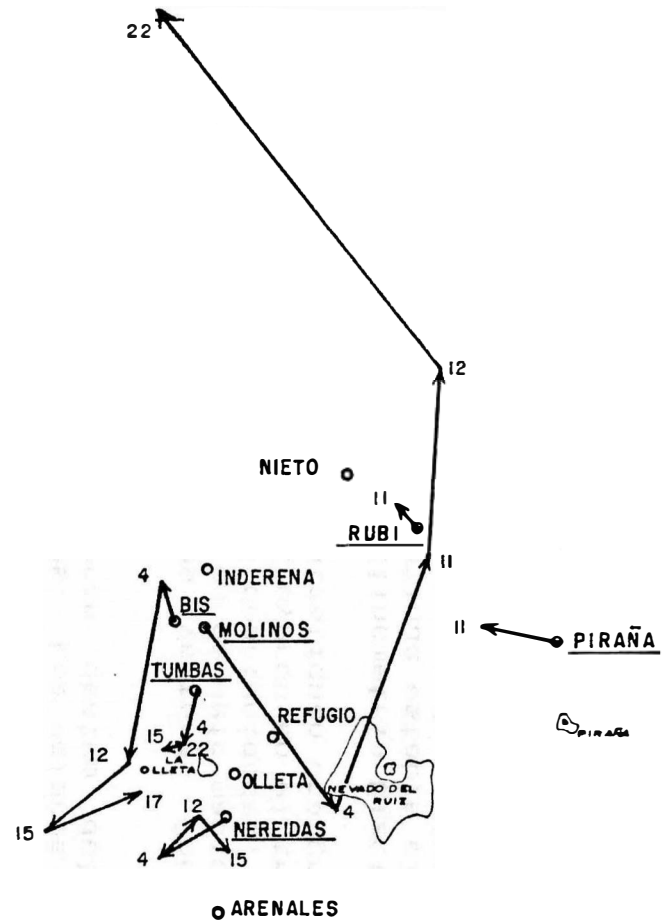
En cuanto a la Inclinometría Electrónica en el Volcán Nevado del Ruiz, continúa estable el comportamiento de la estación Refugio en sus dos componentes. La estación Recio sigue con fallas electrónicas. La estación Ráfaga (Inderena) luego de haber sido revisada fué reinstalada y comenzará a enviar datos a partir del mes de Junio, considerando que debe haber una etapa de estabilización. En el Volcán Galeras, con la cooperación de la USGS de los Estados Unidos, fueron instalados dos inclinómetros electrónicos en cercanías del cráter. Es importante anotar que la estación Los Peladitos, mostró una visible correlación entre la actividad del tremor y los valores de inflación-deflación entre los días 19 al 25.

### 1. VOLCAN NEVADO DEL RUIZ.

#### 1.1 INCLINOMETRIA SECA

Al analizar la figura 1, en función del vector inflación, apreciamos las tendencias de los vectores resultantes en cada una de las estaciones ocupadas. Se observa, para la estación Molinos, el comportamiento especial que ha venido presentando la estación. Las demás estaciones varían su tendencia con respecto al mes anterior, conservando valores bajos sin presentar cambios significativos en sus resultantes.

La figura 2 muestra los resultados de los acumulados Norte y Este para cada una de las estaciones ocupadas.



<b>INGEOMINAS</b>	
OBSERVATORIO VULCANOLOGICO DE COLOMBIA	
<b>INCLINOMETRIA SECA</b>	
<b>VECTOR INFLACION</b>	
Autor: Grupo de Deformación	Dibujó Clara Ines Restrepo V
	Mayo 1989   Fig 1 de



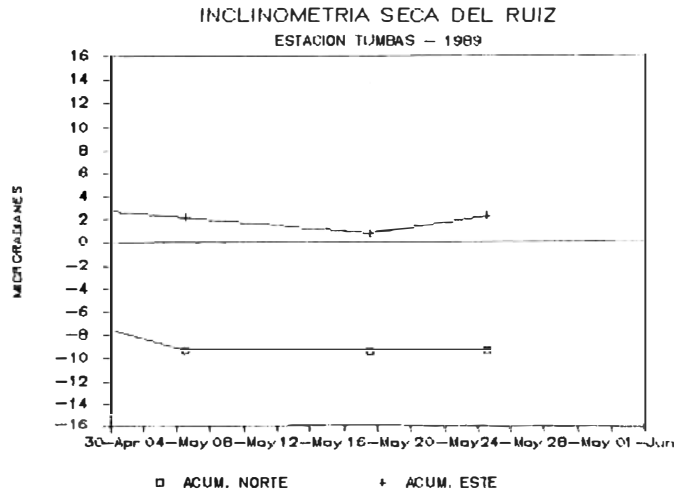
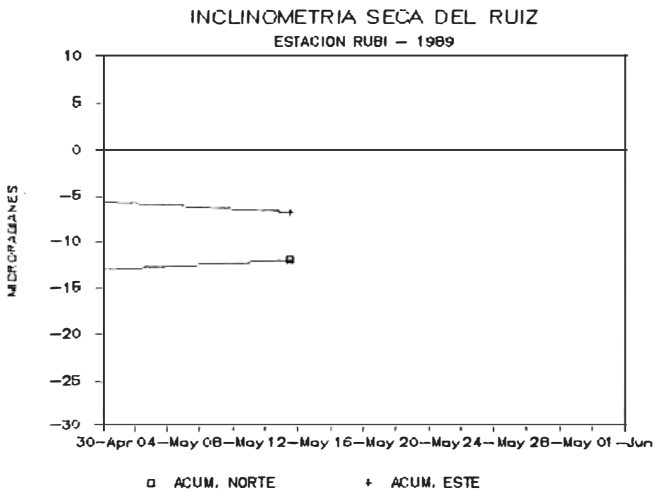
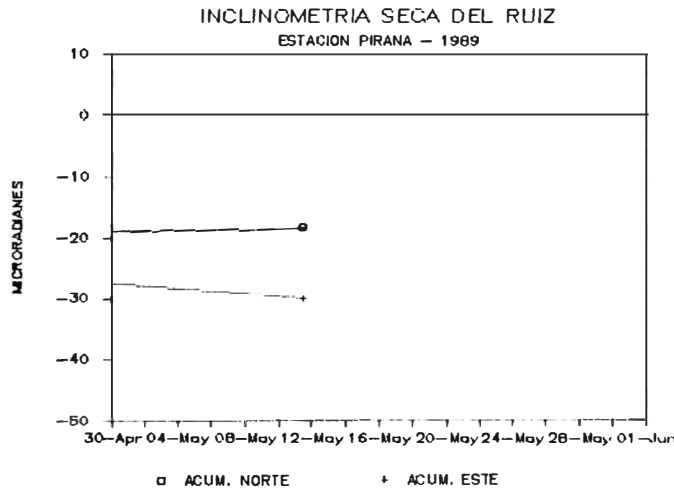
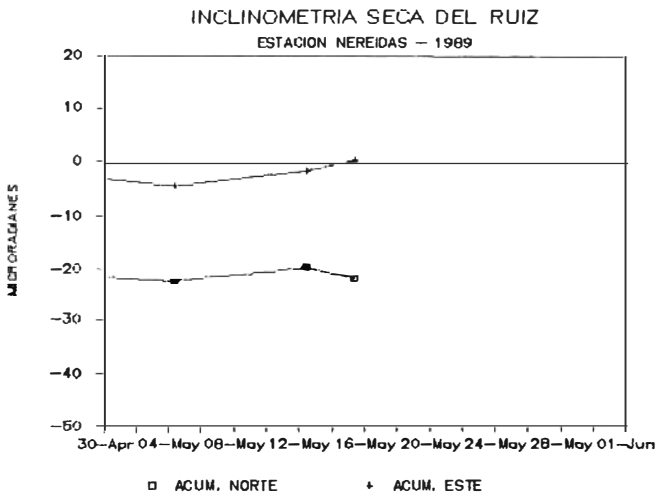
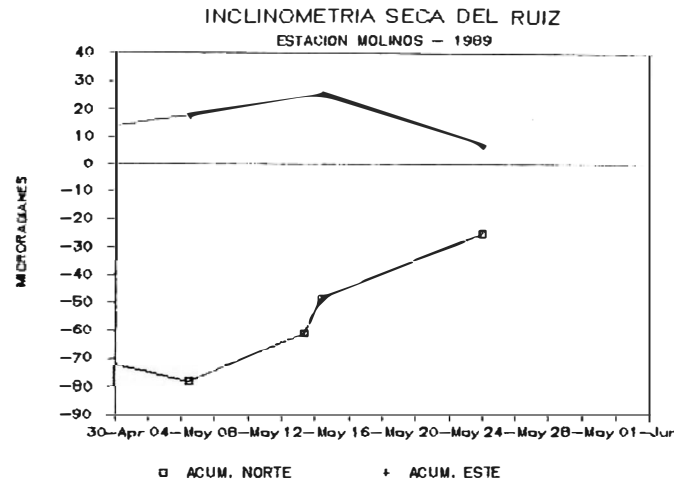
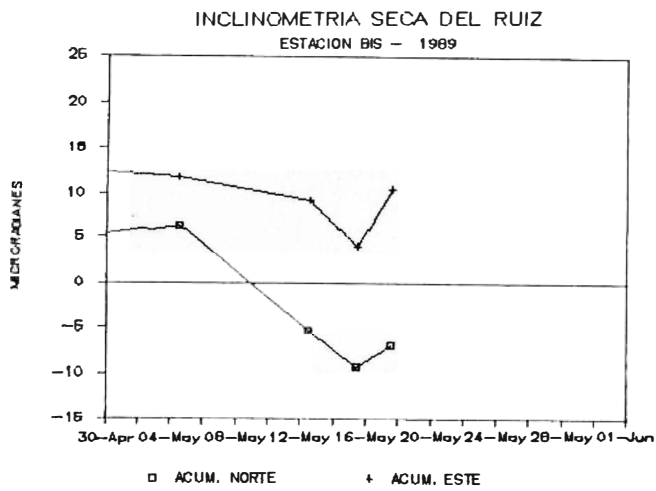
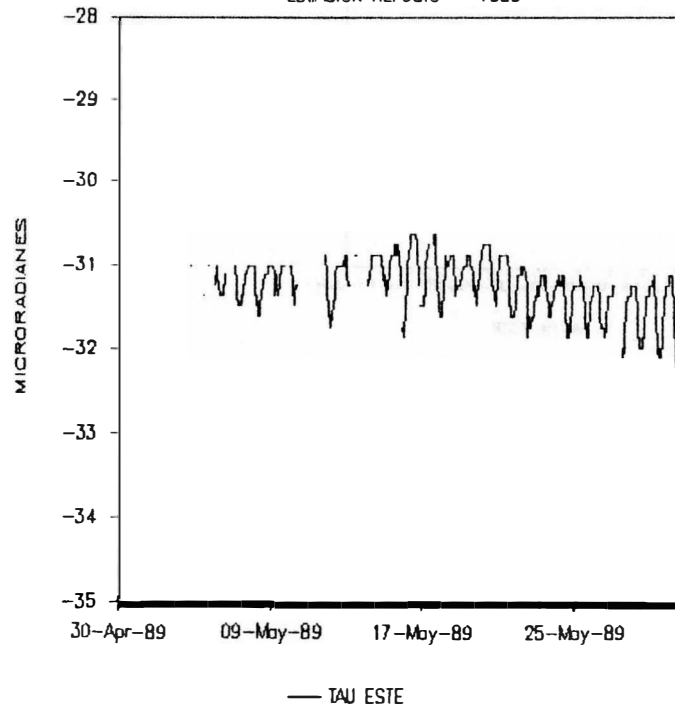


FIG. 2. —

### INCLINOMETRIA ELECTRONICA DEL RUIZ

ESTACION REFUGIO - 1989



### INCLINOMETRIA ELECTRONICA DEL RUIZ

ESTACION REFUGIO - 1989

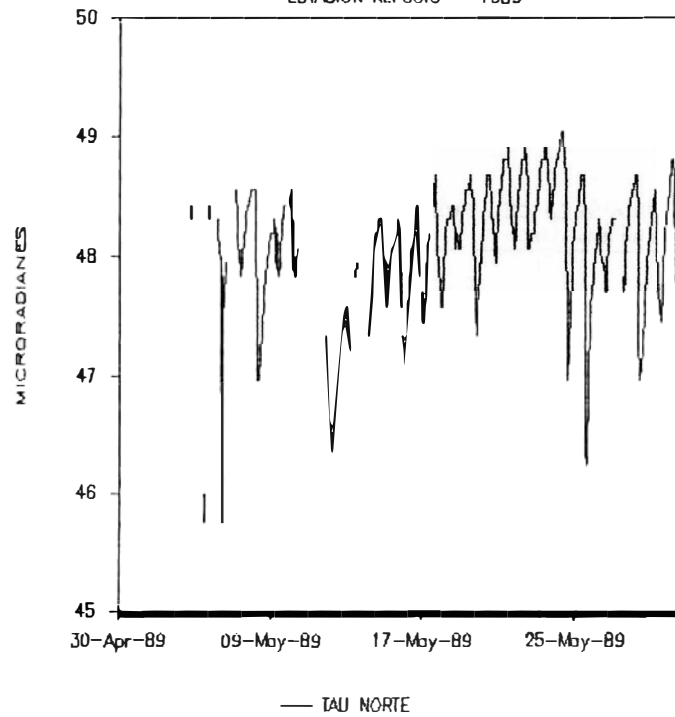


FIG. 3. —

## 1.2 INCLINOMETRIA ELECTRONICA.

La figura 3, nos muestra el comportamiento de la estación Refugio, se nota en su componente Norte la estabilización, desapareciendo la tendencia de ligero ascenso del mes anterior. La componente Este continúa estable en su comportamiento.

## 1.3 OTRAS ACTIVIDADES.

Se procedió al cambio del dispositivo que graba la información de la estación meteorológica ubicada en la cima del Nevado de Santa Isabel.

En el Volcán Nevado del Ruiz se realizaron observaciones de los glaciares del Gualí, Refugio, Diablos Rojos y Nereidas.

## 2. VOLCAN GALERAS

Para el mes de Mayo, las medidas de deformación en el Volcán Galeras, se realizaron simultáneamente con el Primer Taller de Respuesta a Emergencias Volcánicas.

### 2.1 INCLINOMETRIA SECA

Se ocuparon las dos estaciones existentes, resultando valores bajos a excepción de un valor de 26 Microradianes que se presentó en la estación de el Calabozo para el día 17. Las mediciones posteriores muestran una recuperación, aunque lenta, en el comportamiento de la estación. En la gráfica No. 4 se observan los acumulados Norte y Este para cada una de las estaciones.

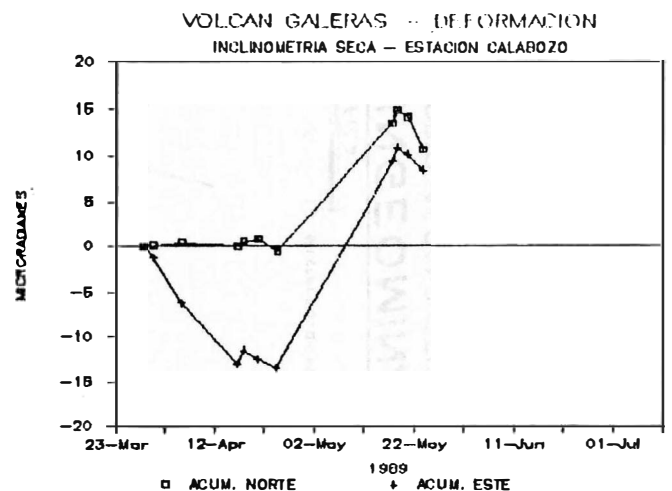
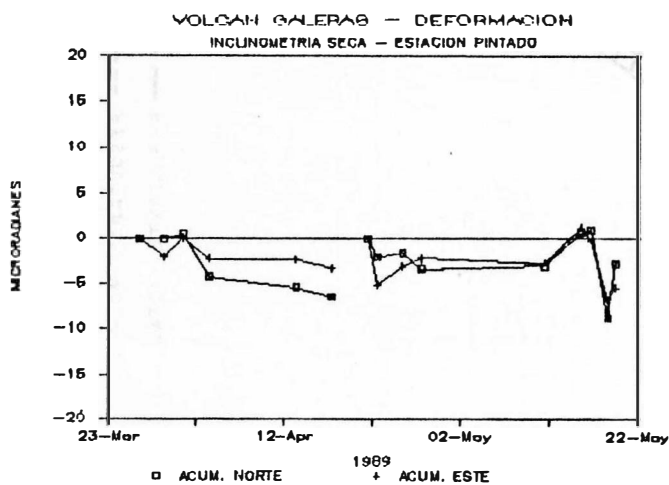
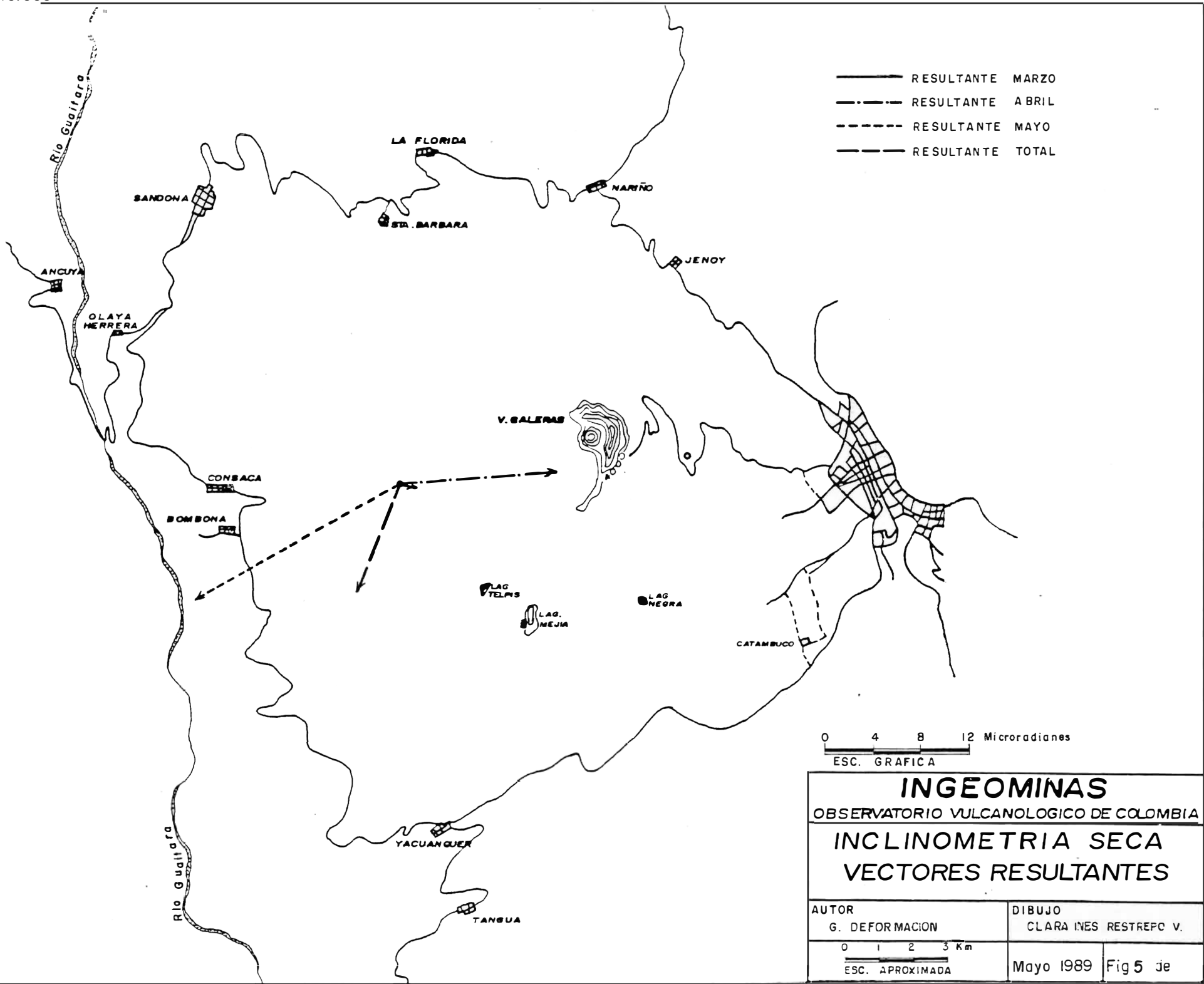


Fig. 4. -

x = 1640.000



y = 948.000

y = 988.000

x = 1610.000

0 4 8 12 Microradianes  
 ESC. GRAFICA

<b>INGEOMINAS</b>	
OBSERVATORIO VULCANOLOGICO DE COLOMBIA	
<b>INCLINOMETRIA SECA</b>	
<b>VECTORES RESULTANTES</b>	
AUTOR G. DEFORMACION	DIBUJO CLARA INES RESTREPO V.
0 1 2 3 Km ESC. APROXIMADA	Mayo 1989 Fig 5 de

La gráfica No. 5 nos muestra la dirección de los vectores resultantes para cada mes y la total hasta la fecha. Se puede apreciar un claro comportamiento inflacionario en cada una de las estaciones, aunque los valores se pueden considerar como bajos.

## 2.2 INCLINOMETRIA ELECTRONICA

Con la colaboración del personal del Servicio Geológico de los Estados Unidos, se instalaron dos inclinómetros electrónicos en el edificio volcánico. El primero llamado Los Peladitos y ubicado en el flanco Este sobre la cota 3850 msnm, el segundo se ubicó en la base del cono resurgente sobre el costado Este y a una altitud de 4000 msnm denominado Crater.

Es importante resaltar que para el inclinómetro Los Peladitos existió, entre los días 19 al 25, una buena correlación con la actividad de tremor registrada y los valores de inflación-deflación que mostró el instrumento. Analizando la gráfica No. 6 se puede apreciar inicialmente un valor de inflación tanto en la componente Norte como en la componente Este, para después notarse una deflación con la cual retorna a sus niveles iniciales. Este comportamiento puede ser correlacionable con circulación interna de gases que originan una deformación elástica, lo que no podría haber sucedido de presentarse una intrusión magmática.

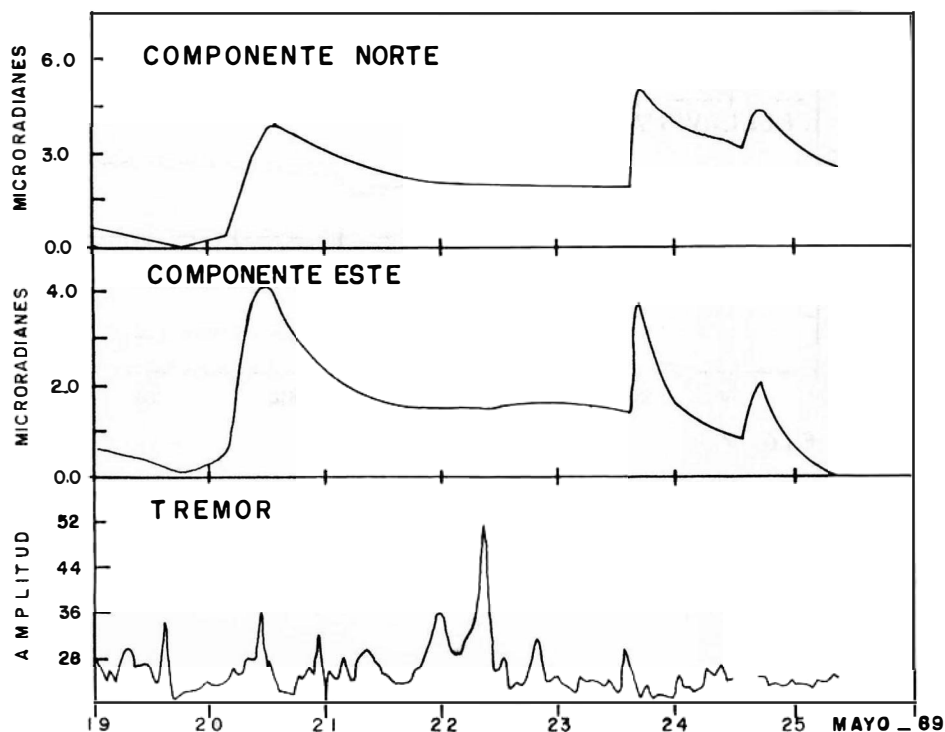


FIG. 6. —

### 2.3 VECTORES CORTOS DE NIVELACION

Se implemento la red de vigilancia con la construcción de dos vectores más. El primero llamado El Inclinómetro, este se construyó cerca al inclinómetro Los Peladitos con el fin de correlacionar los datos obtenidos con los dos sistemas. El segundo denominado La Quebrada, se materializó en el costado Oeste del Volcán cerca al inclinómetro seco de El Calabozo.

En la gráfica No. 7 se observa el comportamiento hasta la fecha de los vectores Telecom, Piedras, Mojones, Bellavista y Cobanegra en donde se puede apreciar una total estabilidad en cada uno de los vectores.

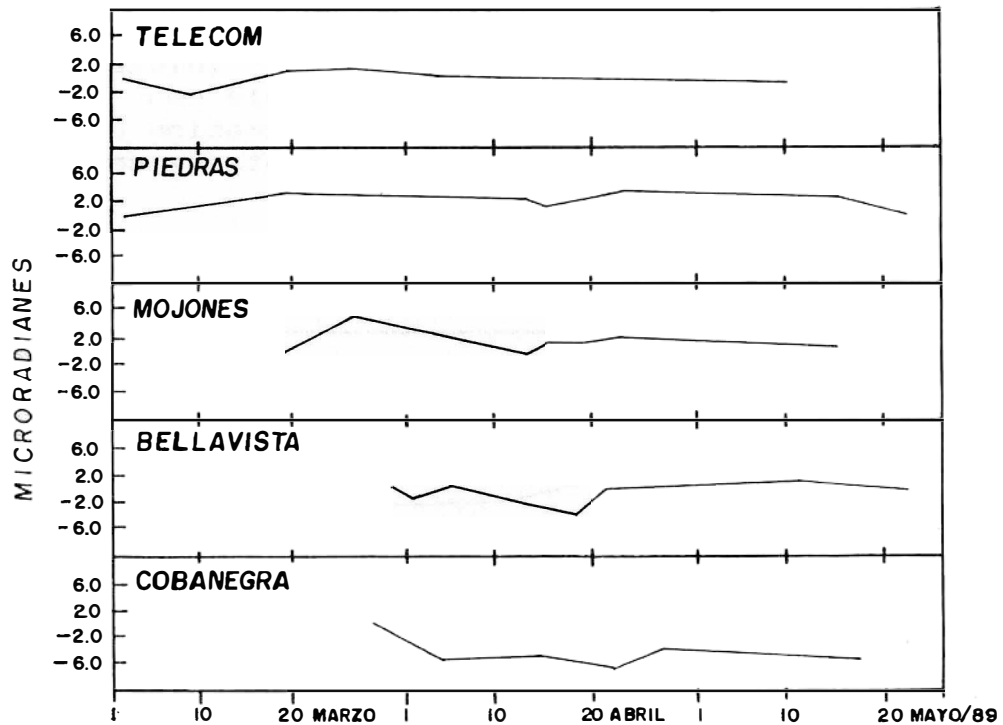


FIG. 7. \_

## 2.4 MEDICION ELECTRONICA DE DISTANCIAS E.D.M.

Debido al mal tiempo reinante durante el transcurso del trabajo, no se pudo intensificar las labores de E.D.M. en el sector del cráter, sin embargo, se instalaron cuatro reflectores en la parte superior del cono resurgente.

Por el costado Este, se ubicaron tres reflectores más, para ser observados desde una base que se materializó en las instalaciones del Observatorio.

Sobre el flanco Norte se instalaron cuatro reflectores con el fin de efectuar trilateraciones desde una base ubicada en el primer mojón del vector Bellavista y otra en el sector de Las Cuadras sobre el costado izquierdo que de Bellavista conduce a Pasto.

### GRUPO DE DEFORMACION

Hector Mora P.  
Jair Ramirez C.  
Jairo Socarras B.  
Luis F. Guarnizo A.

## GEOLOGIA - GEOQUIMICA

Durante el mes se realizaron medidas de SO<sub>2</sub> con el COSPEC, alternadamente entre los volcanes Nevado del Ruiz y Galeras.

Se obtuvieron los siguientes resultados:

### Volcan Nevado del Ruiz

Mayo	2	616	ton / dia
	5	1747	
	15	574	
	16	1524	
	18	507	
	19	1868	
	22	485	

(Figura 1)

Con un promedio general de 1046 ton / dia por medida, y una velocidad del viento que oscilo entre 1.5 7.7 m/seg.

En terminos generales se observa una clara tendencia a la baja, pero sin alcanzar los valores mas bajos ( Figuras 2,3 y 4 ).

### Volcan Galeras

Mayo	10	879	ton / dia
	12	562	
	13	353	
	25	209	
	26	363	
	27	383	
	28	249	

Para un promedio de 428 ton/ dia y una tendencia a la baja comparada con los valores obtenidos en el mes anterior.



# VOLCAN NEVADO DEL RUIZ

## EMISIONES DE SO2

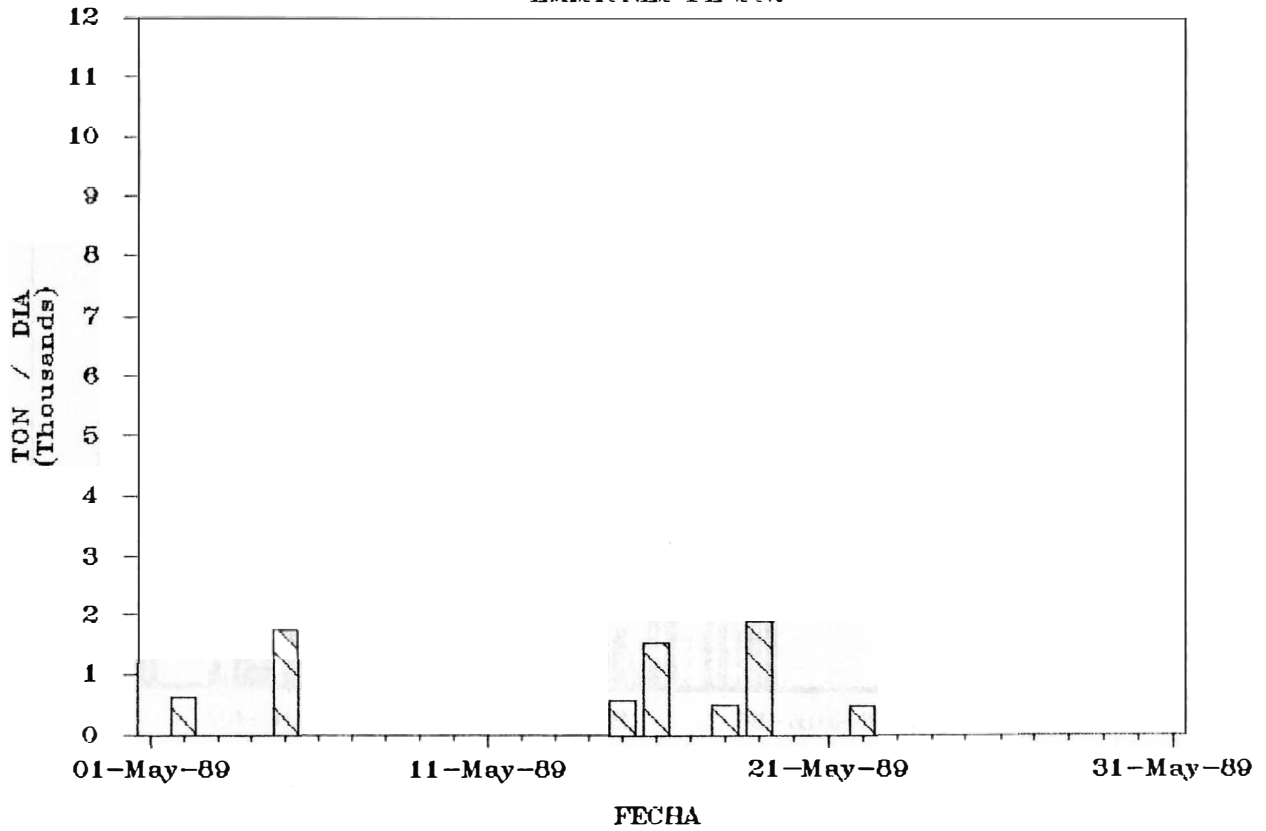


Fig. 1. \_ Medidas realizadas en Mayo / 89

# VOLCAN NEVADO DEL RUIZ

## EMISIONES DE SO2

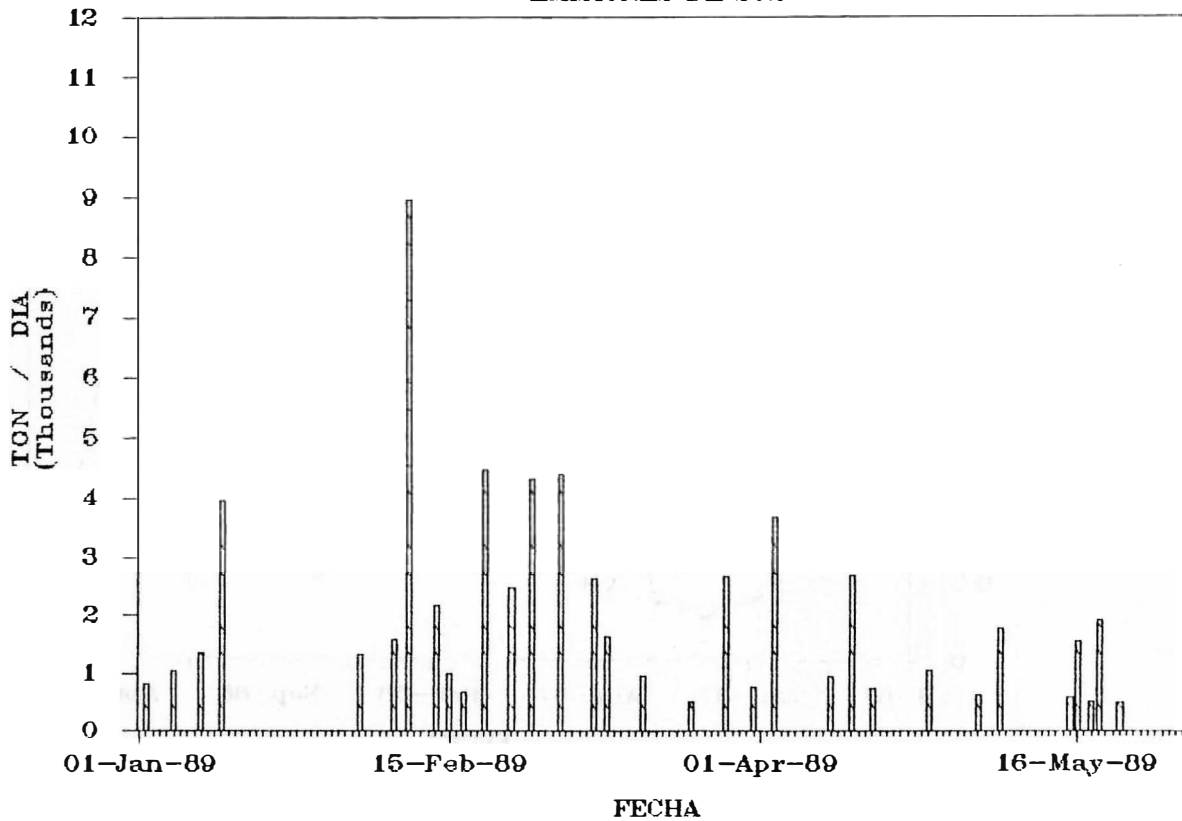


Fig. 2. \_ Medidas realizadas en 1989

# VOLCAN NEVADO DEL RUIZ

## EMISIONES DE SO2

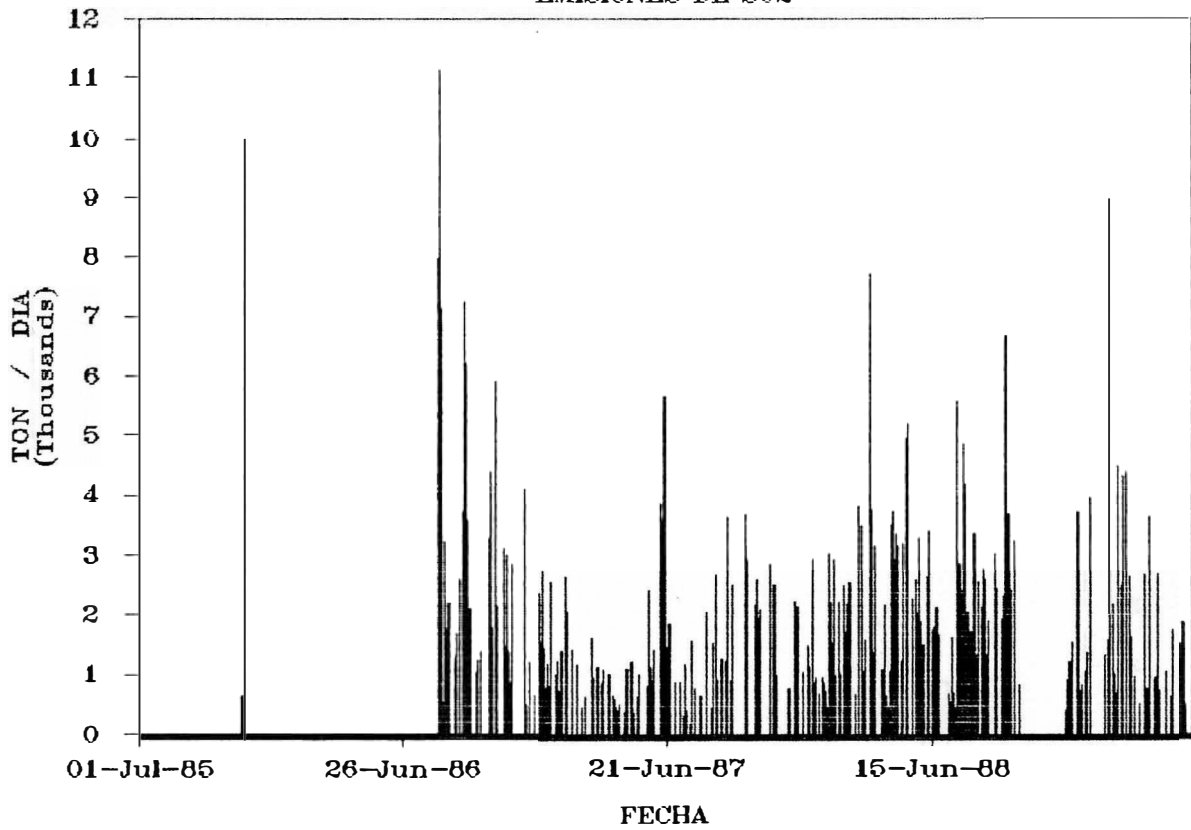


Fig. 3. - Medidas realizadas entre 1985 - 1989

## EMISIONES DE SO2 NEVADO DEL RUIZ

### PROMEDIO MENSUAL 1986 - 1989

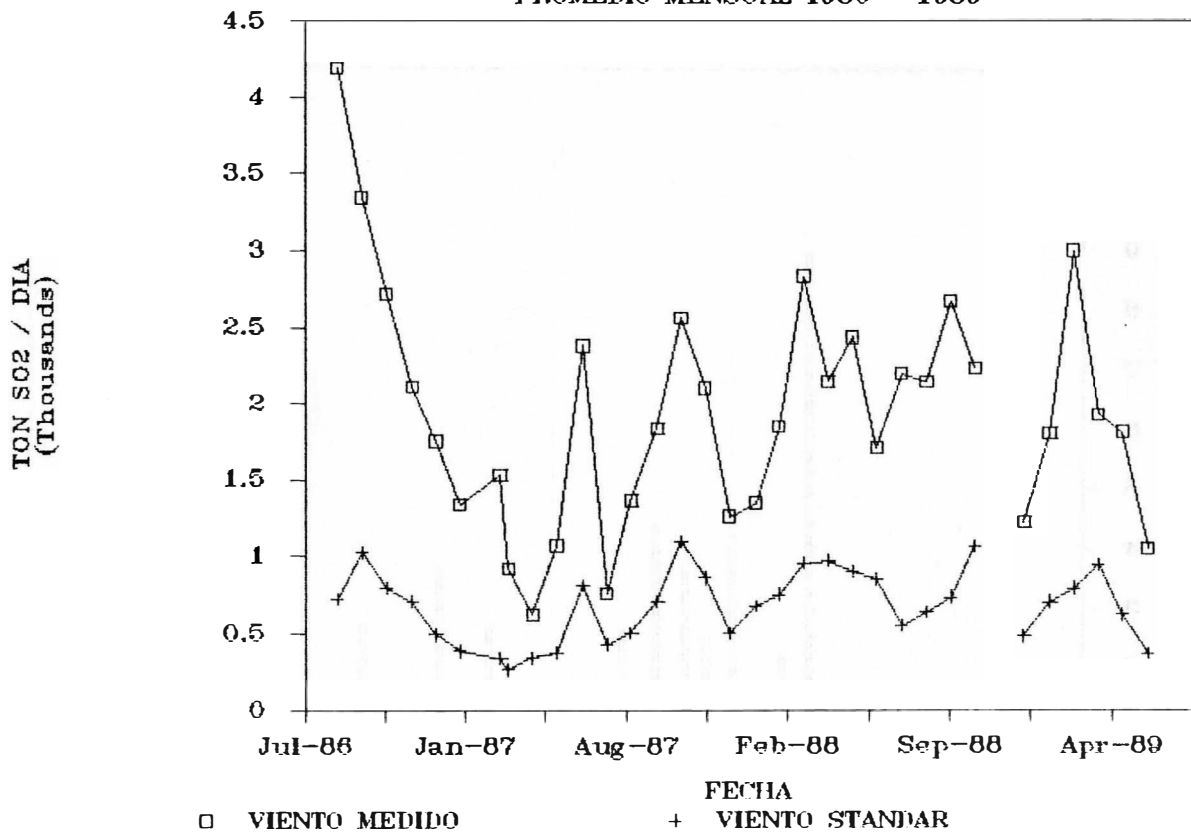


Fig. 4. - Promedio mensual de medidas de SO2

# VOLCAN GALERAS

## EMISIONES DE SO2

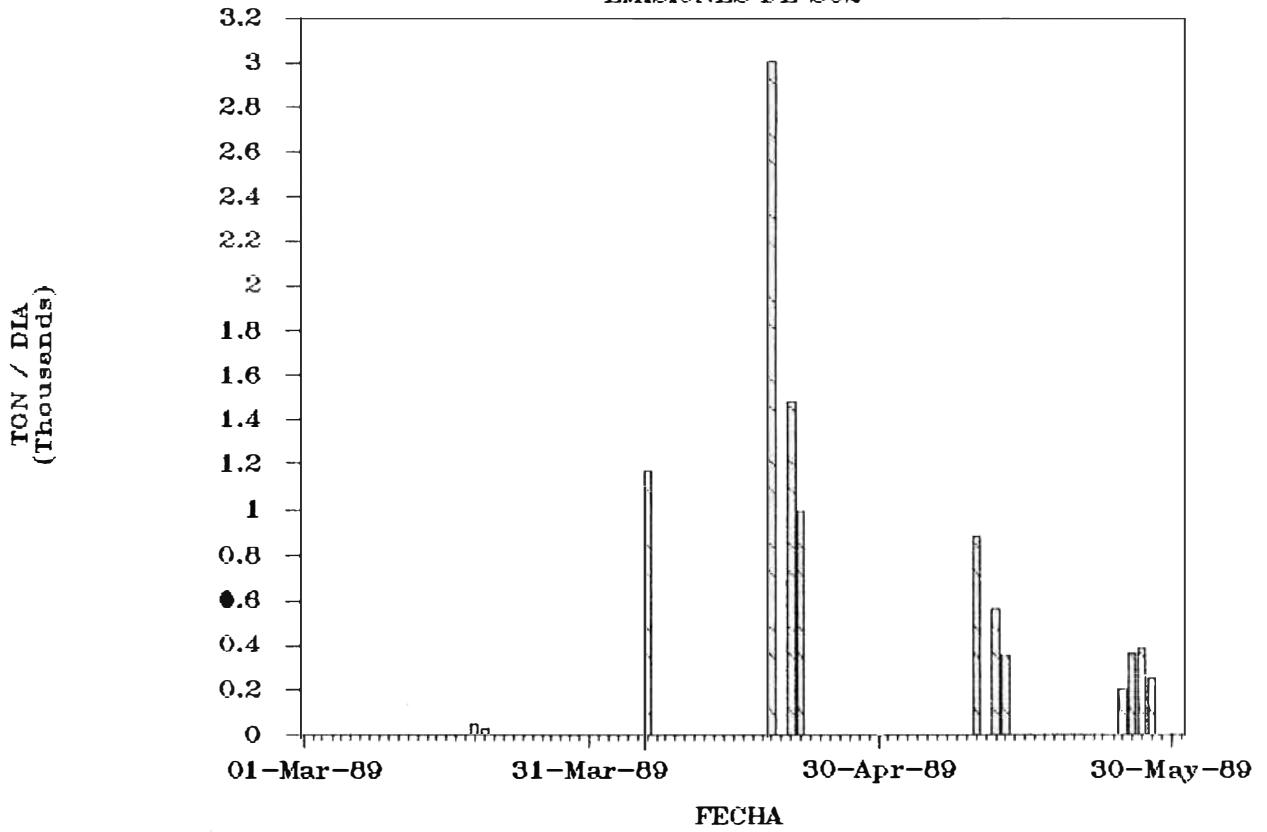


Fig. 5 .— Medidas realizadas en el Volcán Galeras

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

Monica Arcila Rivera  
Libaniel Casas Ospina  
Leonidas Robledo Sanchez  
Hugo Fernando Ballesteros  
Juan Manuel Ruano  
Jose Mario Martinez  
Carlos Alberto Gonzalez