

#### COMUNIDAD REGISTRADA DURANTE LA ERUPCION:

La tendencia a incrementar el conteo de eventos de baja frecuencia, reportada durante los seis días anteriores a la erupción, continuó después del inicio de la erupción, en que 18 eventos fueron registrados para un total diario de 30 eventos para el día 6 de noviembre. En contraste, solo un evento de alta frecuencia fue registrado ese día (Fig. 5).

El 7 y 8 de noviembre, el número de registros de los eventos de bajas frecuencias decrecieron a 13 eventos por día, pero los eventos de alta frecuencia se incrementaron en aproximadamente 8 eventos por día. El 9 de noviembre, el número de sismos de baja frecuencia decreció a 8 eventos y el número de eventos de alta frecuencia desciende a 1. A partir del el 10 de noviembre, no se registraron más eventos de alta frecuencia. En los días subsiguientes empiezan a registrarse diariamente eventos de frecuencia intermedia que empezaron a ser registrados diariamente para los días subsiguientes. La actividad de baja frecuencia oscilaba entre 7-3 eventos por día (Fig. 5).

Después de la primera erupción, se registró como producto de la fuerte actividad fumarólica un tremor disarmónico por muchas horas. El primer tremor tiene frecuencias de 1.0 Hz, con máximas amplitudes sísmicas de 11 mm. y una duración de 105 minutos. Inmediatamente después, la amplitud del tremor disminuyó a 1 mm por 27 minutos. Iniciando a las 15:33 horas, la amplitud del tremor se incrementó a 6 mm por 75 minutos, seguida de una reducción gradual de las amplitudes de 2.0-4.0 mm. Entre las 17:21 y 18:27 horas, el tremor incrementó su frecuencia a 2.3 Hz, con amplitudes de 1.0-4.0 mm.

Iniciando a las 18:27 horas el 6 de noviembre, el tremor fue constante (24 horas) hasta el 6 de noviembre, cuando solo 10 horas de tremor se registraron (Fig. 9). El tremor tuvo frecuencias de 1.0-1.5 Hz y amplitudes de 1-8 mm (Fig. 10). El tremor incrementó su duración de nuevo a 24 horas el 9 de noviembre, con frecuencias similares y amplitudes de 1-4 mm (Fig. 11). Una reducción de un orden de magnitud en las amplitudes del tremor (0.1-1.0 mm) ocurrió en el tremor registrado del 10-12 de noviembre, en tanto las frecuencias y el número de horas de tremor diario permaneció igual que antes. El 13 de noviembre se registró menos de una hora de tremor con amplitudes de 0.1-1.0 mm. (Fig. 9).

## **DISTRIBUCION DE LOS PRODUCTOS VOLCANICOS:**

Una área superior a los 1100 km<sup>2</sup> que abarca gran parte del edificio volcánico del Rincón de la Vieja en todos sus flancos y que se extiende en la dirección del viento hacia el oeste-noroeste registró caída de ceniza volcánica los días 6 al 9 de noviembre, hasta una distancia de 68 km. del volcán. Se trata de eventos que produjeron muy poca ceniza por metro cuadrado (Fig. 2) y que por lo tanto muy rápidamente se van a reponer de los efectos adversos que la misma podría provocar.

La ceniza contiene sales que al disolverse en el agua producen ácidos. Es de esperar un aumento en la tasa de oxidación de la infraestructura expuesta directamente a su caída y que no haya sido lavada oportunamente; por ejemplo en cercas y techos. Además la ceniza tiene carácter abrasivo, por lo que es recomendable garantizar que no entre a los motores de combustión interna y se advierte a sus propietarios para que tomen medidas de precaución, por ejemplo, cambio de filtros de aire y de aceite.

El área más próxima al cráter principal (Fig. 2) recibió una cantidad mayor de ceniza, estimada entre 2 mm-2.5 cm. de espesor. La caída de bloques se produjo dentro de esta área hasta una distancia aproximada de 600 m. del borde del cráter. Esta área más rica en ceniza se extiende hacia el norte y este debido al carácter direccional (contra viento) en que fueron lanzadas muchas erupciones de agua caliente y barro.



**Vegetación a la altura de COPELARES a 1500 m.s.n.m. ubicado a sur del cráter principal. Foto tomada a las 8:00 horas del 8/11/95.**

La cantidad de ceniza caída en esta área por su alto contenido de compuestos azufrosos y acidez contamina químicamente las aguas de los ríos que descienden del volcán. Adicionalmente, estos materiales aumentaron la turbidez de los ríos, causando daños a la fauna, especialmente a los peces, por el efecto combinado del aumento de la turbidez, temperatura y la contaminación química. Dado que la ceniza es fácilmente movilizadada por el agua de lluvia, es posible que en caso de presentarse fuertes aguaceros sobre el volcán, se pueden producir avalanchas frías muy ricas en ceniza.

En el área que recibió más ceniza, cerca de la cima, la vegetación y fauna silvestre ha sido impactada en forma variable por la caída de ceniza. Las especies más tolerantes a la acidez y compuestos químicos que libera la ceniza, van a reponerse en poco tiempo, sin embargo, la pérdida de hojas de plantas y hasta la muerte de muchas de ellas es posible. Esto tiene a su vez efectos indirectos sobre la fauna silvestre y en el aumento potencial de la erosión en los próximos meses, si desaparecen parte de la cubierta vegetal que protegen el suelo.

Con el incremento de la velocidad de los vientos, conocidos como "nortes" al entrar la estación seca, el área más cargada de ceniza se convierte en aportadora potencial de partículas de ceniza que el viento podría transportar libremente, por ello es predecible la ocurrencia de caída de ceniza secundaria en lugares ubicados viento abajo del área sumital del volcán.

Los lahares depositaron gran parte de los materiales transportados al llegar a la planicie al norte del volcán. Esta es la ubicación de los puentes sobre el Río Pénjamo y Azul sobre el camino a Buenos Aires de Upala y explica la razón de que las avalanchas hayan dañado parcialmente el puente.

La deposición de los sedimentos de los lahares se produjo antes de la afluencia de los ríos Azul y Pénjamo. Río abajo de este sitio se reportó turbidez en el agua con olor azufroso, lo cual produjo mortandad de peces cerca de Birmania, ubicado a 18.5 km. al norte del cráter del volcán.

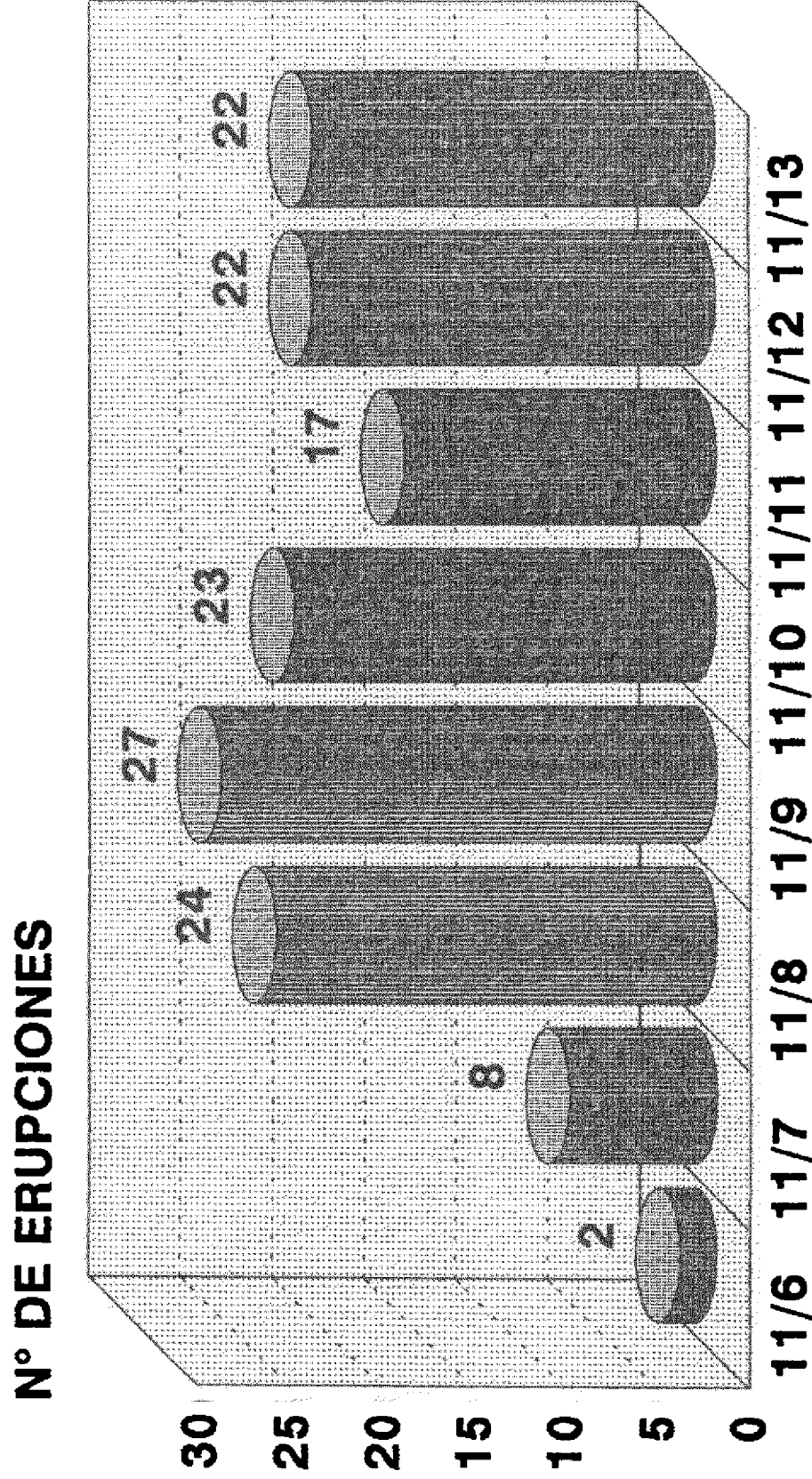
Los drenajes de los ríos Colorado y Blanco que descienden hacia el sur de la cima del volcán recibieron cantidades apreciables de ceniza, lo que explica la turbidez reportada los días 7 y 12 de noviembre. Es posible que estos ríos presenten contaminación creciente a medida que las lluvias movilicen parte de la ceniza depositada en la zona.

## CARACTERIZACION DE LA ERUPCION:

Las erupciones que ocurrieron entre el 6-13 de noviembre de 1995 en el volcán Rincón de la Vieja son similares a las erupciones previas de ese volcán, o sea similares a las erupciones de los años 1991, 1987 y 1983. La presencia de chorros de agua caliente con sedimentos del lago cráter, columnas de erupción de formas cónicas, lahares producidos minutos después de muchas erupciones y la ausencia de material juvenil sugiere que estas erupciones fueron freáticas. Una transición a freatomagmática podría haber estado empezando a producirse, en el momento en que la intensidad de la erupción disminuyó, por cuanto existe un reporte de bloques incandescentes en una erupción ocurrida en la madrugada del 9 de noviembre, pero la transición nunca fue completada.

La disminución en la amplitud de señal sísmica, que es una medida de la cantidad de energía liberada por cada erupción, a partir del día 9 de noviembre, sugiere que de mantenerse esta tendencia, lo cual ha sido el caso hasta el día 13 de noviembre, el volcán estaría presentando muy pronto parámetros eruptivos muy similares a los que presentaba antes del 6 de noviembre, como ocurrió al decrecer la actividad durante la erupción de 1991.

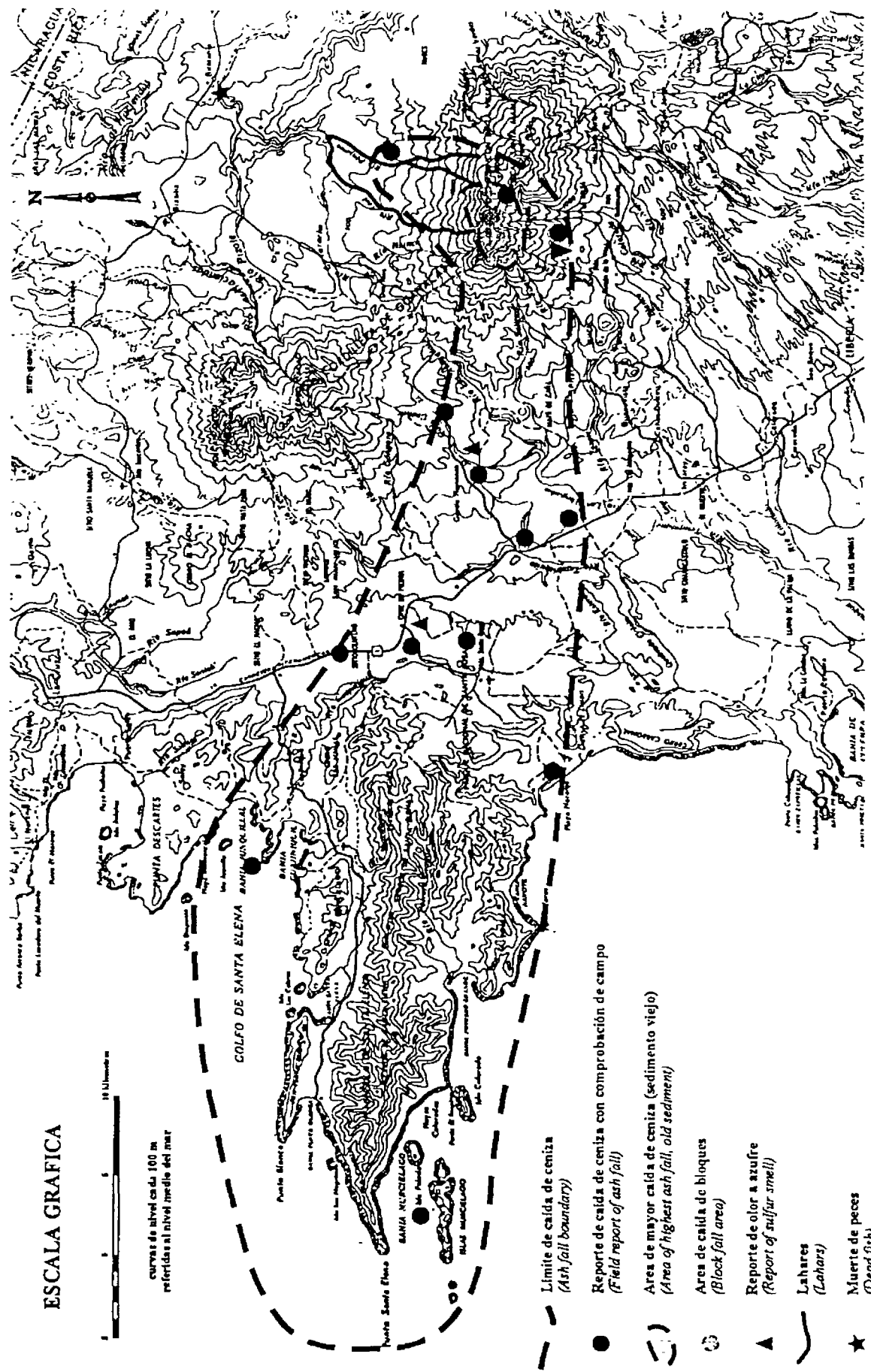
# VOLCAN RINCON DE LA VIEJA ERUPCIONES / DIA



DIA 6 al 13 de Nov. de 1995.

**AREAS AFECTADAS POR LA ACTIVIDAD DEL VOLCAN RINCON DE LA VIEJA**  
*(AFFECTED AREAS BY THE ACTIVITY OF RINCON DE LA VIEJA VOLCANO)*

**6-9 NOVIEMBRE DE 1995**  
*(NOVEMBER 6-9, 1995)*

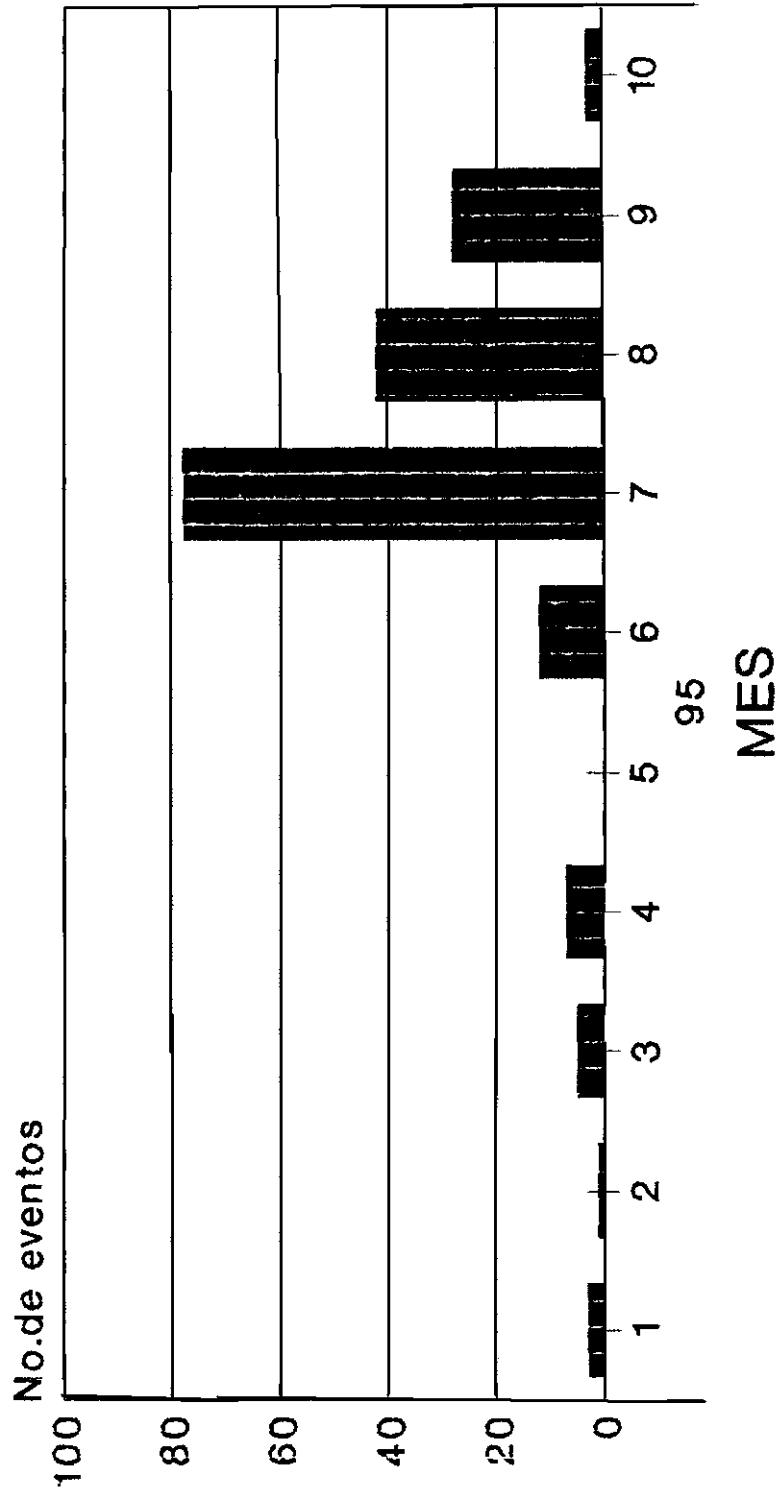


Elaborado por E. Fernández y E. Duarte  
 OVSICORI-UNA

**FIGURA 2**

# VOLCAN RINCON DE LA VIEJA

## SISMICIDAD 1995



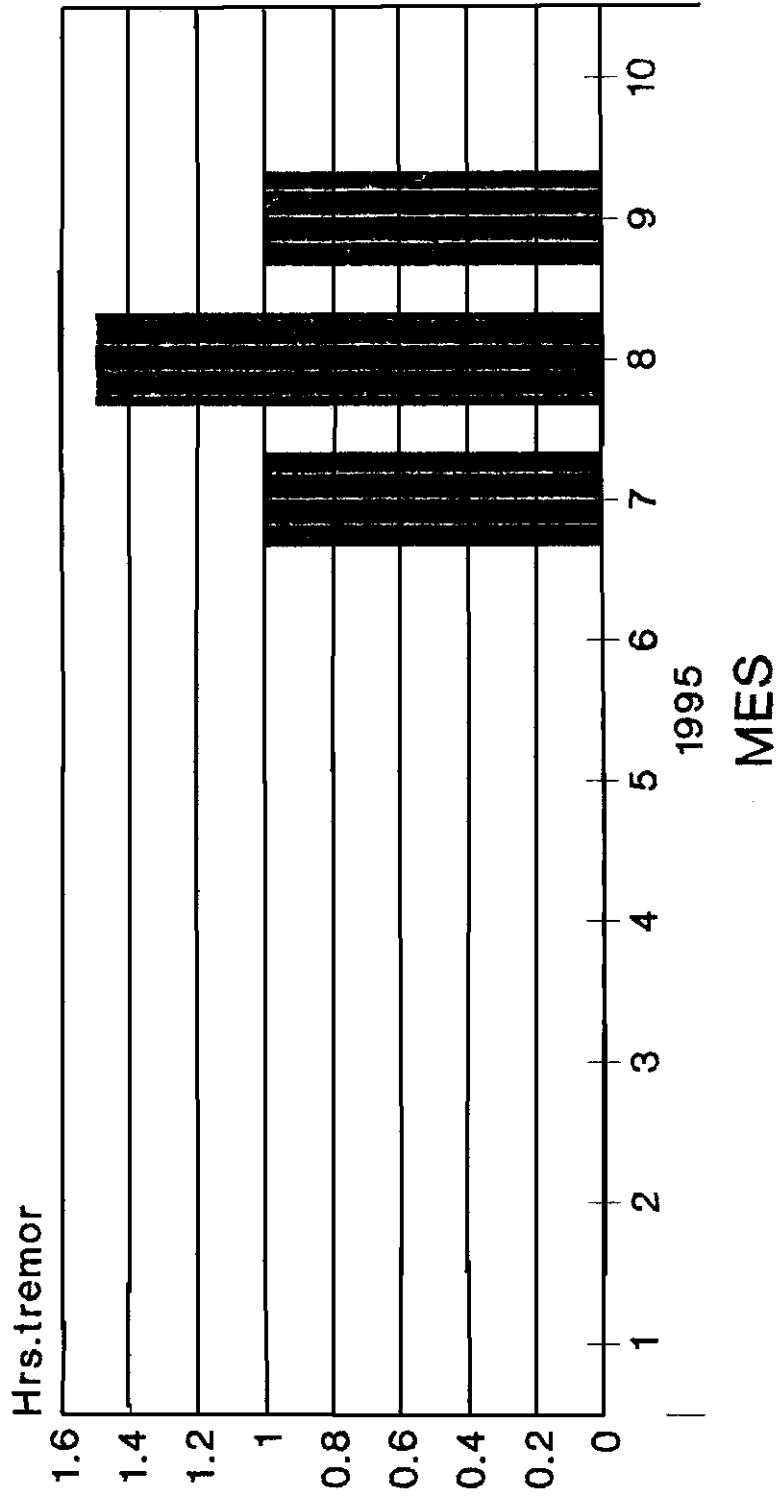
Del 6 al 29 de octubre sin registro.

OVSICORI-UNA

FIGURA 3

# VOLCAN RINCON DE LA VIEJA

## HORAS TREMOR 1995



■ Tremor

FIGURA 4



# VOLCAN RINCON DE LA VIEJA

## SISMICIDAD 1-13 NOVIEMBRE 1995

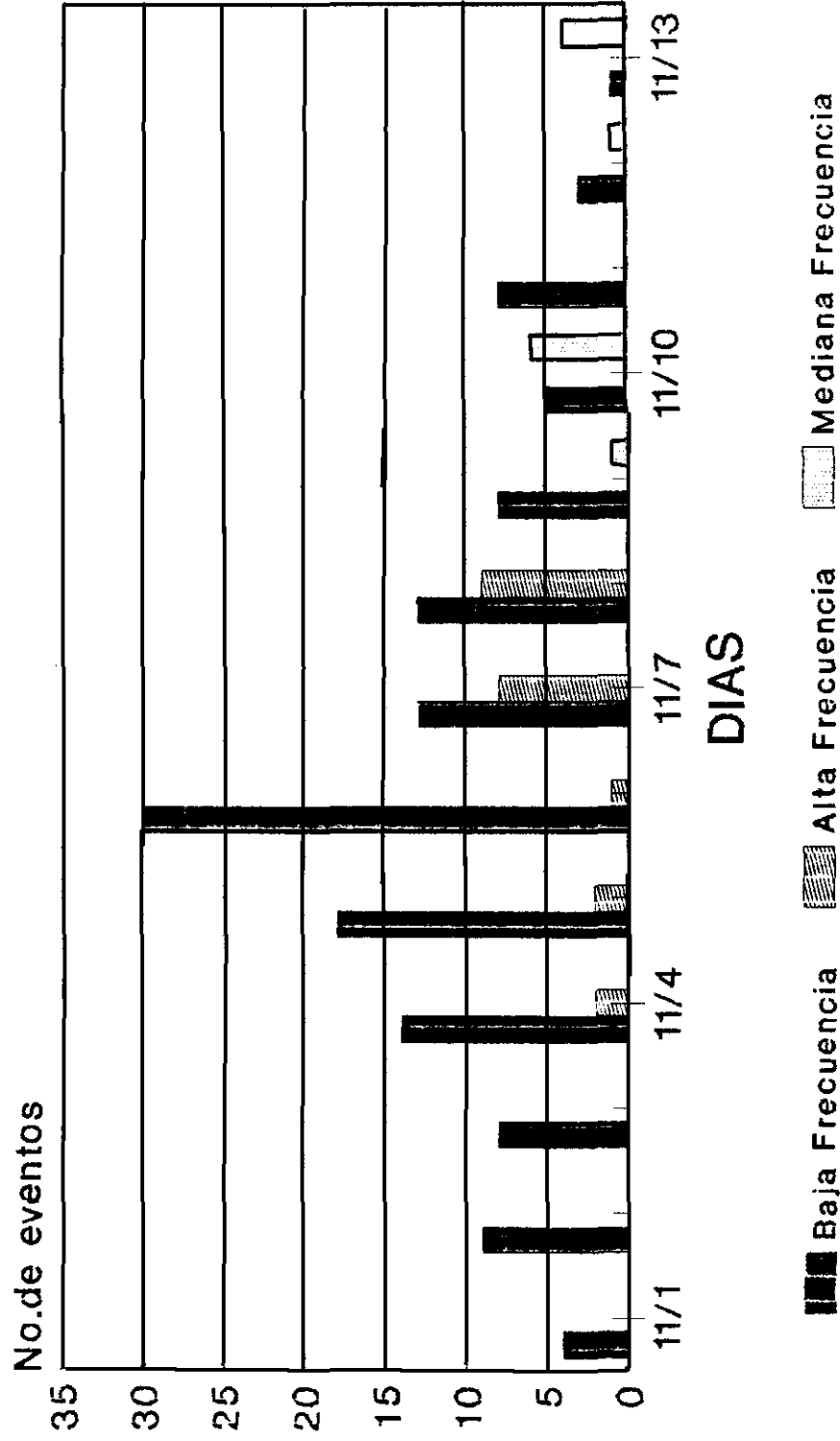


FIGURA 5

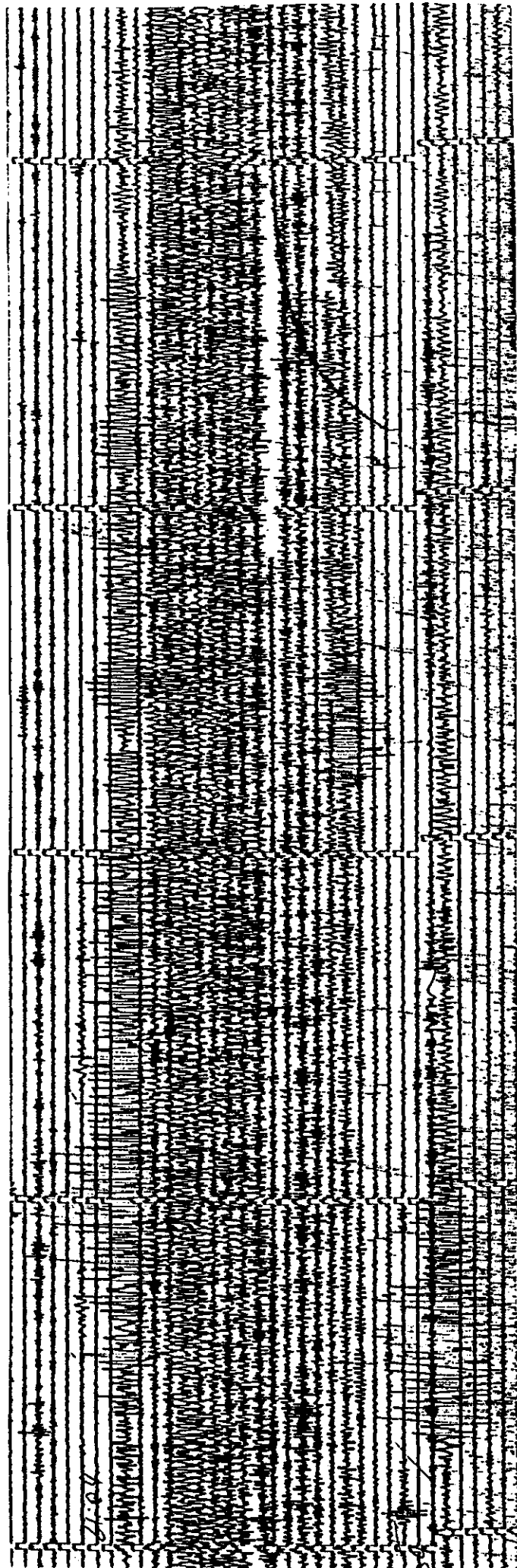
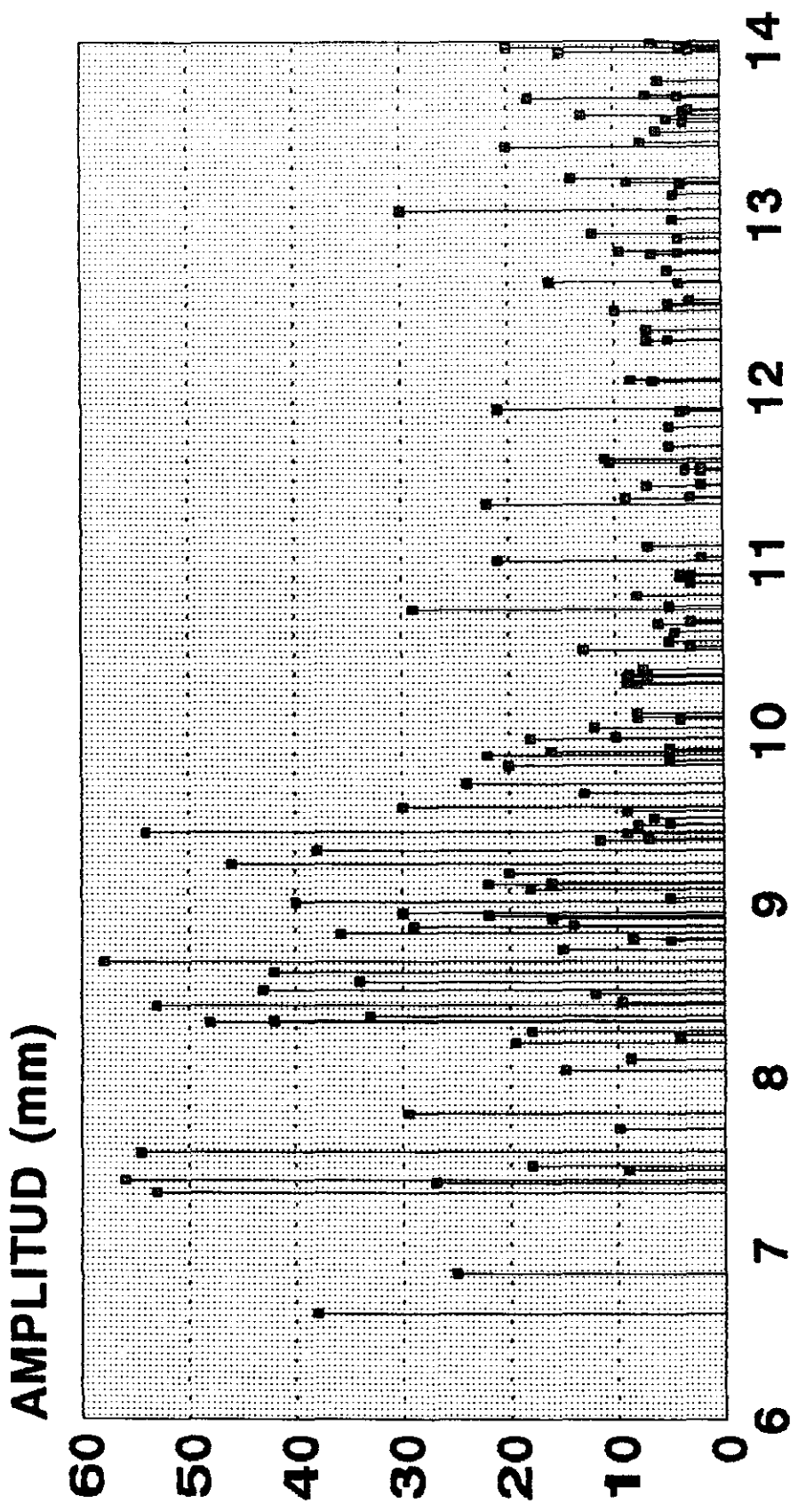


FIGURA 6

# VOLCAN RINCON DE LA VIEJA AMPLITUD vs TIEMPO



DIA (6-13 NOV. 1995)

FIGURA 7

**Tabla 2**  
**OBSERVATORIO VULCANOLOGICO Y SISMOLOGICO DE COSTA RICA**  
**UNIVERSIDAD NACIONAL**  
**OVSICORI-UNA**

**Recuento de Erupciones y Avalanchas**  
**Volcán Rincón de la Vieja**  
**6-7-8-9 de noviembre de 1995**

Fecha	Hora Local	Duración Erup-Seg	COMENTARIOS
06-11-95	15:04	130	
	20:34	82	
07-11-95	03:00		Según Informes de la Cruz Roja a esta hora bajó una avalancha por el puente Río Pénjamo, presentó 2 mt. de altura respecto nivel normal del río.
07-11-95	07:48	85	
	09:15	75	
	09:33	73	Se reporta paso de avalancha por puente Río Pénjamo aprox. a las 10:00 am., presentó 3mt. de altura respecto nivel normal del río.
	11:02	63	
	11:36	85	Se reporta observación visual de erupción desde Hotel Buena Vista Lodge, hubo caída de ceniza en este lugar, en Dos Ríos de Upala y Parque Nacional Santa Rosa.
	13:22	85	Se reporta paso de avalancha por puente Río Pénjamo aprox. a las 13:30, presentó 4 mt. de altura respecto nivel normal del río. El puente fue arrasado por completo.
	16:43	98	
	18:51	115	Se reporta paso de avalancha por sitio de puente en Río Penjamo aprox. a las 18:58, hay reportes de retumbos desde este lugar.
08-11-95	00:42	128	
	02:20	45	
	04:35	35	
	05:30	47	
	06:10	75	Se reporta erupción y avalancha caliente que pasó por sitio de puente en Río Pénjamo aproximadamente 15 - 20 minutos después, esta erupción esta en el video.
	07:29	150	Se reporta erupción y avalancha asociada que pasó por sitio de puente 15 - 20 minutos después, la erupción esta en video.
	07:42	85	
	08:21	157	Erupciones más grandes de la mañana alcanzaron alturas de 2 y 3.5 Km, según reportes de la CNE; hubo avalancha caliente asociada que paso por sitio de puente en Río Pénjamo 15 - 20 minutos después. En esta avalancha el material se obserbava más viscoso y se emplazaba en forma más lenta, esta erupción y avalancha

**Cont. de Tabla 2**

esta en el video.

09:49	120	Erupción grande con columna de altura aproximada a 3 Km., hubo avalancha caliente asociada que pasó por sitio de puente en Río Pénjamo 15 minutos después.
10:16	100	
11:16	85	
11:54	120	Erupción grande con columna que alcanzó aproximadamente 3 Km., probable avalancha asociada.
13:01	125	
14:30	75	
16:02	160	Se reporta erupción con avalancha caliente asociada que pasó por sitio de puente en Río Pénjamo aproximadamente a las 16:30, esta actividad esta en el video.
17:26	170	
18:57	90	
18:59	35	
19:46	75	Se reporta observación visual de erupción a las 19:49, también se reportan bloques incandescentes.
20:53	72	
20:54	70	
21:50	115	Se reporta observación visual de erupción a las 22:00; hay reportes de incandescencia en estas erupciones.
22:15	150	
22:37	120	Se reporta observación visual de erupción a las 22:50

Fecha	Hora Local	Duración Erup-Seg	COMENTARIOS
9-11-95	00:33	177	
	00:44	85	
	01:52	70	
	02:45	115	Erupción con bloques incandescentes a temperaturas de 500 Cº aproximadamente.
	02:50	60	
	04:11	120	Se reporta sismo sentido en Liberia y erupción con material incandescente; también hubo avalancha que pasó por sitio de puente de Río Pénjamo, se desconoce la hora en que pasó la avalancha.
	05:39	70	
	06:10		TREMOR
	07:30	140	TREMOR QUEDA DECRECIENTE
	08:50	55	TREMOR CONTINUO
	08:51		PEQUEÑA ERUPCION
	08:52	50	TREMOR CONTINUO
	09:44	150	CRUZ ROJA REPORTA ACTIVIDAD NORMAL DESPUES
	09:57	110	DE LAS 4:00 A.M.
	10:40	17	Se reporta erupción y avalancha caliente que bajó por una Quebrada del Río Pénjamo.
	10:57	55	
	10:59	30	
	11:48	60	
	12:50	70	