

INGEOMINAS

OBSERVATORIO VULCANOLOGICO DE COLOMBIA

APARTADO AEREO 1296 - TELEX 83443 (CEVUL CO) FAX (5768) 826735

Boletín Informativo
Nº 44

SEPTIEMBRE 1990



MANIZALES

REPUBLICA DE COLOMBIA
MINISTERIO DE MINAS Y ENERGIA

INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIONES GEOLOGICO-MINERAS

57
-4



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 No. : 826735

BOLETIN INFORMATIVO No. 44

Septiembre de 1990

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 : Luis Jaramillo C.
Subdirector de Geofísica : Alvaro Murillo R.

Cuerpo Técnico Científico Observatorio Vulcanológico de Colombia :

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

Cuerpo Técnico Científico Observatorio Vulcanológico del Galeras :

Coordinadores : Héctor Cepeda V.
Alberto Núñez T.
Grupo de Sismología : Adriana Agudelo (2)
Mónica Arcila R.
Diego Gómez M.
Roberto A. Torres C.
Betty Silva P.
Grupo de Deformación : Milton Ordóñez
Amparo Coral
Grupo de Geología y Geoquímica : Claudia Alfaro (3)
Bernardo Pulgarín (2)
José A. Zapata G.

(1) Universidad de Caldas

(2) Ingeominas Regional del Sur

(3) Ingeominas Regional Pacifico.

V O L C A N N E V A D O D E L R U I Z

1501 - 02

04.88 N - 75.37 W

SISMOLOGIA

RESUMEN.

Durante éste periodo se presentó un incremento en la energía sísmica liberada causada principalmente por el aumento en los eventos de alta frecuencia. El tremor se presentó en forma de pulsos, algunos de ellos asociados a emisiones de cenizas, especialmente a partir del día 27. Los sismos de alta frecuencia se localizaron en dos sectores: alrededor del cráter con profundidades hasta los 4.5 km, y al NW de éste, con profundidades entre los 3.0 y los 7.0 km.

1. NUMERO DE EVENTOS SISMICOS.

La ocurrencia de eventos sísmicos respecto al mes anterior presentó un incremento en los sismos de alta frecuencia, en tanto que los sismos de baja frecuencia sufrieron una ligera disminución, distribuidos de la siguiente forma:

Alta Frecuencia : 3713
Baja Frecuencia : 1012
Superficiales : 4

Durante éste mes predominó la actividad de alta frecuencia, con incrementos mayores en los días 4, 17 y 22, representado en enjambres de éste tipo de eventos (Fig. 1 a 3).

SISMOS DIARIOS ALTA Y BAJA FREC.
EARTHQUAKES DAILY NUMBER

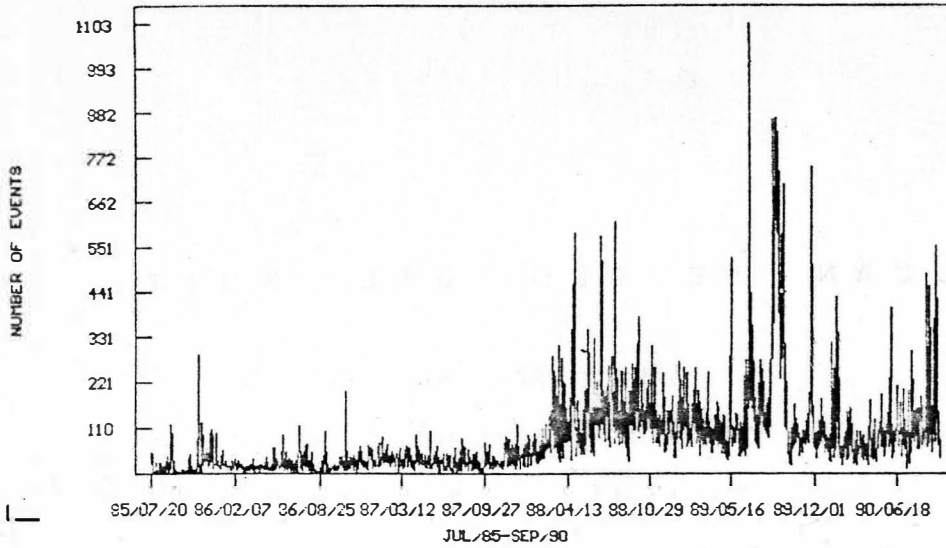


FIG. 1

SISMOS ACUMULADOS ALTA Y BAJA FREC.
CUMULATIVE NUMBER OF EVENTS

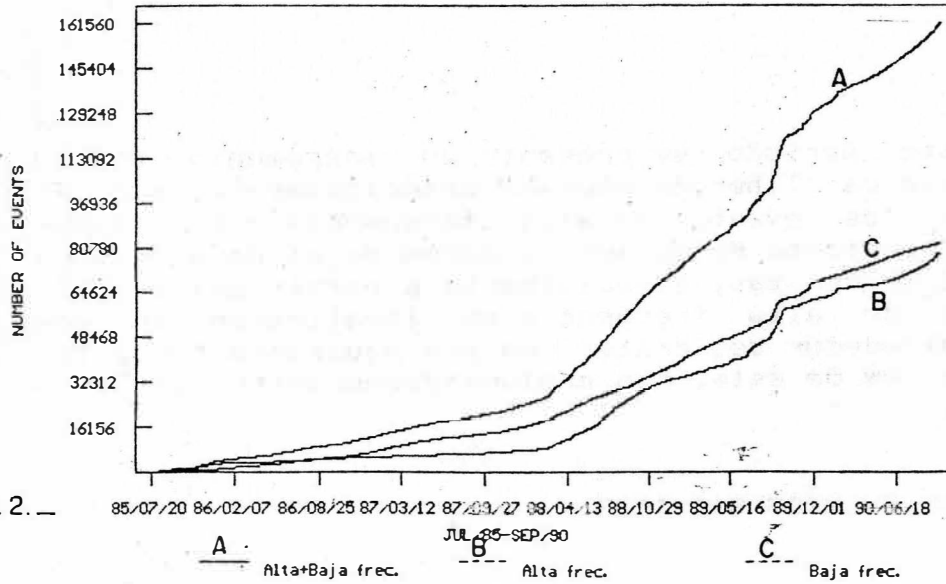


FIG. 2

SISMOS DIARIOS
EARTHQUAKES DAILY NUMBER

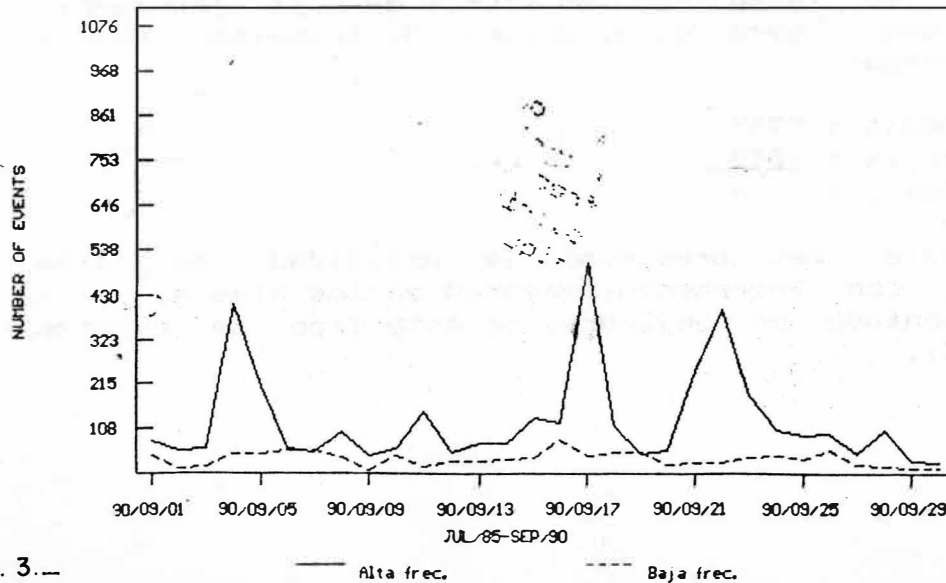


FIG. 3

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

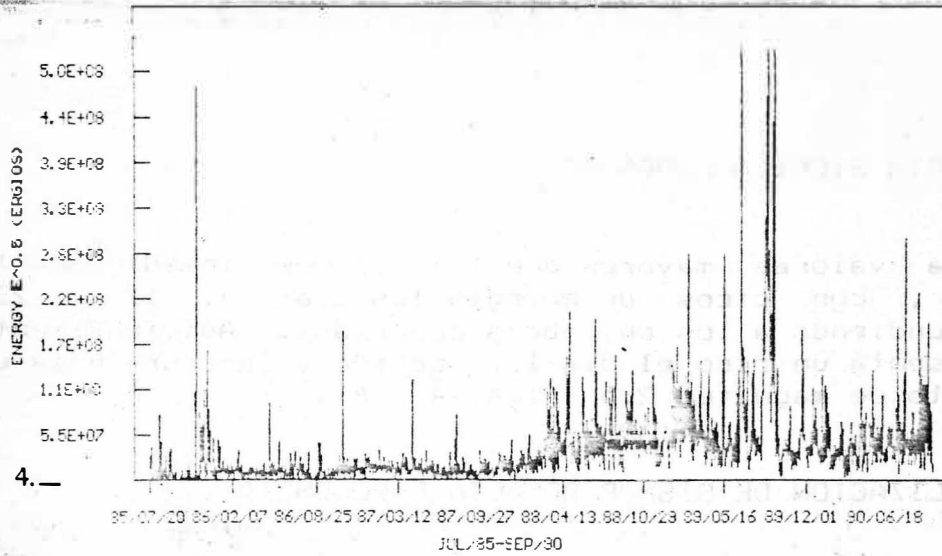


FIG. 4. _

ENERGIA ACUMULADA LIBERADA
CUMULATIVE ENERGY RELEASE

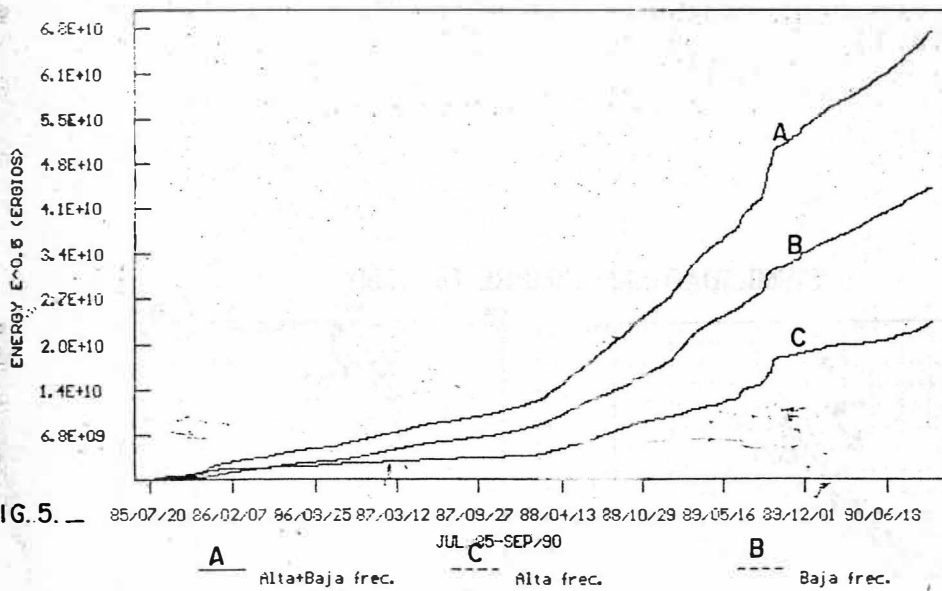


FIG. 5. _

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

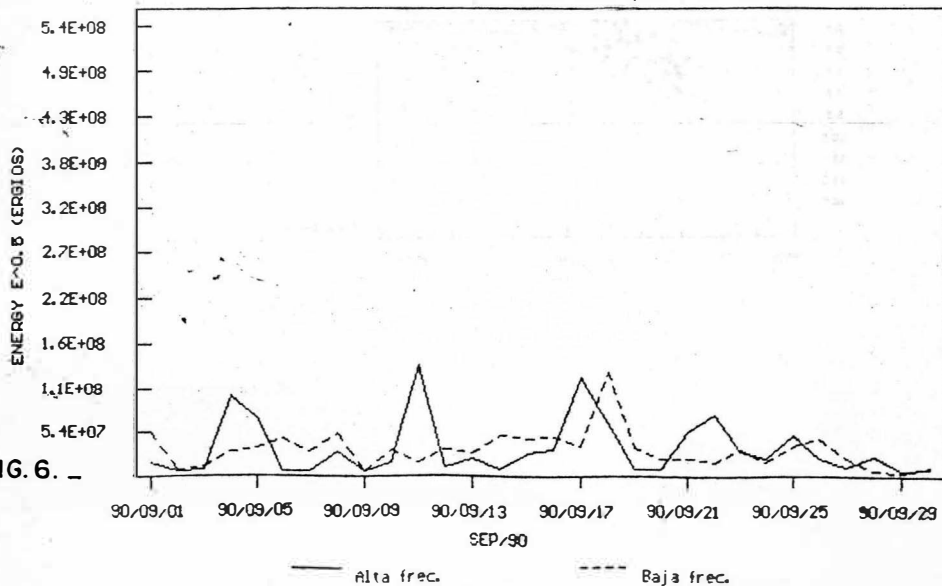


FIG. 6. _

2. ENERGIA SISMICA LIBERADA

Presenta valores mayores que los del mes inmediatamente anterior, con picos de energía los días 4, 17 y 22, correspondiendo a los enjambres ocurridos. Adicionalmente se presenta un pico el día 11, debido a la ocurrencia de un evento de magnitud 2.5 (Figs. 4 a 6).

3. LOCALIZACION DE SISMOS DE ALTA FRECUENCIA

La localización de los sismos durante el mes presenta básicamente dos zonas: la primera, alrededor del cráter principal con profundidades hasta los 4.5 km, y la segunda, al NW de éste, correspondiendo al enjambre del día 17, con profundidades entre los 3.0 y lo 7.0 km. (Fig. 7 y Tabla I).

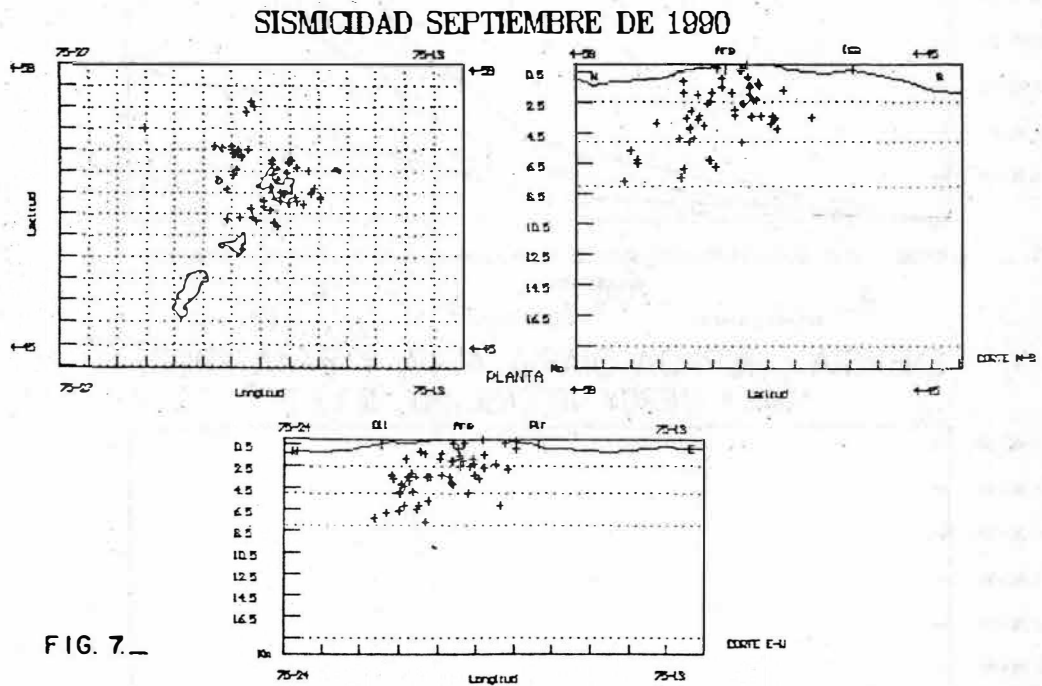


TABLA I. PARAMETROS DE LOCALIZACION DE SISMOS DE ALTA FRECUENCIA.

SEPTIEMBRE DE 1990.

DATE	ORIGIN	LAT N	LONG W	DEPTH	MAG	NO	GAP	DMIN	RMS	ERH	ERZ	QM
900901	1924	1.19	4-54.44	75-19.63	3.95	0.28	9 105	2.4	0.05	0.3	0.3	B1
900902	2235	21.10	4-54.09	75-19.09	1.88	0.16	6 190	3.8	0.03	0.3	0.5	C1
900904	548	25.44	4-57.35	75-20.32	7.65	0.41	5 223	3.2	0.05	1.8	3.2	C1
900904	1524	32.03	4-57.14	75-20.25	5.67	1.45	6 214	2.9	0.05	0.6	0.8	C1
900905	317	58.55	4-56.87	75-20.50	6.19	1.69	10 199	3.2	0.06	0.5	0.6	C1
900905	618	22.98	4-56.91	75-20.52	6.51	1.69	11 200	3.2	0.05	0.4	0.4	C1
900906	18 6	36.83	4-53.28	75-18.17	2.91	0.62	6 195	2.3	0.07	1.1	2.8	C1
900908	324	10.67	4-54.16	75-18.38	6.23	0.73	11 98	2.4	0.09	0.5	0.7	B1
900908	1848	56.44	4-53.12	75-19.31	0.39	0.93	7 159	2.8	0.06	0.5	0.5	B1
900908	2244	28.39	4-50.47	75-20.59	3.50	0.58	9 274	5.2	0.10	1.1	1.0	C1
900909	835	15.89	4-52.42	75-20.33	1.38	0.18	6 261	3.3	0.04	0.7	0.2	C1
900909	1457	17.00	4-51.54	75-19.42	1.77	0.53	5 282	5.5	0.09	1.2	1.4	C1
900910	958	45.19	4-54.64	75-18.93	3.61	-0.06	11 93	3.4	0.09	0.4	1.1	B1
900910	10 1	2.47	4-54.59	75-19.03	3.37	-0.02	10 93	3.5	0.06	0.3	0.7	B1
900910	1010	5.43	4-52.73	75-19.90	3.38	0.84	8 251	3.1	0.08	0.7	1.3	C1
900910	1355	29.25	4-53.96	75-19.59	0.29	1.14	6 130	2.4	0.12	1.2	1.5	B1
900911	153	17.16	4-52.54	75-18.52	2.41	1.00	6 260	4.4	0.14	1.5	4.3	C1
900911	538	54.80	4-52.90	75-18.84	0.03	1.91	5 149	2.0	0.04	0.3	0.4	C1
900911	8 4	16.17	4-54.27	75-18.78	2.61	1.78	6 100	3.1	0.09	1.0	5.4	C1
900911	958	39.64	4-56.17	75-24.04	3.88	2.27	5 244	0.8	0.09	0.7	0.3	C1
900911	1014	10.06	4-52.76	75-18.78	1.50	2.84	6 153	1.7	0.04	0.3	0.3	B1
900913	015	21.97	4-51.97	75-20.29	3.45	1.46	9 269	3.1	0.10	0.9	1.5	C1
900913	123	54.44	4-51.98	75-20.74	3.88	1.75	6 269	3.2	0.05	2.4	0.4	C1
900913	2 9	33.59	4-51.89	75-21.16	3.68	0.69	9 271	3.6	0.09	0.9	1.4	C1
900913	313	42.29	4-53.30	75-21.19	3.29	0.69	9 253	1.6	0.06	0.5	0.4	C1
900914	1723	52.38	4-59.52	75-19.95	1.80	2.01	8 277	6.0	0.13	0.6	0.7	C1
900916	1453	4.55	4-51.80	75-20.19	3.55	0.79	12 238	3.4	0.11	0.7	0.8	C1
900917	630	8.54	4-54.22	75-20.86	6.19	1.31	11 123	1.3	0.08	0.5	0.6	B1
900917	825	30.64	4-55.34	75-21.00	4.81	1.98	6 130	2.5	0.03	0.4	0.8	B1
900917	848	58.83	4-53.98	75-20.98	6.71	1.98	9 158	1.1	0.12	1.2	1.1	C1
900917	1046	27.48	4-55.00	75-20.98	5.06	1.43	7 118	1.6	0.05	0.5	0.8	B1
900917	11 7	19.35	4-54.91	75-20.69	3.11	0.63	12 70	2.1	0.06	0.3	0.5	A1
900917	1135	47.85	4-54.96	75-20.87	4.29	1.16	10 79	1.6	0.15	0.9	1.6	B1
900917	1139	41.96	4-54.96	75-20.94	4.09	1.26	9 82	1.6	0.07	0.6	0.5	A1
900917	1141	12.08	4-55.06	75-20.80	3.57	0.46	9 78	1.7	0.06	0.4	0.8	A1
900917	1144	19.97	4-55.16	75-20.81	1.88	0.55	12 79	2.3	0.10	0.5	0.4	A1
900917	1149	29.49	4-54.83	75-20.65	4.86	1.36	8 66	2.1	0.06	0.5	0.9	A1
900918	1039	12.22	4-55.18	75-21.35	6.88	1.47	7 125	2.0	0.02	0.2	0.5	B1
900918	1039	26.77	4-55.29	75-21.61	7.39	2.79	7 128	2.2	0.04	0.5	1.4	B1
900919	1122	31.44	4-52.81	75-17.93	0.86	0.59	9 174	1.6	0.05	0.7	0.7	B1
900919	19 5	10.87	4-53.75	75-19.46	0.91	0.32	8 120	1.7	0.08	0.3	0.3	B1
900921	733	5.73	4-53.43	75-19.64	1.94	0.68	11 153	1.4	0.07	0.3	0.2	B1
900921	18 9	32.39	4-52.74	75-19.33	1.98	0.49	7 179	2.4	0.06	0.7	5.4	C1
900921	1813	18.85	4-52.93	75-17.93	0.23	2.76	6 170	1.8	0.05	0.4	0.4	B1
900921	1814	13.56	4-53.06	75-18.24	0.38	1.38	7 140	1.9	0.03	0.1	0.1	B1
900921	1842	9.89	4-51.74	75-19.58	4.21	3.02	6 240	2.5	0.08	2.4	2.0	C1
900921	1844	23.47	4-52.35	75-19.67	3.43	0.50	8 211	2.7	0.08	0.8	1.0	C1
900921	1844	47.58	4-53.02	75-19.17	2.55	0.33	9 158	2.5	0.08	0.5	1.3	B1
900921	2249	57.04	4-52.66	75-19.05	2.36	2.34	9 172	1.9	0.07	0.5	1.1	B1
900921	2325	52.02	4-53.76	75-19.42	1.52	2.46	6 190	1.8	0.04	0.8	0.4	C1
900924	2119	18.44	4-53.06	75-19.23	5.00	1.47	9 237	2.4	0.17	2.2	1.3	C1
900927	243	3.00	4-55.15	75-20.43	1.21	0.61	9 118	2.1	0.10	0.5	0.9	B1
900927	2324	57.13	4-54.65	75-19.62	2.04	1.43	12 122	2.3	0.15	0.6	2.3	B1
900927	2325	35.81	4-54.20	75-19.42	2.52	0.48	12 156	2.0	0.14	0.6	1.1	B1
900930	1 9	36.84	4-52.50	75-19.89	1.33	0.64	9 259	2.3	0.20	2.1	1.0	C1

TREMOR. DESPLAZAMIENTO REDUCIDO (CM²)

SEPTIEMBRE 1990

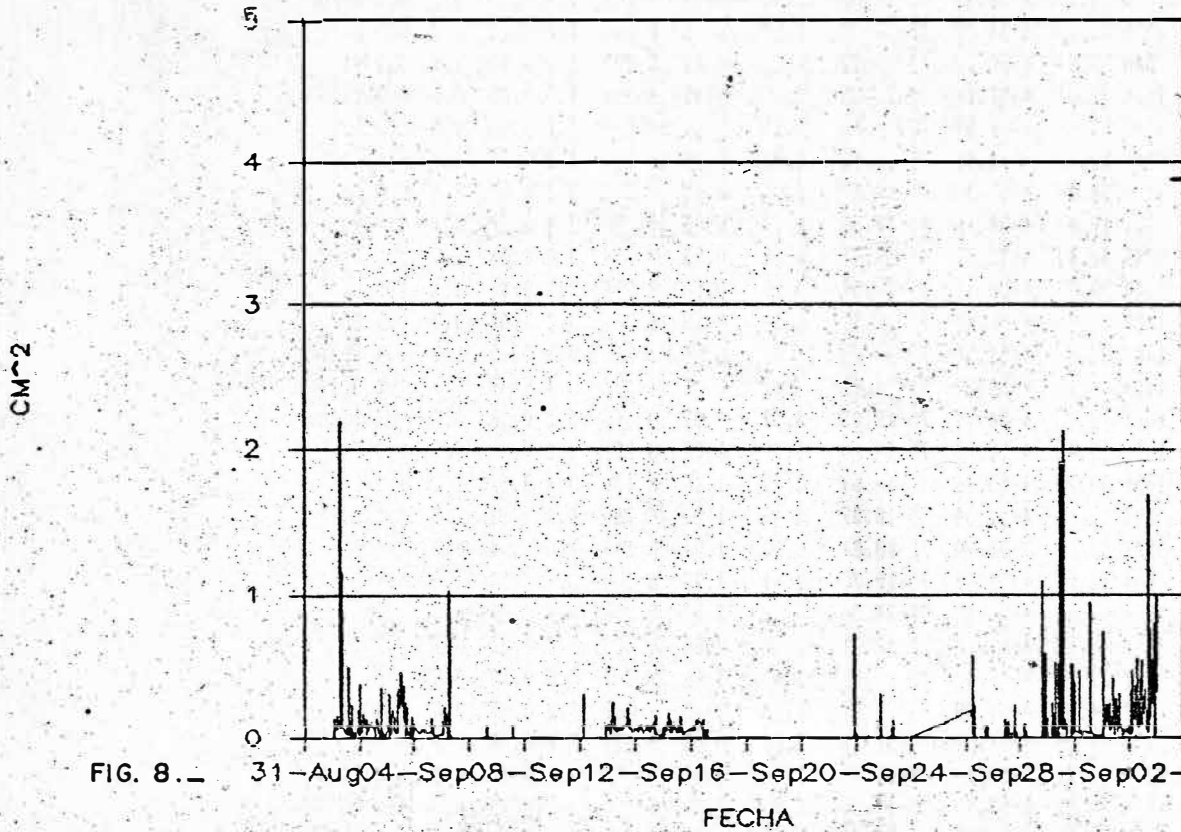


FIG. 8. — 31-Aug04-Sep08-Sep12-Sep16-Sep20-Sep24-Sep28-Sep02-Oct

TREMOR. PERIODOS DOMINANTES (SEG)

SEPTIEMBRE 1990

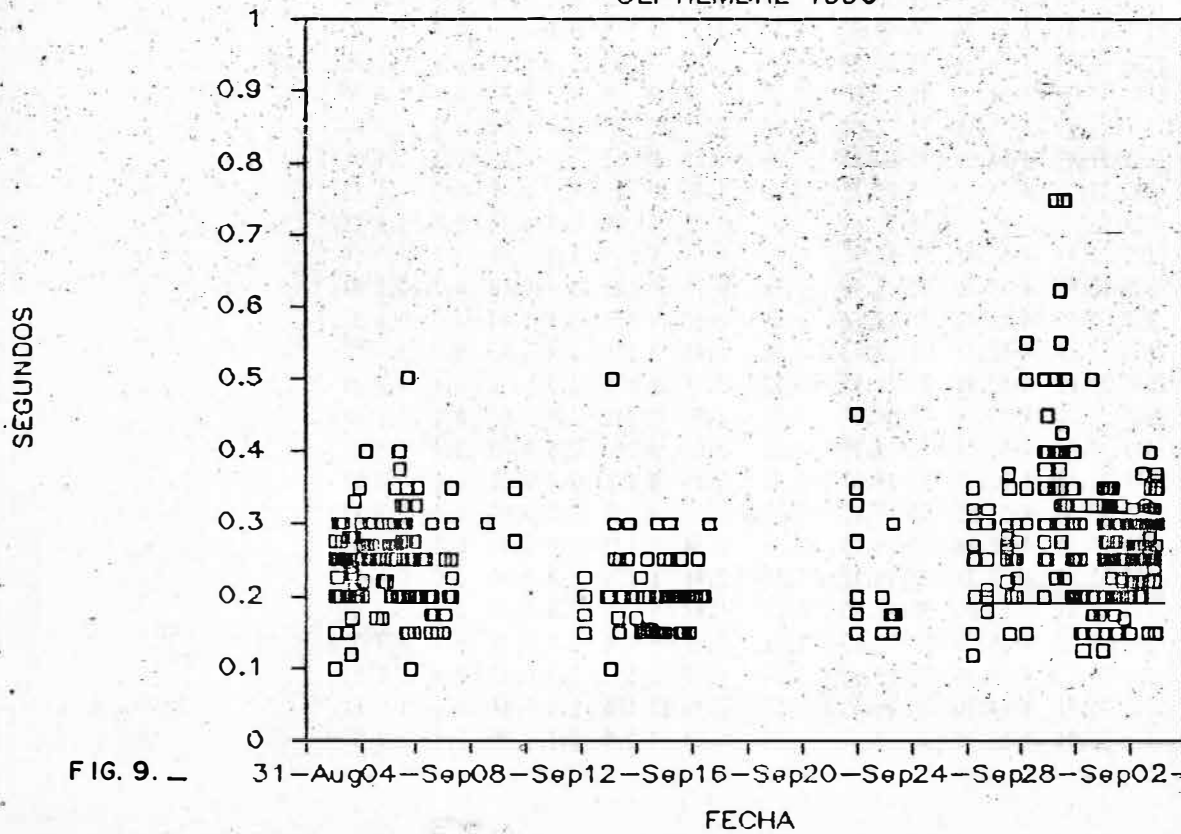
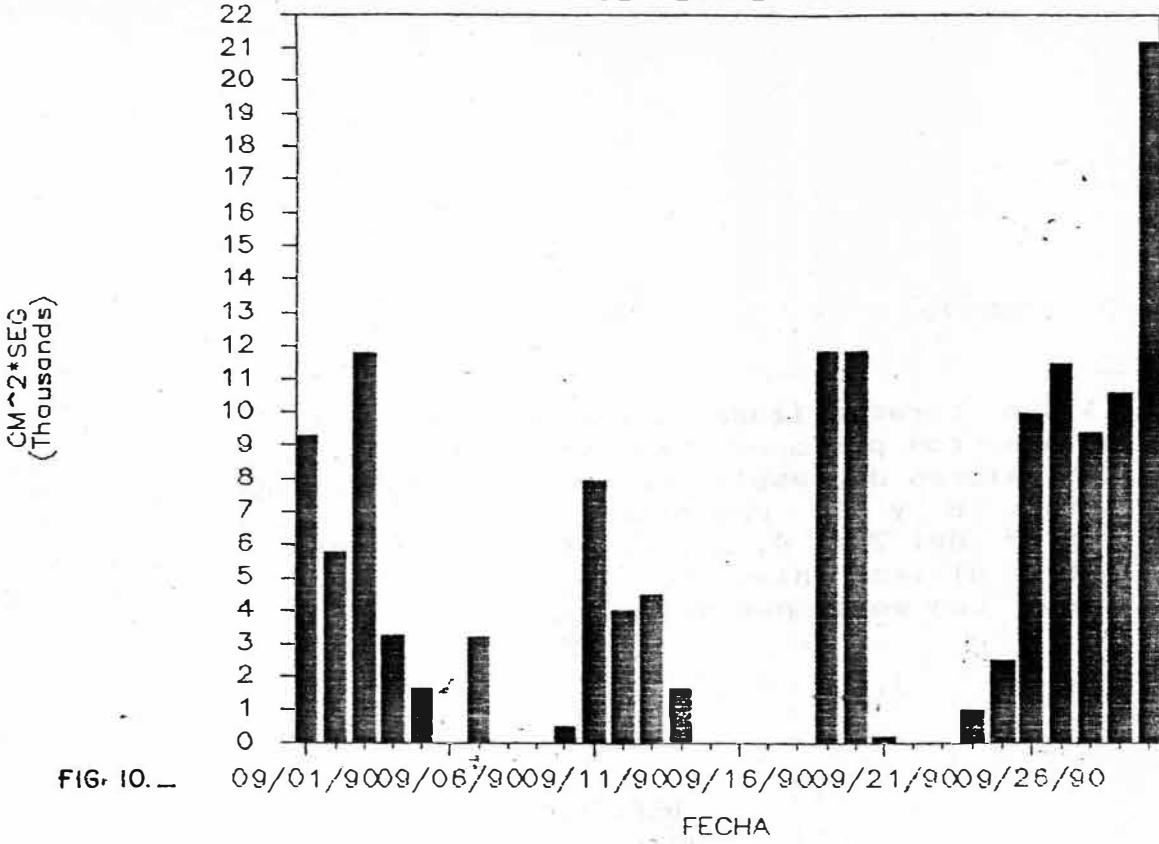


FIG. 9. — 31-Aug04-Sep08-Sep12-Sep16-Sep20-Sep24-Sep28-Sep02-Oct

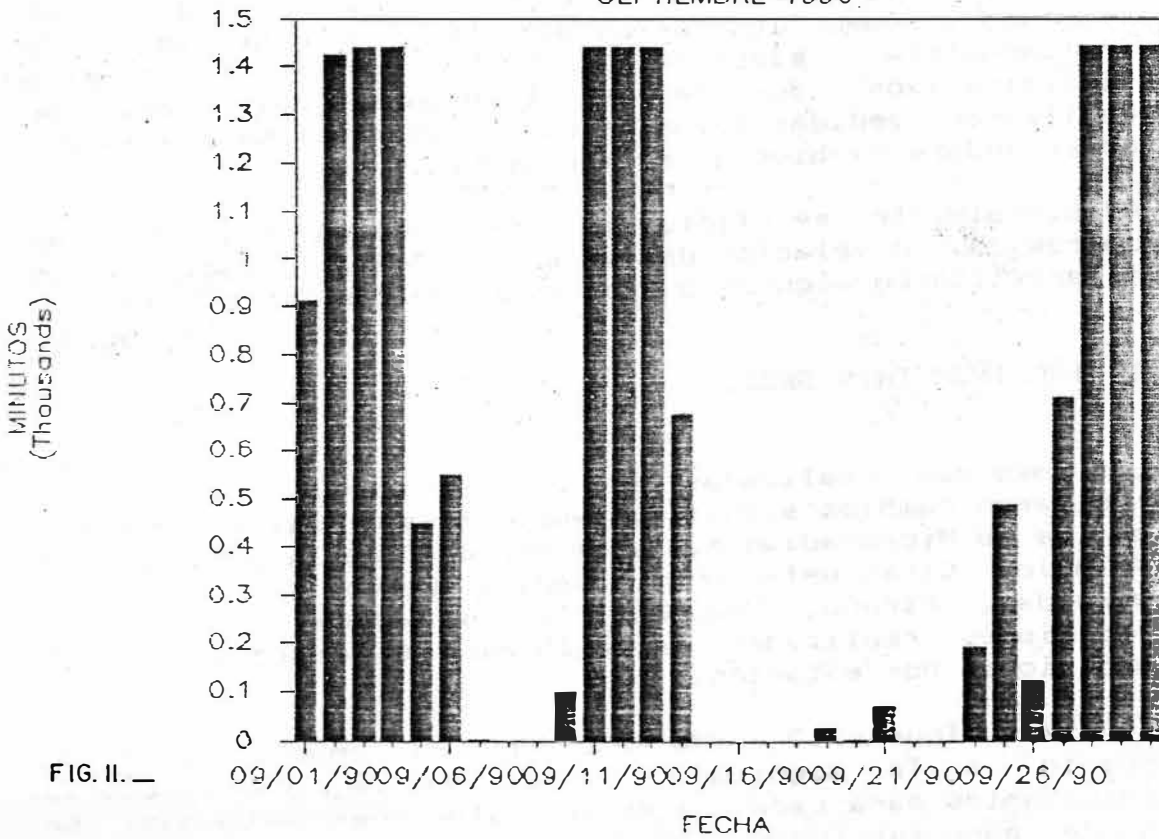
TREMOR. DESP. RED. EN CM²*SEG/DIA

SEPTIEMBRE 1990



TREMOR. DURACION (MIN)

SEPTIEMBRE 1990



4. TREMOR.

Estuvo caracterizado principalmente por ocurrencia de pulsos con períodos dominantes entre 0.2 y 0.3 segundos, con valores de desplazamiento reducido alrededor de 2 cm² (Figs. 8 y 9). Los días con mayor ocurrencia de tremor fueron del 2 al 4, 11 al 13 y 28 al 30 (figs. 10 y 11). Estos últimos días se pudo correlacionar la señal de tremor con emisiones de ceniza.

DEFORMACION

RESUMEN.

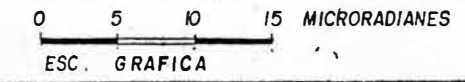
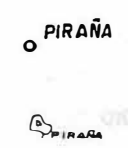
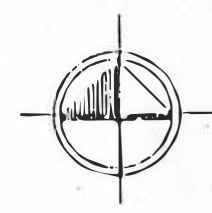
Los resultados obtenidos tanto en las mediciones de campo efectuadas como los arrojados por las estaciones de inclinometría electrónica no mostraron cambios significativos durante el transcurso del mes. Se realizaron medidas topográficas en uno de los glaciares, observándose cambios en su morfología.

Adicionalmente se efectuaron mediciones en los vectores cortos de nivelación del Nevado de Santa Isabel, y se materializaron algunos puntos en el Volcán Cerro Bravo.

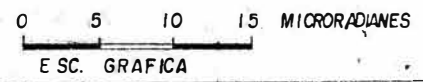
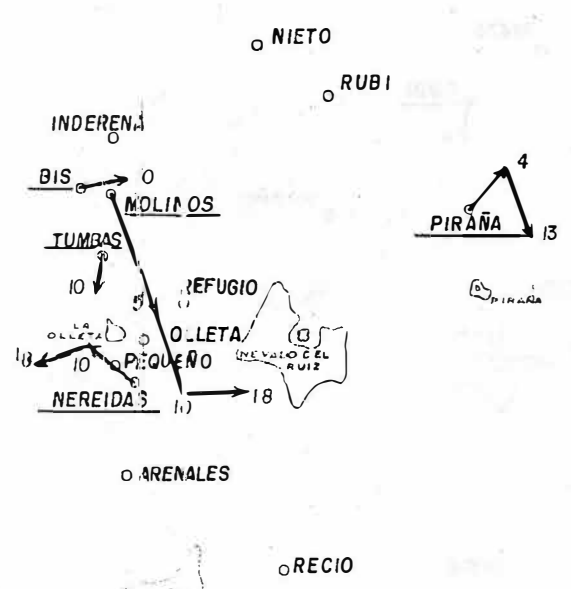
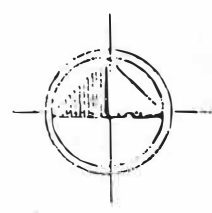
1. INCLINOMETRIA SECA.

Las medidas realizadas en el transcurso del mes no mostraron cambios significativos. El valor máximo obtenido es de 8 Microradianes, y se presentó en la estación de Refugio. Otras estaciones ocupadas fueron Bis, Molinos, Nereidas, Piraña, Pequeño, Tumbas y Rubí. El total de mediciones realizadas es de 15 para un promedio de 1.9 mediciones por estación.

En las figuras 12 y 12A se observa el comportamiento en cuanto a la magnitud y dirección de los vectores resultantes para cada una de las estaciones ocupadas. Se puede apreciar cómo la estación de Refugio muestra un comportamiento deflacionario muy claro para el día 5; posteriormente, el día 12, presenta una dirección totalmente opuesta al anterior, compensando la variación



INGEOMINAS	
OBSERVATORIO VULCANOLOGICO DE COLOMBIA	
INCLINOMETRIA SECA	
VECTOR INFLACION	
Aubr. Grupo de Deformación	Dibujó Clara Ines Restrepo V.
2 1 0 1 2 Km	SEPT./90 Fig. 12

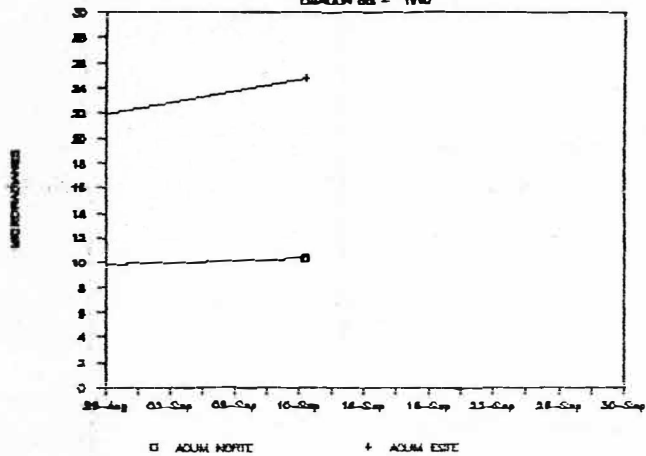


INGEOMINAS	
OBSERVATORIO VULCANOLOGICO DE COLOMBIA	
INCLINOMETRIA SECA	
VECTOR INFLACION	
Auto: Grupo de Deformación	Dibujó: Cloro Ines Restrepo V
2 1 0 1 2 Km	SEPT / 90 Fig. 12 A



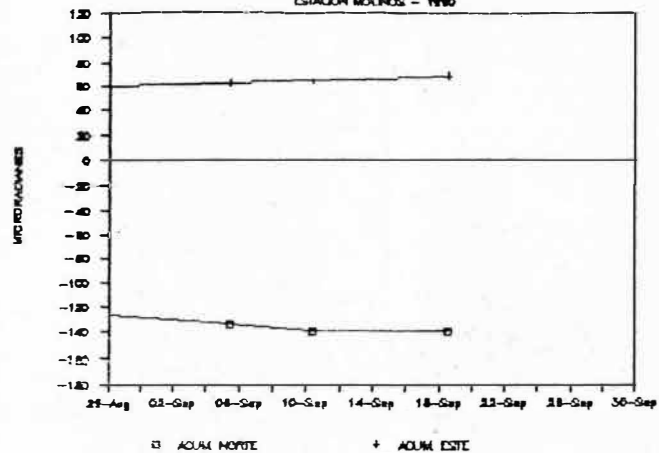
INCLINOMETRIA SECA DEL RUIZ

ESTACION BBS - 1990



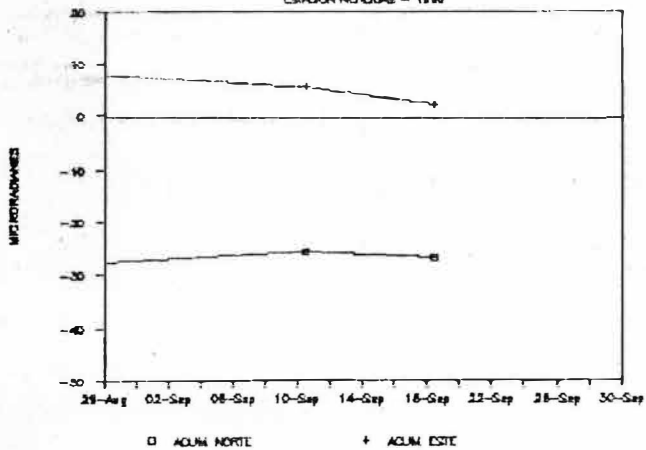
INCLINOMETRIA SECA DEL RUIZ

ESTACION MOLINOS - 1990



INCLINOMETRIA SECA DEL RUIZ

ESTACION NORDDAS - 1990



INCLINOMETRIA SECA DEL RUIZ

ESTACION PUEBLO - 1990

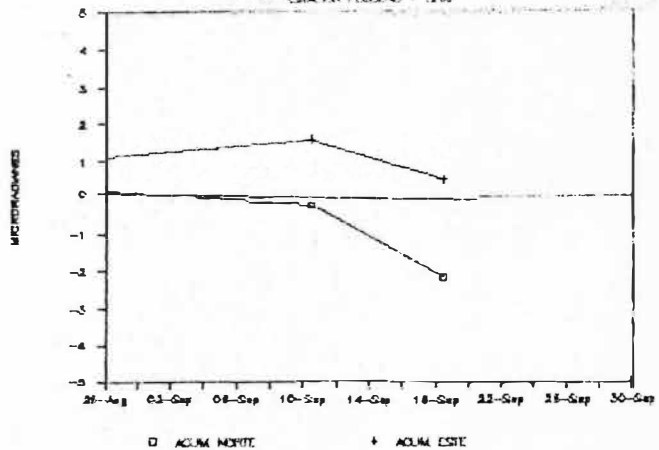
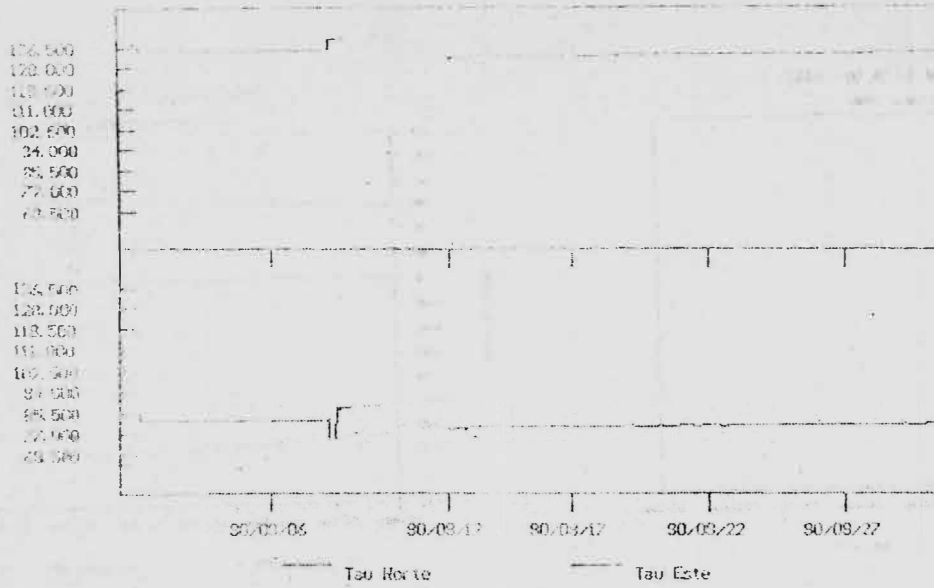


FIG. 14. —

INCLINOMETRIA ELECTRONICA V. N. DEL RUIZ
 ESTACION REFUGIO SEPT 01 - SEPT. 30 DE 1990



INCLINOMETRIA ELECTRONICA V. N. DEL RUIZ
 EST. CRATER TAU NORTE SEPT. 01 - SEPT 30 DE 1990

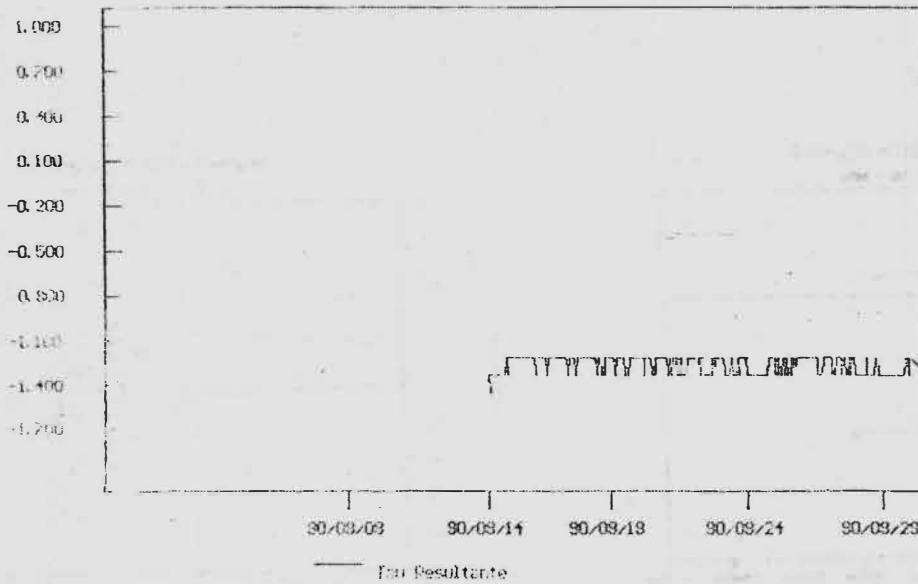
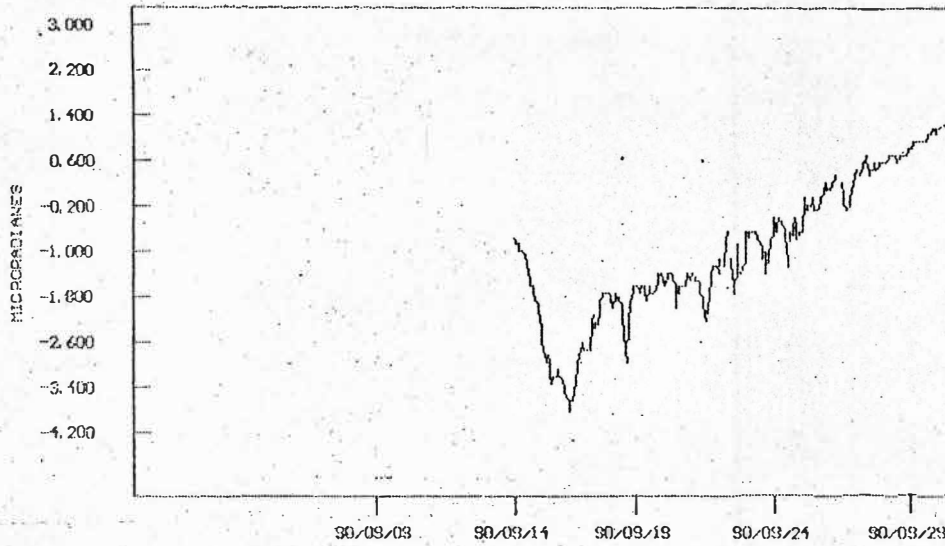


FIG. 15. —

INCLINOMETRIA ELECTRONICA V. N. DEL RUIZ
EST. CRATER TAU ESTE SEPT. 01 - SEPT. 30 DE 1990



INCLINOMETRIA ELECTRONICA V. N. DEL RUIZ
ESTACION RECIO TAU RADIAL SEPT. 01 - SEPT 30 DE 1990

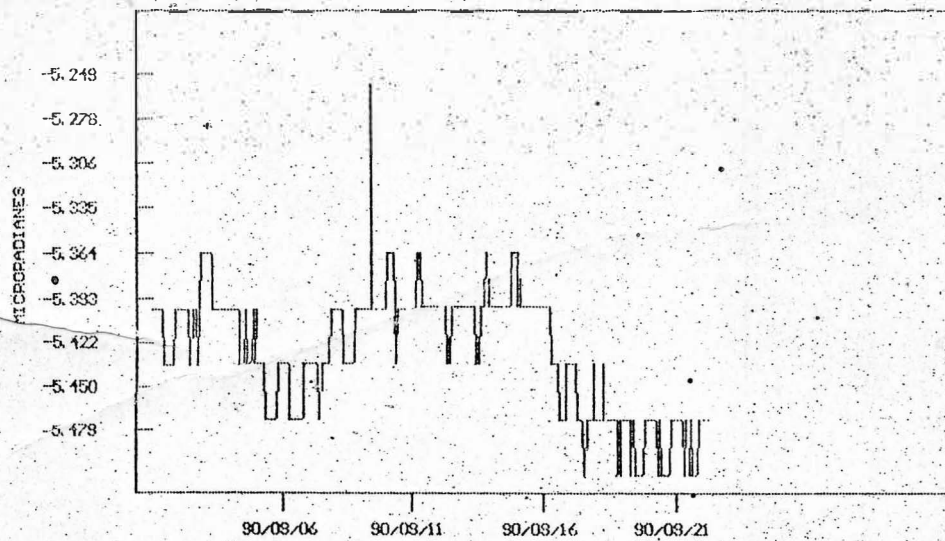
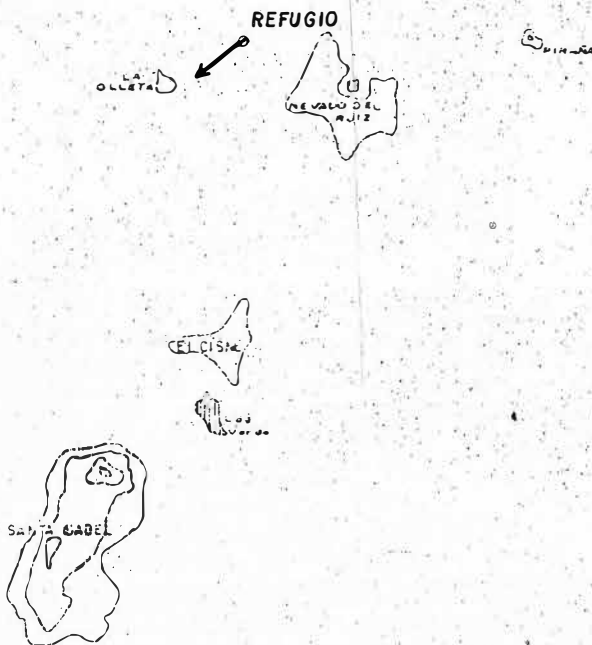


FIG. 16. _



0 5 15 20 MICRORADIANES
ESC. GRAFICA

INGEOMINAS
OBSERVATORIO VULCANOLÓGICO DE COLOMBIA
INCLINOMETRIA ELECTRONICA
VECTOR RESULTANTE

Autor: Grupo de Deformación Diseña: Clara Ines Restrepo V.
2 1 0 1 2 Km **SEPT. /90** **FIG. 17**

El día 12 nuevamente se logra la ubicación del inclinómetro llamado Cráter y que, debido a problemas de calibración, solamente se logra la recepción de la señal el día 14. En la parte inferior de la figura 15 y superior de la figura 16 aparecen las componentes Norte y Este de esta estación, observándose un leve incremento en la componente Este en tanto que la correspondiente a la Norte presenta estabilidad.

Con respecto a la estación denominada Recio, según se aprecia en la parte inferior de la figura 16, no se presentaron cambios significativos.

3. GLACIOLOGIA.

El día 20 se realizaron mediciones en el glaciar Diablos Rojos, observándose una pérdida progresiva, hasta el punto que uno de los perfiles materializados no presenta glaciar sobre su superficie.

En la figura 18 se observa el comportamiento presentado por el glaciar para cada una de las mediciones realizadas. Al inicio de la toma de datos se tenía un área en estudio de 3145 metros cuadrados, mientras que el área calculada resultante de acuerdo al último trabajo de campo es de 855 metros cuadrados. De acuerdo a estos datos, se presenta una pérdida de 2290 metros cuadrados de glaciar y un volumen aproximado de 9160 metros cúbicos. Un cálculo a partir de estos resultados permiten realizar una aproximación a la estimación de la rata de ablación del glaciar, equivalente a 50 metros cúbicos por día.

4. VOLCAN NEVADO DE SANTA ISABEL.

Se realizaron mediciones en los vectores cortos de nivelación que se tienen materializados sobre las laderas de este volcán. En la figura 19 se aprecia el comportamiento total de cada uno de los vectores, observándose unos cambios significativos para las estaciones de la Alsacia y el Silencio, los cuales necesariamente han de ser comprobados mediante análisis posteriores. En la primera estación esta diferencia alcanzó a ser de 18.9 Microradianes, mientras que para el Silencio es de 33 Microradianes. Es importante anotar que las mayores diferencias encontradas se presentaron solamente en los tramos finales, lo que induce a pensar

PERFILES COMPARATIVOS - ABLACION GLACIAR DIABLOS ROJOS A

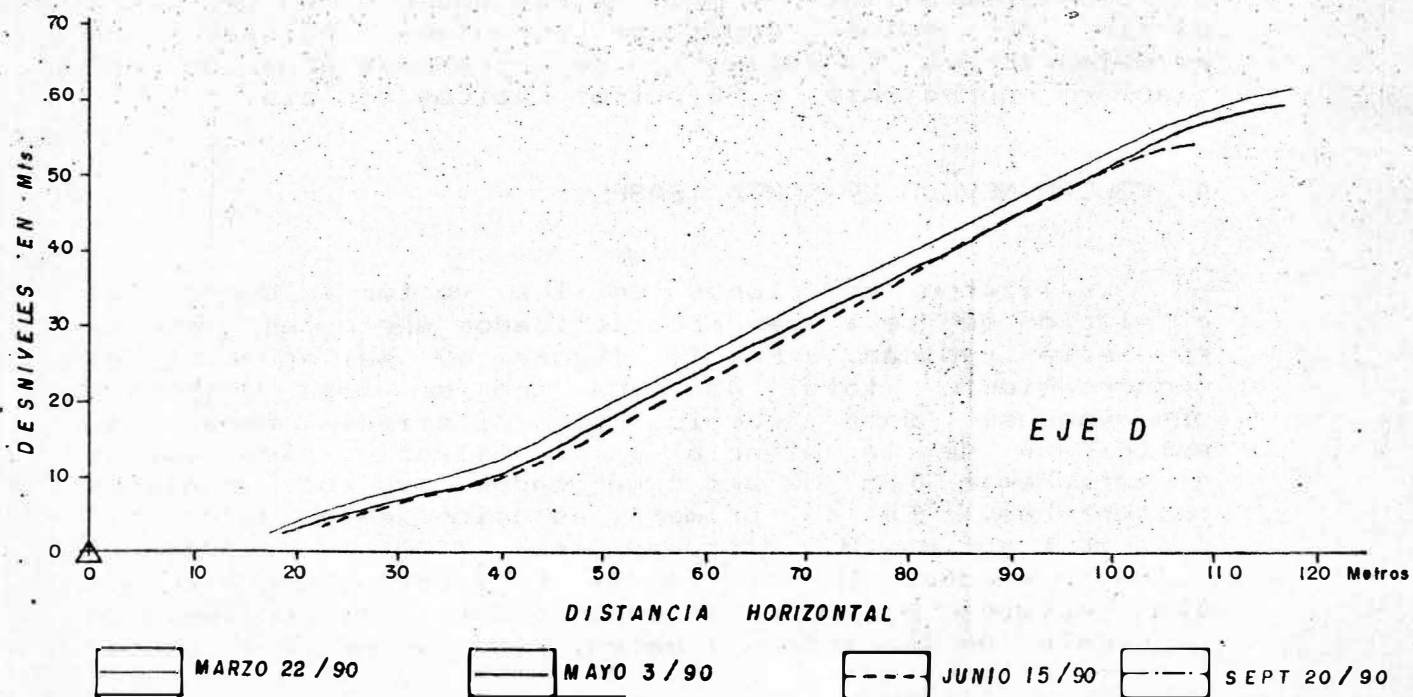
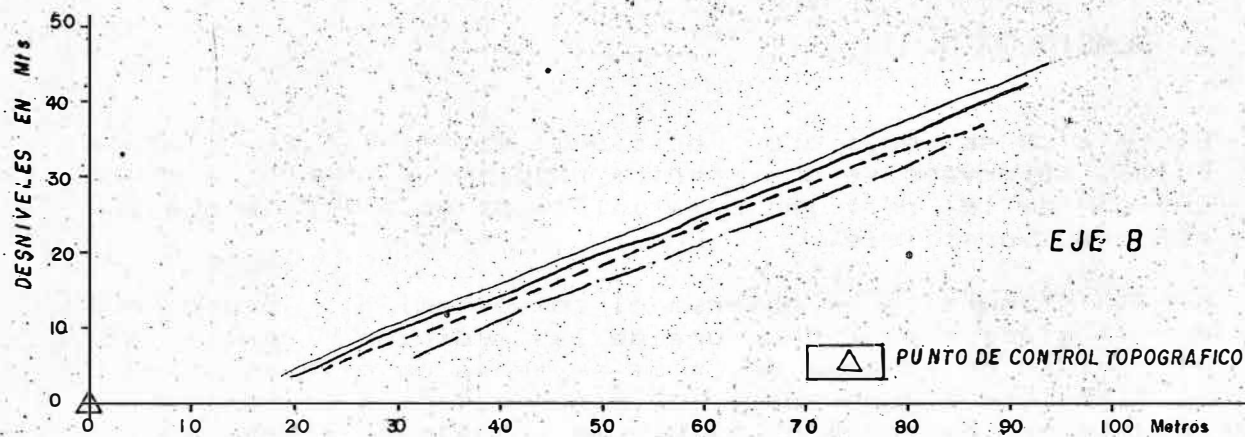
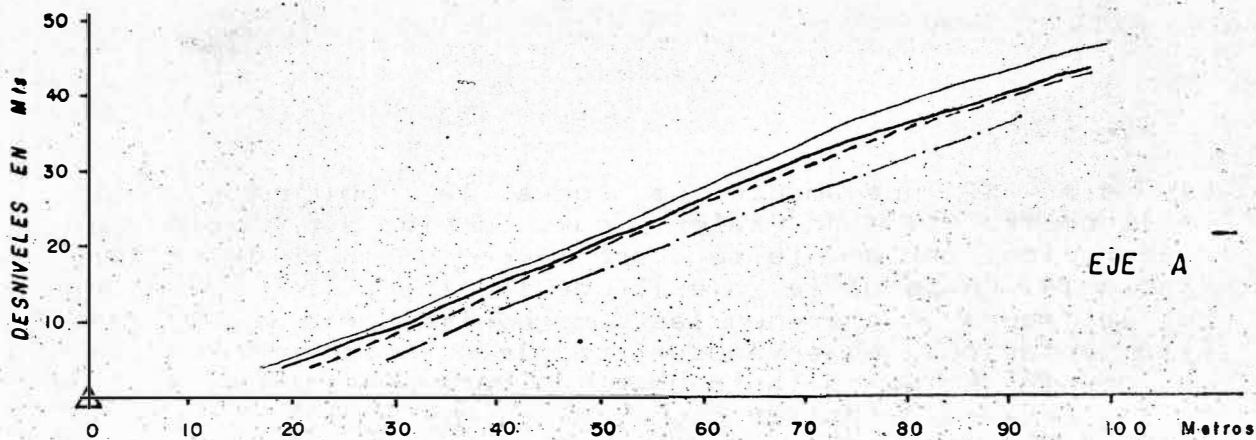


FIG. 18.

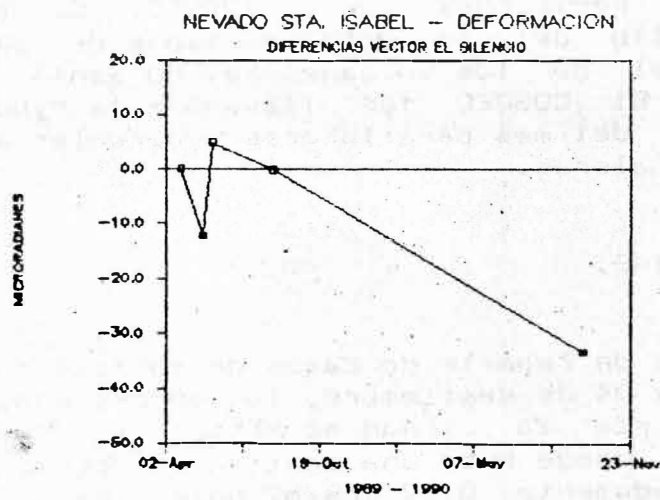
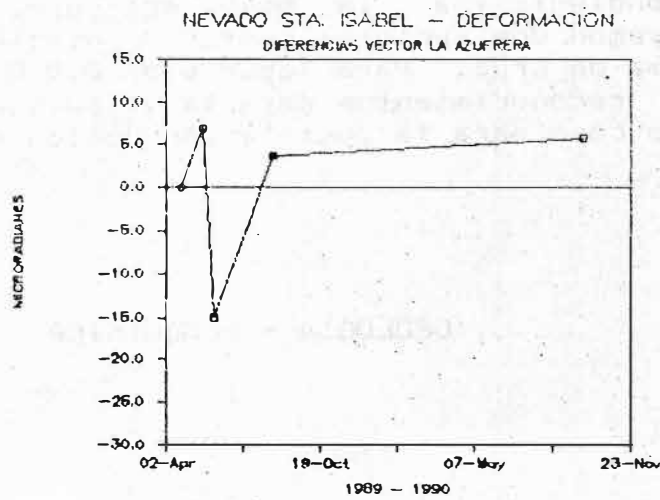
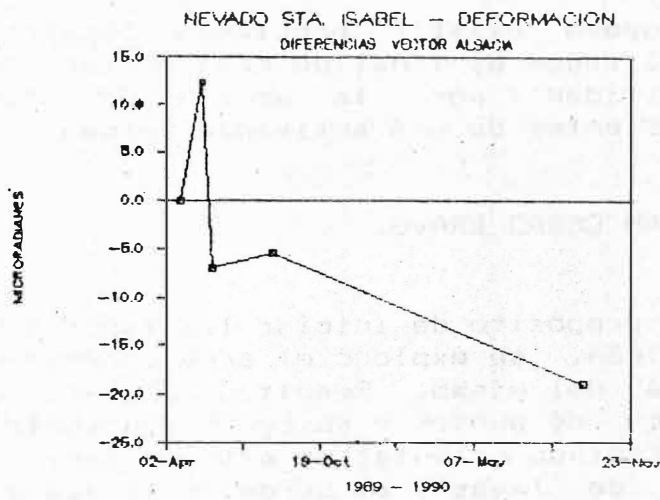


FIG. 19. —

20

que pueden existir problemas locales en los puntos materializados al final de cada vector, presumiblemente de inestabilidad por la acción de factores externos independientes de una actividad volcánica.

5. VOLCAN CERRO BRAVO.

Con el propósito de iniciar las labores de vigilancia en este volcán, se exploró el área correspondiente, incluida la cima del mismo. Resultado de esta actividad es la selección de puntos y su correspondiente materialización en el costado oriental de este edificio volcánico, sobre coladas de lavas y al borde de la vía que de Manizales conduce a Bogotá. Así mismo, en el sector de la laguna, correspondiente a la base del domo superior, se construyeron dos vectores cortos de nivelación dispuestos en forma de cruz. Para labores de E.D.M. se adelantaron algunos reconocimientos para la ubicación de la base de medición como para la instalación de los reflectores.

GEOLOGIA - GEOQUIMICA

RESUMEN.

Se presentaron algunas caídas de cenizas y se tomaron algunas mediciones con el COSPEC. Se continúa con el desarrollo del proyecto de mapas de amenaza volcánica potencial de los volcanes Nevado Santa Isabel y Cerro Bravo. El COSPEC fué llevado a la ciudad de Pasto a finales del mes para labores inherentes al monitoreo del Volcán Galeras.

1. CENIZAS.

Los días de reporte de caída de cenizas fueron: 1, 2, 3, 4, 22, y 24 de septiembre, teniéndose como mayor distancia de reporte la ciudad de Manizales, 30 Kms al NW del cráter, donde hubo una cantidad de ceniza precipitada de aproximadamente 0.92 grs/m² entre los días 3 y 4 del mes en curso. Para los primeros días del mes, en el sector de Refugio (2.5 Kms al NW del cráter) y en el sector de

21

Inderena (6 Kms al NW del cráter), se presentó una cantidad de ceniza precipitada de aproximadamente 28 grs/m² y 12 grs/m² respectivamente. Todas las cenizas son líticas, producto de erupciones freáticas originadas posiblemente en la parte superior del conducto volcánico.

La fumarola en general se ha presentado desde color blanco, con pulsos grises de cenizas, los cuales alcanzaron de 100 a 1500 metros de altura y dirigidos hacia los sectores NE, N, NW, W, y WSW hacia donde posiblemente hubo caída de ceniza.

2. COSPEC

Se realizaron 9 salidas de campo para medidas de dióxido de azufre contenidos en la fumarola, cuyos resultados durante el mes de septiembre son:

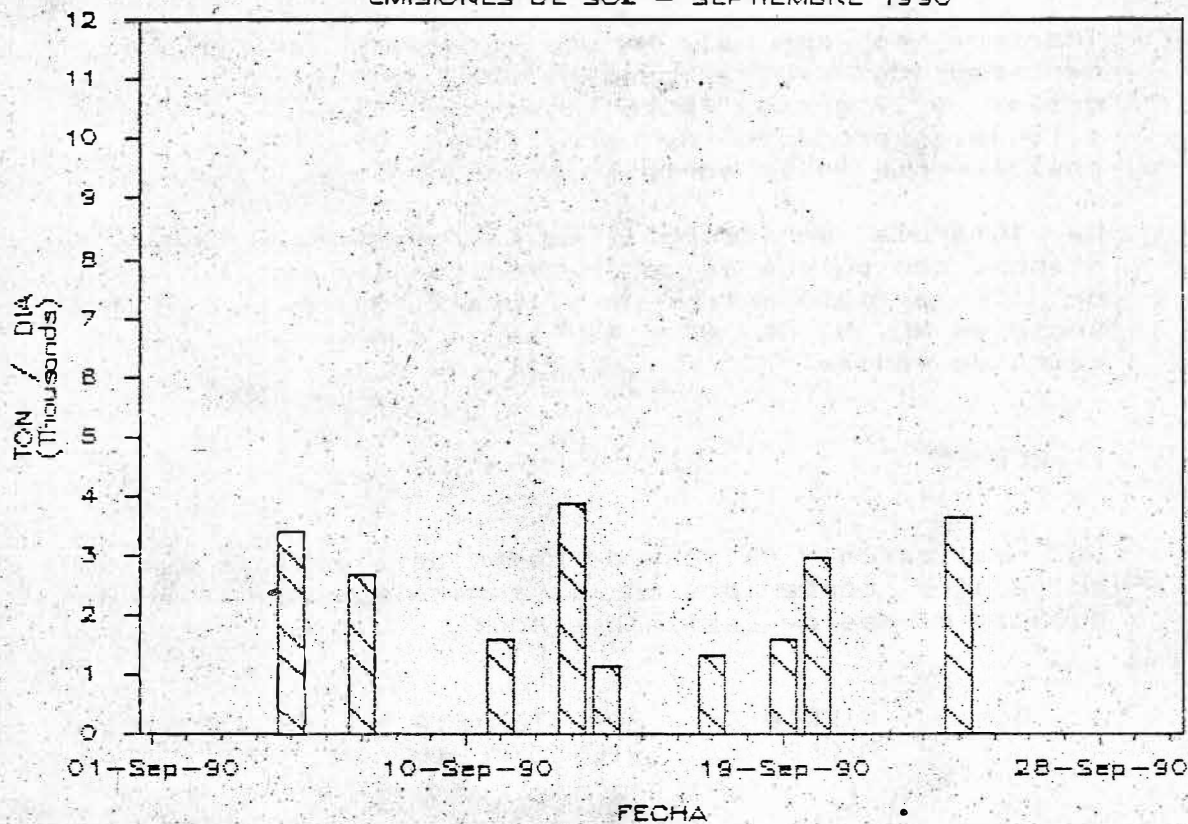
DIA	VIENTO M/SEG	SO2 TON/DIA VIENTO MEDIDO	SO2 TON/DIA VIENTO ESTANDAR
5	7.0	3392	485
7	5.2	2677	515
11	8.4	1570	187
13	5.6	3865	690
14	3.3	1109	336
17	2.5	1302	521
19	2.3	1570	682
20	4.2	2933	696
24	5.9	3618	613

Estos datos de campo arrojan un promedio mensual de 2448 ton/día con medición de viento y 525 ton/día con viento estandar (1m/seg). La velocidad del viento se mantuvo en el rango de moderado a alto.

En la figura 20 se presentan los valores correspondientes al mes de septiembre y los obtenidos a lo largo del año, mientras que en la figura 21 se pueden apreciar los

VOLCAN NEVADO DEL RUIZ

EMISIONES DE SO2 - SEPTIEMBRE 1990



VOLCAN NEVADO DEL RUIZ

EMISIONES DE SO2 1990

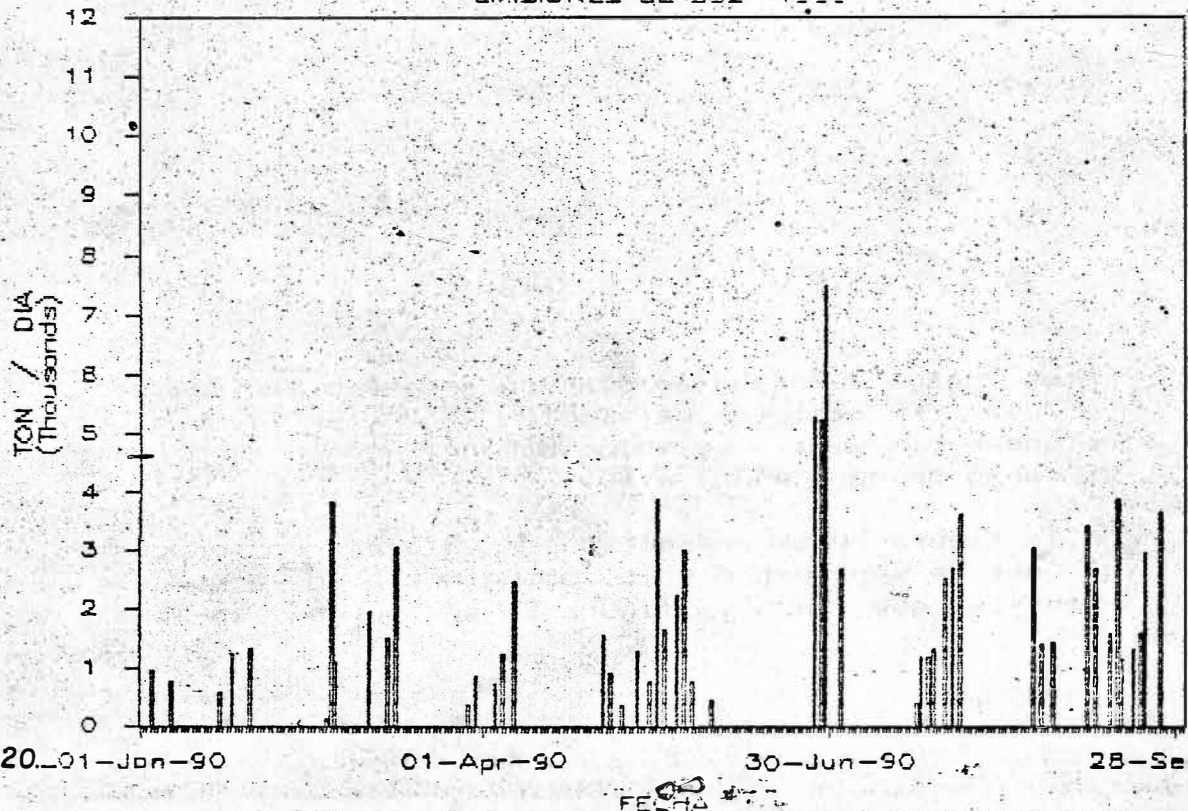


FIG.20_01-Jan-90

01-Apr-90

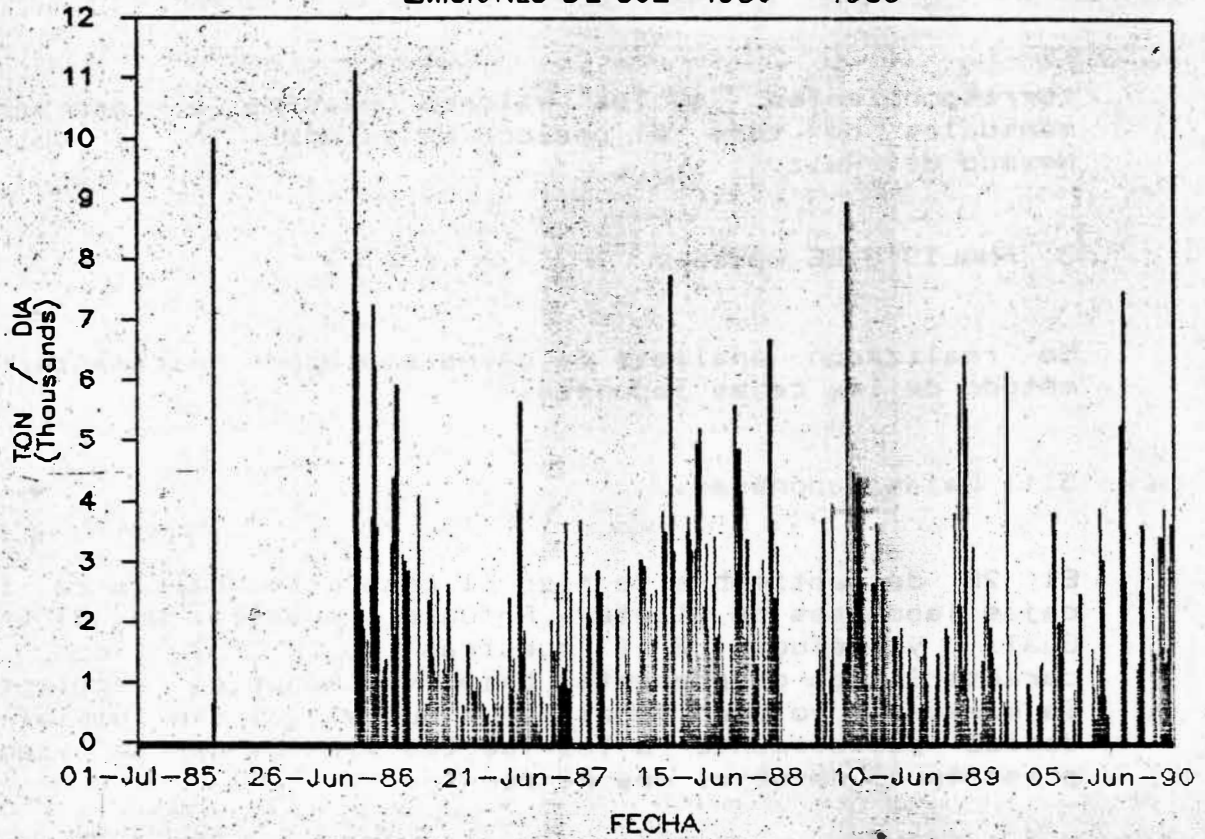
30-Jun-90

28-Sep-90

FECHA

VOLCAN NEVADO DEL RUIZ

EMISIONES DE SO₂ 1986 - 1990



EMISIONES DE SO₂ NEVADO DEL RUIZ

PROMEDIO MENSUAL 1986 - 1990

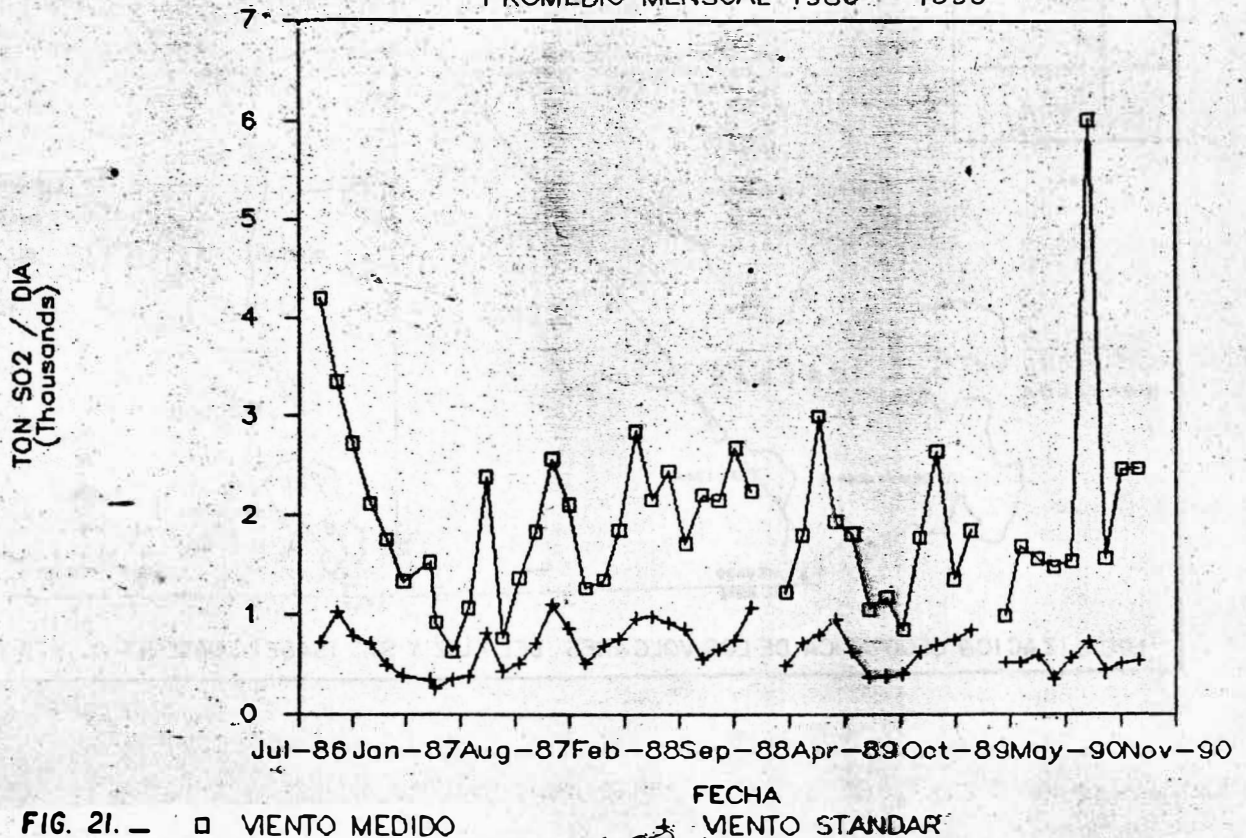


FIG. 21. — □ WIENTO MEDIDO

FECHA
 ✕ WIENTO STANDAR

74

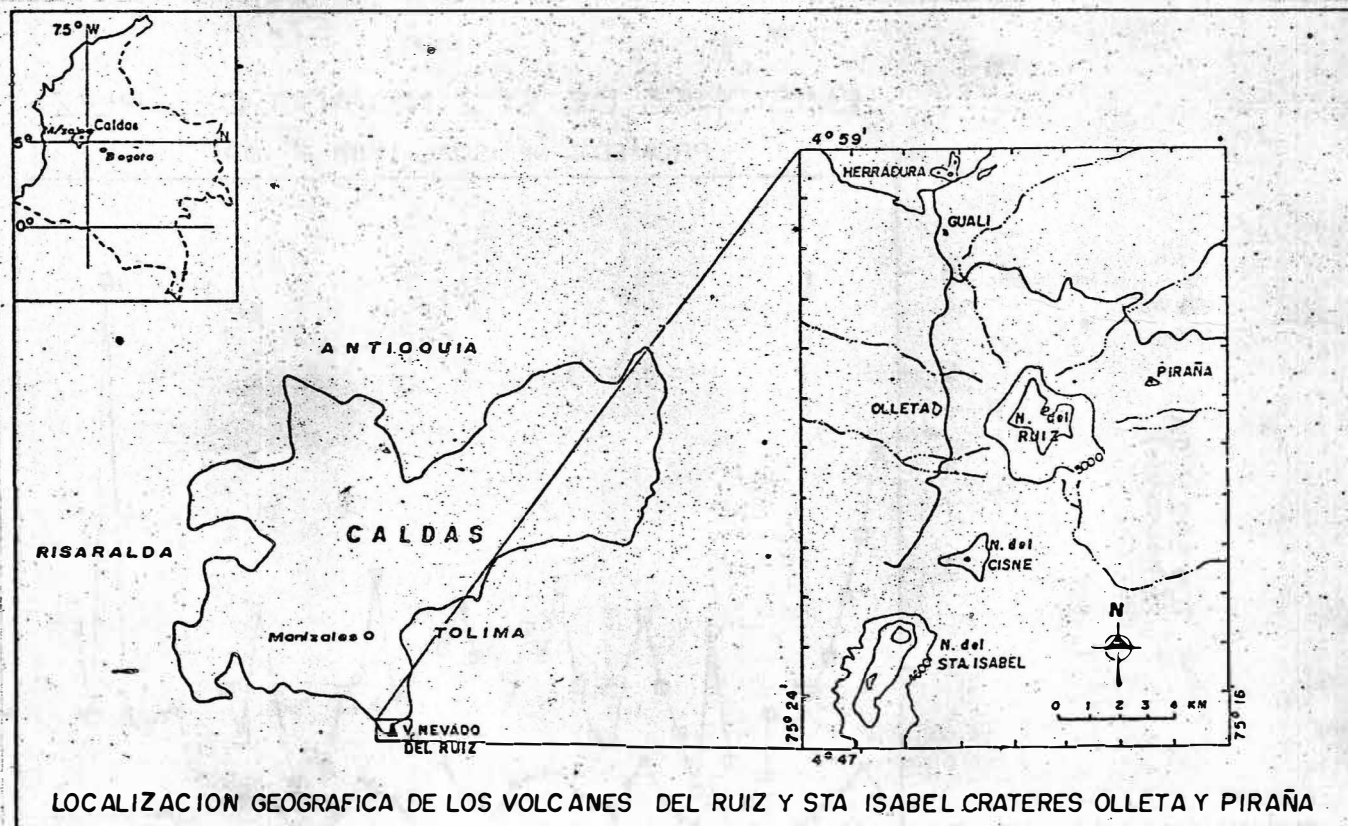
correspondientes a los valores diarios y promedios mensuales de todo el periodo de estudio en el Volcán Nevado del Ruiz.

3. ANALISIS DE GASES.

Se realizaron análisis de gases empleando únicamente el método de las cajas japonesas.

3.1.- Cajas Japonesas.

El 28 de septiembre se hizo el respectivo cambio de las cajas japonesas de Olleta y Refugio (muestras No. 9) y de Guali y Refugio 2 (muestras No. 2), con la característica de presentar bajos volúmenes al recolectar la muestra (volumen final menor que el volumen inicial), debido posiblemente a los fuertes vientos que se vienen presentando desde el mes de Agosto.



VOLCAN GALERAS

1501 - 08

01.22 N. - 77.30 W

SISMOLOGIA

RESUMEN.

La actividad sísmica se caracterizó por la presencia constante de eventos de largo período, aunque se registra una leve disminución tanto en número como en los niveles de intensidad en comparación con el mes anterior; variaciones en la amplitud y frecuencia del tremor de fondo así como cambios en las formas y frecuencias de los pulsos de tremor y, manifestaciones pulsátiles de la actividad de alta frecuencia con la ocurrencia de grandes sismos de fracturamiento, algunos de los cuales han sido sentidos en las zonas de influencia del Volcán Galeras.

Se presentaron pequeñas emisiones de ceniza los días 2, 11 y 24, coincidentes casi simultáneamente con eventos de largo período o con pulsos de tremor, lo que nos da un indicio de la superficialidad de esta actividad. Además, los días 11 y 12 se registraron sismos de fractura que fueron sentidos en algunos de los sitios de la zona de influencia del Galeras.

En síntesis, la actividad sísmica se mantiene en niveles similares a los del mes anterior y continúa caracterizada por el predominio de los eventos de largo período y la ocurrencia esporádica de actividad de alta frecuencia con el registro de enjambres o de grandes sismos de fracturamiento.

1. ALTA FRECUENCIA.

1.2. Número y Energía.

	SEPT/90	AGOST/90
Número de eventos :	97	136
Energía liberada $-E^{0.5}$ (Erg.):	1.26E+08	2.56E+08
Magnitud máxima :	2.61	3.66

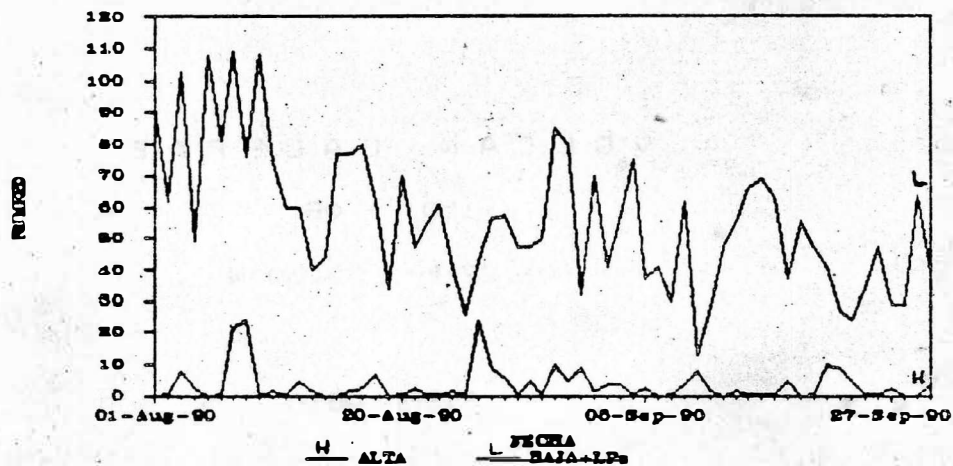


Fig.22. Número diario de eventos de alta frecuencia y baja frecuencia + largo periodo, Agust.-sept./90

Con respecto al mes anterior se presenta una importante disminución tanto en número como en la energía liberada. Se destacan los sismos sentidos los días 11 y 12 y el enjambre presentado el día 22, debido a que en un lapso muy corto de tiempo (1.5 horas), se registraron cerca de 8 eventos con magnitudes entre 1.8 y 2.5.

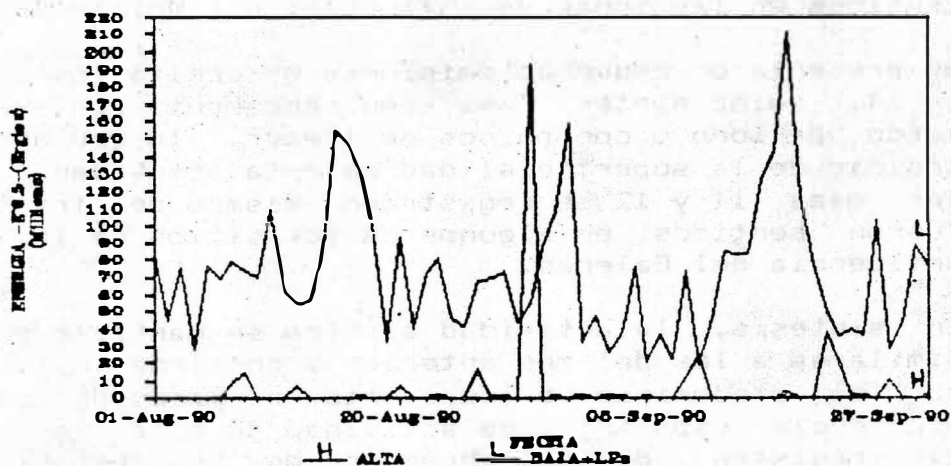


Fig 23. Energía diaria liberada por los eventos de alta frecuencia y baja frecuencia + largo periodo. Agust. - Sept. /90.

En este mes, el promedio diario de eventos fue de 3.2, totalizándose un máximo de 10 los días 1 y 22. La energía diaria liberada tuvo un promedio de $4.2E+06$ ergios, presentando un máximo de $3.69E+07$ ergios el día 22 con la ocurrencia del enjambre antes referido.

La actividad de alta frecuencia ha sido muy fluctuante

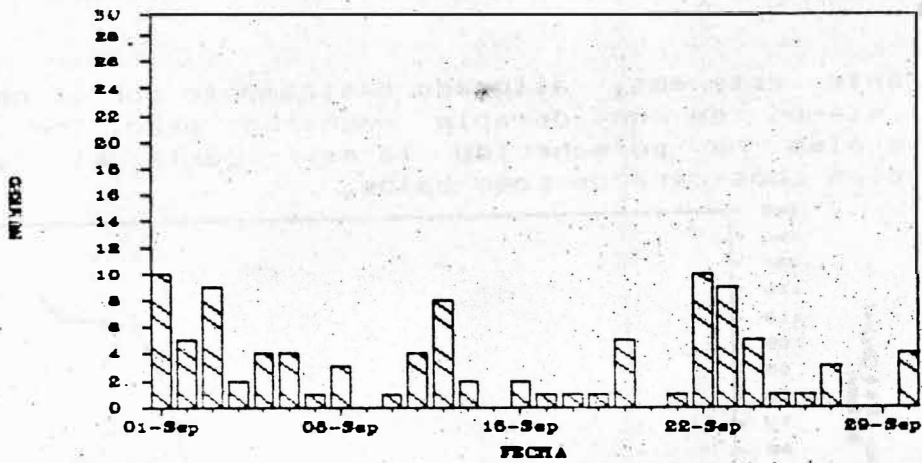


Fig.24 Número diario de sismos de Alta frecuencia.

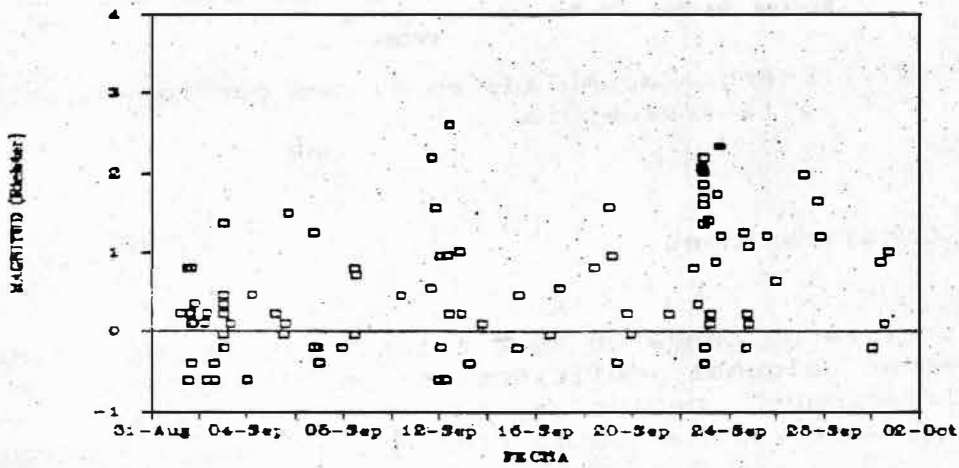


Fig 25. Magnitud de los sismos de Alta frecuencia.

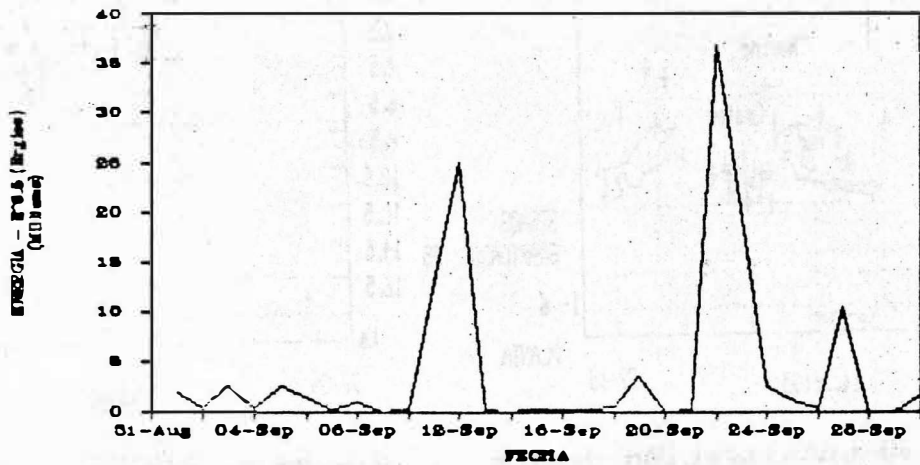


Fig. 26 Energía diaria liberada por la sismicidad de Alta frecuencia.

durante este mes, alterada básicamente por la ocurrencia de sismos de considerable magnitud pero, en términos generales ha permanecido la mayor parte del tiempo en niveles considerados como bajos.

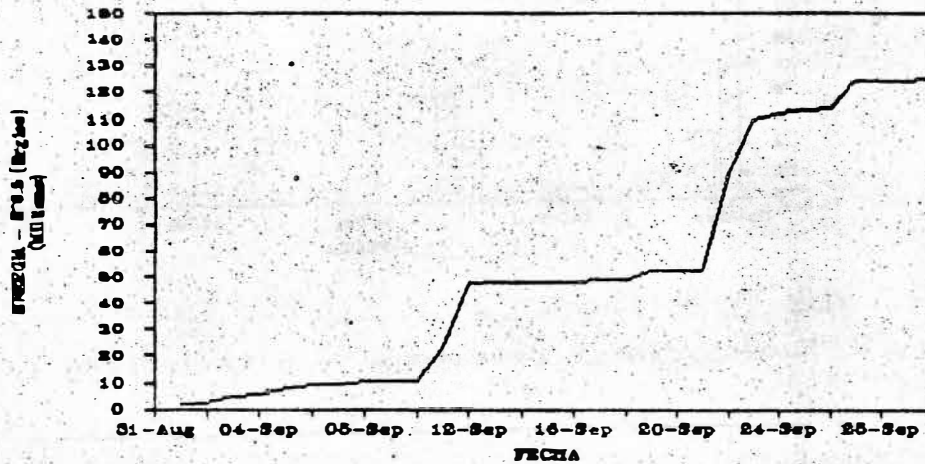


Fig. 27 Energía acumulada en el mes por los sismos de alta frecuencia.

1.2. Localizaciones.

Se totalizaron cerca de 76 eventos, con la posibilidad de encontrar algunas deficiencias en la calidad de las localizaciones debido a problemas presentados en la configuración actual de la red de vigilancia sísmológica.

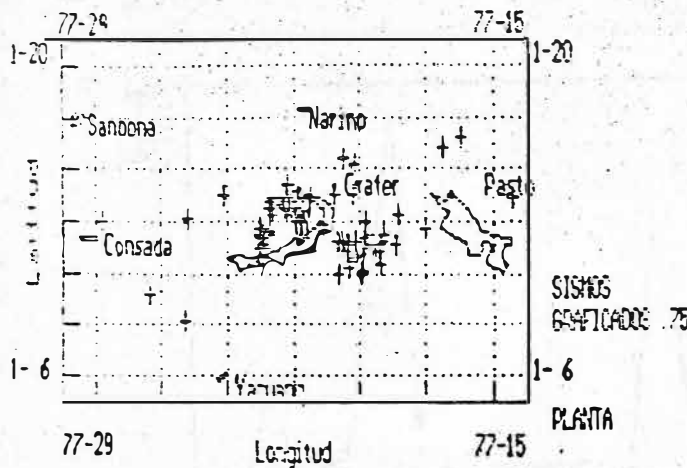


Fig. 28 Localización de los sismos en planta.

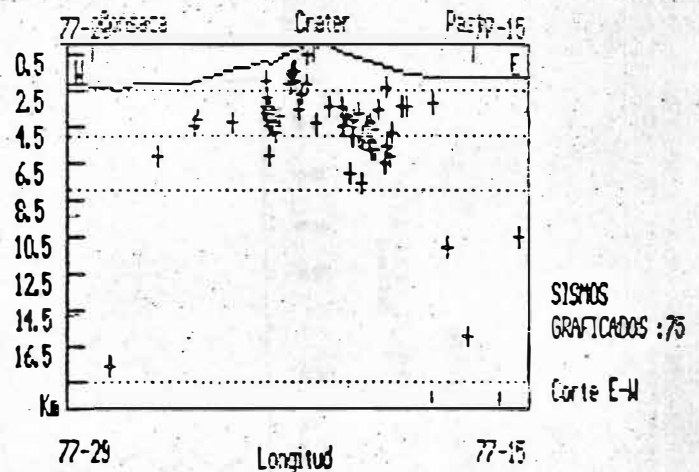


Fig. 29 Sección transversal E-W. Profundidades focales.

Tabla 2. Resultados de las localizaciones hipocentrales de los sismos de Alta frecuencia.

DATE	ORIGIN	LAT N	LONG W	DEPTH	MAG	NO	GAP	DMIN	RMS	ERH	ERZ	QM
900901	0441	18.83	1-13.99	77-20.22	3.89	0.94	8 293	1.7	0.10	0.9	0.4	C1
900901	1215	37.57	1-12.58	77-22.74	4.89	1.31	7 160	1.9	0.02	0.2	0.2	B1
900901	1616	55.59	1-12.39	77-22.94	3.89	1.34	7 162	2.3	0.05	0.4	0.4	B1
900901	1944	04.71	1-12.43	77-22.74	4.84	1.15	7 157	1.9	0.02	0.2	0.1	B1
900902	0549	52.30	1-12.38	77-22.89	4.38	1.27	8 161	2.2	0.09	0.7	0.6	B1
900902	0750	21.84	1-12.13	77-22.94	3.40	1.04	7 171	2.5	0.11	0.8	1.4	B1
900902	0801	11.32	1-12.04	77-22.85	4.52	1.17	8 173	2.4	0.06	0.4	0.5	B1
900903	0038	10.39	1-12.74	77-22.98	3.71	1.92	7 167	2.3	0.08	0.9	0.6	B1
900903	0040	54.38	1-12.49	77-22.95	4.58	1.00	6 158	2.3	0.02	0.3	0.2	B1
900903	0041	27.40	1-12.45	77-23.02	3.90	1.16	6 160	2.4	0.04	0.5	0.4	B1
900903	0041	27.65	1-12.43	77-23.04	3.73	1.12	6 161	2.5	0.04	0.5	0.4	B1
900903	0044	14.05	1-11.97	77-22.95	3.87	1.46	7 177	2.6	0.05	0.5	0.4	B1
900903	0103	55.21	1-12.41	77-22.98	4.11	1.36	6 161	2.4	0.03	0.4	0.3	B1
900903	0115	10.11	1-12.74	77-22.92	4.37	1.23	6 167	2.2	0.03	0.5	0.3	B1
900903	0756	17.67	1-12.00	77-22.99	3.93	1.15	7 177	2.6	0.06	0.5	0.5	B1
900904	0001	09.23	1-12.65	77-22.88	4.15	1.18	7 163	2.2	0.09	0.9	0.7	B1
900904	0517	40.27	1-14.36	77-22.18	1.46	1.38	6 234	3.3	0.05	1.0	2.4	C1
900905	0503	35.40	1-13.55	77-22.05	3.70	1.37	7 202	1.8	0.05	0.5	0.3	C1
900905	1651	17.88	1-12.95	77-21.82	2.27	2.50	8 170	0.6	0.12	0.6	0.5	B1
900906	1819	24.60	1-12.63	77-22.74	4.62	2.07	7 162	1.9	0.03	0.3	0.2	B1
900906	1829	42.59	1-13.29	77-22.67	3.98	2.12	10 128	1.6	0.09	0.4	0.7	B1
900906	1830	27.58	1-12.61	77-22.90	3.71	1.09	8 162	2.2	0.04	0.3	0.3	B1
900906	2152	33.35	1-12.74	77-17.98	3.31	1.37	6 325	4.9	0.02	0.3	0.4	C1
900906	2313	42.56	1-13.48	77-22.74	4.37	1.18	6 320	2.5	0.05	0.7	0.6	C1
900907	2109	54.68	1-12.51	77-19.72	5.89	1.06	5 277	2.0	0.07	1.6	0.8	C1
900908	1102	09.19	1-11.29	77-19.36	2.36	1.37	5 305	2.8	0.05	0.9	1.5	C1
900908	1107	10.10	1-11.01	77-19.96	4.54	1.38	7 302	1.7	0.09	1.0	0.5	C1
900908	1239	59.32	1-11.03	77-19.88	4.44	1.44	7 304	1.9	0.09	1.0	0.5	C1
900909	0427	45.89	1-13.19	77-25.13	4.16	1.16	7 190	3.0	0.17	2.1	1.3	C1
900910	0103	52.93	1- 9.17	77-25.24	4.63	1.54	7 274	7.4	0.10	1.3	2.4	C1
900910	0913	44.39	1-12.74	77-23.07	3.54	1.31	6 167	2.5	0.04	0.6	0.4	B1
900911	1545	33.43	1-12.26	77-20.13	5.10	2.66	8 245	1.9	0.09	0.7	0.5	C1
900912	0003	05.61	1-14.06	77-20.73	3.52	1.63	8 272	1.7	0.34	2.6	1.9	D1
900912	0003	06.31	1-13.08	77-21.81	0.47	1.63	4 178	0.8	0.00			C1
900912	0119	53.42	1-12.99	77-19.81	5.45	1.37	8 289	1.5	0.13	1.1	0.6	C1
900912	0705	31.94	1-12.18	77-19.86	5.53	1.46	8 266	2.3	0.07	0.6	0.3	C1
900912	0908	09.40	1-10.24	77-26.34	6.22	1.58	6 344	9.6	0.05	1.3	2.0	C1
900912	0938	21.89	1-13.91	77-15.47	10.60	2.83	8 340	9.6	0.02	0.4	0.3	C1
900912	2052	41.47	1-12.35	77-19.83	5.77	1.51	8 268	2.1	0.07	0.6	0.3	C1
900912	2308	29.24	1-12.28	77-19.85	5.77	1.37	8 267	2.1	0.07	0.6	0.4	C1
900915	0506	54.03	1-12.14	77-19.36	5.67	1.35	6 292	3.0	0.02	0.4	0.3	C1

Tabla 2. Continuación.

DATE	ORIGIN	LAT N	LONG W	DEPTH	MAG	NO	GAP	DMIN	RMS	ERH	ERZ	QM
900915	0636	34.80	1-13.27	77-18.79	3.43	1.42	6 320	3.3	0.08	1.2	1.2	C1
900917	0002	19.84	1-12.46	77-23.02	2.82	1.32	5 317	2.4	0.01	0.2	0.1	C1
900918	0936	29.24	1-12.00	77-23.04	1.91	1.40	8 177	2.7	0.10	0.5	1.0	B1
900919	0828	51.19	1-12.23	77-19.24	4.96	1.36	8 296	3.0	0.05	0.6	0.5	C1
900922	1234	55.08	1-11.58	77-20.13	5.00	1.49	8 267	1.4	0.06	0.5	0.3	C1
900922	1710	50.28	1-11.68	77-19.95	5.00	1.38	8 273	1.8	0.11	1.3	0.8	C1
900922	2058	21.25	1-11.80	77-19.41	6.52	2.29	8 293	2.8	0.04	0.5	0.4	C1
900922	2213	51.41	1-12.20	77-20.56	4.07	2.21	9 200	1.7	0.07	0.5	0.4	C1
900922	2214	03.85	1-11.44	77-20.23	5.12	1.79	10 273	1.2	0.11	0.8	0.4	C1
900922	2217	33.48	1-12.49	77-19.26	6.18	2.49	9 297	2.8	0.08	0.7	0.4	C1
900922	2218	48.96	1-11.88	77-20.41	5.00	2.25	8 227	1.3	0.09	0.8	0.8	C1
900922	2220	23.74	1-12.07	77-20.40	4.48	1.93	9 221	1.6	0.07	0.5	0.3	C1
900922	2230	11.95	1-12.03	77-19.78	4.77	2.02	9 273	2.3	0.08	0.6	0.4	C1
900922	2359	53.40	1-11.25	77-20.37	5.00	1.36	6 287	0.9	0.06	1.4	0.7	C1
900923	0533	38.29	1-13.91	77-21.52	4.34	1.21	4 299	1.0	0.00			C1
900923	0553	22.51	1-12.23	77-20.69	4.53	1.36	7 184	1.7	0.08	0.9	0.8	C1
900923	1106	41.60	1-13.02	77-27.79	17.66	1.67	7 343	2.0	0.16	8.0	3.0	D1
900923	1213	15.93	1-12.13	77-20.36	4.19	1.89	10 224	1.7	0.07	0.4	0.3	C1
900923	1503	25.03	1-12.89	77-21.10	3.43	2.01	7 109	1.1	0.07	0.6	0.4	B1
900923	1550	26.62	1-15.37	77-20.49	7.10	1.67	9 294	3.8	0.08	0.8	0.5	C1
900924	0015	59.94	1-15.85	77-17.52	11.06	1.41	8 324	7.5	0.19	4.8	2.9	D1
900924	1451	13.29	1-16.15	77-16.97	15.94	1.63	9 327	6.7	0.13	3.3	2.1	D1
900924	1843	28.38	1-13.88	77-22.23	1.53	1.28	8 215	2.0	0.06	0.4	0.5	C1
900924	1929	53.95	1-13.56	77-22.18	1.93	1.39	10 194	1.8	0.08	0.5	0.5	C1
900924	1934	45.94	1-13.76	77-22.24	1.63	1.28	9 207	2.0	0.05	0.2	0.4	C1
900925	1428	11.36	1-15.12	77-20.13	7.61	1.57	9 299	3.7	0.09	1.1	0.4	C1
900925	2359	42.20	1-12.98	77-21.95	2.73	1.32	9 148	0.8	0.10	0.5	0.5	B1
900927	0433	44.44	1-10.90	77-20.63	4.02	2.27	10 287	0.9	0.08	0.5	0.3	C1
900927	1823	30.85	1-13.56	77-22.31	2.21	1.72	8 193	2.0	0.08	0.7	0.8	C1
900927	2101	26.66	1-11.37	77-22.96	6.26	1.51	8 239	3.3	0.10	2.1	1.1	C1
900928	0557	52.91	1-13.02	77-30.52	17.04	1.61	6 355	7.0	0.08	12.5	1.1	D1
900930	0705	36.15	1-12.16	77-19.61	3.63	1.19	8 281	2.6	0.05	0.5	0.4	C1
900930	0916	09.94	1-12.28	77-20.09	5.36	1.64	10 248	1.9	0.09	0.6	0.3	C1
900930	1335	49.84	1-12.12	77-18.91	3.54	1.51	8 306	3.7	0.05	0.5	0.6	C1
900930	2359	48.97	1-13.98	77-24.11	4.30	1.47	10 212	5.1	0.11	0.8	0.8	C1

Pese a la dispersión de las localizaciones se encuentra que en este periodo la actividad se concentra en dos focos: uno, al oeste del cráter activo y el otro, de manera más continua, hacia el este del mismo. La mayoría de eventos se sitúan entre 2 y 4 Km al este del cráter, con profundidades que varían desde 2.5 a 7 Km. A este sector corresponden los eventos sentidos los días 11 y 12, el enjambre del día 22 y el evento de mayor magnitud registrado y sentido el 30 de agosto pasado.

2. BAJA FRECUENCIA.

2.1 Número y Energía.

	SEPT/90	AGOST/90
Número de eventos:	437	425
Energía liberada $-E^{0.5}-$ (Erg.)	$3.07E+08$	$2.84E+08$
Desp. Reducido acum. $-O.R.-$ (cm^2):	174.97	185.48

Este tipo de actividad ha mostrado un ligero incremento con respecto al mes anterior, especialmente en los niveles de energía. Se presentó un promedio diario de 14.6 eventos, con un máximo de 24 los días 11 y 21, y se conservaron niveles bajos durante el resto del mes. La energía diaria liberada en promedio fue de $1.02E+07$ ergios, con un valor máximo de $2.00E+07$ ergios el día 21. Este tipo de señal mostró un rango dominante de periodos entre 0.15 y 0.35 segundos.

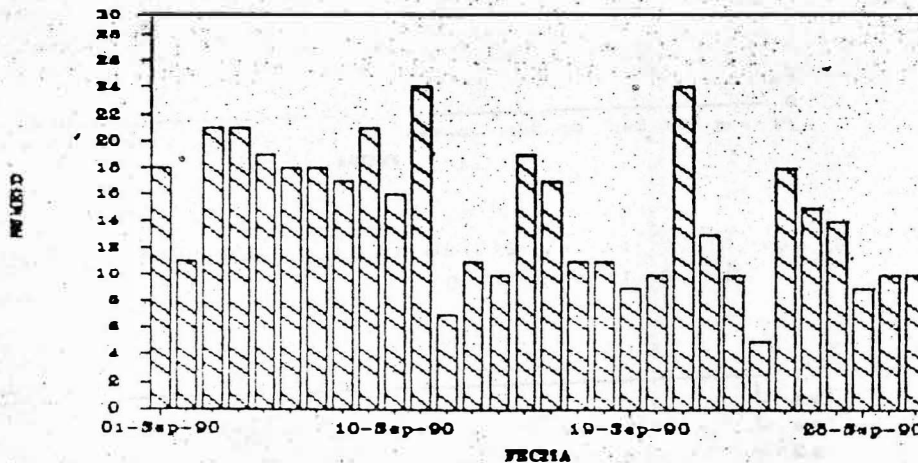


Fig 30. Número diario de eventos de Baja frecuencia.

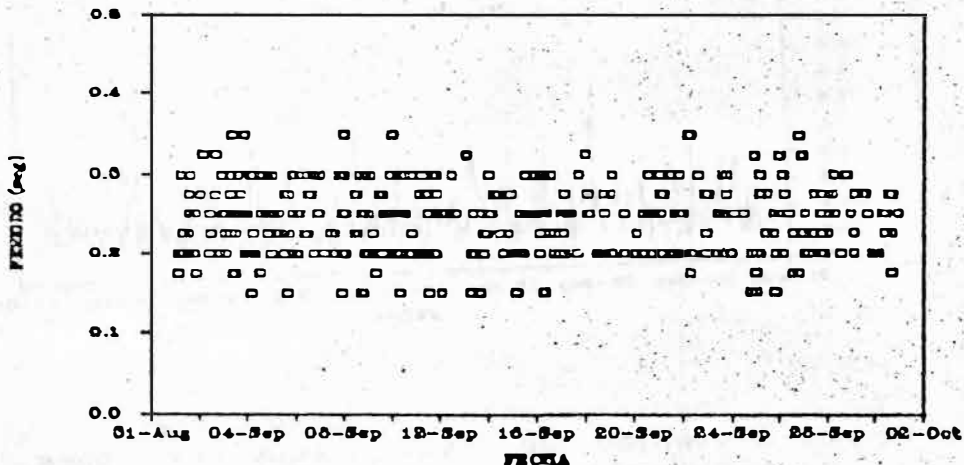


Fig 31. Periodos dominantes de los eventos de Baja frecuencia:

La intensidad de los eventos de Baja frecuencia es en promedio diario de 5.83 cm^2 , alcanzando un nivel máximo de 10.47 cm^2 el día 11.

Por evento, el nivel de intensidad fluctuó entre 0.13 cm^2 y 1.45 cm^2 , presentando un valor promedio por evento del orden de 0.40 cm^2 , que corresponden a valores muy similares a los obtenidos para el mes anterior.

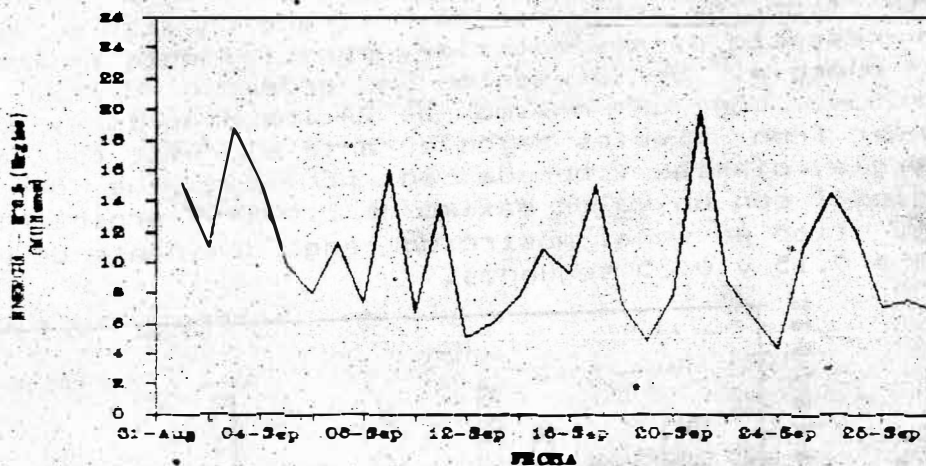


Fig 32. Energía liberada diaria por los eventos de Baja frecuencia.

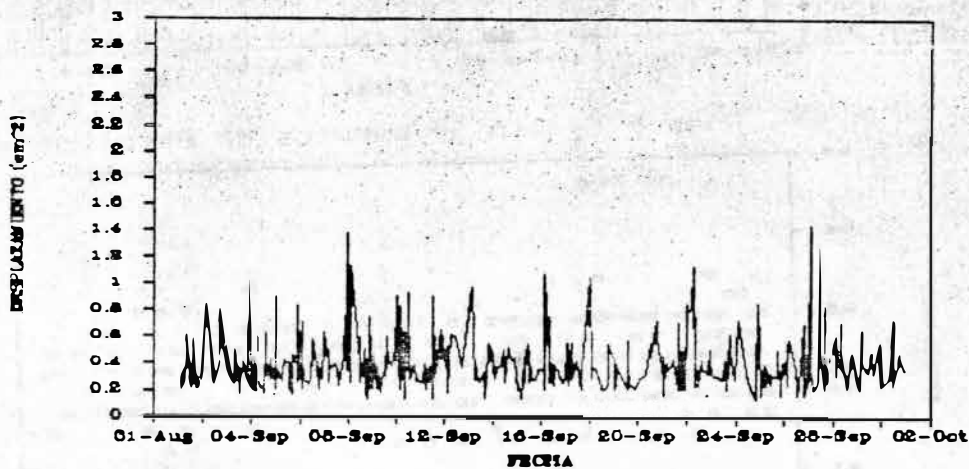


Fig 33. Desplazamiento reducido diario para los eventos de Baja frecuencia para ondas Rayleigh.

3. LARGO PERIODO.

3.1 Número y Energía.

	SEPT/90	AGOST/90
Número de eventos:	987	1571
Desp. Reducido acum. -D.R.- (cm ²):	2889.04	4171
Desp. Reducido máx/evento (cm ²):	27.80	36.19

Se presenta una reducción en el número y niveles de intensidad de estas señales en comparación con el mes anterior; sin embargo, este tipo de eventos continúan caracterizados por ser la señal más predominante en la actividad sísmica registrada que viene presentando el Volcán Galeras, con fluctuaciones en número, niveles de intensidad y energía, variación en las frecuencias y en la "firma" que suelen mostrar estos sismos.

Especialmente a comienzos del mes, se registran del tipo impulsivo con presencia de altas frecuencias al inicio del evento y posteriormente las bajas frecuencias, así como también con arribo impulsivo y predominio de bajas frecuencias. En el transcurso del mes aunque se siguen presentando con las firmas descritas, se muestran de diversas formas pero básicamente emergentes y con la presencia de frecuencias bajas.

Este tipo de eventos muestra su mayor ocurrencia al inicio del mes, presentando un máximo de 69 eventos el día 2. El promedio diario fue de 32.9 eventos.

La intensidad de estas señales alcanzó con base a la escala establecida (susceptible de modificaciones en el tiempo), casi durante todo el mes niveles altos y muy altos, con un valor promedio diario de 96.30 cm² y un máximo diario de 330.89 cm² el día 2.

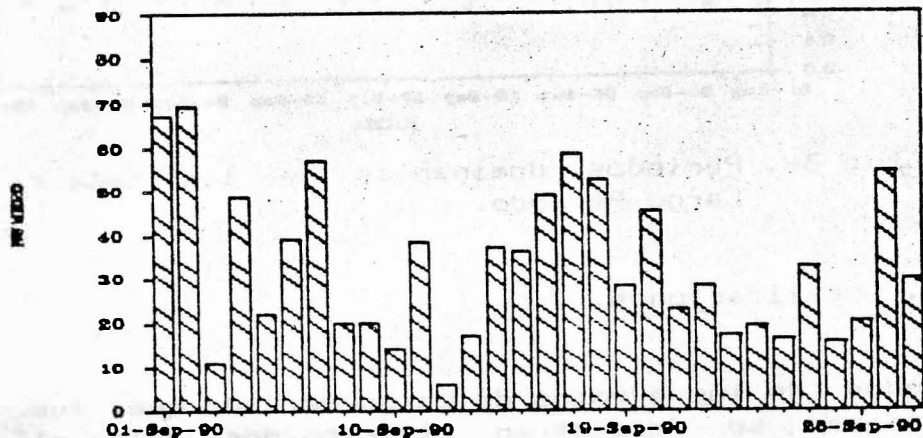


Fig 34. Número diario de eventos de Largo Período

Los eventos de Largo Período registrados en septiembre mostraron un rango de frecuencias dominantes muy bajas (1.00 - 1.55 Hz) entremezclando algunos de ellos altas frecuencias especialmente al inicio de la señal (3.30 - 5.00 Hz.). En algunos casos se encadenan a manera de disparos conformando así episodios tremóricos de baja frecuencia.

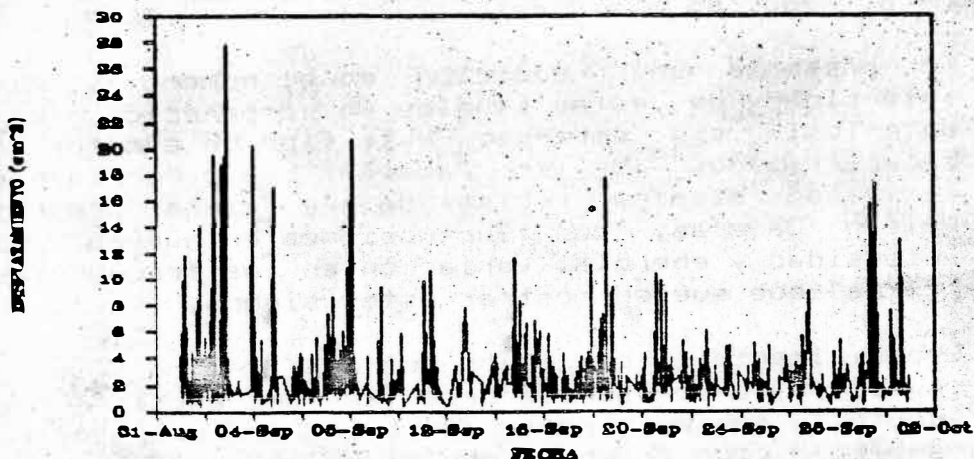


Fig 35. Desplazamiento reducido diario para los eventos de Largo Período para ondas Rayleigh.

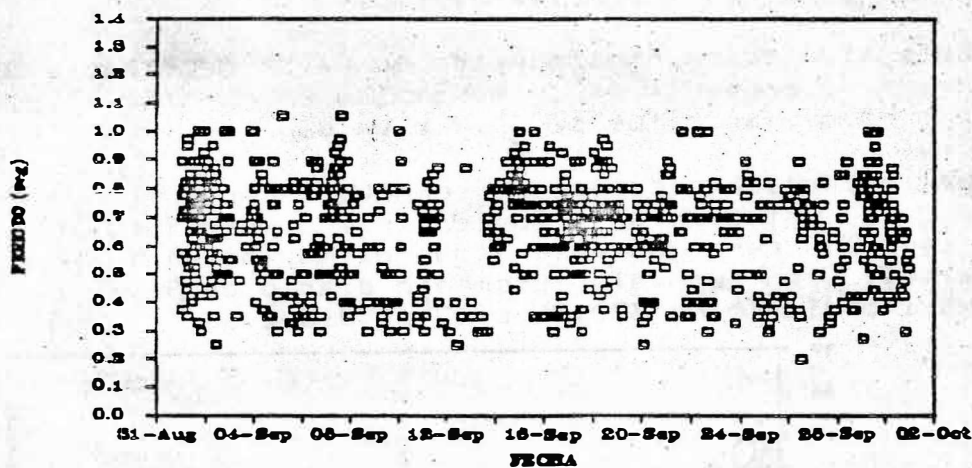


Fig 36. Periodos dominantes de las señales de Largo Período.

3.2. Localizaciones.

Algunos de los eventos de Largo Período que fue posible localizar se encuentran distribuidos bajo el cráter, mostrando una ligera tendencia hacia el noroccidente

además de concentrarse superficialmente con profundidades que no exceden los 1.5 Km.

Se presenta cierta incertidumbre con las localizaciones de estos eventos dadas las condiciones de arriba no muy claro que muestran, así como también por la configuración de la red de monitoreo que se tiene actualmente.

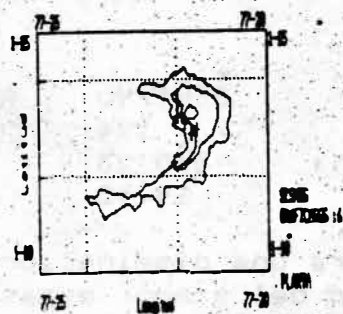


Fig 37. Localización de los eventos en planta.

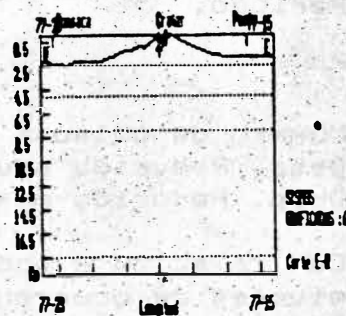


Fig 38. Sección transversal E-W. Profundidades focales.

Los resultados de las localizaciones de los eventos de Largo Período mostrados en las gráficas anteriores, se consignan en la siguiente tabla.

Tabla 3. Resultados de las localizaciones hipocentrales de los eventos de largo periodo.

DATE	ORIGIN	LAT N	LONG W	DEPTH	MAG	NO GAP	D MIN	RMS	ERH	ERZ	QM
900902	0629 27.47	1-12.94	77-21.56	0.16	5	167	0.6	0.12	0.9	3.9	C1
900902	0629 27.48	1-12.85	77-21.68	0.20	4	163	0.4	0.09			C1
900905	2033 31.86	1-13.56	77-21.99	1.32	5	195	1.4	0.10	1.2	2.3	C1
900907	0500 57.06	1-13.22	77-21.99	1.00	4	186	1.2	0.00			C1
900912	0003 06.31	1-13.08	77-21.83	0.47	4	178	0.8	0.00			C1
900918	1307 08.68	1-12.29	77-22.06	0.30	5	150	0.9	0.05	0.5	2.2	C1

4. TREMOR.

El tremor de fondo presentó algunas variaciones en amplitud y frecuencia llegando en algunos días a alcanzar niveles moderados. El 10. de septiembre se presenta un episodio de tremor de pequeña amplitud y de baja frecuencia con duración aproximada de 4 horas, el día 14 se registran episodios de tremor de baja frecuencia con

36

duraciones entre 6 y 15 minutos y el día 14 reaparecen estos episodios con duraciones entre 4 y 12 minutos.

De igual manera se registraron episodios de tremor con formas no muy bien definidas y con predominio de bajas frecuencias y tan solo a partir del día 15 reaparecen las señales de tremor espasmódico caracterizadas por mostrar frecuencias medianas y altas con empaquetamiento de la señal y en ocasiones con la terminación en evento de Largo Periodo.

	SEPT/90	AGOST/90
Número de pulsos:	194	215
Desp. Reducido acum. -O.R.- (cm ²):	510.23	853
Desp. Reducido máx/pulso (cm ²):	14.05	19.67

Con relación a agosto, se registra una disminución en los niveles de ocurrencia e intensidad del tremor espasmódico. Se presenta un promedio diario de 6.5 pulsos y un valor máximo de 11 el día 19. El nivel de intensidad promedio diario fue de 17.01 cm², alcanzando un valor máximo de 45.28 cm² el día 2. En general, las señales de tremor

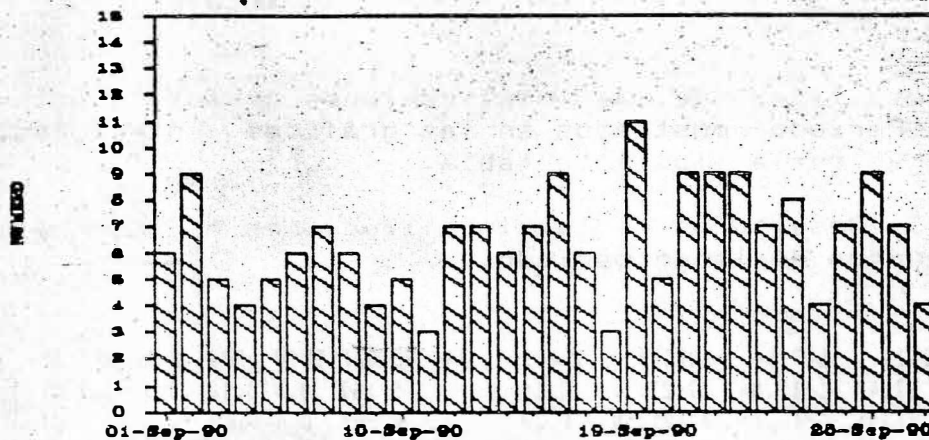


Fig 39. Número diario de pulsos de tremor.

espasmódico muestran durante este periodo niveles de ocurrencia muy estables y pequeñas variaciones en los valores de intensidad.

En comparación con meses anteriores, los pulsos de tremor muestran en este mes duraciones muy cortas, con un promedio de 110.9 segundos y un máximo de 393 segundos para un evento ocurrido el día 15.

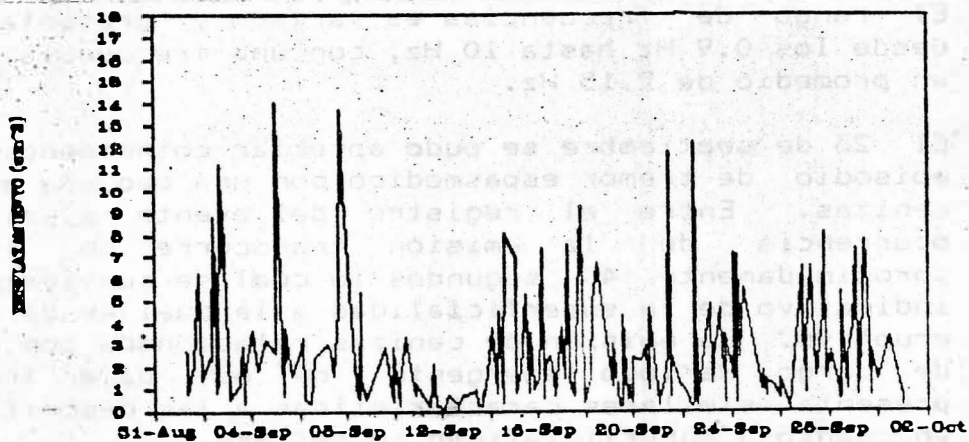


Fig 40. Desplazamiento reducido diario de los pulsos de tremor para ondas Rayleigh.

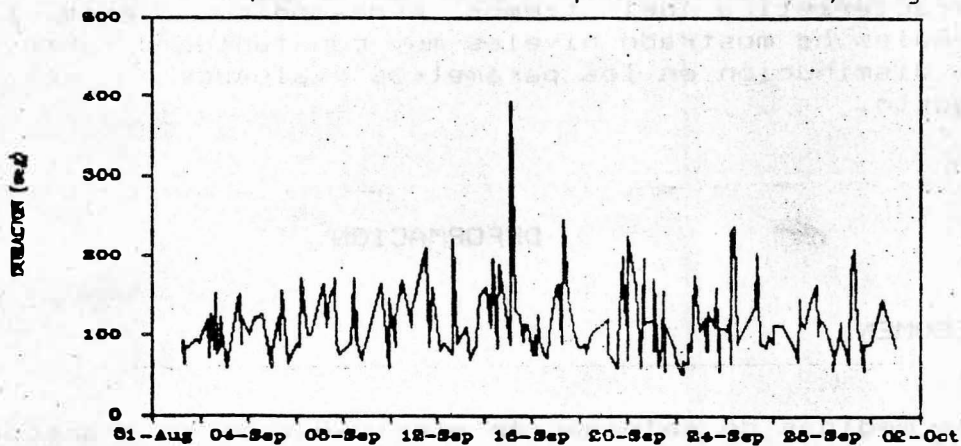


Fig 41. Duraciones de los pulsos de tremor.

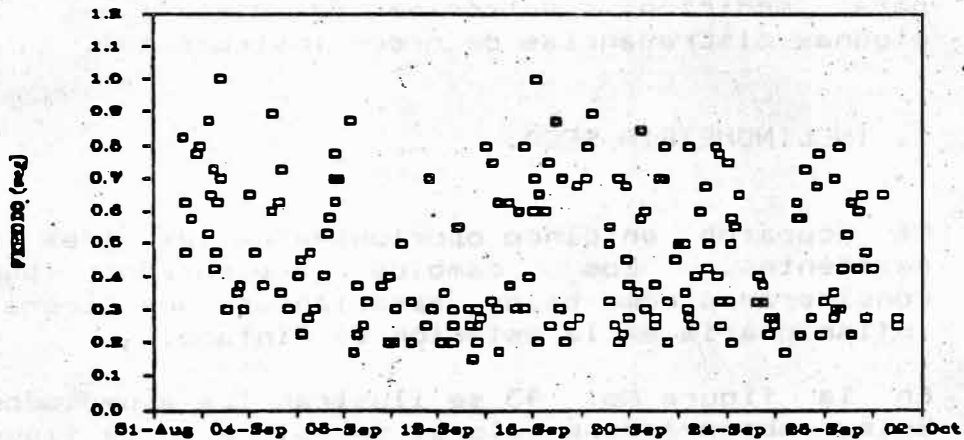


Fig 42. Periodos dominantes de las señales de tremor espasmódico.

36

El rango de frecuencias es variado y presenta valores desde los 0.9 Hz hasta 10 Hz, con una frecuencia dominante en promedio de 2.15 Hz.

El 23 de septiembre se pudo apreciar coincidencia de un episodio de tremor espasmódico con una pequeña emisión de cenizas. Entre el registro del evento sísmico y la ocurrencia de la emisión transcurre un lapso de aproximadamente 40 segundos lo cual se convierte en un indicativo de la superficialidad a la cual se dá el evento eruptivo. La emisión de cenizas relacionada con un evento de Largo Período (emergente y de muy baja frecuencia) presenta similares características a las descritas antes en cuanto a superficialidad se refiere.

En general, a excepción de la reaparición de la firma característica del tremor espasmódico, este tipo de señales ha mostrado niveles muy constantes durante el mes y disminución en los parámetros evaluados con relación a agosto.

DEFORMACION

RESUMEN

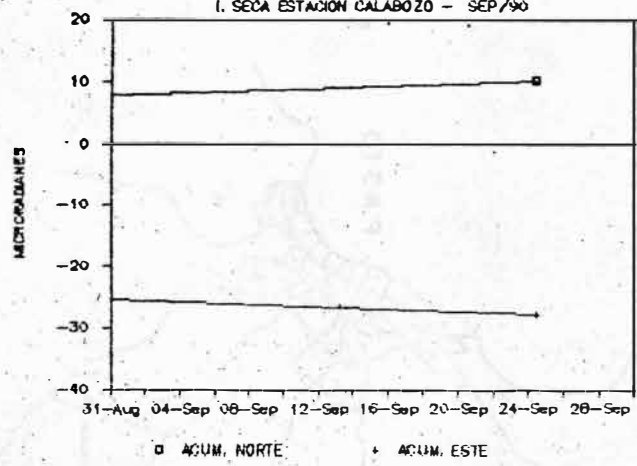
Las medidas de deformación efectuadas en el transcurso del mes, no mostraron cambios significativos. Las estaciones de inclinometría seca arrojaron valores considerados como bajos. Los vectores cortos de nivelación ocupados, no presentaron cambios importantes. Se ocupó la base del SENA para medición electrónica de distancias, hallándose algunas discrepancias de orden instrumental.

1. INCLINOMETRIA SECA.

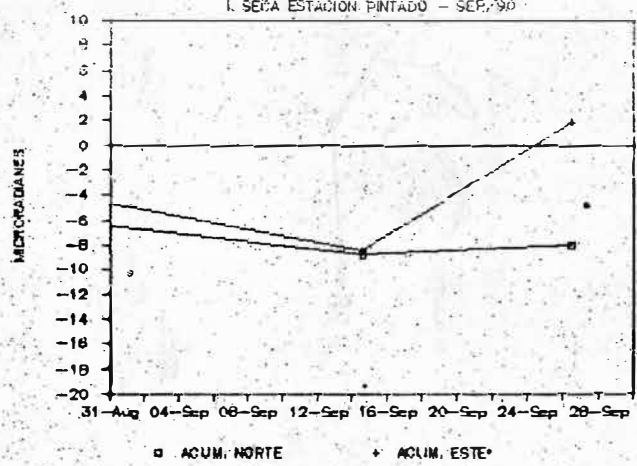
Se ocuparon en cinco oportunidades las tres estaciones existentes. Los cambios presentados pueden ser considerados como bajos, apreciándose una ligera tendencia inflacionaria en la estación El Pintado.

En la figura No. 43 se ilustran los acumulados Norte y Este, observándose valores bajos, y en la figura No. 44 se muestra la dirección y magnitud de los vectores resultantes para las tres estaciones.

VOLCAN GALERAS - DEFORMACION
I. SECA ESTACION CALABOZO - SEP/90



VOLCAN GALERAS - DEFORMACION
I. SECA ESTACION PINTADO - SEP/90



VOLCAN GALERAS - DEFORMACION
I. SECA ESTACION TRUCHAS - SEP/90

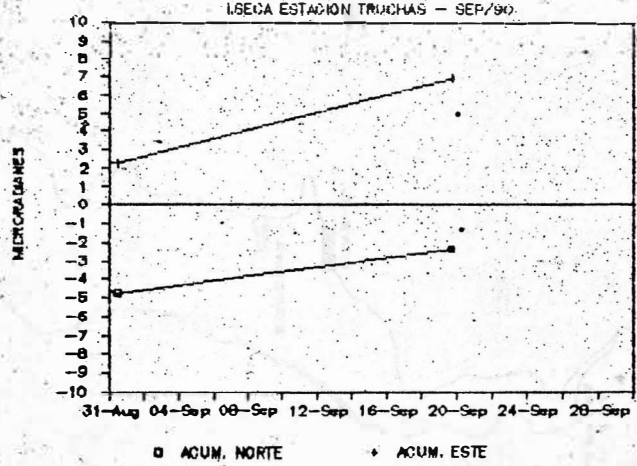
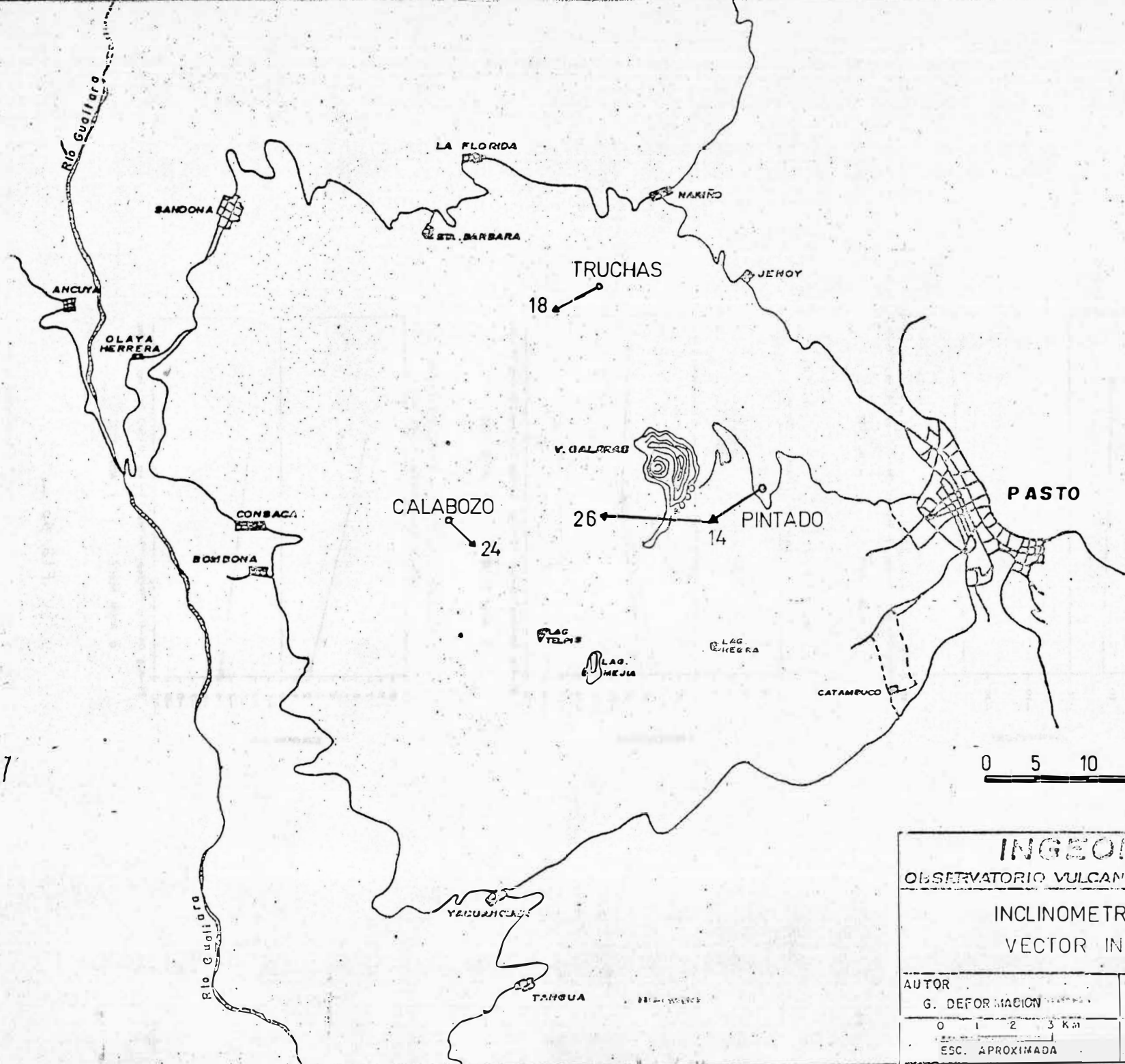


FIG. 43. —

X = 1.640.000

Y = 948.000

X = 1.610.000

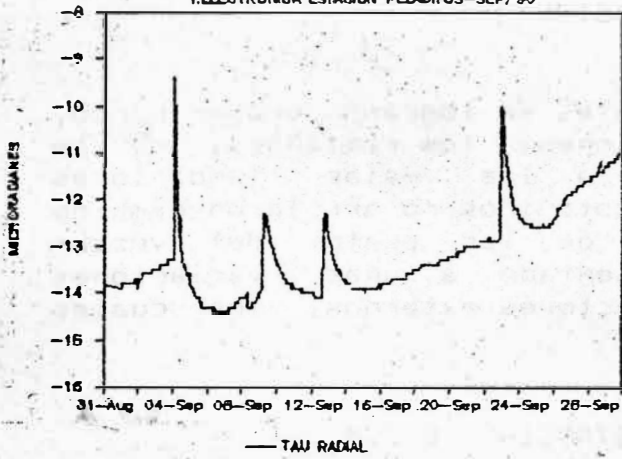


0 5 10 15 uRad.

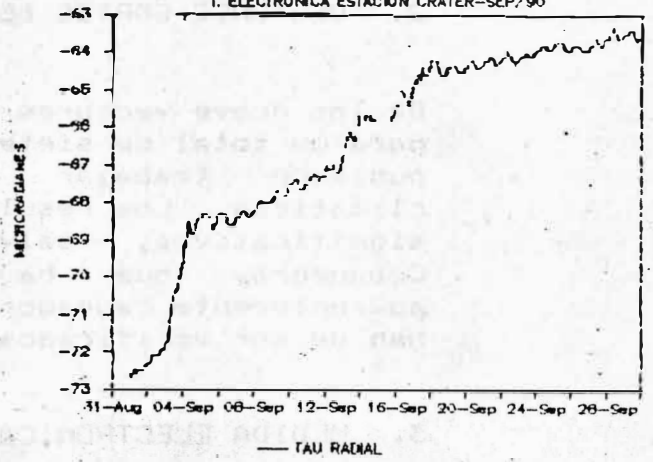
INGEOMINAS	
OBSERVATORIO VULCANOLOGICO DE COLOMBIA	
INCLINOMETRIA SECA VECTOR INFLACION	
AUTOR G. DEFORMACION	DIBUJO CLARA INES RESTREPO V.
0 1 2 3 Km ESC. APROXIMADA	SEPT/90 Fig. 44

Y = 988.000

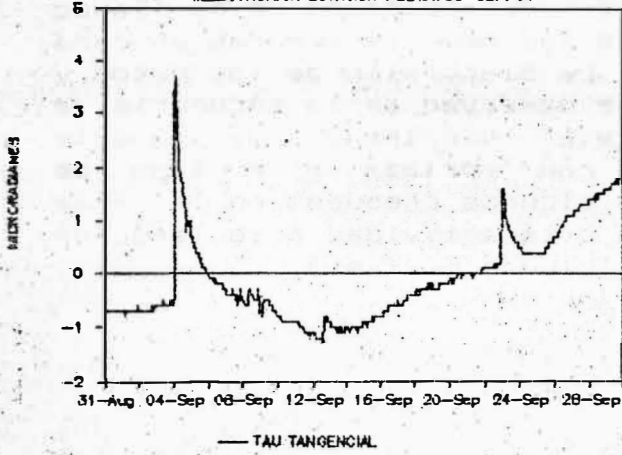
VOLCAN GALERAS - DEFORMACION
I. ELECTRONICA ESTACION PELADITOS-SEP/90



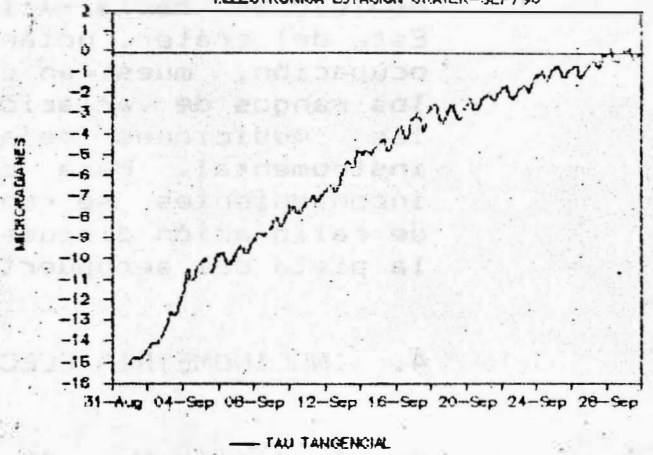
VOLCAN GALERAS - DEFORMACION
I. ELECTRONICA ESTACION CRATER-SEP/90



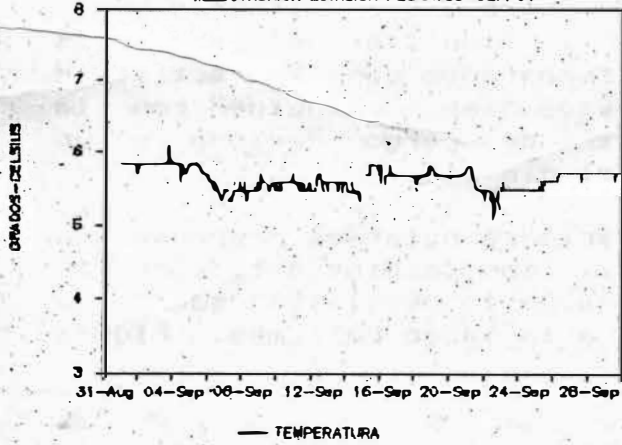
VOLCAN GALERAS - DEFORMACION
I. ELECTRONICA ESTACION PELADITOS-SEP/90



VOLCAN GALERAS - DEFORMACION
I. ELECTRONICA ESTACION CRATER-SEP/90



VOLCAN GALERAS - DEFORMACION
I. ELECTRONICA ESTACION PELADITOS-SEP/90



VOLCAN GALERAS - DEFORMACION
I. ELECTRONICA ESTACION CRATER-SEP/90

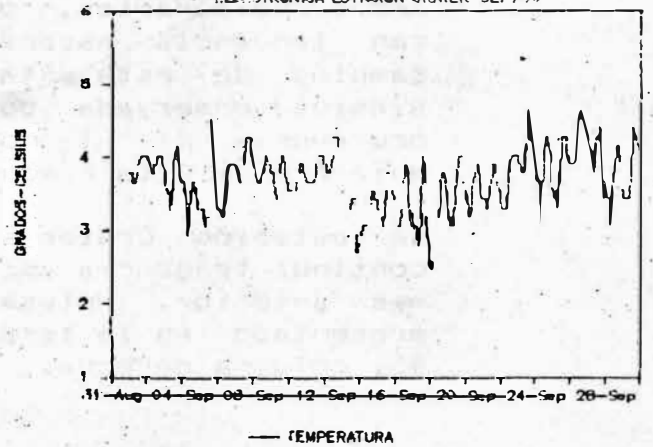


FIG. 45 ..

2. VECTORES CORTOS DE NIVELACION.

De los nueve vectores existentes se lograron ocupar cinco, para un total de siete mediciones; los restantes, no se pudieron trabajar debido a las malas condiciones climáticas. Los resultados obtenidos no arrojaron cambios significativos, salvo uno de los puntos del vector Cobanegra, que ha presentado algunas variaciones aparentemente causados por factores externos, los cuales han de ser verificados.

3. MEDIDA ELECTRONICA DE DISTANCIAS E.D.M.

Se ocupó la estación del SENA realizando algunas mediciones hacia varios reflectores ubicados en el flanco Este del cráter, notándose que las medidas tomadas en cada ocupación, muestran cambios. La dispersión de los datos y los rangos de variación que se observan en la secuencia de las mediciones dejan entrever problemas de índole instrumental. Para conocer con certeza este tipo de inconvenientes se realizarán algunos chequeos en la línea de calibración dispuesta para esta actividad a lo largo de la pista del aeropuerto de la ciudad de Pasto.

4. INCLINOMETRIA ELECTRONICA.

En la figura No. 45, columna izquierda, se aprecia el registro de la estación Peladitos, que en los días 4, 9, 12 y 22, presentó una serie de cambios bruscos (picos) en ambas componentes, oscilando entre 2 y 6 microradianes, con tendencia ascensional al finalizar el mes. Los cambios de esta estación, comparados con la actividad sísmica observada durante estos días, coinciden con la ocurrencia de algunos eventos de Largo Periodo y un enjambre de Alta Frecuencia el día 22.

La estación Cráter sin variaciones notables presenta una continua tendencia ascensional, con inicios a finales del mes anterior. Nótese sin embargo la oscilación que se ha presentado en la temperatura a lo largo del mes. Figura 45, columna derecha.

GEOLOGIA - GEOQUIMICA

RESUMEN.

Se realizó muestreo de gases por los métodos de Botellas de Giggenbach, Cajas Japonesas y condensados en el volcán Galeras, observándose una disminución en las especies azufradas y aumento en el contenido de CO₂. Se hicieron salidas de campo para verificar la existencia de una grieta y apreciar las diferentes fumarolas.

RESULTADOS Y DESCRIPCION.

Los resultados obtenidos mediante el uso de los métodos de Giggenbach, cajas japonesas y concentrados, vistos en conjunto con los observados los últimos meses presentan una tendencia hacia la disminución en las especies azufradas y aumento en el contenido de CO₂ en la columna de gases expelida por el volcán. Las figuras 46 y 47 muestran la variación de la composición de los gases, en las fumarolas "Deformes" y "Calvache", las cuales fueron muestreadas utilizando el método de Giggenbach.

El análisis de gases por el método de Cajas Japonesas, presenta resultados similares a los descritos anteriormente, es decir, hay un leve incremento en la cantidad de CO₂ y disminución en el SO₂ que contiene la columna de vapor (Figs. 48 y 49).

En la fumarola "Deformes", se presentan gases con una componente mayoritariamente magmática. Sólo la muestra tomada el 3 de Agosto (un día después del evento eruptivo mencionado en informes anteriores), es de características hidrotermales (Fig. 50). La fumarola "Calvache", tiene componentes variables entre magmáticas e hidrotermales (Fig. 51), que la ha caracterizado desde el inicio del muestreo en este sector.

La actividad fumarólica más notable se presenta en el sector Occidental del Cráter Principal (campo fumarólico "Las Olgas"), donde se registra la aparición de una grieta radial al cráter y con dirección Este - Oeste. En esta zona se han observado cambios bruscos en la morfología de la ladera, en la emisión de gases y en la temperatura. Durante el transcurso del mes de Septiembre, la longitud de la grieta varió de 12 a 36 metros, mientras que la

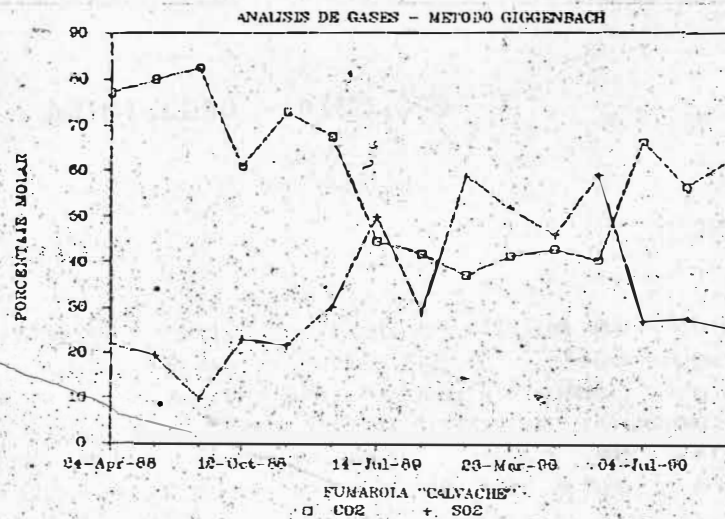


Fig 46. Variación en el contenido de CO2 y SO2 registrado en la fumarola Calvache.

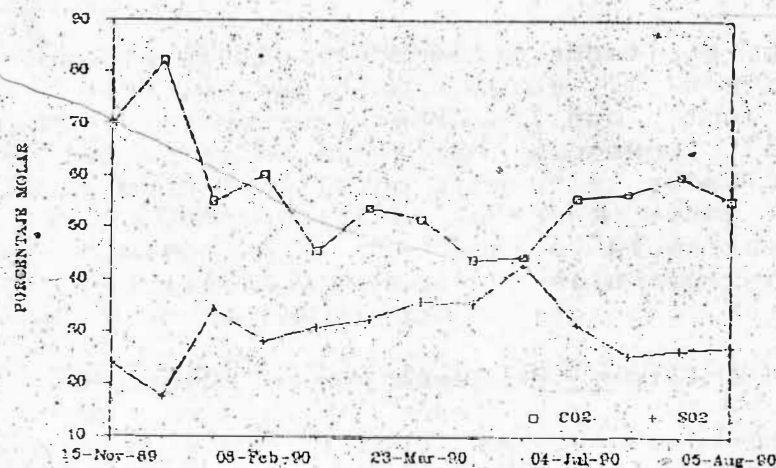


Fig. 47. Contenido de CO2 y SO2 registrado en la fumarola Deformes.

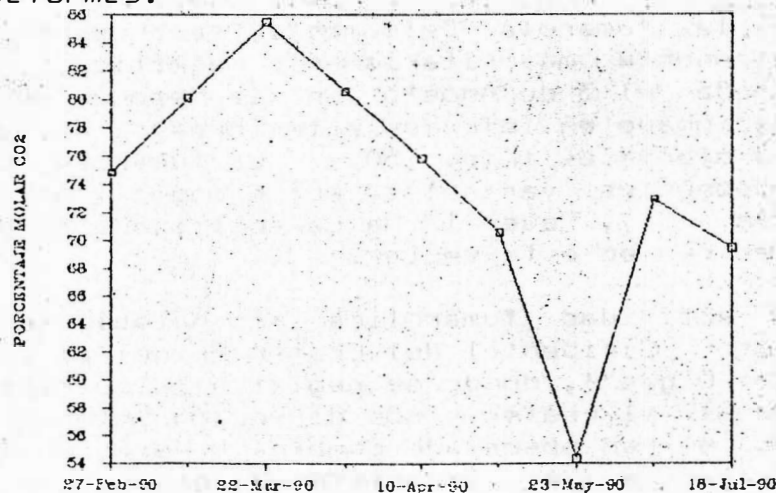


Fig.48. Fluctuaciones en el contenido de SO2 registrado en la caja japonesa No. 4.

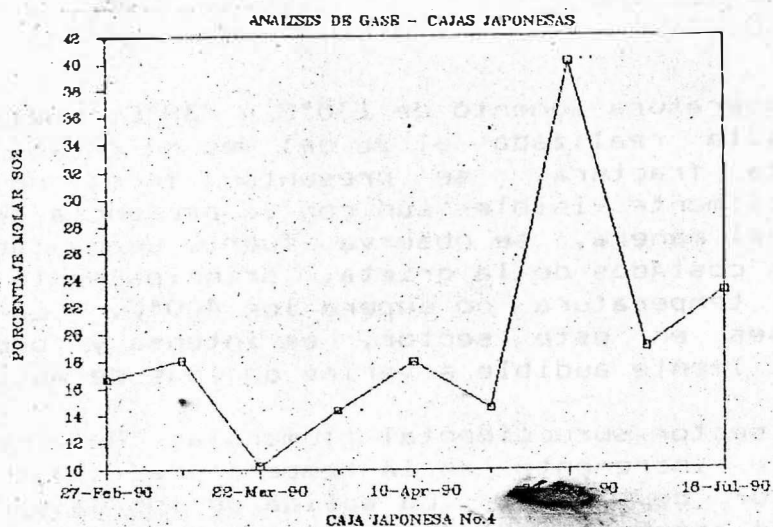


Fig. 49. Fluctuaciones en el contenido de CO2 registrado en la caja japonesa No. 4.

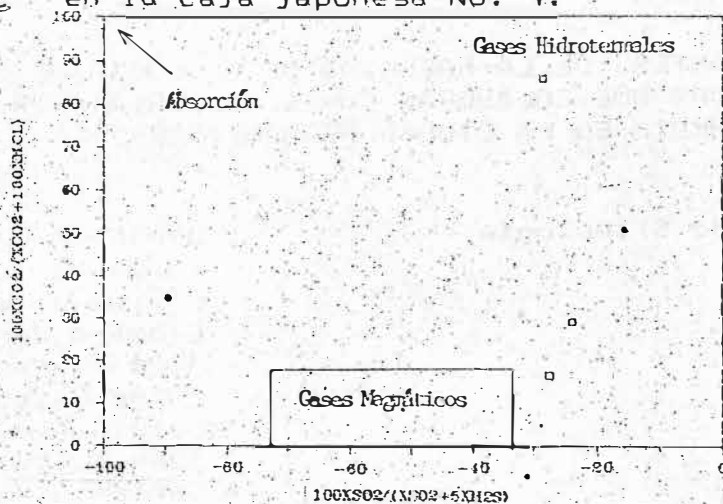


Fig. 50. Origen de los gases expelidos por la fumarola Deformes.

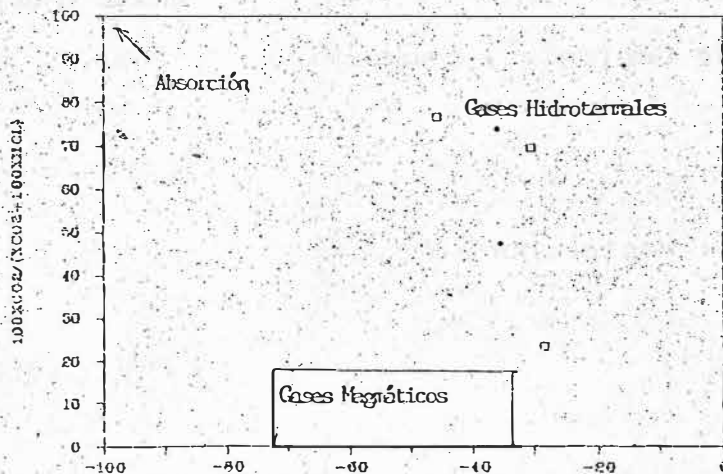


Fig. 51. Origen de los gases expelido por la fumarola Calvache durante los meses de julio y agosto.

36

temperatura aumentó de 130°C a 738°C, medidos en la última visita realizada el 26 del mes en curso. A lo largo de esta fractura, se presentan focos de incandescencia fácilmente visibles aún con la presencia de luz solar. De igual manera, se observa fuerte depositación de azufre a los costados de la grieta, principalmente en sitios donde la temperatura no supera los 400°C. La salida de los gases en este sector, es intensa y produce un ruido fácilmente audible a varias decenas de metros.

El sector suroccidental (fumarolas "Deformes") presenta un leve incremento en la temperatura, la cual alcanzó un valor de 251°C. La salida de los gases es continua y está acompañada de fuerte presión y ruido.

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 Sismología

: Libaniel Casas O.
Isabel C. Gómez
Carlos A. González
Albeiro Marín
José M. Martínez
Jaime Raigosa
Leonidas Robledo
Juan M. Ruano
Carlos A. Vargas

Grupo de Deformación

: Mónica Tamayo

Grupo de Geología y Geoquímica : Hernán T. Valencia

EDITOR : Héctor Mora P.