

*M.S.*

**INFORME PRELIMINAR  
SECUENCIA SISMICA DE PURISCAL  
26 DE MARZO - 11 DE JULIO 1990**

**PRESENTADO POR EL  
OBSERVATORIO VULCANOLÓGICO Y SISMOLÓGICO DE  
COSTA RICA - UNIVERSIDAD NACIONAL  
OVBICORI-UNA**

**ELABORADO POR:**

**F. QUEJDEL  
J. SEGURA  
C. MONTERO  
V. GONZALEZ  
D. ROJAS  
J. DRESES  
A. KATI  
J. BARRUERO  
D. BARRANTES  
V. BARRIOZA  
E. FERRANDEZ  
H. RODRIGUEZ  
R. SAEIZ  
E. QUANTE  
T. MARINO**

**JULIO 1990**

TABLA DE CONTENIDO

Página

1.- Introducción.....3

2.- Actividad sísmica histórica en la región de Santiago de Puriscal.....5

3.- La secuencia sísmica de Santiago de Puriscal entre el 26 de marzo y el 11 de julio de 1990.....6

4.- Parámetros físicos de las fuentes sismogeneradoras secuencia de Santiago de Puriscal.....10

4.1- Características del sismo del 30 de junio  $M_l = 5.0$ .....11

5.- Interpretación sismotectónica de la secuencia de Santiago de Puriscal.....14

6.- Conclusiones.....17

Referencias.....19

Descripción de Figuras.....20

Descripción de Tablas.....21

Apéndice I.....

Apéndice II.....

Apéndice III.....

Apéndice IV.....

## 1. Introducción

La actividad sísmica registrada en Santiago de Puriscal y sus cercanías, empieza a manifestarse el día 26 de marzo de 1990, después de la ocurrencia del Terremoto de Cóbano (Ms=7.0 Ml=6.8) del día anterior (25 de marzo). La relación temporal de esta secuencia sísmica con la ocurrencia del evento de Cóbano pareciera indicar cierta relación entre ambos fenómenos. En este caso el Terremoto de Cóbano estaría actuando como agente disparador de la actividad sísmica ocurrida en Santiago de Puriscal.

Los eventos sísmicos ocurridos durante esta secuencia se presentan en forma de enjambres, con altas concentraciones de eventos en el tiempo, espaciadas por varios días. A pesar de que los microsismos empiezan a captarse en las estaciones de la Red Permanente del OVSICORI-UNA el día 26 de marzo, no es sino hasta finales de mayo que se producen los primeros sismos con magnitudes superiores a los 4 grados en la escala de Richter, momento en el cual se define claramente la actividad sísmica en Santiago de Puriscal, siendo posible identificar el sistema de fallas asociado a dicha sísmicidad.

A raíz de la actividad observada en la región de Santiago de Puriscal, el OVSICORI-UNA instala el 7 de mayo los primeros sismógrafos portátiles en la zona con el fin de mejorar la cobertura de las estaciones sobre las fuentes sismogeneradoras y ayudar a una mejor solución en el cálculo de los parámetros de estas. La red se aumentó luego a un total de 4 estaciones portátiles el día 7 de junio. Se ha instalado un quinto sismógrafo portátil a partir del día 25 de julio, con el fin de aumentar la cobertura de otras fuentes sísmicas activas en las cercanías de Santiago de Puriscal.

El OVSICORI-UNA, en conjunto con la Universidad de

California en Santa Cruz, instaló durante el mes de abril de 1990 un total de 6 acelerógrafos A-700 en los alrededores de la entrada del Golfo de Nicoya y uno en el Centro de Registro del OVSICORI-UNA, a raíz del Terremoto de Cobano del 25 de marzo. Estos acelerógrafos fueron instalados con el fin de medir las réplicas de mayor magnitud. Sin embargo, dado el bajo número de réplicas registradas durante los meses de abril y mayo, se optó por trasladar algunos A-700 a la región de Santiago de Puriscal, para obtener registros no saturados de las ondas secundarias (ondas S), y una mejor estimación de las magnitudes en el caso de presentarse eventos importantes (e.g. tales como los observados durante el enjambre correspondiente a los días 29, 30 y 31 de mayo). Fue así como se procedió a instalar a la par de los sismógrafos portátiles dos acelerógrafos digitales A-700 el día 1 de junio. Esta red de acelerógrafos se aumentó a cuatro el día 18 de julio, tal como se muestra en la Figura 1. El acelerógrafo ubicado en el edificio del OVSICORI-UNA se mantiene como punto de referencia.

Después del primer enjambre sísmico a finales de mayo, se observa una relativa quietud, mostrada por una considerable disminución en la actividad microsísmica, situación que aprovecharon algunos moradores de Santiago de Puriscal para regresar a sus hogares tras haber abandonado el lugar después de la sismicidad ocurrida a finales del mes de mayo. Sin embargo, durante los días 7, 8 y 9 de junio se genera otro enjambre sísmico con varios eventos de magnitudes mayores a los 4 grados en la escala de Richter y un mayor número de réplicas acompañando a estos.

En forma similar se vuelve a observar una disminución paulatina en el número de sismos a partir del día 9 de junio para culminar nuevamente con otro enjambre que inicia el día 30 del mismo mes, incluyendo esta vez dentro de la secuencia el evento

de mayor magnitud registrado hasta el presente, alcanzando este 5 grados en la escala de Richter.

Este informe preliminar pretende, tras el análisis de la mayor parte de la sismicidad registrada por nuestra Red Sismográfica entre los días 26 de marzo y 11 de julio de 1990, profundizar sobre el fenómeno sísmico ocurrido en las cercanías de la ciudad de Santiago de Puriscal. Posteriormente, una vez analizada toda la información registrada por la Red Permanente, las estaciones portátiles y los sismógrafos de baja ganancia (acelerógrafos) instalados, y de acuerdo a la futura manifestación del fenómeno sísmico en estudio, se publicará un trabajo final.

El presente estudio, se ha dividido en seis secciones incluyendo esta introducción y las conclusiones. La segunda sección describe en forma breve la actividad histórica que ha afectado esta región durante el presente siglo. En la tercera sección, se detalla las características espacio-temporales de la secuencia sísmica registrada entre el 26 de marzo y el 11 de julio de 1990. En la cuarta sección se estudian los parámetros de fuente de los eventos con magnitudes  $M_l > 3.5$  grados, ubicándolos dentro del posible contexto geoestructural de la región. Se hace especial mención al sismo del 30 de junio de magnitud  $M_l = 5.0$ . En la quinta sección se plantea una interpretación sismotectónica de lo acontecido durante esta secuencia sísmica, así como las implicaciones de dicha secuencia a la luz del Terremoto de Cóbano. Finalmente se presentan las conclusiones más importantes sobre las observaciones hechas en este trabajo.

## 2. Actividad Sísmica Histórica en la Región de Santiago de Puriscal

Durante el presente siglo no se ha manifestado, en Santiago de Puriscal o sus cercanías, actividad sísmica similar a la

observada durante esta secuencia. El único evento reportado en la región aladaña, y que reviste características de importancia, es el Terremoto de Orotina de marzo de 1924. Este evento, reportado con una magnitud  $M_s = 7.0$ , se interpreta como un sismo que ocurre a lo largo de una falla de carácter superficial (Góndel y otros, 1989), produce una serie de daños importantes en varias localidades cercanas al epicentro. Históricamente, este evento representa el que mayores daños, en términos generales, ha causado al interior del Valle Central.

Recientemente, la Red del OVSICORI-UNA, a partir de su puesta en operación en abril de 1984, ha ubicado algunos eventos en los alrededores de Santiago de Puriscal (Góndel y otros, 1989). Esta actividad sísmica muestra que los pocos eventos registrados se localizan al Nor-NorOeste de Santiago de Puriscal, muy probablemente asociados a la falla de Picagres, una de las más activas durante la presente secuencia sísmica. Existe además información en un estudio de microsismicidad realizado entre 1980 y 1981 para la región SurOeste del Valle Central, y que incluye los alrededores de Santiago de Puriscal. En este estudio se documenta la existencia de actividad sísmica en las cercanías de esta ciudad, específicamente al NorOeste, lugar donde la red del OVSICORI-UNA ha localizado gran parte de los sismos registrados durante esta secuencia. Sin embargo, los microsismos registrados son en su mayoría de magnitudes pequeñas, menores a los 3 grados en la escala de Richter (Montero y Morales, 1984).

### 3. La Secuencia Sísmica de Santiago de Puriscal entre el 26 de marzo y el 11 de julio de 1990

A continuación describiremos la secuencia sísmica, utilizando como referencia y control del número de eventos ocurridos desde un inicio, una estación ubicada a 13 km. al SurOeste de la ciudad de Santiago de Puriscal. Esta estación, denominada Potenciana (PTCR), forma parte de la Red Sismográfica

Permanente del OVSICORI-UNA, siendo la más cercana a la zona epicentral. PTCR ha venido funcionando en forma continua desde su instalación en mayo de 1984 (ver Figura 2).

Como se mencionó anteriormente, la primera actividad sísmica correspondiente a esta secuencia en las cercanías de Santiago de Puriscal, se manifiesta un día después de la ocurrencia del Terremoto de Cóbano, en la entrada del Golfo de Nicoya. No obstante, es importante mencionar que dicha sismicidad se ubica, al Oeste-Suroeste de Santiago, cerca de las localidades de Mercedes Sur, Santa Marta y Jilgueral, sitio donde posteriormente se presentará el sismo de mayor magnitud de la secuencia, ocurrido el día 30 de junio de 1990, con una magnitud de 5.0 grados en la escala de Richter.

Para iniciar el análisis de la secuencia sísmica, hemos procedido a subdividirla en cuatro periodos, a fin de dar un seguimiento espacio-temporal a la evolución de la actividad sísmica desde su primera manifestación. Estos cuatro periodos son a saber:

Período	Fecha y Tiempo	
	Año-Mes-Día	Hora:Minuto
1	del 90 -03 -26	17:26
	al 90 -04 -21	13:59
2	del 90 -04 -24	22:29
	al 90 -06 -15	01:16
3	del 90 -06 -16	01:27
	al 90 -06 -27	16:50
4	del 90 -06 -30	09:04
	al 90 -07 -11	23:29

Durante el primer periodo, comprendido entre el 26 de marzo y el 21 de abril se observa claramente, tal como se muestra en la

Figura 3, que la sismicidad se manifiesta inicialmente al Oeste y SurOeste de Santiago de Puriscal. Estos eventos, cuyas magnitudes oscilan entre 2.0 y 2.4 grados en la escala de Richter, muestran un alineamiento NorEste-SurOeste y se ubican, en promedio, a unos 9 km de la ciudad de Santiago. Las profundidades de estos sismos varían entre 2 y 14 km.

Es importante mencionar que los primeros reportes provenientes de los pobladores de la región, sobre sismos sentidos en esta fuente sísmica, se dan a partir del día primero de mayo. Sin lugar a dudas, los sismos ocurridos en las cercanías de Santiago de Puriscal durante este primer periodo, pasaron en su mayoría desapercibidos por los pobladores locales, confundiéndolos muy probablemente como réplicas del Terremoto de Cóbano del 25 de marzo de 1990.

Para el segundo periodo, entre el 24 de abril y el 15 de junio, los sismos se ubican prácticamente por debajo de Santiago de Puriscal, tal como se muestra en la Figura 4. Es durante este periodo que se empieza a observar los primeros efectos producidos directamente sobre la población de Santiago, trayendo como consecuencia también, los primeros daños estructurales en la ciudad y sus vecindades. Se convierte además en la zona epicentral de mayor densidad sísmica, siendo a la vez la que contiene a lo largo de dos sistemas de falla identificados, el mayor número de sismos con magnitudes superiores a los 3.5 grados en la escala de Richter.

### 3. La sismicidad durante el tercer periodo de Santiago de Puriscal

Durante el tercer periodo, comprendido entre el 16 y el 27 de junio, la sismicidad registrada muestra una combinación de los dos periodos anteriores, tal como se observa en la Figura 5. En esta Figura se puede apreciar que parte de la sismicidad se genera a lo largo del sistema de fallas ubicadas al NorOeste y SurEste de Santiago, mientras que la otra parte ocurre al Oeste,

sitio donde diera inicio la secuencia y donde se generará el evento de mayor magnitud.

Finalmente durante el cuarto y último periodo comprendido entre el 30 de junio y el 11 de julio, además de la ocurrencia del evento de mayor magnitud ( $M=5.0$ ), se observa un cambio importante en el patrón espacio-temporal de la sismicidad. Se puede apreciar en la Figura 6, que la mayor parte de la sismicidad se presenta ahora en asocio al evento principal, como es de esperar; sin embargo, nótese que el sistema de fallas ubicado al NorOeste y SurEste de la ciudad de Santiago libera muy poca energía durante este periodo.

Es importante, a la vez, indicar que la distribución espacial de las réplicas muestran una alineación NorOeste-SurEste, pero que además existe la tendencia general a definir otro plano en dirección NorEste-SurOeste, alineamiento que se observara también durante el primer periodo (Figura 3).

De la distribución de la actividad sísmica registrada en el tiempo, según el conteo de eventos en la estación de PTCR, tal como se mostró en la Figura 2, es posible apreciar la forma gradual con que la sismicidad empieza a manifestarse, a partir del 26 de marzo de 1990. Por más de dos meses, entre el 26 de marzo y el 28 de mayo, el nivel de sismicidad se mantuvo relativamente bajo, con valores entre 0 y 18 sismos por día, comparado con el observado a partir del día 29 de mayo, fecha en donde los enjambres sísmicos se definen como tales, mostrando como característica la ocurrencia de uno o más eventos principales con magnitudes mayores a los 4 grados en la escala de Richter y un patrón de réplicas que decae gradualmente en el tiempo. A partir de esta fecha, tal como se observa en la Figura 2, se dan tres enjambres bien definidos, alcanzando picos máximos de actividad sísmica con 163, 632 y 417 sismos respectivamente.

#### Figura 4. Parámetros Físicos de las Fuentes Sismogeneradoras Secuencia de Santiago de Puriscal

Con el fin de estudiar más a fondo los procesos físicos que han producido la actual secuencia sísmica, se ha seleccionado del total de sismos (377) ubicados hasta el presente (ver Figura 7 y Apéndice III), los eventos con magnitudes superiores a los 3.5 grados en la escala de Richter. Esta selección da un total de 27 sismos, cuya distribución espacial se muestra en la Figura 8. Igualmente se muestra, en esta figura, los mecanismos focales (hemisferio inferior), correspondientes a los eventos más significativos de la secuencia. Refiérase al Apéndice I para un listado completo de todos los mecanismos focales obtenidos. Es aquí donde podemos identificar con un mayor grado de precisión las diferentes fuentes sísmicas que han generado esta actividad. La dirección de los alineamientos observados en esta figura, coincide claramente con uno de los planos de falla obtenido en los mecanismos focales, dándose la correlación con el plano orientado en dirección Nor-NorOeste.

De esta forma podemos afirmar que la mayor parte de la energía sísmica liberada durante esta secuencia se ha generado principalmente en dos segmentos de falla aproximadamente paralelos con rumbo Nor-NorOeste. No se descarta la posibilidad de que algunos eventos con magnitudes inferiores a los 3.5 grados hayan ocurrido a lo largo de fallamientos menores, correspondientes al plano auxiliar, el cual corre en dirección Nor-NorEste. Esto por cuanto puede apreciarse también cierto alineamiento en esa dirección, tal como se muestra en las Figuras 7 y 8.

Los sismos con magnitudes mayores a los 3.5 grados en la escala de Richter (ver Figura 8), se producen en asocio a los enjambres del 29 al 31 de mayo, del 7 al 9 de junio y del 30 de junio. Antes del 29 de mayo, la liberación de energía (ver

Figura 9) es relativamente despreciable comparada con la observada a partir de esa fecha. Esta es la razón fundamental por la cual durante el inicio de la secuencia sísmica de Santiago de Puriscal, y antes del 30 de mayo, únicamente los moradores de la región reportan la ocurrencia de algunos sismos.

En la Tabla I se listan los principales parámetros físicos de los mecanismos focales obtenidos para los sismos con magnitudes mayores a los 3.5 grados en la escala de Richter. Dentro de las variaciones existentes, se puede apreciar una gran consistencia en las polaridades de las ondas P para estos sismos, mostrando que los esfuerzos imperantes en la región están regidos por Compresiones en dirección Norte-Sur y Tensiones en dirección Este-Oeste. La Figura 10 muestra la distribución de la totalidad de los ejes de Presión y Tensión de los mecanismos focales descritos en la Figura 8 y la Tabla I.

Resultados mostrando un comportamiento similar en la distribución de los esfuerzos fue encontrado, en un estudio realizado por los autores, en el Valle Central (Göndel y otros, 1989), indicando que el sistema de esfuerzos observado en la región de Puriscal es el mismo que afecta, en el presente, al resto del Valle Central. La generación de este sistema de esfuerzos muy probablemente obedece a la deformación continental, resultante del proceso de colisión y subducción de la Placa de Cocos bajo la del Caribe, fenómeno que tiene como eje de acción una dirección Norte 30° Este.

#### 4.1 Características del Sismo del 30 de junio $M_l=5.0$

El sismo ocurrido el día 30 de junio a las 8 horas 51 minutos (Tiempo Local) con una magnitud  $M_l=5.0$ , representa el evento más importante ocurrido en la región epicentral de Santiago de Puriscal hasta la fecha, pudiendo clasificarse como el sismo principal de la secuencia sísmica.

El epicentro de este evento se ubica 8 km al oeste de Santiago de Puriscal a una profundidad de 8 km y coincide con la zona donde se presentaron los mayores daños, así como con la fuente de actividad sísmica que dio inicio a esta secuencia. El evento principal estuvo precedido por un repentino incremento en el número de sismos (clasificados como eventos premonitores), registrados y sentidos por los vecinos, varias horas antes de que este ocurriera.

Se estima que este evento, así como las réplicas más importantes, de haber ocurrido a lo largo de la falla de Picaques (ubicada a menor distancia de Santiago de Puriscal), hubiese producido muy probablemente un mayor número de daños a las estructuras del distrito central.

El evento principal, fue seguido por cuatro réplicas, con magnitudes superiores a los cuatro grados en la escala de Richter, dentro de los 10 minutos posteriores. La energía total liberada por estas cuatro réplicas equivale a un sismo de 4.8 grados en la escala de Richter.

Este sismo, además de ser registrado por todas las estaciones de la Red Permanente del OVSICORI-UNA, fue registrado por dos de las tres estaciones digitales de baja ganancia (A-700) instaladas (Guayabo (GYBO) y Heredia (HDC)). La tercera estación ubicada en Desamparaditos (DSPS), muy cercana a la fuente, se encontraba con la memoria saturada, no pudiendo así registrar el evento principal y sus réplicas. No obstante, los tiempos de arribo de las ondas secundarias (ondas S), de las estaciones GYBO y HDC, fueron utilizadas en la localización de los epicentros, ayudando así a una mejor determinación de sus profundidades. Además de la información de polaridades y tiempos de arribo, los datos registrados por estas estaciones de baja ganancia, muestran que para la estación más cercana al epicentro (GYBO), ubicada a

13.4 km (distancia epicentral), se registraron aceleraciones máximas en la componente Norte-Sur del 13.1% de la gravedad (g). En la estación HDC ubicada a 35.3 km (distancia epicentral), la aceleración máxima registrada, correspondiente también a la componente Norte-Sur, muestra un valor de 2.9 % de la gravedad.

Según un informe de la Comisión Especial de Vivienda, nombrada para estudiar el caso de Santiago de Puriscal, 134 familias deberán de ser reubicadas. Además se indica que los barrios más afectados por la ola sísmica son: Los Angeles, Piedades, Carit, Jarazal, El Carmen, Calle Aserradero y el sector central de Santiago de Puriscal. En igual forma, y como parte de los daños observados, se produjeron gran cantidad de pequeños deslizamientos que bloquearon en muchos lugares las vías de acceso a la región.

Es importante mencionar que el nivel de daños fue aumentando conforme se presentaban los diferentes enjambres, expandiendo a la vez su radio de acción debido a la movilidad de la actividad sísmica. Es así como podemos decir, que los sismos de finales de mayo y mediados de junio, afectaron en mayor grado las localidades de Carit, Desamparaditos, Charcón, Santiago y otras vecindades aledañas, producto de una concentración de la actividad a lo largo de la falla de Picagres, muy cercana a estos poblados. La zona de daños observada inicialmente, se extiende a raíz de los sismos de finales de junio y principios de julio hacia el Oeste-SurOeste de Santiago. En el apéndice IV se muestra una selección de fotografías que indican el nivel de daños producidos por la secuencia sísmica de Santiago de Puriscal.

En la Tabla II, además de listarse las aceleraciones máximas observadas para las tres componentes, se indican las distancias epicentrales e hipocentrales, así como las magnitudes calculadas para el evento principal y las cuatro réplicas ocurridas en los

10 minutos subsiguientes.

Igualmente las Figuras 11 y 12 muestran las trazas del evento principal tal como fue registrado por los acelerógrafos digitales A-700 en las estaciones de GYBO y HDC. En el Apéndice II pueden observarse las trazas registradas para las cuatro réplicas en ambas estaciones, así como los gráficos que muestran la atenuación (en porcentaje de  $g$ ) del medio propagante entre la estación de GYBO y HDC.

#### 5. Interpretación Sismotectónica de la Secuencia de Santiago de Puriscal

Los mecanismos aquí descritos indican que los movimientos a lo largo de los segmentos de falla, activos durante la secuencia sísmica, son fundamentalmente de corrimiento lateral. Para el plano de falla orientado de NorOeste a SurEste el movimiento es lateral derecho y para el plano de falla orientado de NorEste a SurOeste el movimiento es lateral izquierdo.

El mapa geo-estructural del Valle Central 1:150.000, (1988), muestra la existencia de fallamientos primarios orientados en direcciones NorOeste-SurEste, similares a las mostradas por los mecanismos focales y el alineamiento de los sismos mostrados en este trabajo. Igualmente aparecen fallas, con alineamientos similares, en el mapa (trabajo preliminar) 1:100.000 compilado a través del Proyecto MIRVYS (1989), correspondientes a fallas ubicadas al NorEste de Santiago de Puriscal.

En el estudio conducido por Montero y Morales (1984), mencionan unas estructuras de tipo horst descritas por Castillo (1969), precisamente orientadas en la dirección señalada por el plano auxiliar de los mecanismos focales descritos en este trabajo.

La interpretación sugerida para esta secuencia está asociada a la deformación inducida en la placa continental como producto de la colisión de esta con la placa de Cocos y a la redistribución de los esfuerzos al interior del continente, causada por la generación de terremotos costeros como el de Golfito de 1983 ( $M_s=7.2$ ) y el de Cóbano de 1990 ( $M_s=7.0$ ,  $M_I=6.8$ ).

La aplicación de los esfuerzos tectónicos genera ejes de Presión orientados de Norte a Sur y de Tensión orientados de Este a Oeste, produciendo sistemas de fallas con orientaciones NorOeste-SurEste y NorEste-SurOeste; las cuales como se ha mostrado en otros trabajos (e.g. Montero y Dewey, 1982; Montero y Morales, 1984; Gündel 1986; Gündel y otros, 1989) son la norma general para los mecanismos focales simples o compuestos generados a partir de la sismicidad de carácter superficial (0-25 km de profundidad) dentro de la placa continental de Caribe, en el presente tiempo geológico.

Es así como actividad sísmica similar a la observada en las cercanías de Santiago de Puriscal no pareciera ocurrir, al menos dentro del Valle Central, aleatoriamente en el tiempo; estando más bien asociada a los ciclos de actividad fuerte a lo largo de la costa pacífica. Históricamente, dentro del presente siglo, actividad sísmica de carácter superficial se ha manifestado en el Valle Central contemporáneamente a la ocurrencia de grandes terremotos ( $M_s > 7.0$ ). Así tenemos que entre 1904 y 1916, fechas donde se presentan dos grandes terremotos costeros en Golfito y Golfo de Papagayo respectivamente, se genera en los alrededores del Valle Central una secuencia de sismos de carácter superficial tales como Corralillos y Cartago en 1910, Bajos del Toro en 1911 y Sarchí y Tres Ríos en 1912. Posteriormente y acompañando al nuevo ciclo observado entre 1941 y 1950, donde de nuevo se generan dos grandes terremotos costeros en Golfito y Nicoya

respectivamente, se observa al interior del país una nueva secuencia de sismos superficiales tales como Paraíso en 1951, Patillos en 1952, Limón en 1953 y Bajos del Toro en 1955.

Es así como podemos inferir que desde el inicio del nuevo ciclo de grandes terremotos costeros en 1983 (con la ocurrencia del evento de Golfito conocido como el Terremoto del "Sábado Santo"), es muy probable que haya dado comienzo a una nueva secuencia de actividad sísmica de carácter superficial para el Valle Central.

Esta inducción científica, aun cuando en el presente se ha planteado como una hipótesis de trabajo (Güendel en prensa, 1990), de resultar cierta, deberíamos esperar a futuro lo siguiente:

- 1.- La ocurrencia de un evento importante frente a las costas de Nicoya, con fecha aproximada de 1993  $\pm$  2 años, (i.e. en función de los dos ciclos anteriores 1904-1916 y 1941-1950, Güendel en prensa, 1990), a fin de cerrar el ciclo iniciado con el Terremoto de Golfito de 1983, y
- 2.- La activación de fuentes superficiales, con sismos de magnitud moderada, en los alrededores del Valle Central tal como se han presentado durante los ciclos anteriores.

Es importante señalar que a partir del Terremoto de Golfito en 1983, se ha incrementado la actividad de carácter superficial a nivel general en todo el país. Es así como vemos surgir, a tan solo tres meses después de este gran evento sísmico, el Terremoto de Pérez Zeledón ( $M_s = 6.2$ ), cuyo origen se da en una falla superficial.

Igualmente observamos procesos similares, con menor grado de intensidad en magnitud y número de réplicas, generarse en los

alrededores del Valle Central. Entre las secuencias sísmicas recientes de carácter superficial más importantes tenemos: Orotina, Turquí, Santa Bárbara de Heredia, Altos del Aguacate, Cartago, y faldas del Volcán Poás, sitios donde históricamente se han presentado sismos importantes, que han producido el mayor nivel de daños en nuestro país.

#### 6. Conclusiones

La actividad sísmica registrada en Santiago de Puriscal obedece a la ruptura de por lo menos tres segmentos de falla bien definidos, ubicados en las inmediaciones de la ciudad. El segmento ubicado al Oeste de Santiago fue el primero en activarse, migrando posteriormente la actividad a los otros dos segmentos al Norte y Este de Santiago. El tipo de movimiento generado, por la ruptura de las fallas, es fundamentalmente de carácter transcurrente, tal como se mostró con los mecanismos focales y la distribución de los ejes de Presión y Tensión. Para el plano de falla orientado NorEste-SurOeste, el movimiento es lateral derecho y para el plano de falla orientado de NorOeste a SurEste, el movimiento es lateral izquierdo. Algunos mecanismos focales muestran alguna componente inversa, pero consistentemente predomina el tipo transcurrente.

Es posible argumentar, dada la correlación temporal de esta actividad sísmica con la ocurrencia del Terremoto de Cóbano del 25 de marzo de 1990 y la ocurrencia de secuencias interplaca-intraplaca durante el presente siglo, que patrones de sismicidad como el descrito en este estudio, están directamente relacionados.

La secuencia de Santiago de Puriscal, puede clasificarse como una secuencia característica de las regiones del arco interno, principalmente aquellas que bordean la cadena Volcánica Central y la Cordillera de Talamanca. Este tipo de secuencia puede girar en torno a un evento principal o varios eventos de

magnitudes similares, tal como venía manifestándose la actividad sísmica hasta el día 29 de junio. No obstante, el 30 de junio ocurre un sismo con magnitud  $M_l = 5.0$ , lo que a la fecha, y sin que haya cesado la actividad microsísmica en la región de Santiago de Puriscal, viene a constituirse en el evento principal de la secuencia.

Dicha secuencia, tal como se mostró, puede subdividirse en tres enjambres principales, ocurridos uno entre el 29 y 31 de mayo, el segundo entre el 7 y 9 de junio y el tercero entre el 30 junio y 2 de julio aproximadamente.

Finalmente se concluye que los terremotos costeros, producto de la subducción de la Placa de Cocos bajo la del Caribe (e.g. Gofito 1983 y Cábano 1990) inducen, mediante una redistribución de los esfuerzos acumulados, a lo largo de varias décadas en la corteza continental (Placa Caribe), secuencias sísmicas como las actuales, resultado de la liberación de grandes cantidades de energía en la zona de contacto entre las dos placas. Esta observación tiene también fundamento en el incremento de la actividad sísmica de carácter superficial al interior de la Placa Caribe a partir de la ocurrencia del Terremoto de Gofito en 1983. Igualmente, los patrones históricos, al menos los observados a partir de 1900, señalan que secuencias sísmicas como las actuales, se generan al interior del continente contemporáneamente a la ocurrencia de los grandes terremotos costeros.

### Referencias

- Castillo, R., Mapa Geológico de los mapas básicos de Abra y una parte del Rio Grande, Costa Rica, 1:500.000, Dirección de Geología, Minas y Petróleo, Ministerio de Industria y Comercio, San José, 1969.
- Glendel, F., Seismotectonics of Costa Rica: an analytical view of the southern terminus of the Middle American Trench, Ph.D. Dissertation, University of California at Santa Cruz, 1986.
- Glendel, F., C. Montero, D. Rojas, J. Brenes, J. Segura, R. Sáenz, y V. González, Informe sobre el enjambre sísmico ocurrido cerca de la ciudad de Orotina entre el 21 y el 24 de enero de 1989, Boletín No. 5-2, 1989.
- Glendel, F., C. Montero, V. González, J. Segura y J. Brenes, Actividad sísmica de carácter superficial registrada por la Red Sismográfica del OVSICORI-UNA en la hoja de San José 1:200.000 entre abril 1984 y julio 1988, en prensa Revista Geográfica de América Central.
- Glendel, F., The Nicoya, Costa Rica Seismic Gap, remitido para su publicación a Earthquake Research Institute Bulletin, University of Tokyo, 1990.
- Denyer, P., y W. Montero, Mapa Geo-estructural y sismos del Valle Central, escala 1:150.000, Escuela Centroamericana de Geología, San José, Costa Rica, 1988.
- Mapa de lineamientos estructurales en el Valle Central, Proyecto Mitigación de Riesgos Volcánicos y Sísmicos (MIRVYS), Comisión Nacional de Emergencia, 1989.
- Montero, W., L.D. Morales, Sismotectónica y niveles de actividad de microtemblores en el suroeste del Valle Central, Costa Rica, Revista Geofísica, Instituto Panamericano de Geografía e Historia, 21, 21-41, 1984.
- Montero, W. y J. W. Dewey, Shallow focus seismicity, composit focal mechanisms, and tectonics of the Valle Central of Costa Rica, Bull. Seismol. Soc. Am., 72, 1611-1626, 1982.

## Descripción de Figuras

- Fig. 1.- Mapa mostrando la ubicación de las estaciones sísmográficas portátiles (Guayabo, Desamparaditos, Pozos, Mercedes y Grifo Abajo), acelerógrafos digitales (Guayabo, Desamparaditos, Pozos y Mercedes). En igual forma se muestra la ubicación de la estación permanente (Potenciana-PTCR) de la Red permanente del OVSICORI-UNA, utilizada para llevar el conteo de sismos ocurridos durante la secuencia sísmica de Santiago de Puriscal.
- Fig. 2.- a) Histograma de la secuencia sísmica de Santiago de Puriscal según el conteo de eventos registrados en la estación Potenciana (PTCR). b) Comportamiento de la secuencia mostrada en forma logarítmica correspondiente a la información descrita en a).
- Fig. 3.- Mapa mostrando la ubicación de los sismos localizados durante el periodo comprendido entre el 26 de marzo y el 21 de abril de 1990.
- Fig. 4.- Mapa mostrando la ubicación de los sismos localizados durante el periodo comprendido entre el 24 de abril y el 15 de junio de 1990.
- Fig. 5.- Mapa mostrando la ubicación de los sismos localizados durante el periodo comprendido entre el 16 y 27 de junio de 1990.
- Fig. 6.- Mapa mostrando la ubicación de los sismos localizados durante el periodo comprendido entre el 30 de junio al 11 de julio de 1990.
- Fig. 7.- Mapa mostrando la totalidad de los sismos ubicados (382) durante la secuencia sísmica de Santiago de Puriscal entre el 26 de marzo y el 11 de julio de 1990.
- Fig. 8.- Mapa mostrando los 27 sismos seleccionados y los mecanismos focales (hemisferio inferior) correspondientes a la solución individual, para eventos con magnitud mayor o igual a 3.5 grados en la escala de Richter.
- Fig. 9.- Diagrama acumulativo del momento sísmico por día, correspondiente a la actividad ubicada entre el 26 de marzo y el 11 de julio de 1990. Valores dados en  $10^{21}$  Dinás-cm.
- Fig. 10.- Diagrama (de esfera focal) mostrando la distribución de los ejes de Presión y Tensión para los 27 mecanismos focales de los sismos seleccionados y mostrados en la Figura 8.

Fig. 11.- Trazas correspondientes al acelerograma obtenido en la estación de Guayabo, para el sismo de magnitud  $M_l = 5.0$  del 30 de junio de 1990 a las 08 horas 51 minutos (tiempo local).

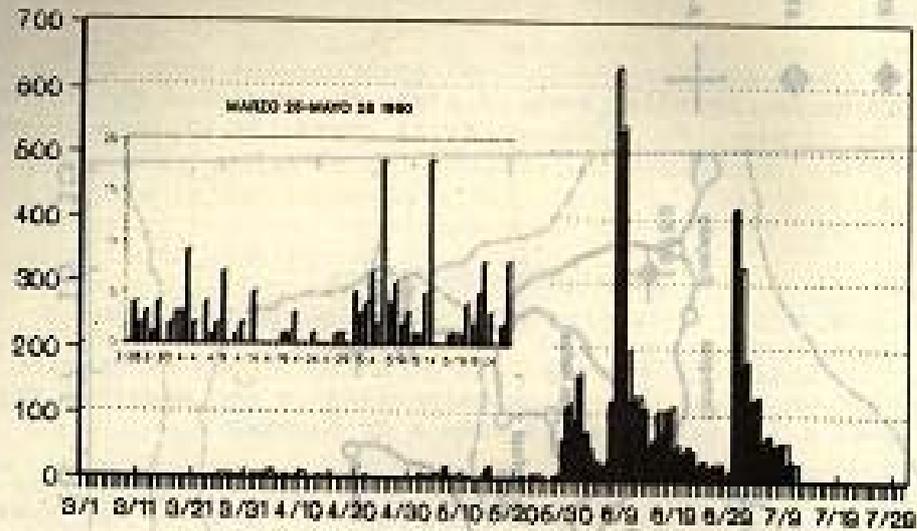
Fig. 12.- Trazas correspondientes al acelerograma obtenido en la estación de Heredia, para el sismo de magnitud  $M_l = 5.0$  del 30 de junio de 1990 a las 08 horas 51 minutos (tiempo local).

### Descripción de Tablas

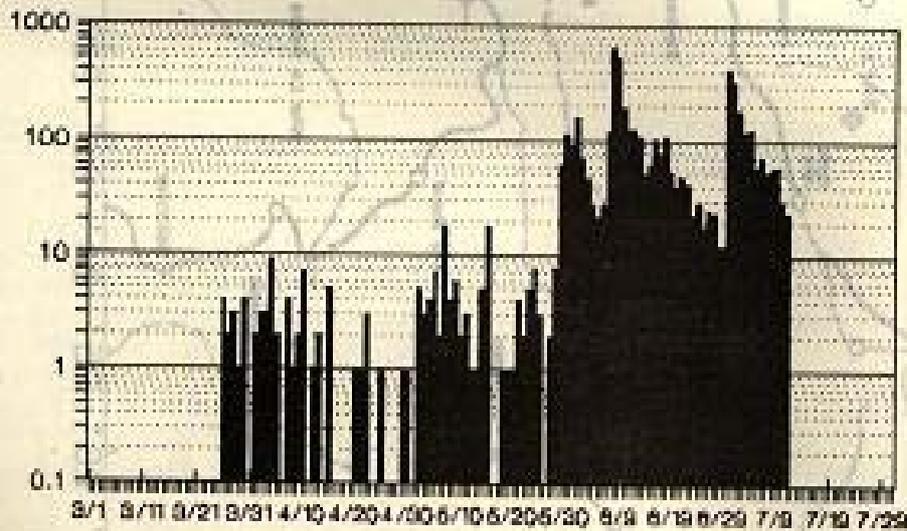
Tabla 1.- Orientación de los planos de falla y ejes de Presión y Tensión para los 27 eventos seleccionados con magnitud mayor o igual a 3.5 grados en la escala de Richter.

Tabla 2.- Aceleraciones máximas registradas en las estaciones de Guayabo y Heredia (tres componentes) para el evento principal y las cuatro réplicas más importantes ocurridas el 30 de junio de 1990. También se muestran las distancias epicentrales e hipocentrales y las magnitudes correspondientes.

**HISTOGRAMA DE EVENTOS  
SECUENCIA SISMICA PURISCAL  
MARZO-JULIO 1990 (PTCR)**



**GRAFICA LOGARITMICA  
SECUENCIA SISMICA PURISCAL  
MARZO-JULIO 1990 (PTCR)**



■ EVENTOS POR DIA

OVICORI-LINA



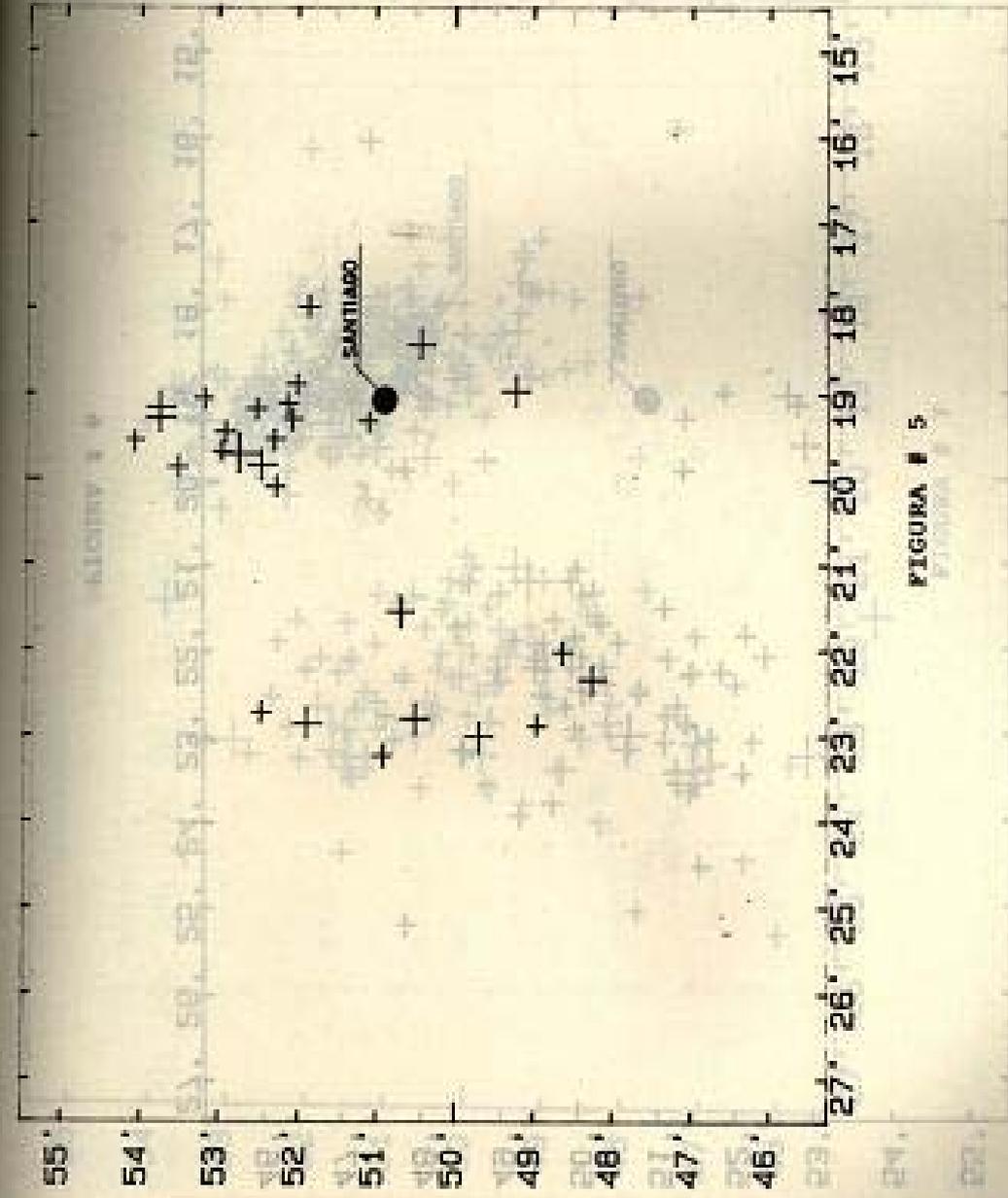


FIGURA # 5

MAGNITUD CONT.  
 1.0 - 1.9 0  
 2.0 - 2.9 17  
 3.0 - 3.9 10  
 4.0 - 4.9 1  
 5.0 - 8.0 0

PROFUNDIDAD CONT.  
 0. - 24.9 28  
 25. - 49.9 0  
 50. - 74.9 0  
 75. - 99.9 0  
 100. - 250.0 0

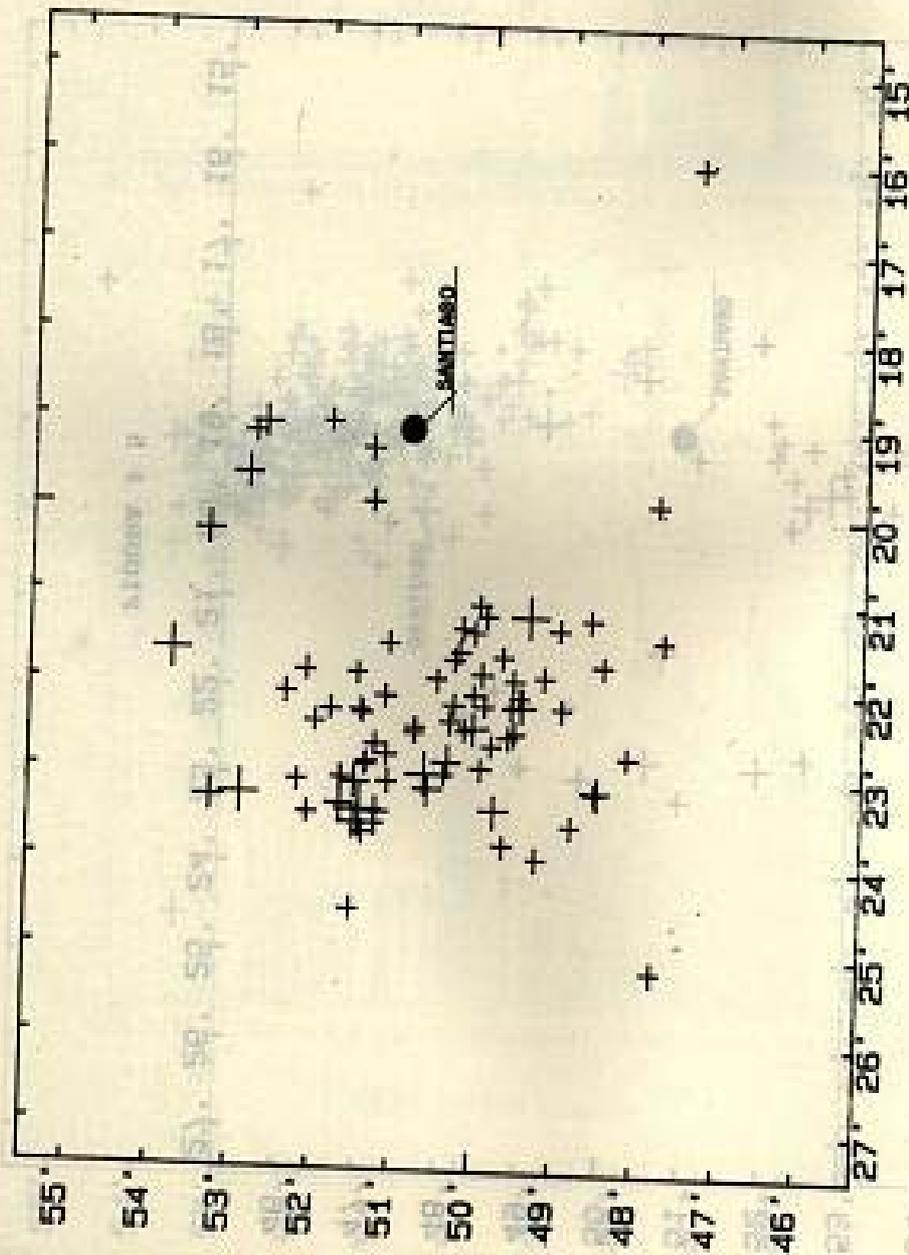
GRAFICADOS CONT 28  
 SIN GRAFICAR 1

- 
- 
- 
- 
- 
- +
- x
- △
- 
- ◇
- ◇
- 
- △
- x
- +

7 KM

OBSERVATORIO VOLCANOLÓGICO  
 Y SISMOLÓGICO DE COSTA RICA

UNA - HEREDIA



°	□	+	×	△	◇
MAGNITUD CONT.	PROFUNDIDAD CONT.	GRAFICADOS CONT.	SIN GRAFICAR		
1.0- 1.9	0.- 24.9	81	81		
2.0- 2.9	25.- 49.9	0	1		
3.0- 3.9	50.- 74.9	0			
4.0- 4.9	75.- 99.9	0			
5.0- 8.0	100.- 250.0	0			

7 KM

OBSERVATORIO VULCANOLÓGICO  
Y SISMOLÓGICO DE COSTA RICA

UNA - HEREDIA

FIGURA # 6

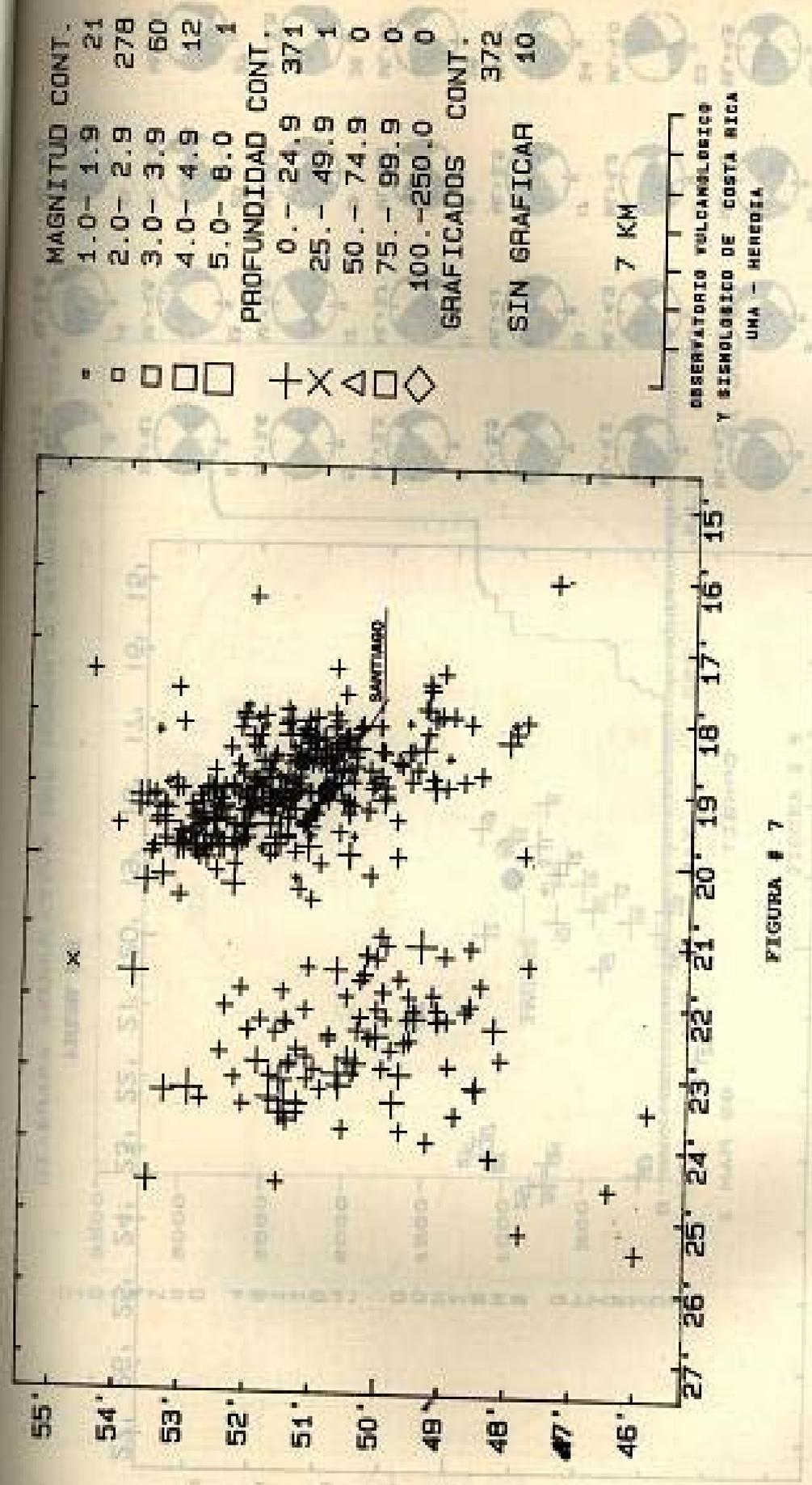


FIGURA # 7

MAGNITUD	CONT.
1.0- 1.9	21
2.0- 2.9	278
3.0- 3.9	60
4.0- 4.9	12
5.0- 6.0	1

PROFUNDIDAD	CONT.
0.- 24.9	371
25.- 49.9	1
50.- 74.9	0
75.- 99.9	0
100.-250.0	0

GRAFICADOS CONT. 372  
 SIN GRAFICAR 10

7 KM

OBSERVATORIO VOLCANOLÓGICO  
 Y SISMOLÓGICO DE COSTA RICA  
 UMA - HEREDIA

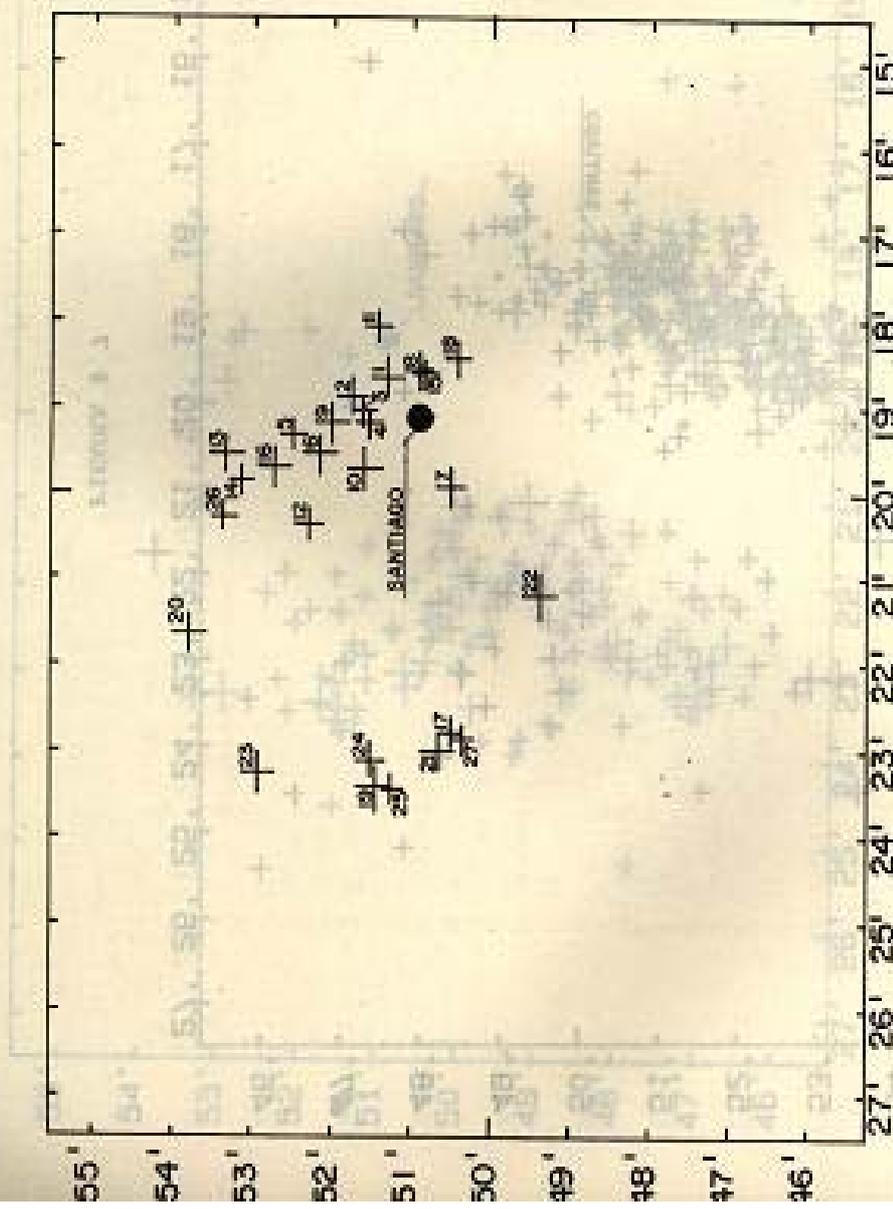


FIGURA # 8

DIAGRAMA ACUMULATIVO DEL MOMENTO SISMICO POR DIA

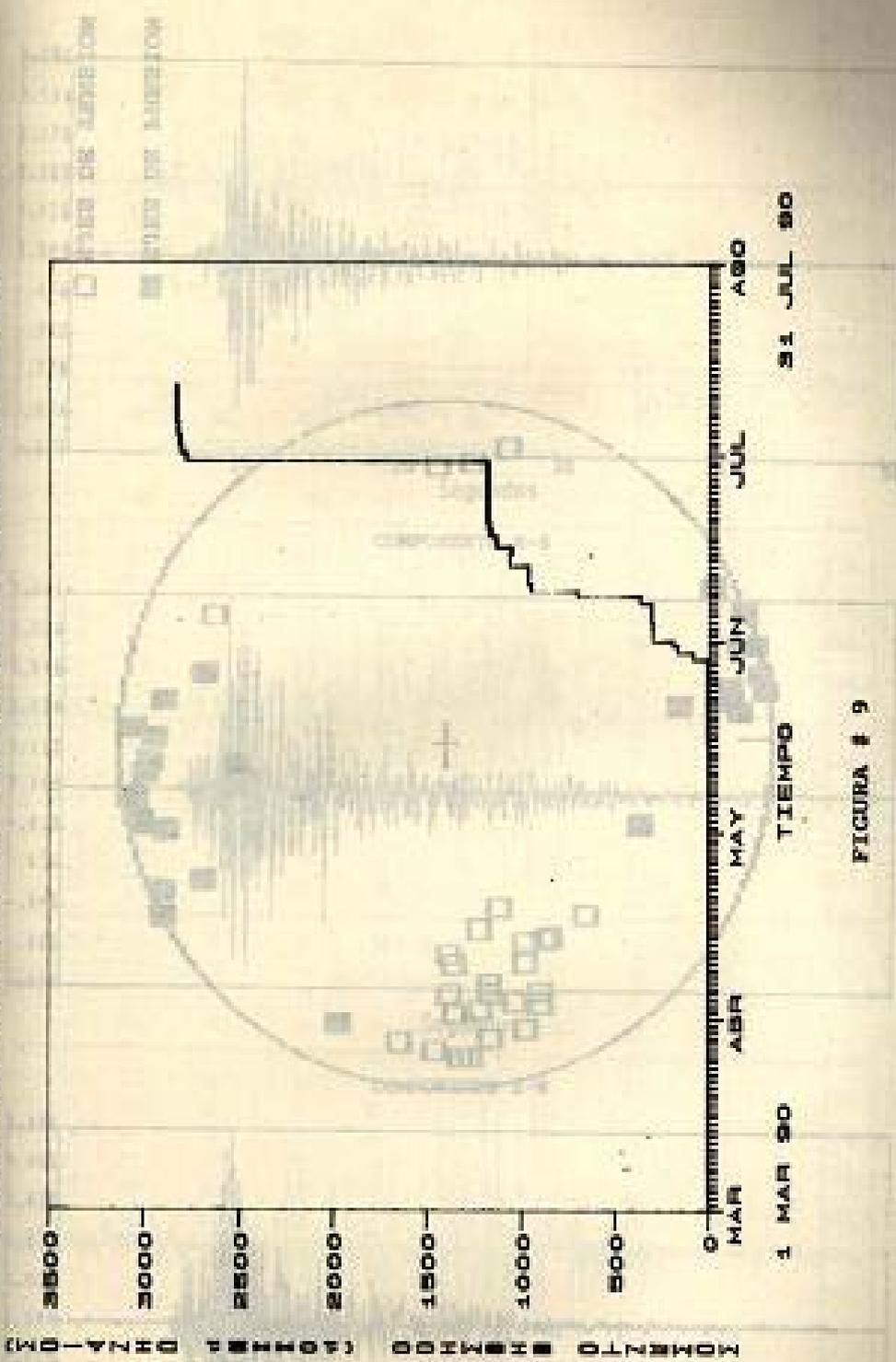
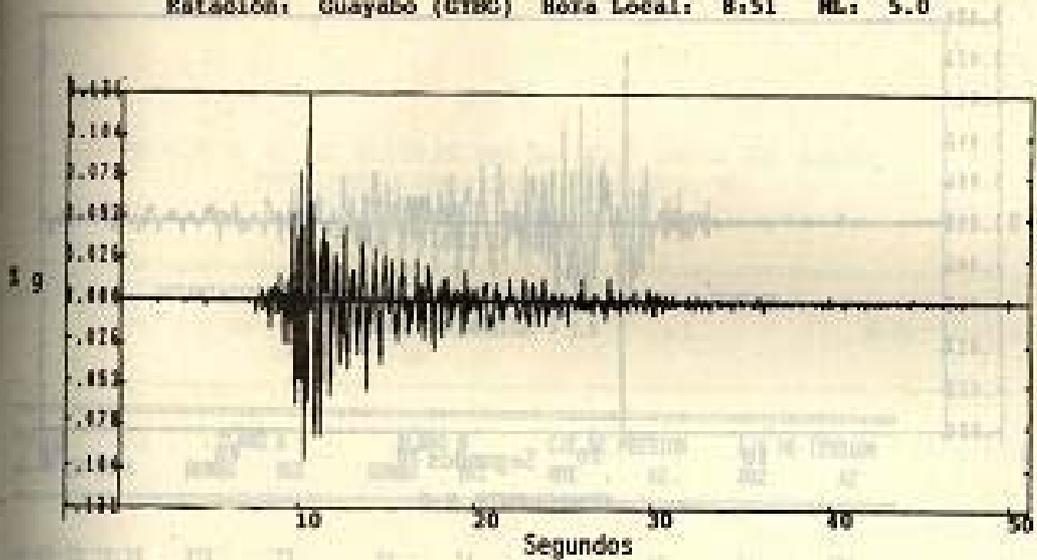


FIGURA # 9

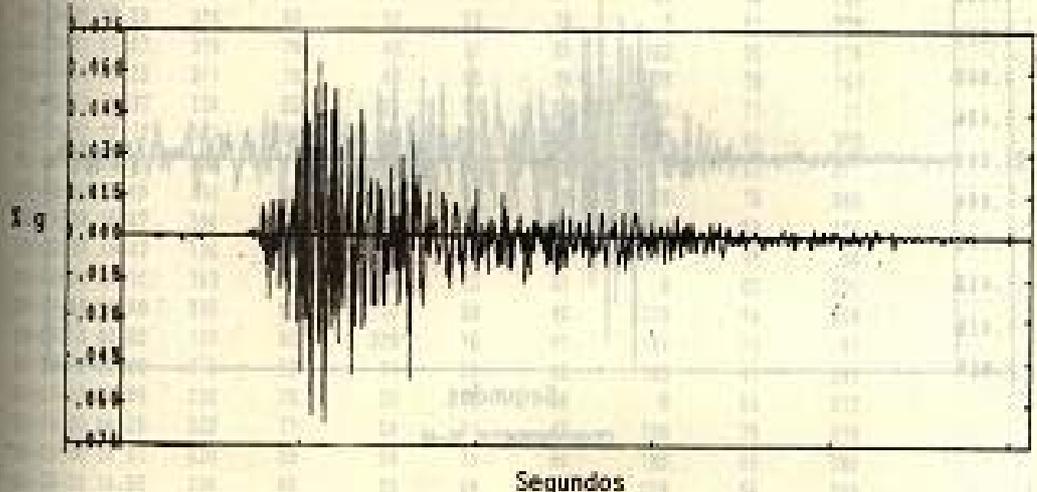


ACELEROGRAMAS

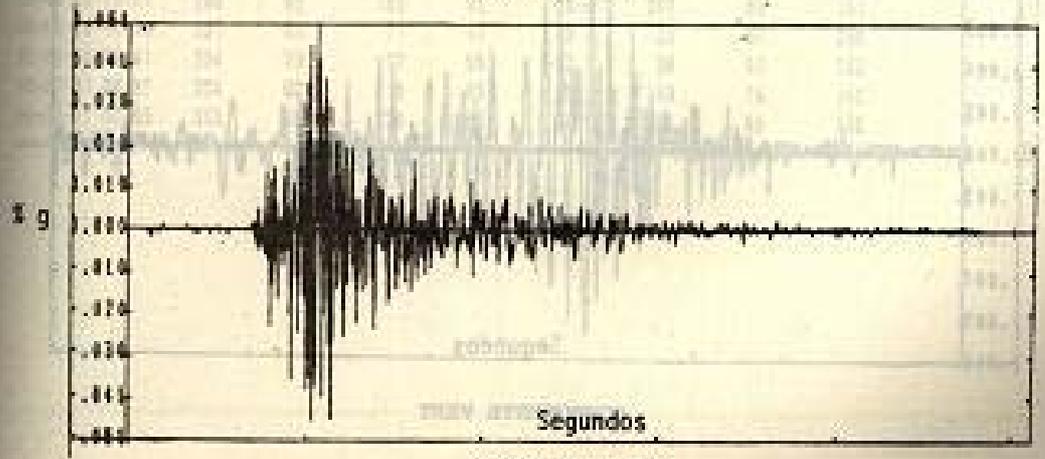
Estación: Guayabo (GYBO) Hora Local: 8:51 ML: 5.0



COMPONENTE N-S



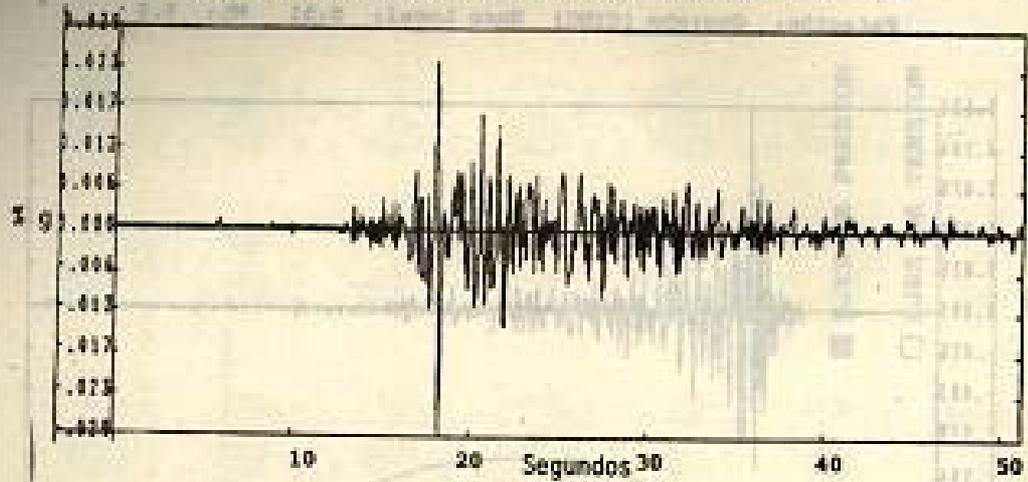
COMPONENTE E-W



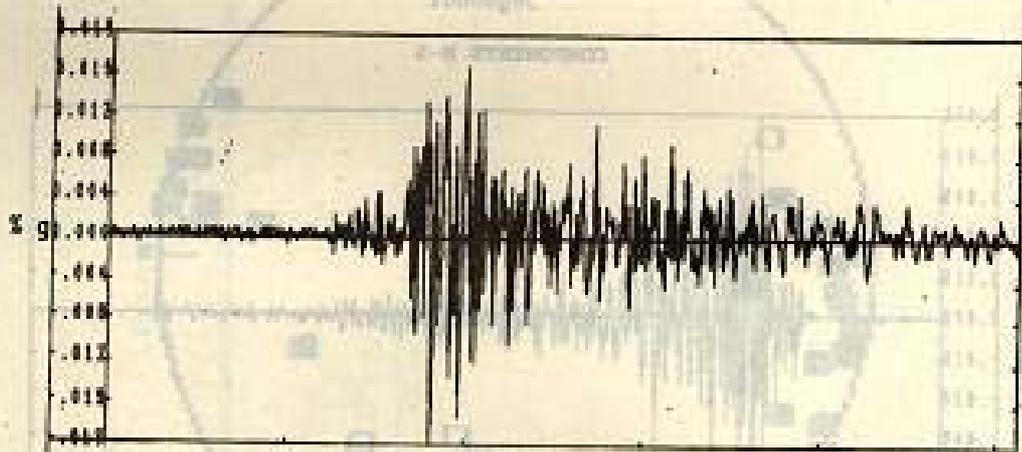
COMPONENTE VERT

ACELEROGRAMAS

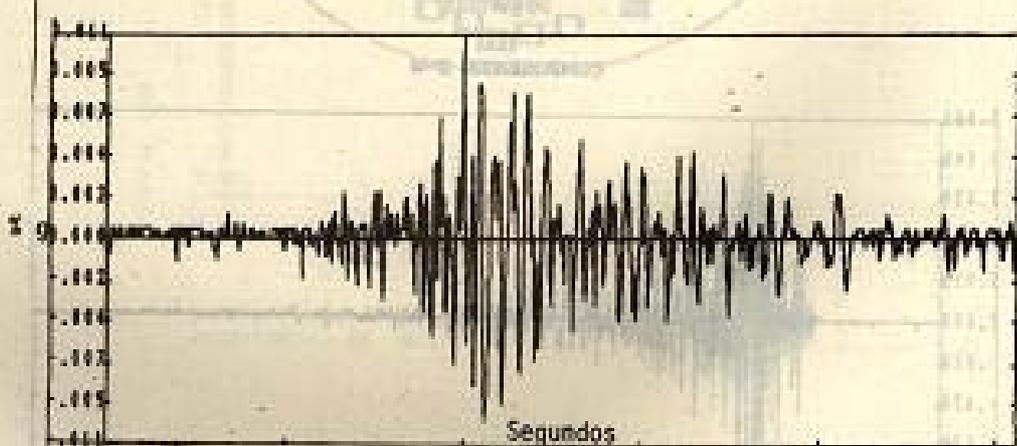
Estación Haredia (HDC) Hora Local: 8:51 ML: 5.0



COMPONENTE N-S



COMPONENTE E-W



COMPONENTE VE-IT

FIGURA 12

SEPTIEMBRE DE 1987  
 (2000) ALBERTO Y (2000) GARCIA GONZALEZ S.A.S

TABLA 1

ORIENTACION DE LOS PLANOS DE FALLA Y EJES DE PRESION Y TENSION

EVENTOS CON MAGNITUD > 3.5

EVENTO AA-MM-DD HORA	PLANO A		PLANO B		EJE DE PRESION		EJE DE TENSION	
	NUMERO	BUZ	NUMERO	BUZ	BUZ	AZ	BUZ	AZ
80-05-29 19:56	315	79	88	54	78	10	51	270
80-05-30 22:05	320	66	69	54	83	17	45	283
80-05-31 06:31	326	69	81	77	84	182	66	285
80-05-31 08:58	316	88	52	59	76	1	81	270
80-06-01 02:57	318	76	48	90	86	182	80	274
80-06-01 03:38	311	78	42	85	86	136	78	267
80-06-01 10:27	124	55	23	75	54	338	77	11
80-06-01 17:12	343	52	82	79	73	207	55	210
80-06-01 08:21	316	81	58	66	88	8	67	271
80-06-01 13:46	338	83	82	79	89	16	75	286
80-06-01 15:47	304	53	45	76	75	170	53	271
80-06-01 19:42	198	85	222	88	78	178	71	84
80-06-01 00:34	143	77	46	82	61	8	88	272
80-06-01 14:40	335	62	77	58	86	205	54	288
80-06-13 05:02	126	82	228	78	81	184	78	91
80-06-16 02:22	318	54	71	62	86	152	41	288
80-06-18 09:09	320	75	55	72	88	8	66	277
80-06-20 04:29	322	77	54	81	87	188	75	278
80-06-20 14:51	320	56	58	73	88	188	60	280
80-06-20 14:55	318	83	81	66	88	239	54	289
80-06-20 14:57	331	54	85	82	78	195	66	291
80-06-20 14:59	322	72	59	59	88	11	62	280
80-06-20 15:01	298	65	189	88	75	247	69	151
80-06-20 17:29	331	69	71	55	88	22	57	288
80-06-20 18:41	304	70	77	58	83	28	52	292
80-07-01 00:37	304	62	210	83	85	183	76	298
80-07-01 02:53	333	48	234	83	84	184	68	290

TABLA II

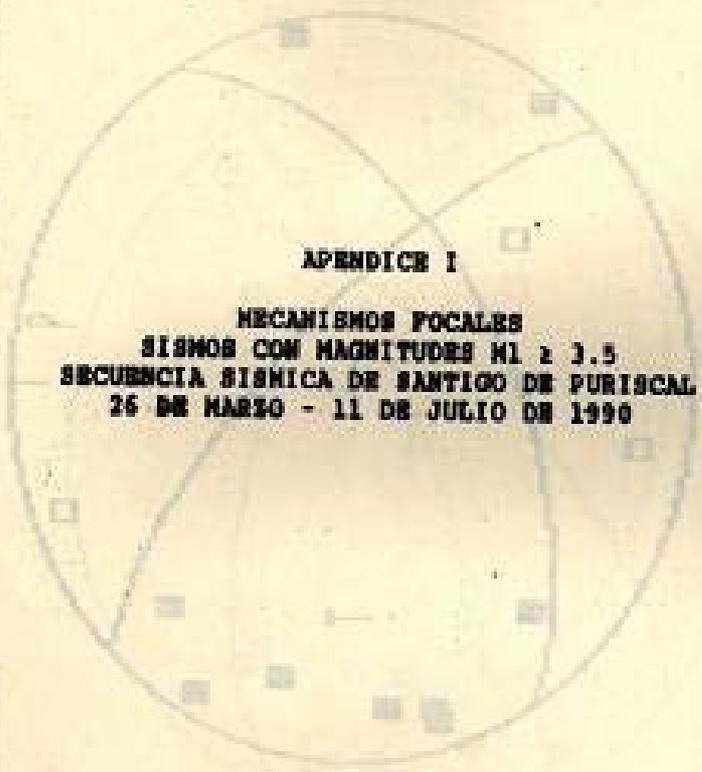
ACELERACIONES MAXIMAS REGISTRADAS PARA LOS EVENTOS DEL 30 DE JULIO 1990  
EN LAS ESTACIONES GUAYABO (GYBO) Y HEREDIA (HOC)

FECHA AA-MM-DD	HORA LOCAL HH:MM	ESTACION	ACELERAC % g	COMPONENTE E-W VERT.	DISTANCIA EPICENTRAL KM	DISTANCIA HIPOCENTRAL KM	PROFUNDIDAD KM	MAGNITUD RICHTER
90-5-30	08:51	GYBO	13.1	N-S	13.4	15.83	8.21	5.0
			7.5	E-W				
			5.1	VERT.				
		HOC	2.9	N-S	35.3	38.2		
			1.8	E-W				
			1.1	VERT.				
90-5-30	08:55	GYBO	6.8	N-S	18.8	18.2	14.5	4.5
			4.7	E-W				
			3.9	VERT.				
		HOC	0.9	N-S	30.3	33.6		
			1.8	E-W				
			1.4	VERT.				
90-5-30	08:57	GYBO	6.1	N-S	12.7	18.3	13.8	4.1
			5.8	E-W				
			4.0	VERT.				
		HOC	1.2	N-S	35.4	37.7		
			1.4	E-W				
			1.4	VERT.				
90-5-30	08:58	GYBO	16.2	N-S	10.1	17.5	14.3	4.5
			14.6	E-W				
			8.5	VERT.				
		HOC	2.8	N-S	34.2	37.1		
			3.8	E-W				
			3.7	VERT.				
90-5-30	08:51	GYBO	2.1	N-S	13.3	18.7	13.2	4.8
			2.1	E-W				
			2.4	VERT.				
		HOC	N.H.R.*	N-S	33.6	36.1		
			N.H.R.*	E-W				
			N.H.R.*	VERT.				

\* NO HAY REGISTRO

Plano 1 Km : 315 Dm : 79 Dm : 30  
Plano 2 Km : 58 Dm : 54 Dm : 21  
Evento 900529 1956 pl

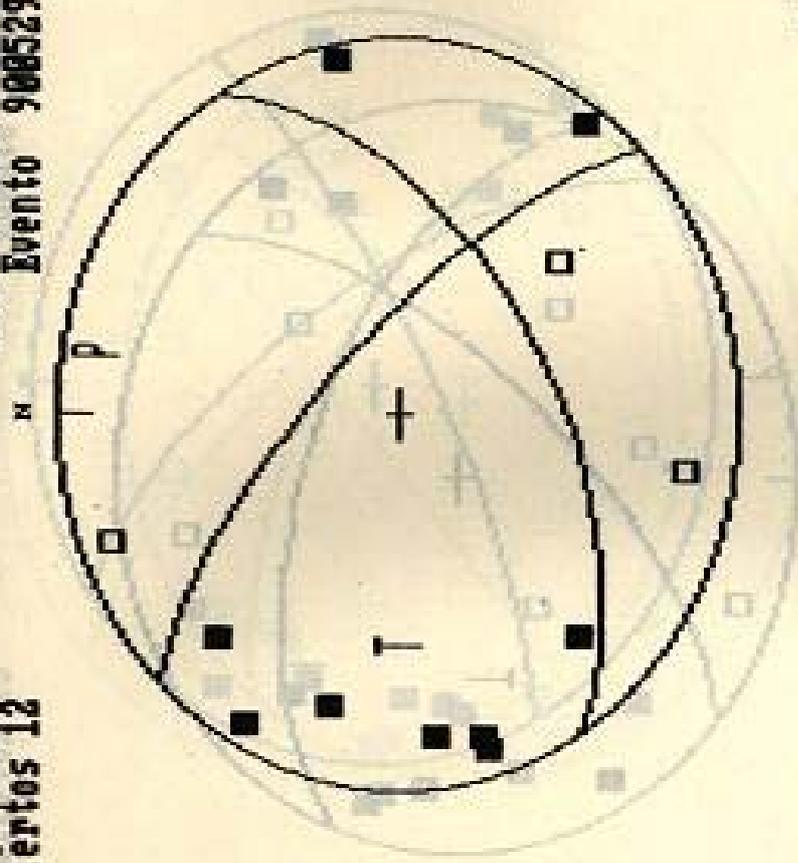
latitud (N) = 71 (E) = 72  
longitud (W) = 71 (E) = 70  
prof. est = 13 metros 12  
prof. = 1  
cont =



20 centímetros  
Clasificación

Tension (th) = 51 (ph) = 270  
 Presion (th) = 78 (ph) = 10  
 Num. est = 12 Acieritos 12  
 Poro = 1  
 Cont = 2

Plano 1 Rum : 315 Buz : 73 Dez : 38  
 Plano 2 Rum : 58 Buz : 54 Dez : 21  
 Evento 908529 1956 P1



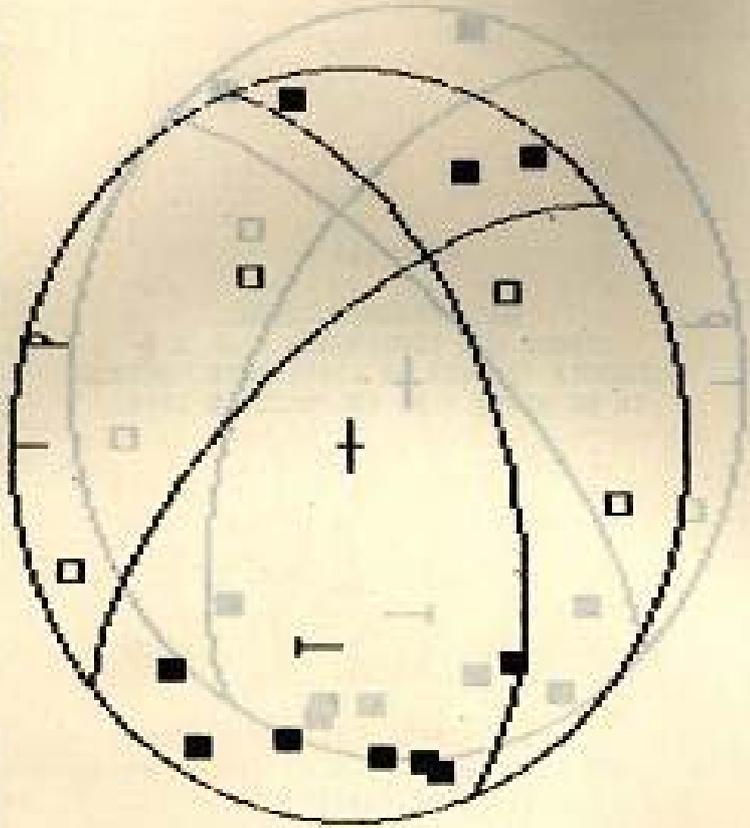
Cont = 3  
 Poro = 1  
 Num. est = 12 Acieritos 12  
 Tension (th) = 51 (ph) = 10  
 Tension (th) = 78 (ph) = 270

■ COMESION  
 □ DILATACION

Evento 908529  
 Rum 5 : 58 Buz : 54 Dez : 21  
 Rum 1 : 315 Buz : 73 Dez : 38

Tension (th) = 45 (ph) = 280  
 Presion (th) = 83 (ph) = 17  
 Num. est = 14 Acieros 14  
 Porc = 1  
 Cant = 2

Plano 1 Rum : 320 Buz : 66 Dez : 40  
 Plano 2 Rum : 69 Buz : 54 Dez : 30  
 Evento 900530 2205 p2



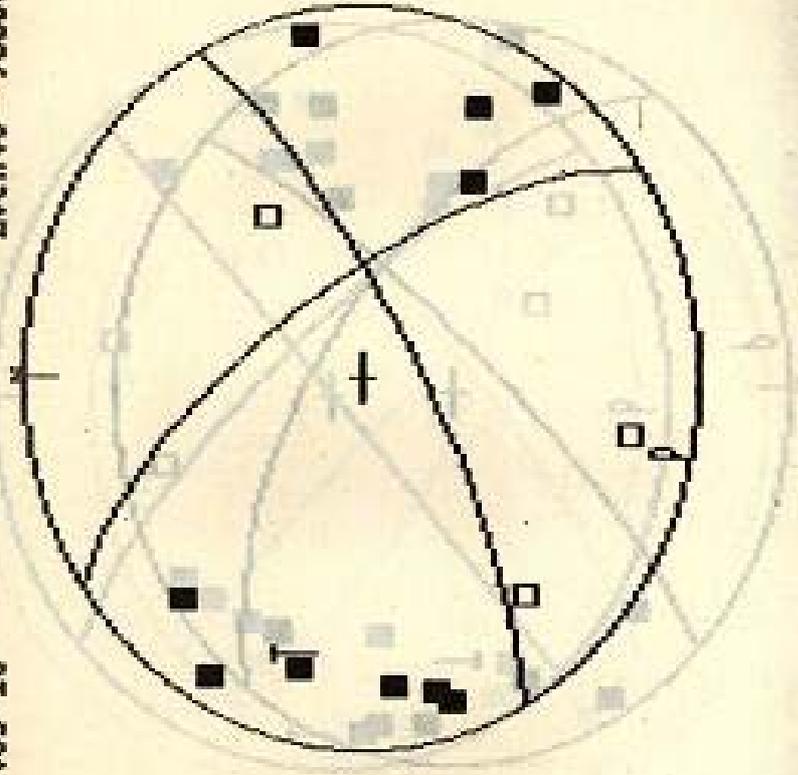
CODE = 5  
 1000 = 1  
 1000 = 18  
 1000 = 18  
 1000 = 18  
 1000 = 18

1000 = 18  
 1000 = 18  
 1000 = 18  
 1000 = 18

■ COMPRESION  
 □ DILATACION

Tension (th) = 66 (ph) = 285  
 Presion (th) = 84 (ph) = 192  
 Num. est = 13 Acieros 13  
 Porc = 1  
 Cont = 2

Plano 1 Rum : 326 Buz : 69 Dez : 14  
 Plano 2 Rum : 61 Buz : 77 Dez : 22  
 Evento 908531 631 p3



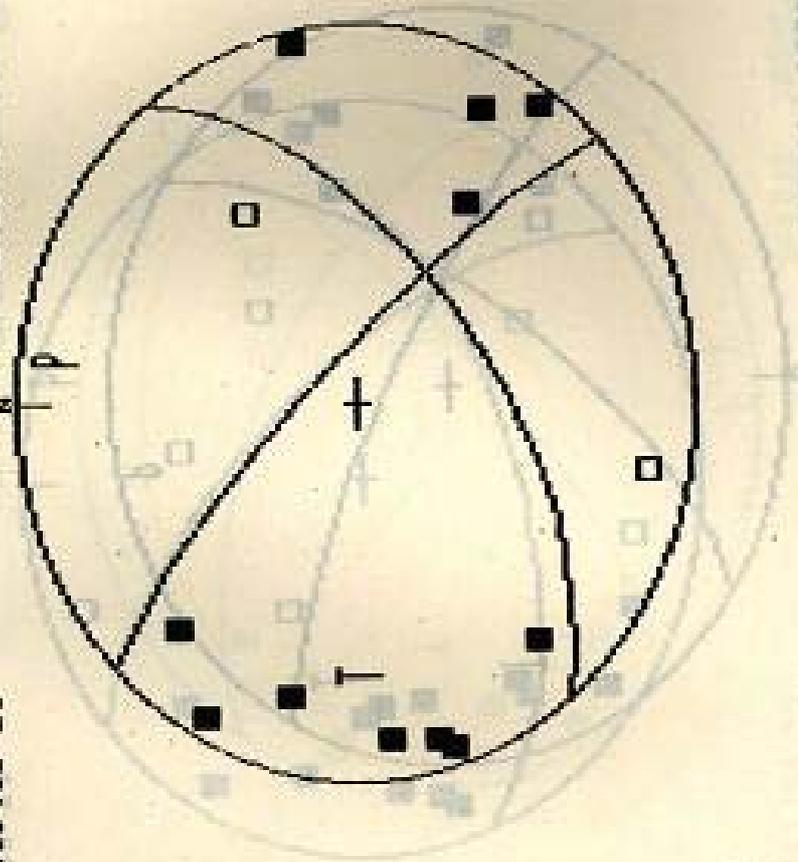
Cont = 5  
 Num. est = 13 Acieros 13  
 Porc = 1  
 Tension (th) = 84 (ph) = 192  
 Tension (th) = 66 (ph) = 285

Evento 908531 631 p3  
 Plano 1 Rum : 326 Buz : 69 Dez : 14  
 Plano 2 Rum : 61 Buz : 77 Dez : 22

■ COMPRESION  
 □ DILATACION

Tension (th) = 61 (ph) = 270  
 Presion (th) = 76 (ph) = 7  
 Num. est = 13 Acieritos 13  
 Porc = 1  
 Cont = 2

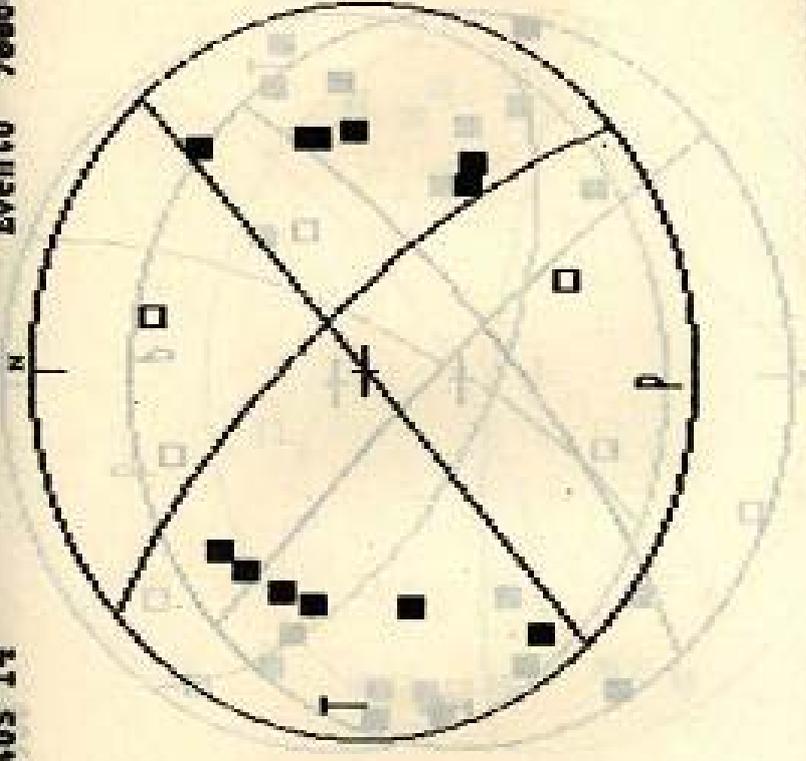
Plano 1 Rum : 316 Buz : 80 Dez : 31  
 Plano 2 Rum : 52 Buz : 59 Dez : 12  
 Evento 90531 859 p4



Cont = 3  
 Long = 7  
 Lat = 13  
 (ph) = 89  
 (ph) = 109  
 (ph) = 163  
 (ph) = 174  
 COMPRESION

Tension (th) = 80 (ph) = 274  
 Presion (th) = 80 (ph) = 182  
 Num. est = 14 Acieros 14  
 Porg = 1 2  
 Cont =

Plano 1 Rum : 310 Buz : 76 Dez : 8  
 Plano 2 Rum : 48 Buz : 90 Dez : 14  
 Evento 900601 257 P5



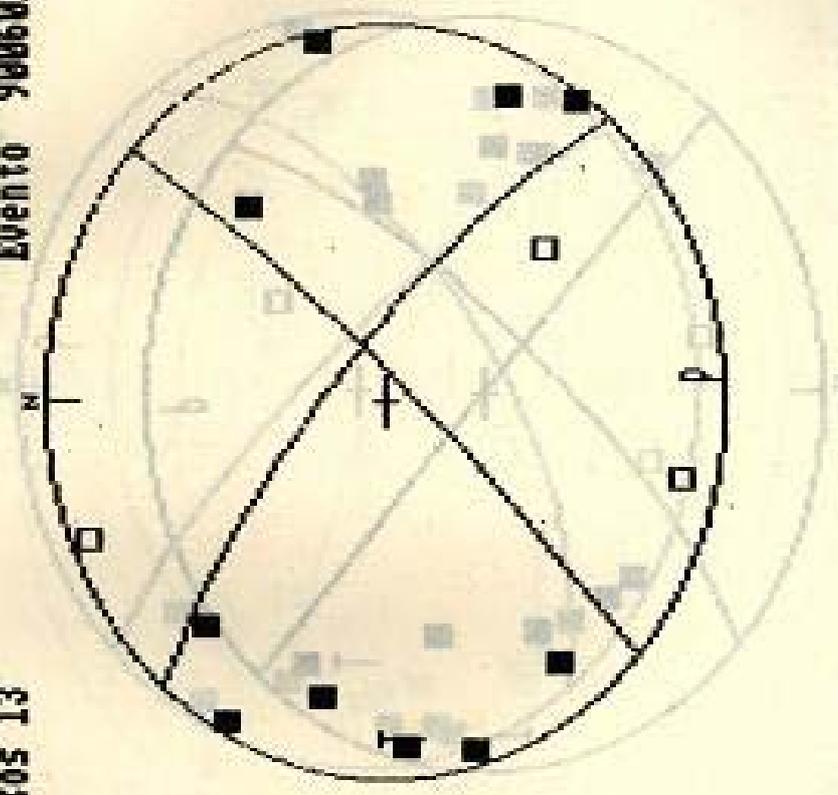
Cont = 5  
 Porg = 1  
 Num. est = 13 Acieros 13  
 Presion (th) = 82 (ph) = 182  
 Tension (th) = 80 (ph) = 274

Evento 900601 257 P5  
 Plano 1 Rum : 310 Buz : 76 Dez : 8  
 Plano 2 Rum : 48 Buz : 90 Dez : 14  
 Evento 900601 257 P5

■ COMPRESION  
 □ DILATACION

Tension (th) = 78 (ph) = 267  
 Presion (th) = 85 (ph) = 176  
 Num. est = 13 Acieritos 13  
 Porc = 1  
 Cont = 2

Plano 1 Rum : 311 Buz : 78 Dez : 5  
 Plano 2 Rum : 42 Buz : 85 Dez : 12  
 Evento 908601 328 p6

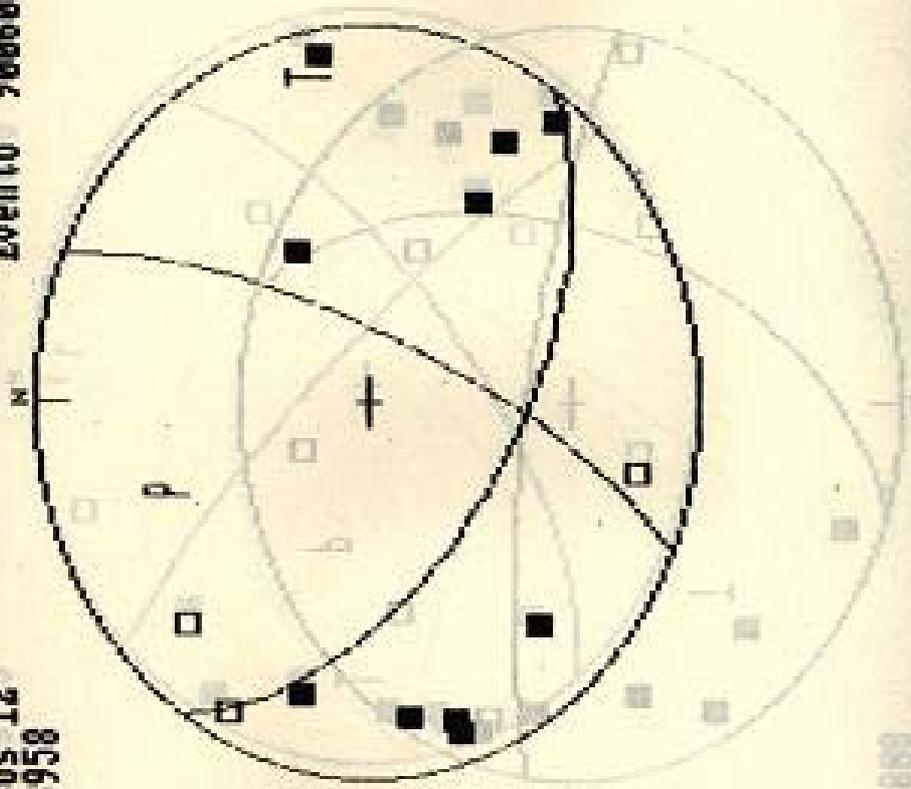


■ COMPRESION  
 □ DILATACION

Cont = 5  
 Num. est = 14  
 Porc = 20

Tension (th) = 77 (ph) = 77  
 Presion (th) = 54 (ph) = 338  
 Num. est = 13 Acieritos 12  
 Porc = .9230769276618958  
 Cont = 2

Plano 1 Rum : 124 Buz : 55 Dez : 19  
 Plano 2 Rum : 23 Buz : 75 Dez : 36  
 Evento 900601 1037 p7



■ COMPRESION

■ COMPRESION

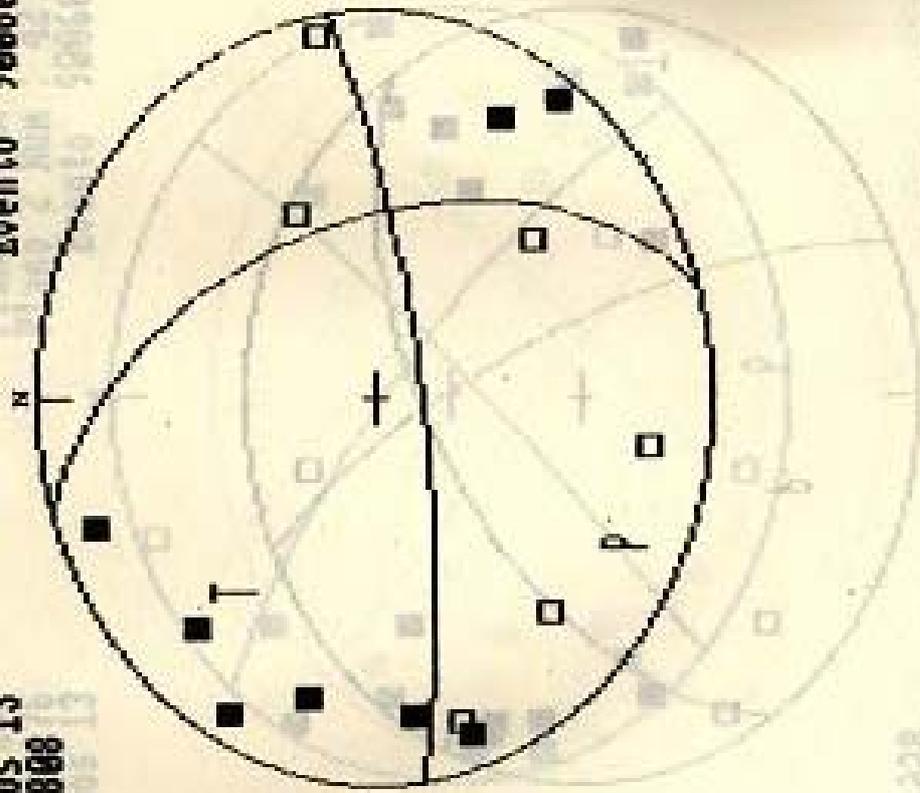
□ DILATACION

Cont = 2  
 Cont = 2  
 Cont = 2  
 Cont = 2

Evento 900601  
 Buzo 75 Dez 36  
 Rum 23

Tension (th) = 55 (ph) = 310  
Presion (th) = 73 (ph) = 207  
Num. est = 14 Acieros 13  
Porc = .9285714030265808  
Cont = 2

Plano 1 Rum : 343 Buz : 52 Dez : 14  
Plano 2 Rum : 82 Buz : 79 Dez : 39  
Evento 900607 1712 p8

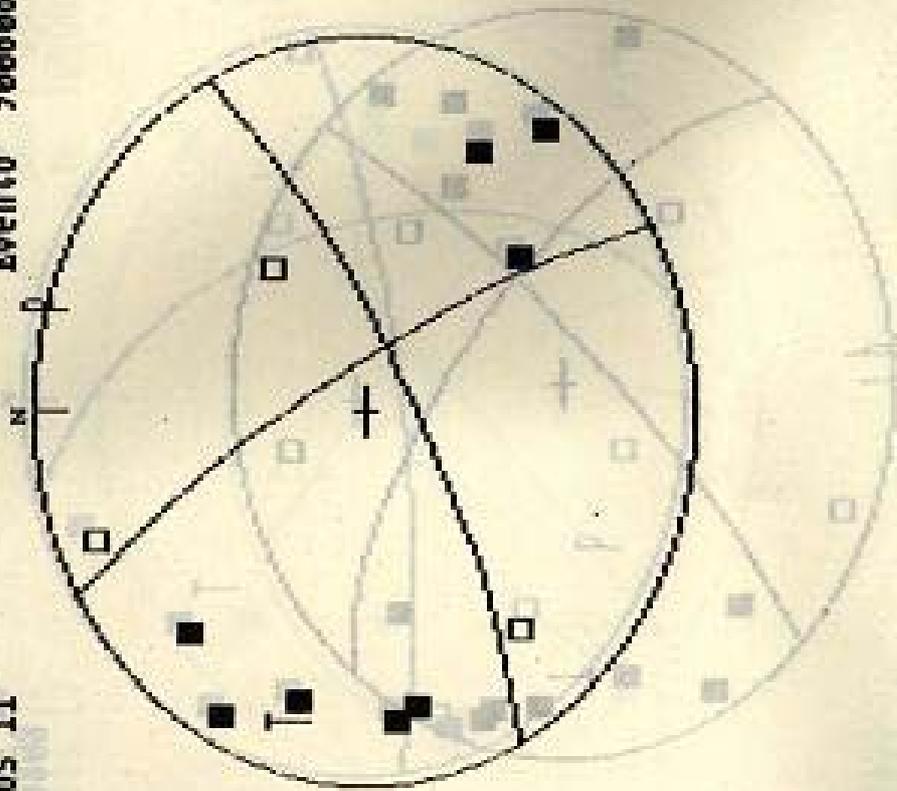


■ COMPRESSION  
□ DILATACION

Cont = 2  
Porc = .9285714030265808  
Num. est = 13 Acieros 13

Tension (th) = 75 (ph) = 286  
Presion (th) = 89 (ph) = 16  
Num. est = 11 Acieritos 11  
Porc = 1  
Cont = 2

Plano 1 Rum : 330 Buz : 80 Dez : 11  
Plano 2 Rum : 62 Buz : 79 Dez : 10  
Evento 900608 1346 p10

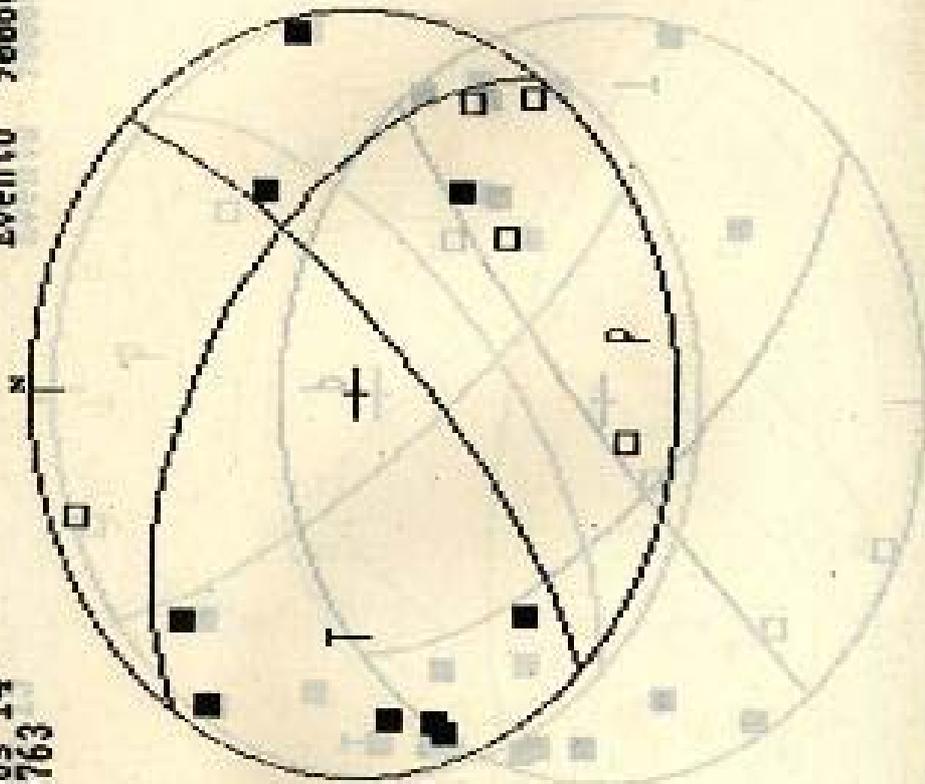


■ COMPRESION  
□ DILATACION

CAD45 57  
GND = 1  
NUM. EST = 12 ACIERITOS 12  
PORC = 1

Evento 200208  
Lugar y Hora : 28.001 00.051 10

Version (th) = 75 (ph) = 170  
 Presion (th) = 75 (ph) = 170  
 Num. est = 15 Acieritos 14  
 Porc = .9333333373069763  
 Cont = 2  
 Plano 1 Rum : 304 Buz : 73 Dez : 18  
 Plano 2 Rum : 45 Buz : 76 Dez : 38  
 Evento 900608 1547 pli

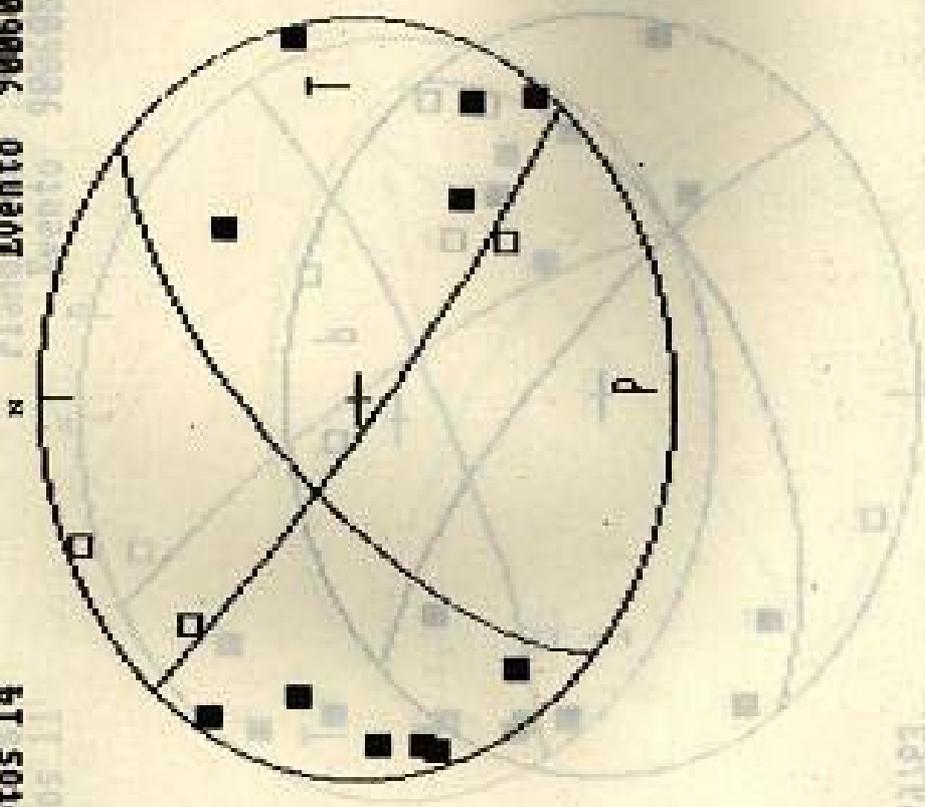


■ COMPRESION  
 □ DILATACION  
 ■ COMPRESION  
 □ DILATACION

Cont = 2  
 Num. est = 15 Acieritos 14  
 Porc = .9333333373069763

Tension (th) = 71 (ph) = 84  
 Presion (th) = 78 (ph) = 178  
 Num. est = 14 Acieros 14  
 Porc = 1  
 Cont = 2

Plano 1 Rum : 130 Buz : 85 Dez : 22  
 Plano 2 Rum : 222 Buz : 68 Dez : 5  
 Evento 900600 1942 p12

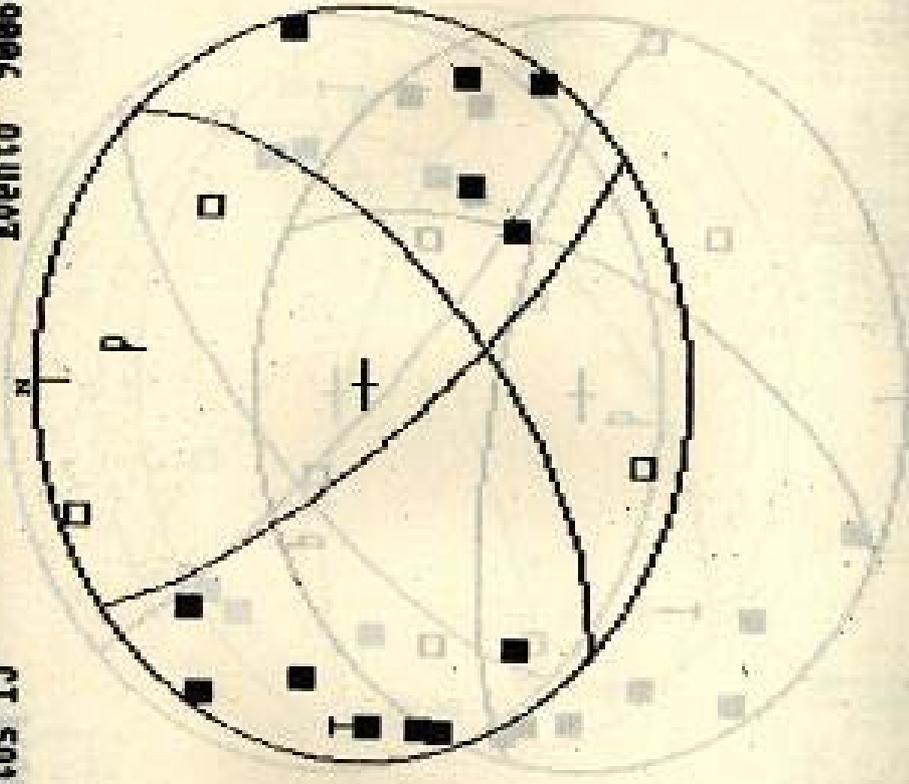


■ COMPRESSION  
 □ DILATACION

Cont = 2  
 Num. est = 14 Acieros 14  
 Porc = 1

Tension (th) = 90 (ph) = 272  
 Presion (th) = 61 (ph) = 8  
 Num. est = 15 Acieritos 15  
 Porc = 1'' 2  
 Cont =

Plano 1 Rum : 143 Buz : 77 Dez : 29  
 Plano 2 Rum : 46 Buz : 62 Dez : 15  
 Evento 908609 34 p13



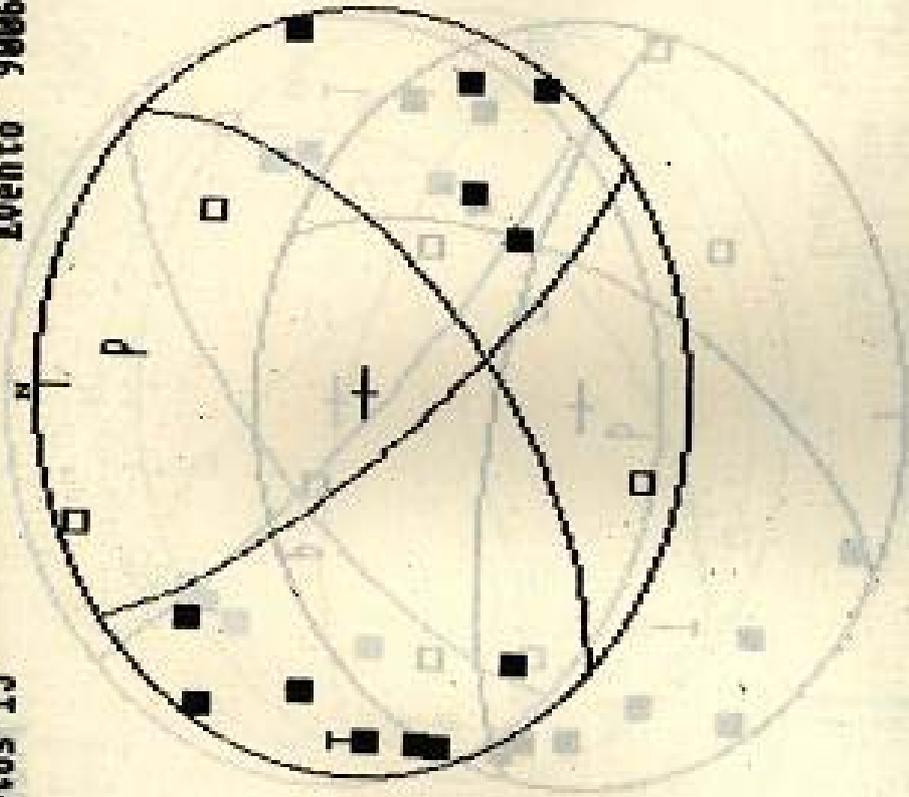
■ COMPRESION  
 □ DILATACION

Cont = 1  
 Num. est = 12  
 Presion (th) = 80 (ph) = 582  
 Tension (th) = 20 (ph) = 530

Plano 1 Rum : 143 Buz : 77 Dez : 29  
 Plano 2 Rum : 46 Buz : 62 Dez : 15  
 Evento 908609 34 p13

Tension (th) = 80 (ph) = 272  
 Presion (th) = 61 (ph) = 8  
 Num. est = 15 Acieritos 15  
 Porc = 1 II 2  
 Cont =

Plano 1 Rum : 143 Buz : 77 Dez : 29  
 Plano 2 Rum : 46 Buz : 62 Dez : 15  
 Evento 900609 34 p13



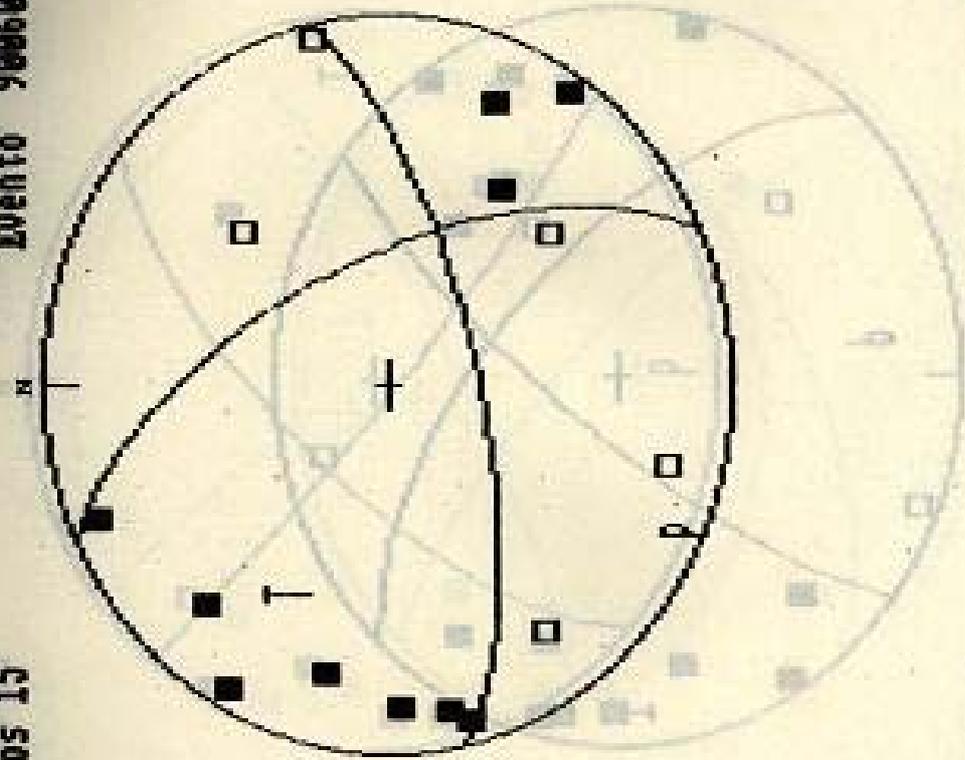
■ COMPRESION  
 □ DILATACION

Cont = 5  
 Som = 7  
 Num. 624 = 72 40185/02 72  
 542100 (th) = 80 (ph) = 502  
 542100 (th) = 24 (ph) = 526

Plano 1 Rum : 143 Buz : 77 Dez : 29  
 Plano 2 Rum : 46 Buz : 62 Dez : 15  
 Evento 900609 34 p13

Tension (th) = 54 (ph) = 298  
 Presion (th) = 86 (ph) = 205  
 Num. est = 15 Acieros 15  
 Porc = 1  
 Cont = 2

Plano 1 Rum : 335 Buz : 62 Dez : 24  
 Plano 2 Rum : 77 Buz : 69 Dez : 30  
 Evento 988609 1448 p14

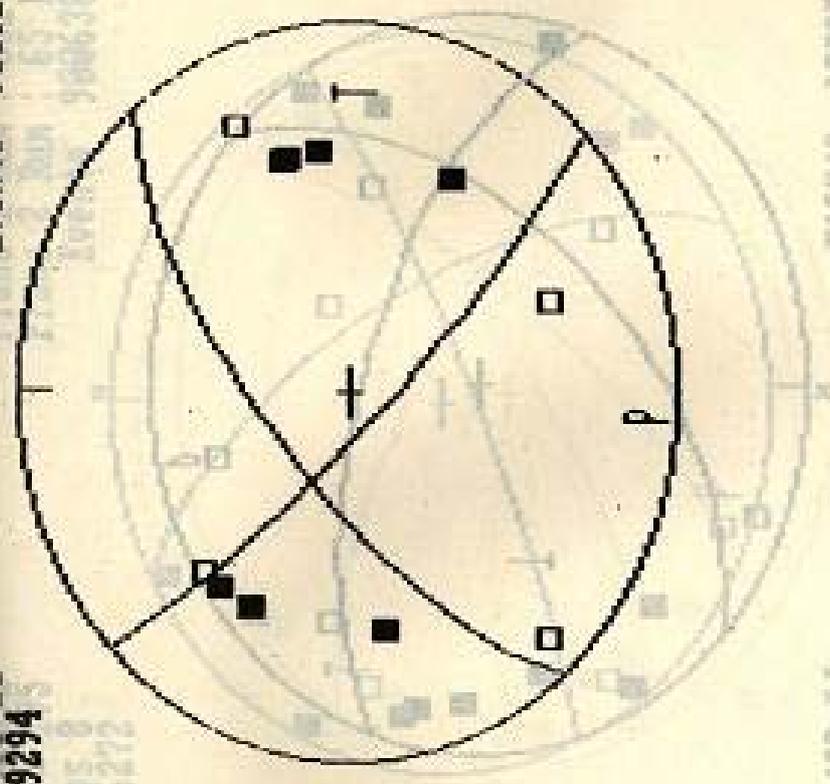


DILATACION  
 COMPRESION

COMPRESION  
 DILATACION

Cont = 2  
 Cont = 11  
 Cont = 12

Presion (th) = 81 (ph) = 184      Plano 2 Rum : 229 Buz : 70 Dez : 9  
 Num. est = 11 Acieros 10      Evento 908613 502 p15  
 Porc = .9090909361839294  
 Cont = 2  
 Cont = 2



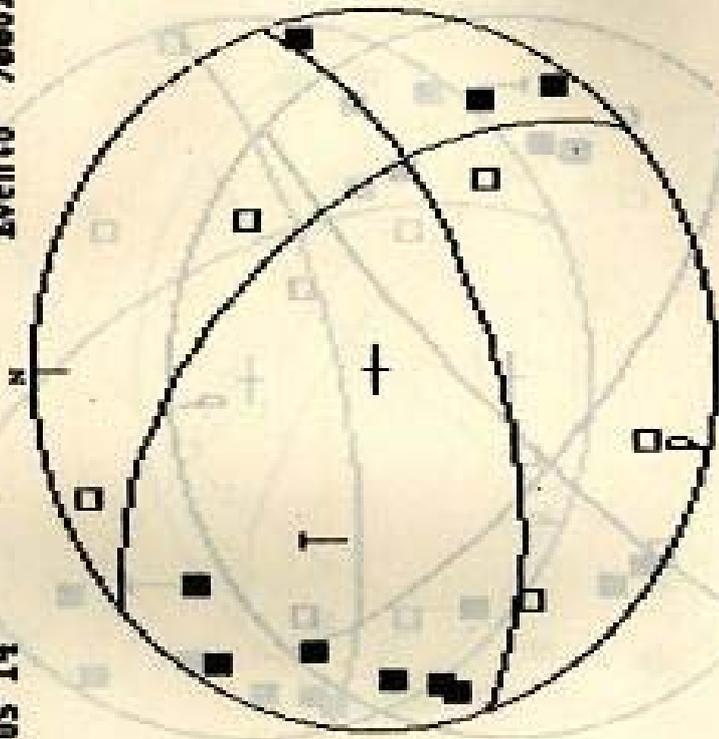
Cont = 5  
 Cont = 1  
 Cont = 14  
 Cont = 82  
 Cont = 41

Cont = 333  
 Cont = 31  
 Cont = 210

■ COMPRESSION  
 □ DILATACION

Tension (th) = 41 (ph) = 288  
 Presion (th) = 85 (ph) = 193  
 Num. est = 14 Acieros 14  
 Porc = 1  
 Cant = 2

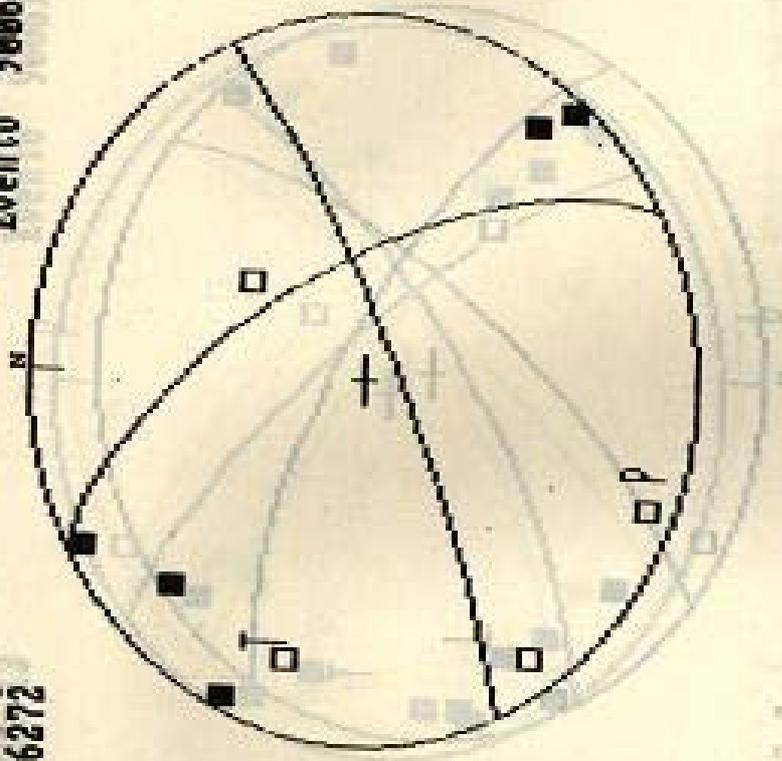
Plano 1 Rum : 318 Buz : 54 Dez : 36  
 Plano 2 Rum : 71 Buz : 62 Dez : 42  
 Evento 900616 222 P16



■ COMPRESION  
 □ DILATACION

Tension (th) = 66 (ph) = 291  
 Presion (th) = 78 (ph) = 195  
 Num. est = 9 Acieritos 8  
 Porc = .888888955116272  
 Cont = 2

Plano 1 Rum : 331 Buz : 64 Dez : 9  
 Plano 2 Rum : 65 Buz : 82 Dez : 26  
 Evento 900630 1457 p21

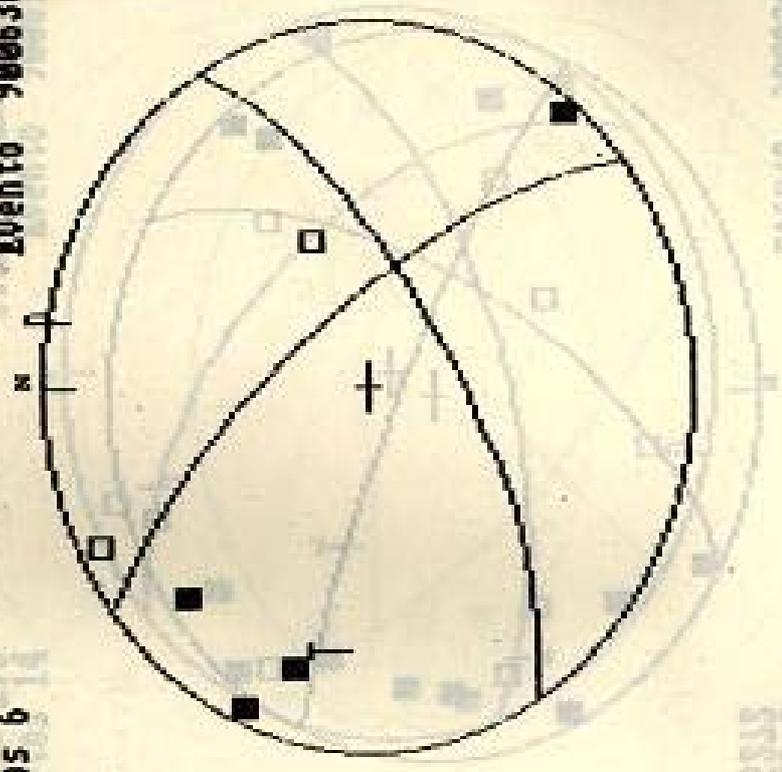


Cont = 5  
 Est = T  
 Num. est = 9 Acieritos 8  
 Presion (th) = 68 (ph) = 11  
 Tension (th) = 65 (ph) = 308

■ COMPRESION  
 □ DILATACION  
 Evento 900630  
 Plano 1 Rum : 65 Buz : 82 Dez : 26  
 Plano 2 Rum : 331 Buz : 64 Dez : 9

Tension (th) = 62 (ph) = 280  
 Presion (th) = 88 (ph) = 11  
 Num. est = 6 Acieritos 6  
 Porc = 1  
 Cont = 2

Plano 1 Rum : 322 Buz : 72 Dez : 22  
 Plano 2 Rum : 59 Buz : 69 Dez : 19  
 Evento 900630 1459 p22



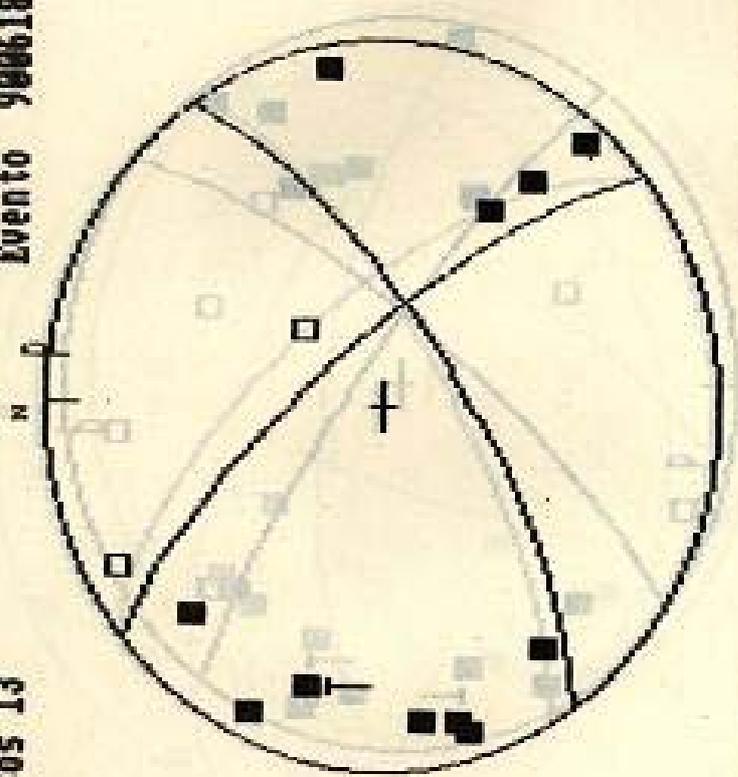
Cont = 3  
 Tension (th) = 62 (ph) = 280  
 Presion (th) = 88 (ph) = 11  
 Num. est = 6 Acieritos 6  
 Porc = 1  
 Cont = 2

Plano 1 Rum : 322 Buz : 72 Dez : 22  
 Plano 2 Rum : 59 Buz : 69 Dez : 19  
 Evento 900630 1459 p22

■ COMPRESION  
 □ DILATACION

Tension (th) = 66 (ph) = 277  
 Presion (th) = 88 (ph) = 8  
 Num. est = 13 Acieritos 13  
 Porc = 1  
 Cont = 2

Plano 1 Rum : 320 Buz : 75 Dez : 19  
 Plano 2 Rum : 55 Buz : 72 Dez : 16  
 Evento 900618 909 p17



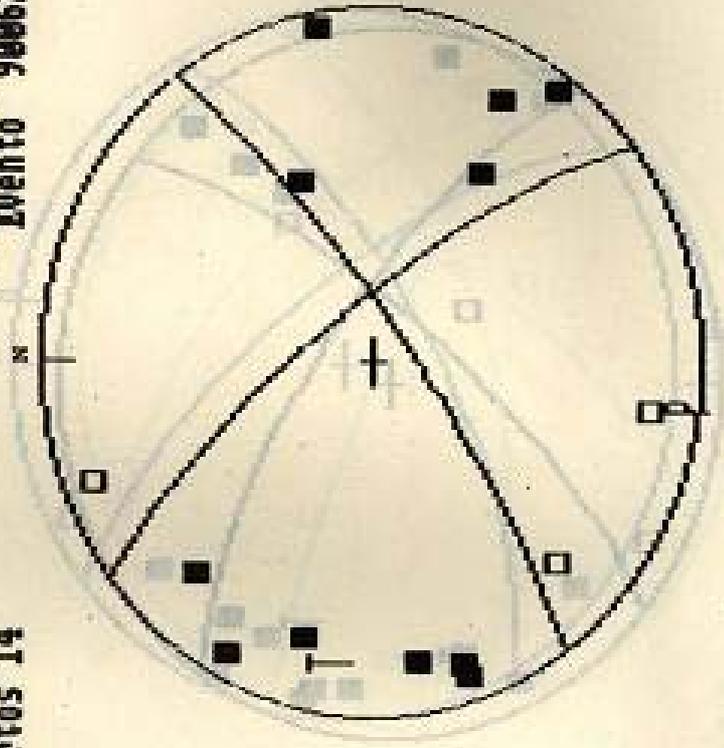
CURF = 5  
 1000000 (th) = 14 00164102 14  
 1000000 (ph) = 85 (ph) = 100  
 1000000 (th) = 12 (ph) = 338

1000000 (th) = 20 000000 0000 0000  
 1000000 (ph) = 13  
 1000000 (th) = 355  
 1000000 (ph) = 2

COMPRESION  
 DILATACION

Tension (th) = 75 (ph) = 278  
 Presion (th) = 87 (ph) = 188  
 Num. est = 14 Acientos 14  
 Porc = 1  
 Cont = 2

Plano 1 Rum : 322 Buz : 77 Dez : 9  
 Plano 2 Rum : 54 Buz : 81 Dez : 13  
 Evento 988628 429 p18



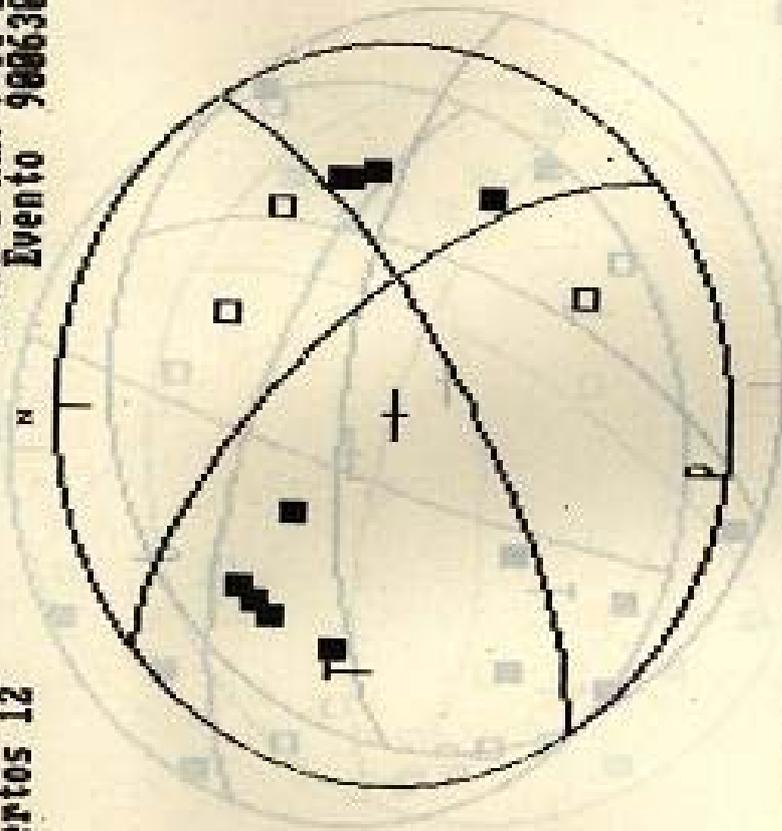
Cont = 5  
 Rum = 13 Buz = 02 Dez = 73  
 Tension (th) = 88 (ph) = 8  
 Tension (th) = 88 (ph) = 511

Evento 988628 429 p18  
 Buz = 22 Dez = 18  
 Buz = 358 Tension = 78  
 COMPRESSION : 78  
 DILATACION

*Planificación de la obra*

Tension (th) = 60 (ph) = 280  
 Presion (th) = 86 (ph) = 180  
 Num. est = 12 Acieratos 12  
 Porc = 1  
 Cant = 2

Plano 1 Rum : 320 Buz : 66 Dez : 19  
 Plano 2 Rum : 58 Buz : 73 Dez : 25  
 Evento 900630 1451 p19



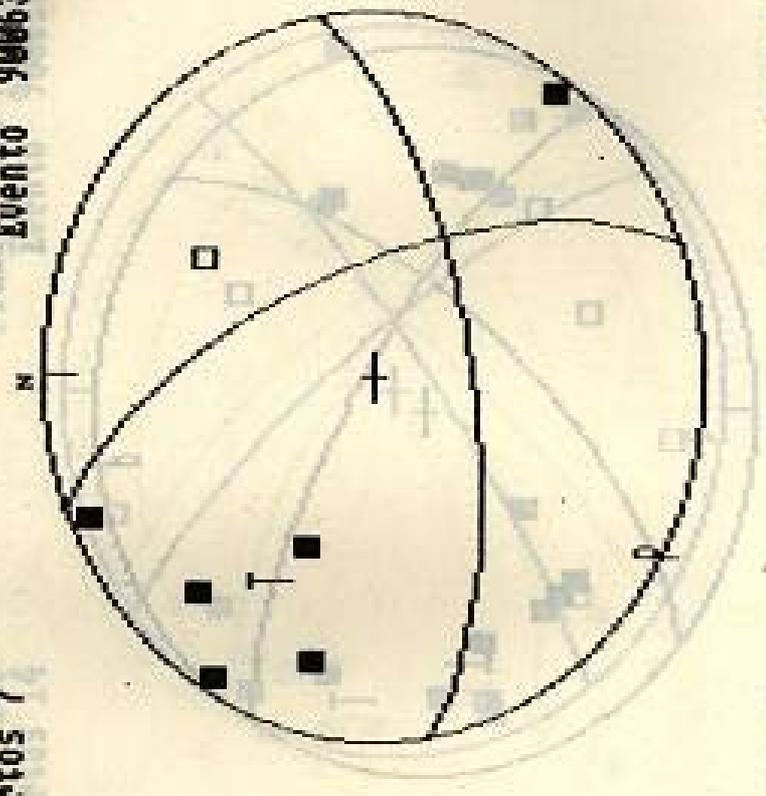
Conf = 5  
 Base = 1  
 Num. est = 12  
 Acieratos (th) = 86 (ph) = 180  
 Acieratos (th) = 12 (ph) = 280

Evento 900630 1451 p19  
 Buz : 66  
 Buz : 73  
 Dez : 19  
 Dez : 25

COMPRESION  
 DILATACION

Tension (th) = 54 (ph) = 299  
 Presion (th) = 89 (ph) = 289  
 Num. est = 7 Aciertos 7  
 Porc = 1  
 Cont = 2

Plano 1 Rum : 338 Buz : 65 Dez : 27  
 Plano 2 Rum : 80 Buz : 66 Dez : 28  
 Evento 988638 1455 p28



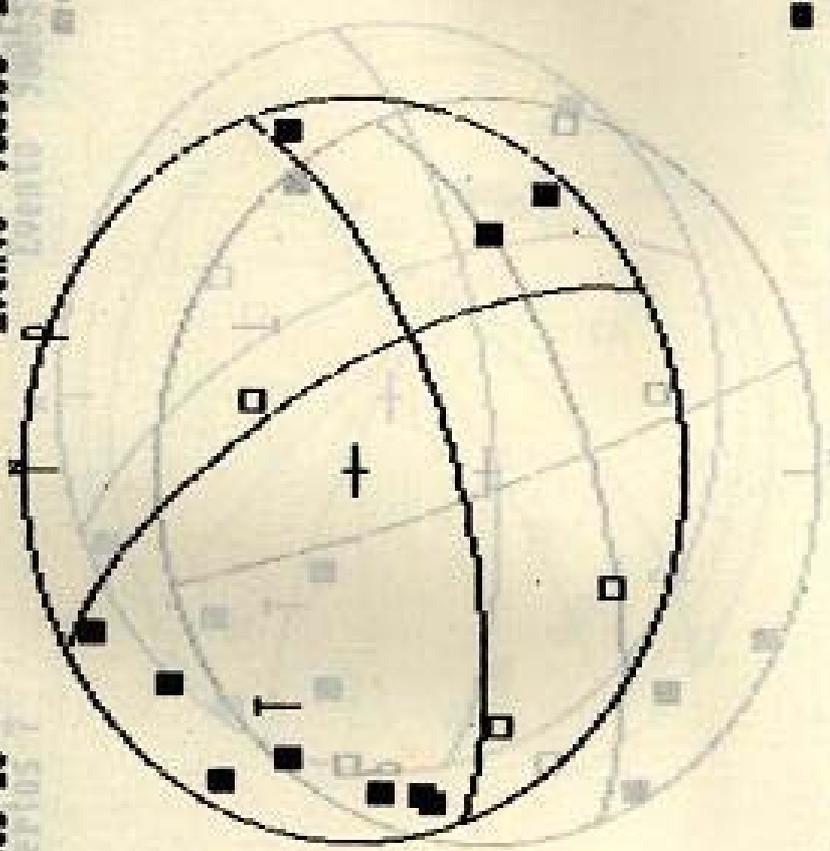
Cont = 5  
 Num. est = 13 Aciertos 13  
 Porc = 82 (ph) = 188  
 Tension (th) = 28 (ph) = 388

Plano 3 Rum : 28 Buz : 67 Dez : 32  
 Plano 4 Rum : 358 Buz : 68 Dez : 33

■ COMPRESSION  
 □ DILATACION

Tension (th) = 57 (ph) = 290  
 Presion (th) = 88 (ph) = 22  
 Num. est = 13 Acieritos 13  
 Pore = 1  
 Cont = 17

Plano 1 Rum : 331 Buz : 69 Dez : 26  
 Plano 2 Rum : 71 Buz : 66 Dez : 23  
 Evento 986630 1749 p24

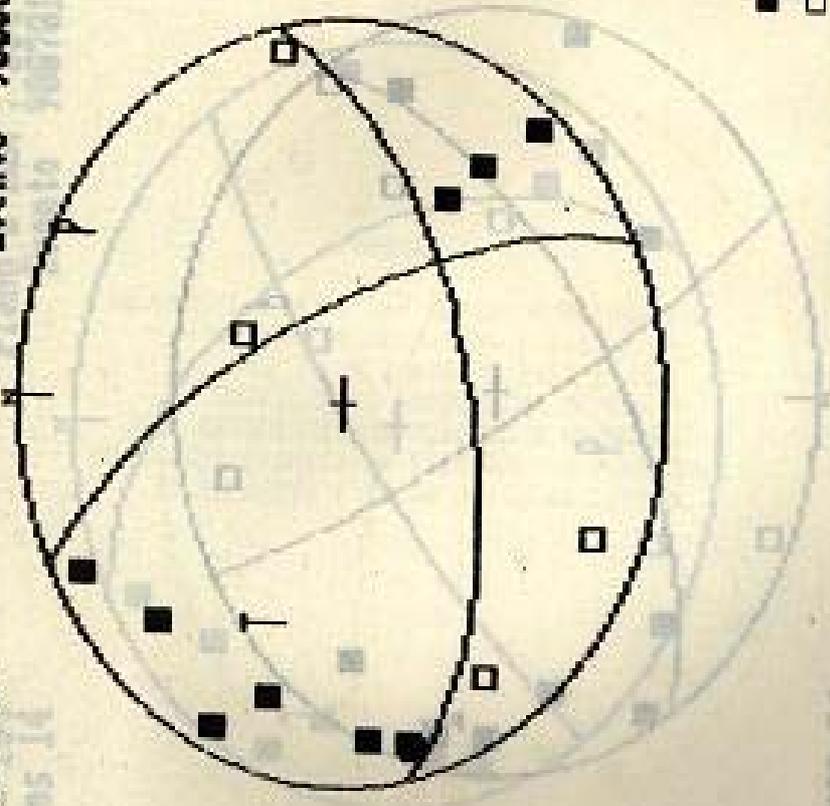


Conf: T3  
 Buz = 1  
 Num. est = 8  
 Presion (th) = 88 (ph) = 22  
 Tension (th) = 57 (ph) = 290  
 Pore = 1  
 Cont = 17

■ COMPRESION  
 □ DILATACION

Tension (th) = 52 (ph) = 292  
 Presion (th) = 83 (ph) = 28  
 Num. est = 14 Acieros 14  
 Pore = 1  
 Cont = 31

Plano 1 Num : 334 Buz : 78 Dez : 34  
 Plano 2 Num : 77 Buz : 58 Dez : 24  
 Evento 988638 1841 p25



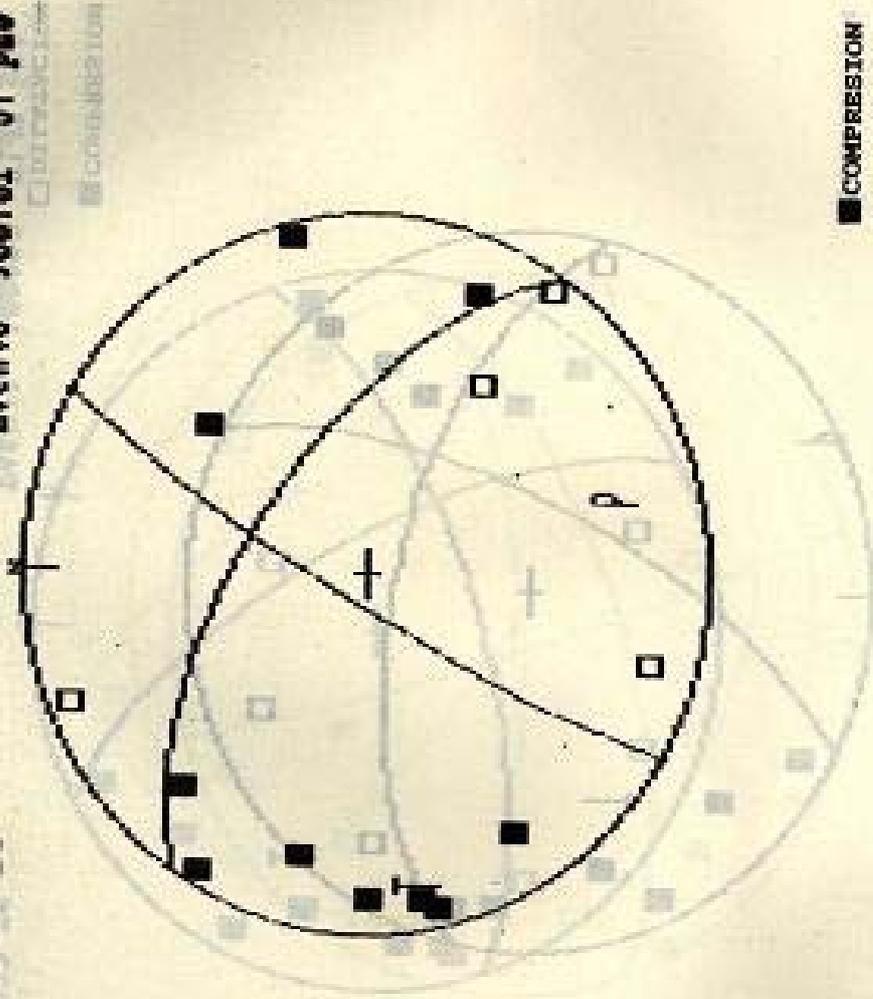
Cont = 30  
 Buz = 1  
 Num. est = 14  
 Presion (ph) = 83  
 Tension (th) = 52

■ COMPRESION  
 □ DILATACION

Plano 1 Num : 334 Buz : 78 Dez : 34  
 Plano 2 Num : 77 Buz : 58 Dez : 24  
 Evento 988638 1841 p25

Tension (th) = 76 (ph) = 260  
 Presion (th) = 65 (ph) = 163  
 Num. est = 14 Acieritos 14  
 Porc = 1  
 Cont = 17 38

Plano 1 Rum : 304 Buz : 62 Dez : 8  
 Plano 2 Rum : 210 Buz : 83 Dez : 28  
 Evento 900701 37 p26

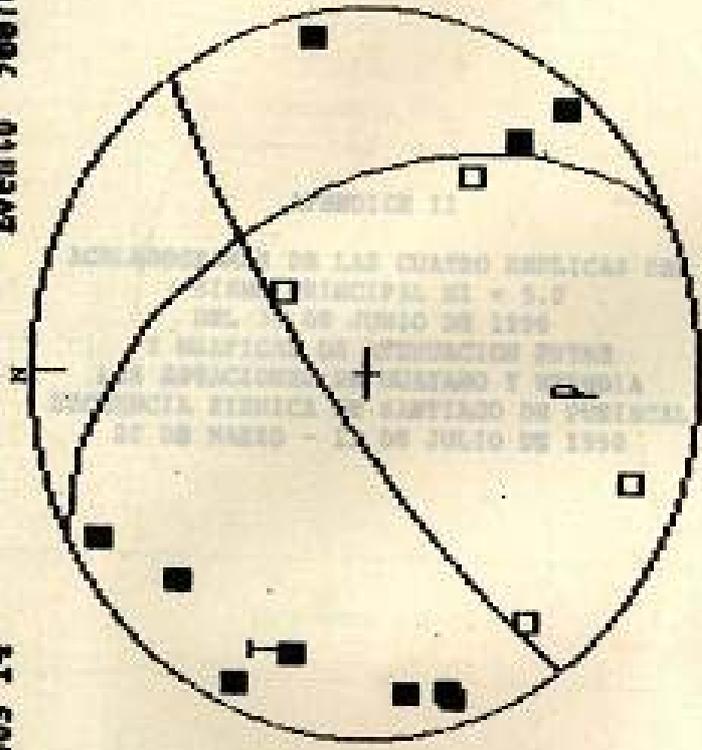


Cont = 37  
 Num. est = 14 Acieritos 14  
 Porc = 1

■ COMPRESSION  
 □ DILATACION

Tension (th) = 69 (ph) = 290  
 Presion (th) = 54 (ph) = 184  
 Num. est = 14 Acieritos 14  
 Porc = 1  
 Cont = 11

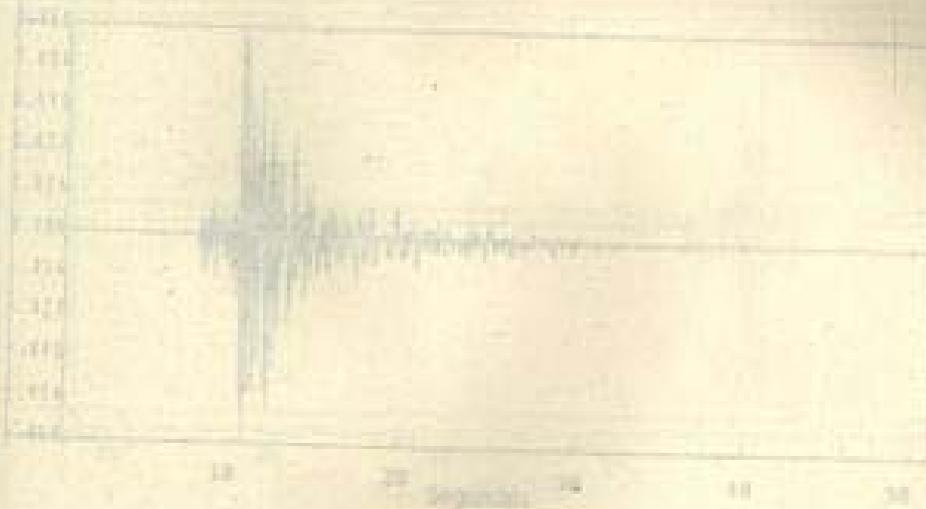
Plano 1 Rum : 333 Buz : 48 Dez : 13  
 Plano 2 Rum : 234 Buz : 88 Dez : 43  
 Evento 900701 253 p27



■ COMPRESION  
 □ DILATACION

ACELEROGRAMAS

ESTACION: QUAYABO (1989) - Sismo Local, 3-11-90, M<sub>L</sub> 5.0



COMPONENTE: N-S

APENDICE II

**ACELEROGRAMAS DE LAS CUATRO REPLICAS DEL  
SISMO PRINCIPAL M<sub>L</sub> = 5.0  
DEL 30 DE JUNIO DE 1990  
Y GRAFICAS DE ATENUACION ENTRE  
LAS ESTACIONES DE QUAYABO Y NEREDIA  
SECUENCIA SISMICA DE SANTIAGO DE PURISCAL  
26 DE MARZO - 11 DE JULIO DE 1990**

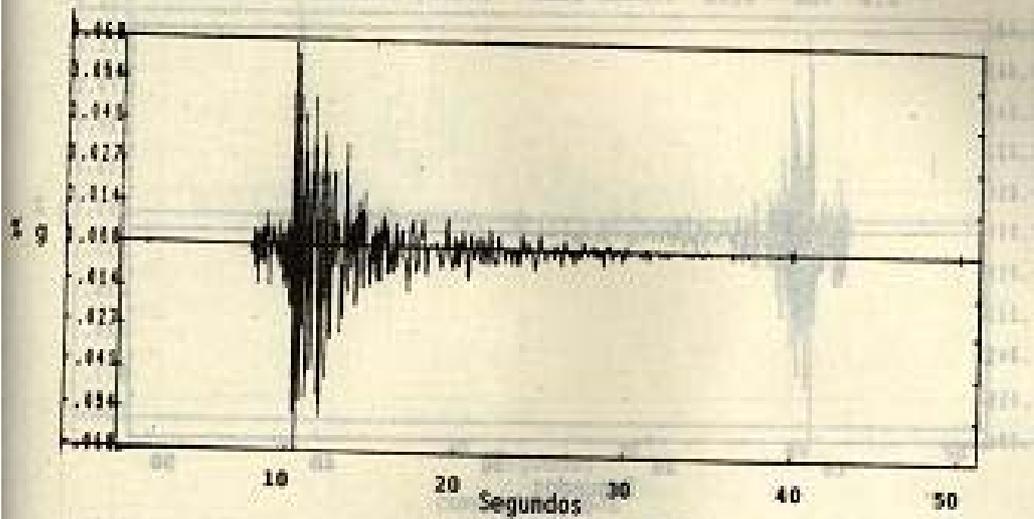
COMPONENTE: E-W



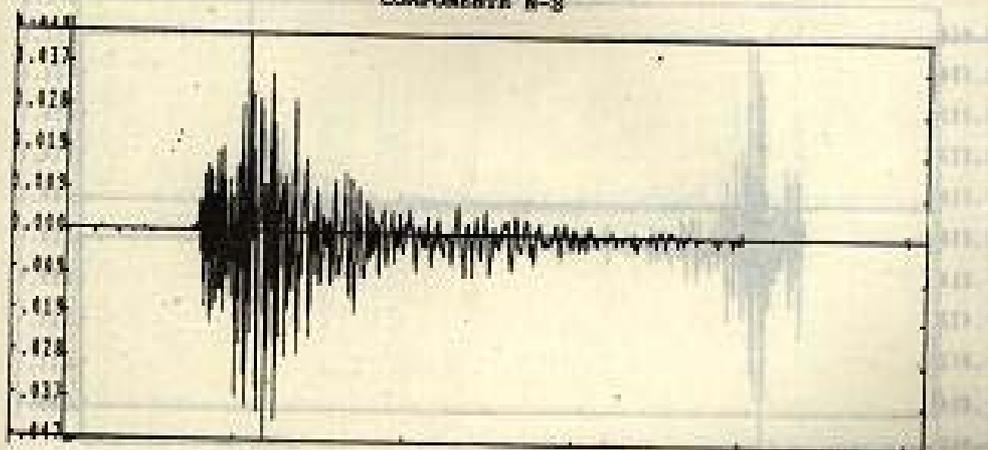
COMPONENTE: N-S

ACELEROGRAMA

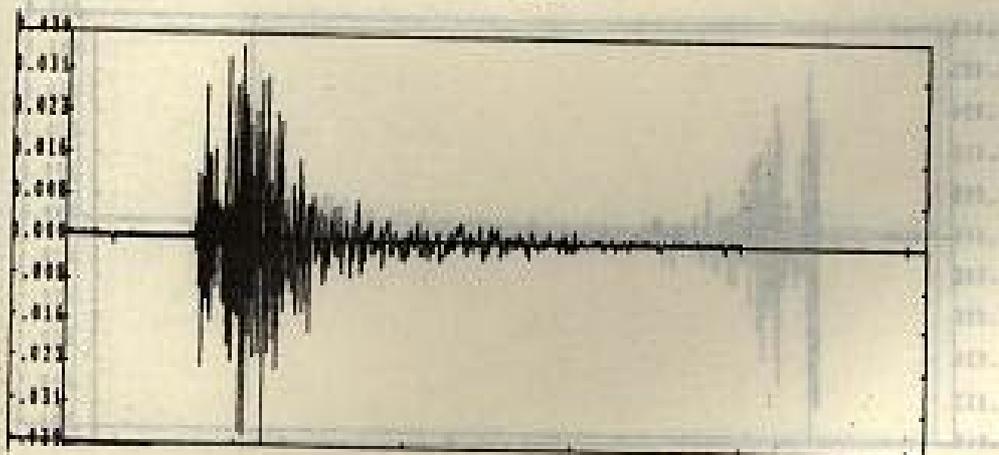
ESTACION: GUAYABO (CYBO) Hora Local: 8:55 ML: 4.5



COMPONENTE N-S



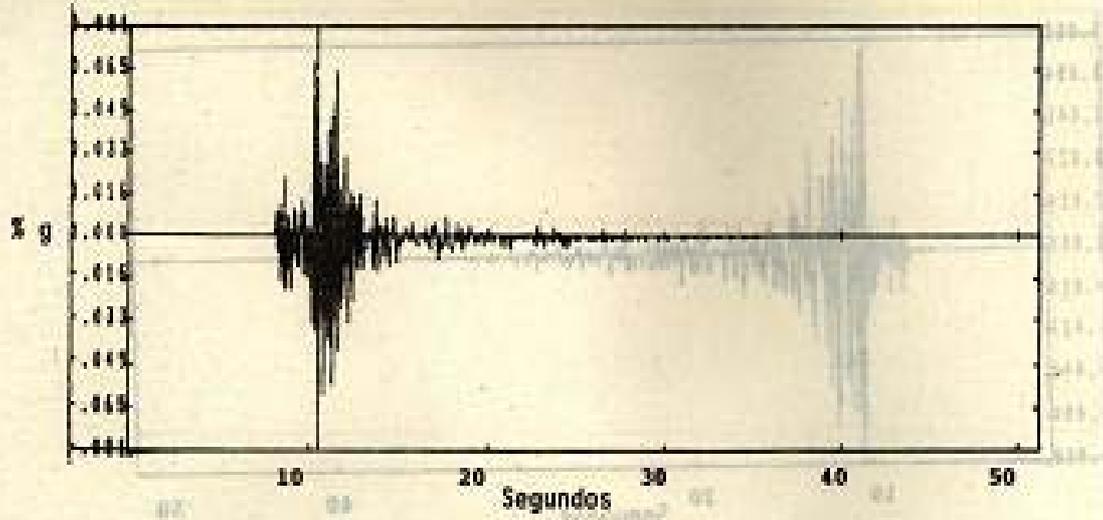
COMPONENTE E-W



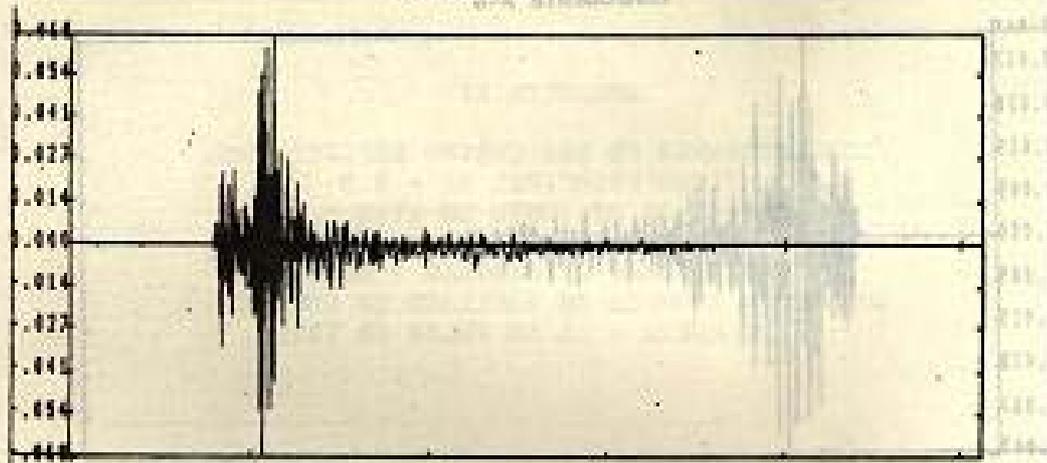
COMPONENTE VERT

ACELEROGRAMA

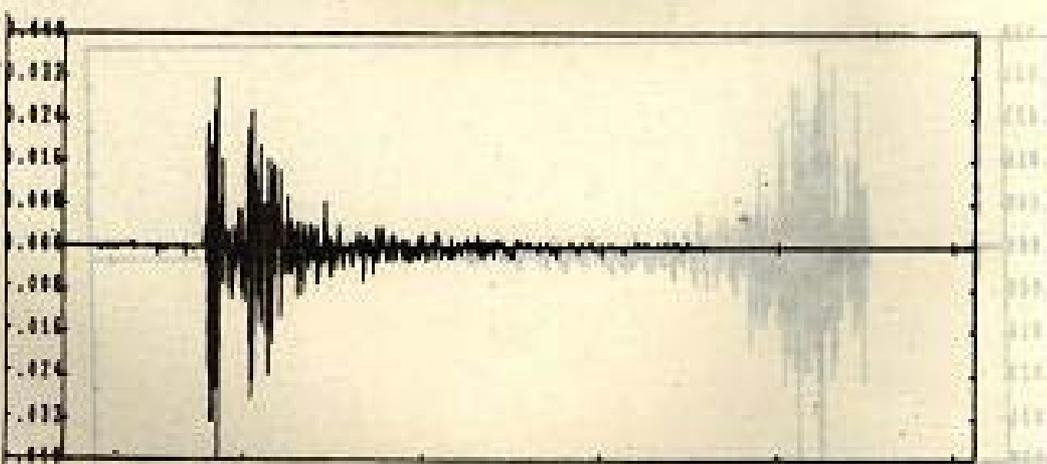
ESTACION: GUAYABO (GTBO) Hora Local: 8:57 ML: 4.3



COMPONENTE N-S



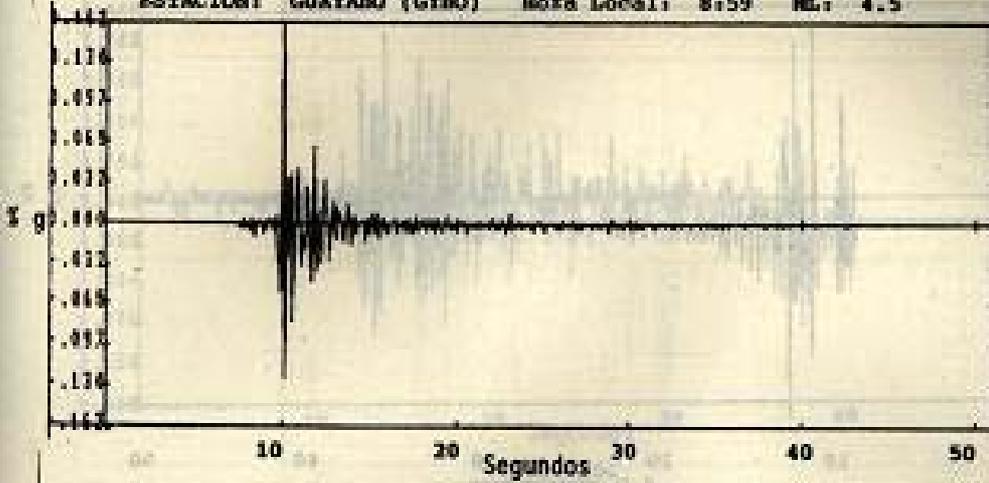
COMPONENTE E-W



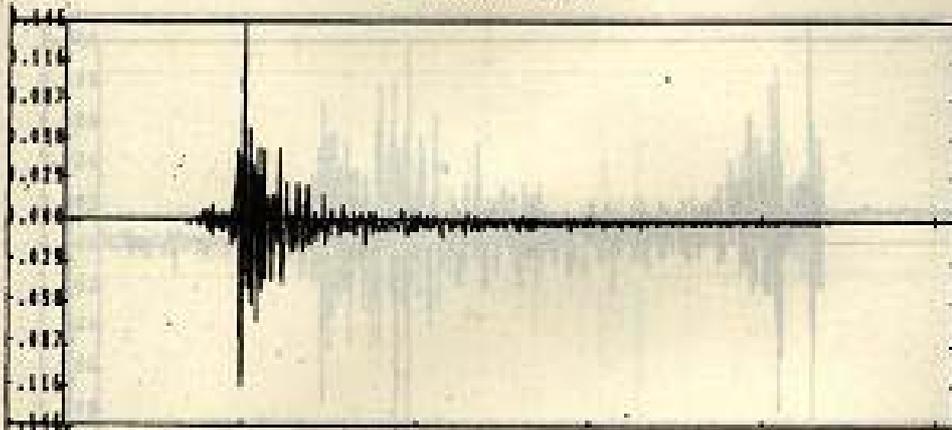
COMPONENTE VERT

ACELEROGRAMA

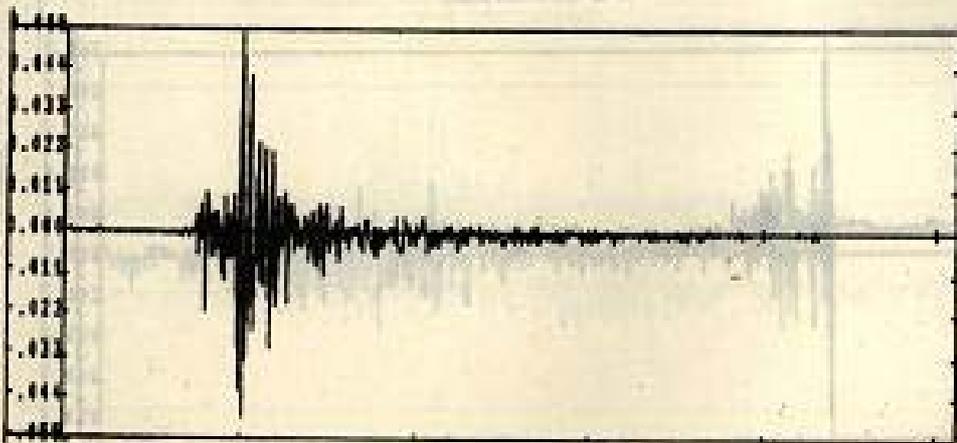
ESTACION: GUAYABO (GYBO) Hora Local: 8:59 ML: 4.5



COMPONENTE N-S



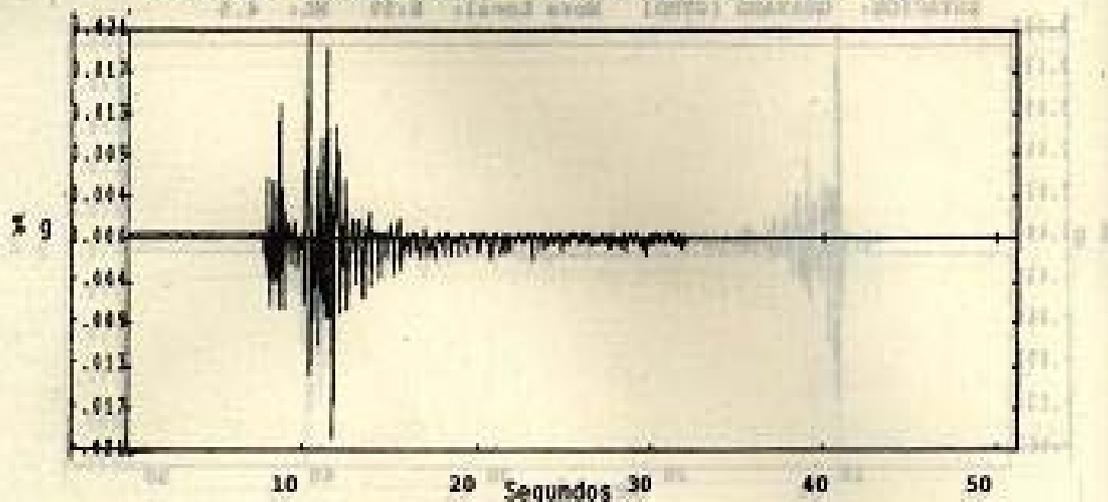
COMPONENTE E-W



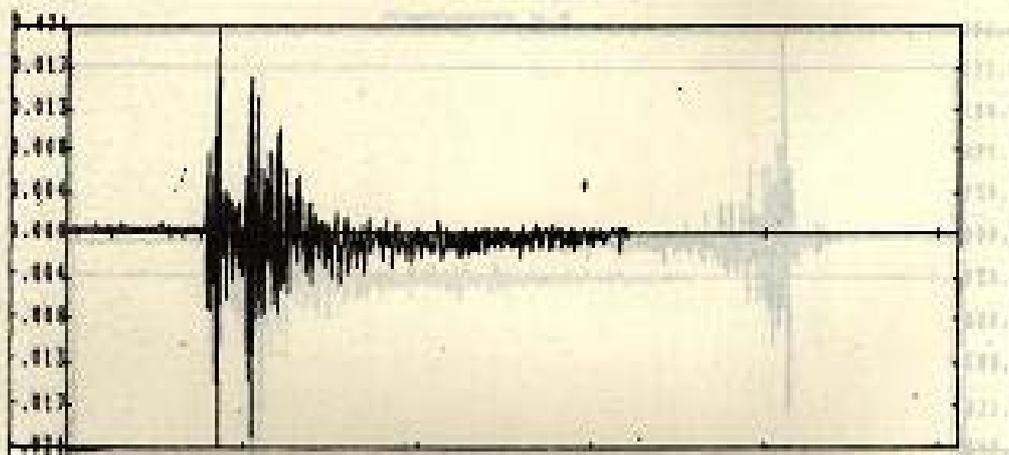
COMPONENTE VERT

ACELEROGRAMA

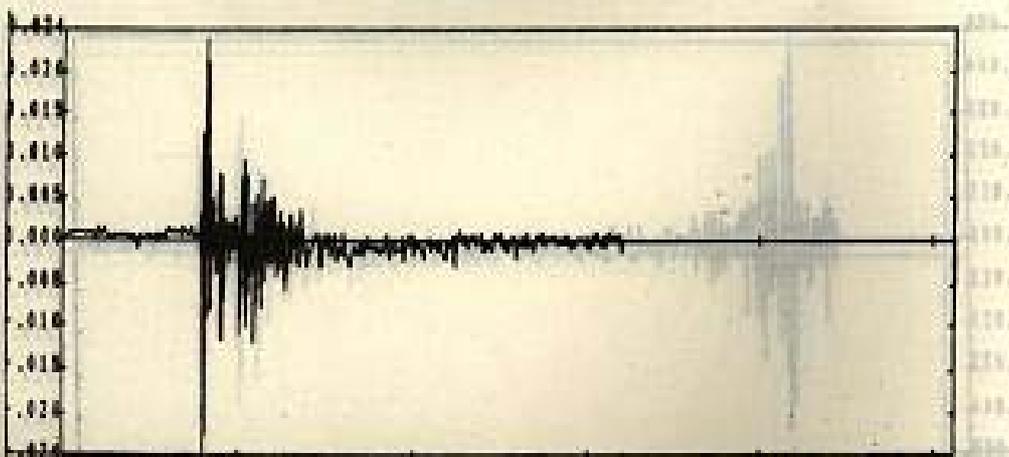
ESTACION: GUAYASO (GYBO) Hora Local: 9:01 ML: 4.0



COMPONENTE N-S



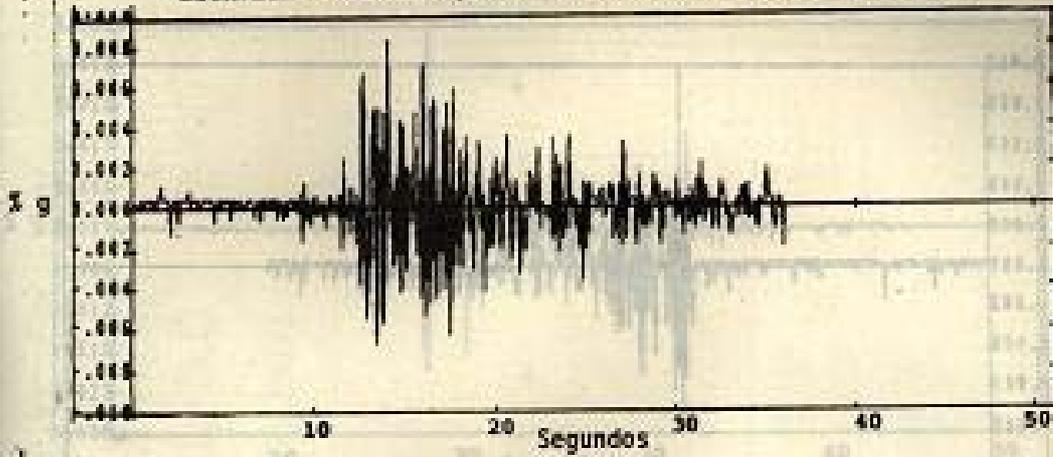
COMPONENTE E-W



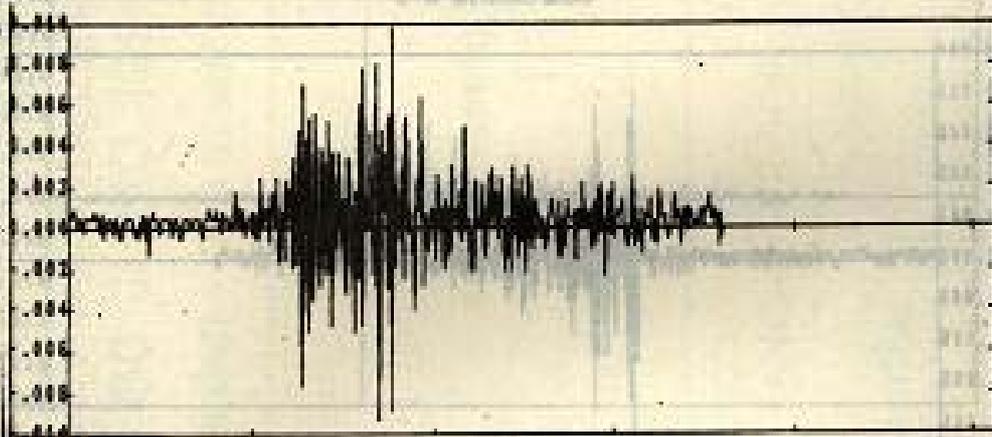
COMPONENTE VERT

ACELEROGRAMA

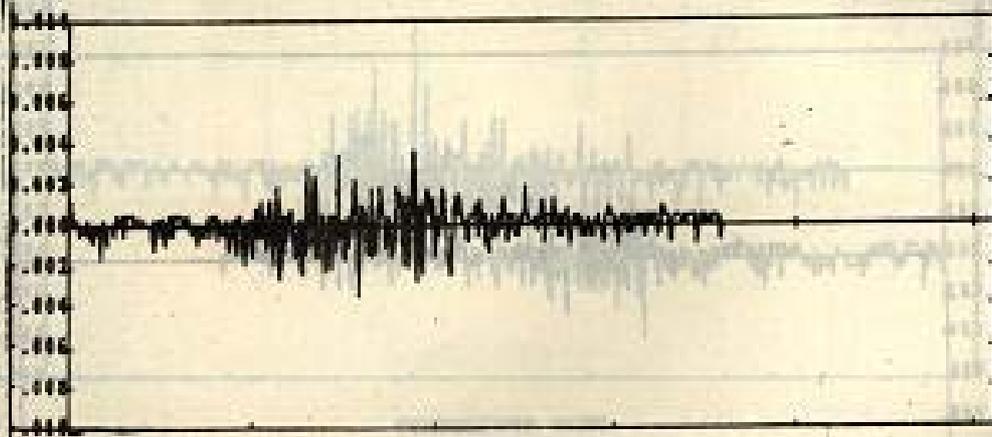
ESTACION: HEREDIA (HDC) Hora Local: 8:55 ML: 4.8



COMPONENTE N-S



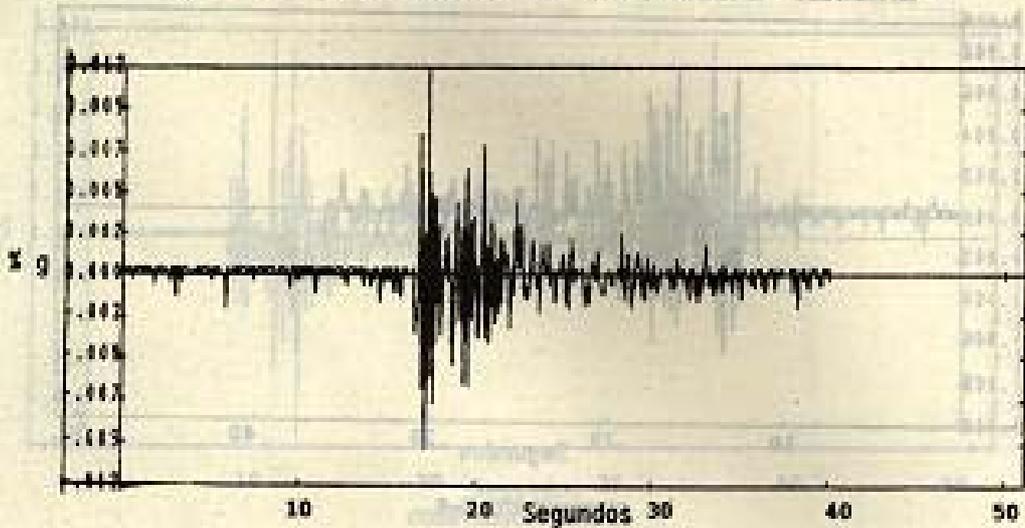
COMPONENTE E-W



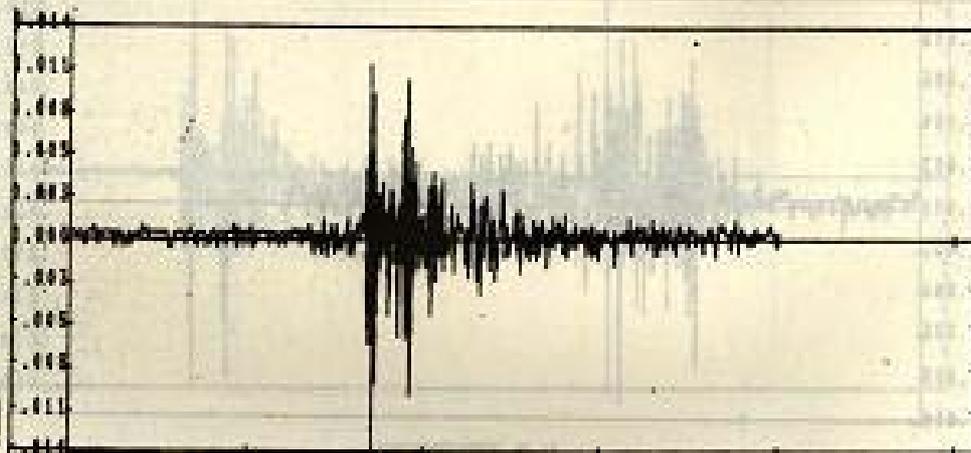
COMPONENTE VERT

ACELEROGRAMA

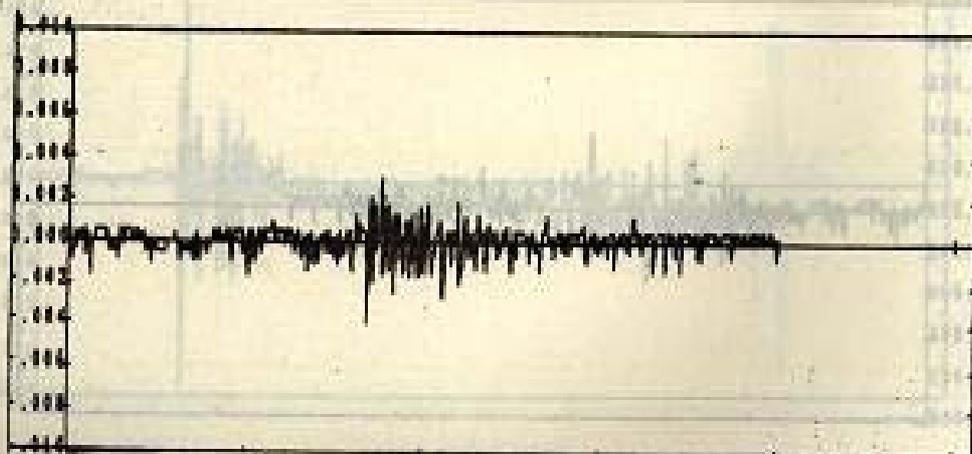
ESTACION: HEREDIA (HDC) Hora Local: 8:57 NL: 4.3



COMPONENTE N-S



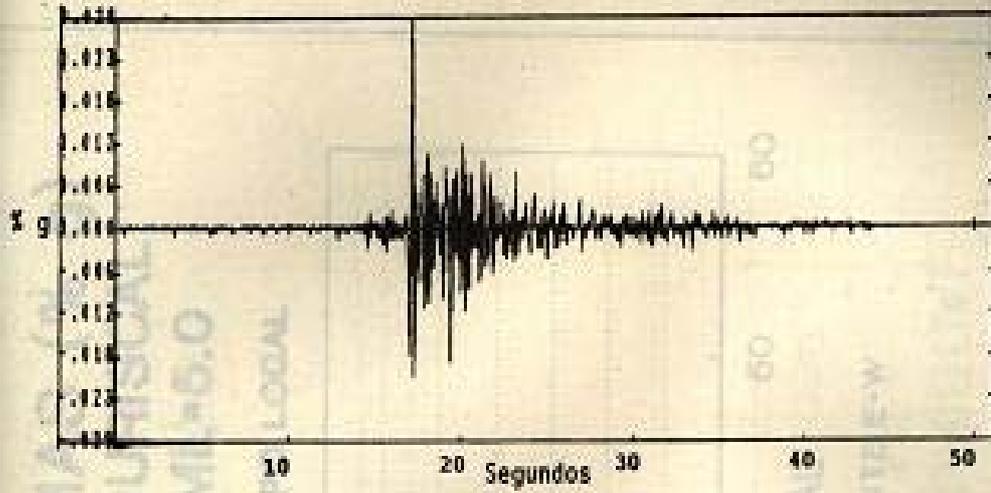
COMPONENTE E-W



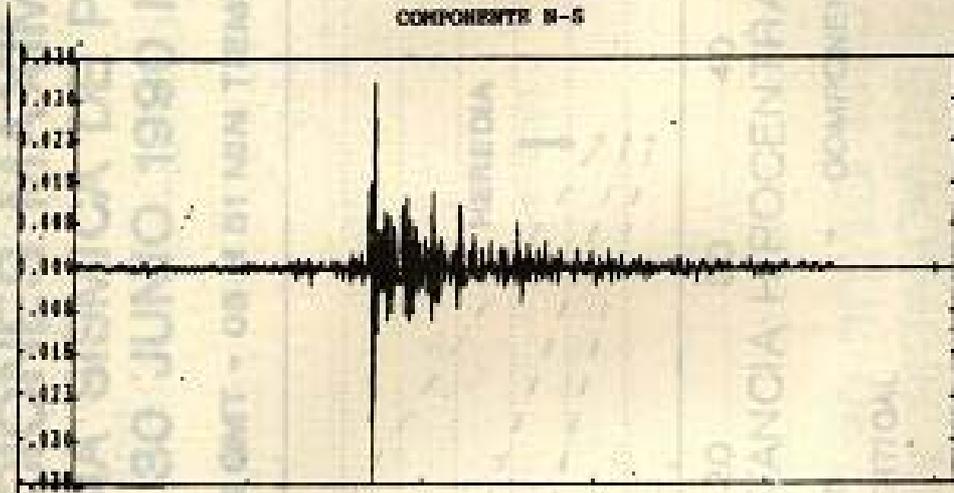
COMPONENTE VERT

ACPLEROGRAMA

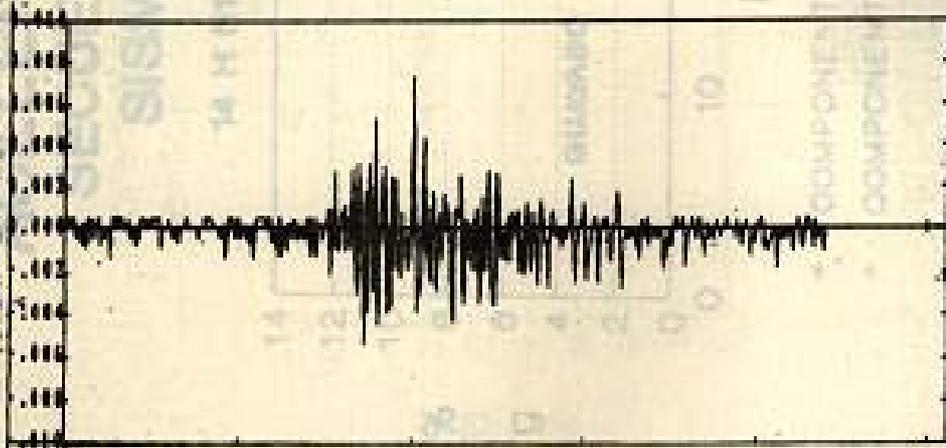
ESTACION: HEREDIA (HDC) Hora Local: 8:59 ML: 4.5



COMPONENTE N-S



COMPONENTE E-W



COMPONENTE VERT

# ACELERACIONES MAXIMAS (% g) SECUENCIA SISMICA DE PURISCAL SISMO 30 JUNIO 1990 ML=5.0

14 H 51 MIN GMT - 08 H 51 MIN TIEMPO LOCAL



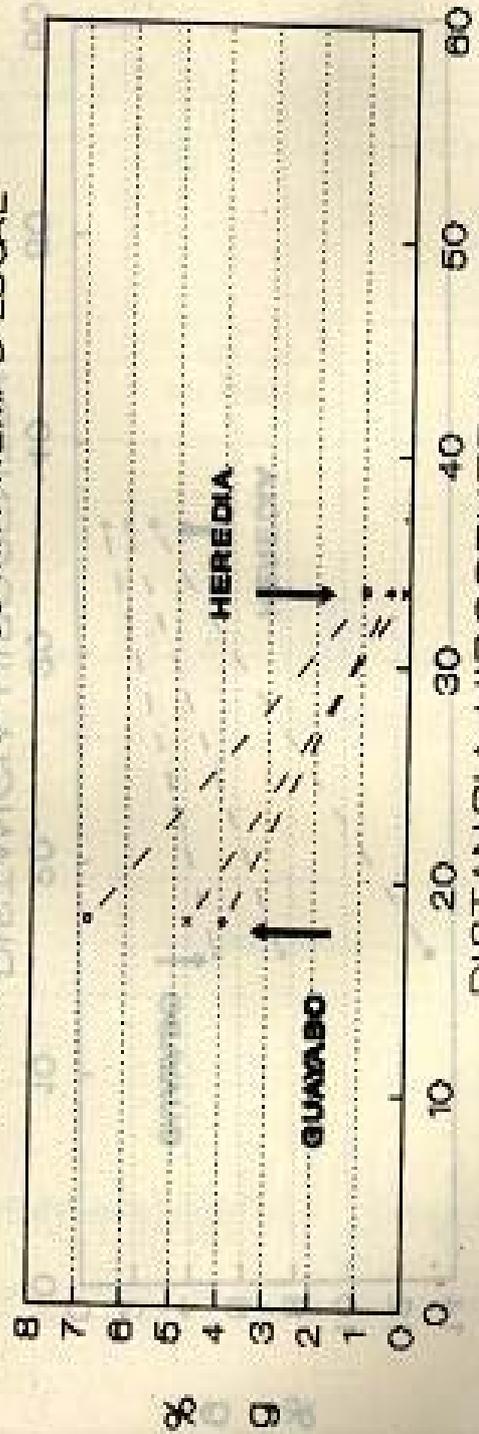
- - - COMPONENTE N-S  
 + + + COMPONENTE E-W

DISTANCIA HIPOCENTRAL (KM)

ESTACIONES GUAYABO Y HEREDIA

# ACELERACIONES MAXIMAS (% g) SECUENCIA SISMICA DE PURISCAL SISMO 30 JUNIO 1990 ML-

14 H 56 MIN GMT - 08 H 56 MIN TIEMPO LOCAL



--- COMPONENTE N-S

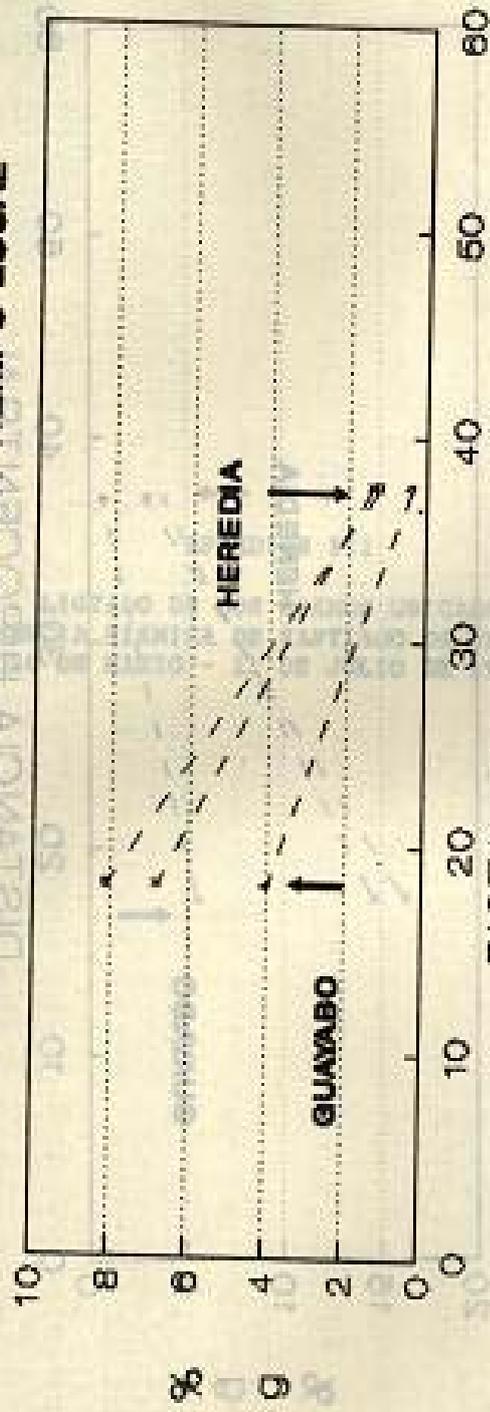
... COMPONENTE VERTICAL

DISTANCIA HIPOCENTRAL (KM)

ESTACIONES GUAYABO Y HEREDIA

# ACELERACIONES MAXIMAS (% g) SECUENCIA SIMICA DE PURISCAL SISMO 30 JUNIO 1990 ML =

14 H 57 MIN GMT - 08 H 57 MIN TIEMPO LOCAL

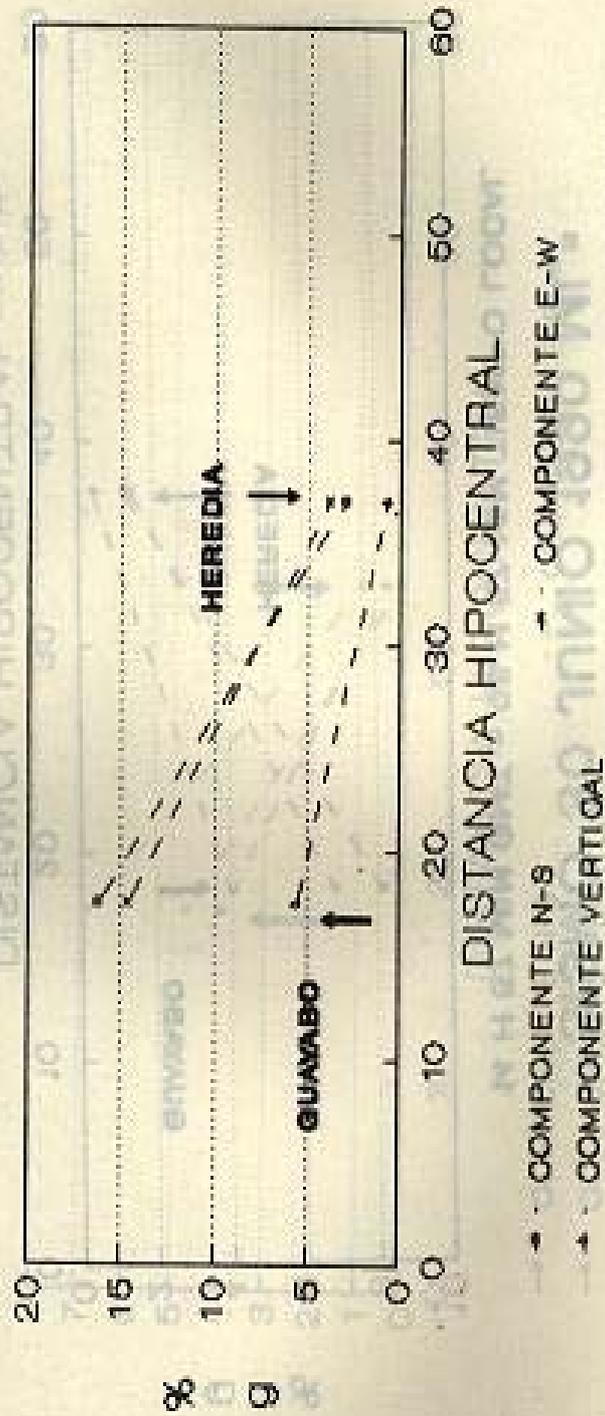


· · · COMPONENTE N-S  
- - - COMPONENTE VERTICAL

DISTANCIA HIPOCENTRAL (KM)  
ESTACIONES GUAYABO Y HEREDIA

# ACELERACIONES MAXIMAS (% g) SECUENCIA SIMICA DE PURISCAL SISMO 30 JUNIO 1990 ML-

14 H 59 MIN GMT - 08 H 59 MIN TIEMPO LOCAL



COMONENTE N-S  
COMONENTE VERTICAL  
DISTANCIA HIPOCENTRAL  
ESTACIONES GUAYABO Y HEREDIA (% g)

APENDICE III

LISTADO DE LOS SISMOS UBICADOS  
SECUCNCIA SISMICA DE SANTIAGO DE PURISCAL  
26 DE MARZO - 11 DE JULIO DE 1990

NUM	FEDHA AR-MH-ED	T. ORIGIN HH:MM:SS	LAT. N. DD:MM:SS	LONG. E. DD:MM:SS	PRDF. KM	AGE.	%	DM KM	GAP GMS	IRS SEC	DSH KM	IRT KM
1	90-3-26	17:36:26.61	9:46:00	84:25:46	14.23	2.20	11	2.5	182	0.22	0.9	0.9
2	90-3-26	17:57:22.26	9:49:11	84:22:27	7.65	2.16	11	6.8	102	0.18	1.1	0.8
3	90-3-27	17:53:48.64	9:49:13	84:22:11	7.12	2.42	19	7.1	93	0.29	0.9	0.9
4	90-4-2	18:46:18.91	9:51:60	84:22:46	2.81	2.24	12	9.7	116	0.24	0.7	1.2
5	90-4-2	4:29:35.67	9:46:43	84:24:59	12.79	2.17	9	2.5	204	0.14	1.2	0.8
6	90-4-4	11:36:58.01	9:52:70	84:22:41	2.67	2.20	15	10.7	72	0.30	0.6	1.0
7	90-4-5	7:11:27.77	9:48:29	84:24:17	9.20	2.23	13	3.1	91	0.17	0.7	0.8
8	90-4-5	23:22:41.73	9:50:56	84:23:79	5.94	2.23	13	6.8	101	0.28	0.7	1.0
9	90-4-10	16:53:43.26	9:51:00	84:22:96	7.17	2.21	14	8.3	107	0.26	1.0	1.1
10	90-4-15	3:22:38.83	9:45:85	84:23:49	9.68	2.00	6	4.7	261	0.29	2.2	1.2
11	90-4-24	22:29:11.87	9:50:94	84:18:32	9.51	2.25	20	14.8	85	0.23	0.6	2.4
12	90-5-1	9:14:41.63	9:50:73	84:18:33	6.13	2.24	21	14.5	87	0.25	0.5	0.6
13	90-5-2	21:5:21.83	9:51:13	84:19:59	4.98	2.22	16	12.8	97	0.22	0.6	0.9
14	90-5-3	11:30:18.30	9:52:41	84:18:26	5.94	2.21	15	18.9	122	0.23	0.6	1.1
15	90-5-4	23:51:11.06	9:49:00	84:18:56	8.14	1.73	13	13.2	188	0.16	0.4	0.7
16	90-5-5	12:7:23.82	9:51:23	84:19:12	5.97	1.76	15	13.9	82	0.23	0.5	0.6
17	90-5-5	16:21:46.47	9:52:28	84:18:20	6.81	2.63	19	16.1	123	0.24	0.8	1.2
18	90-5-5	16:25:24.31	9:52:09	84:17:59	3.28	1.84	13	16.6	142	0.23	0.7	1.3
19	90-5-5	5:25:46.59	9:50:78	84:18:98	2.73	2.49	26	13.4	86	0.23	0.5	0.9
20	90-5-7	6:51:8.72	9:50:05	84:18:84	5.76	2.47	24	13.3	91	0.20	0.4	0.7
21	90-5-7	7:43:22.40	9:49:38	84:18:99	9.81	2.60	23	12.9	92	0.20	0.6	1.0
22	90-5-7	8:25:46.76	9:51:24	84:19:54	4.68	2.41	26	12.2	80	0.25	0.4	0.9
23	90-5-7	8:41:28.90	9:48:58	84:18:80	7.96	2.13	11	12.6	146	0.15	0.9	0.9
24	90-5-7	11:22:12.26	9:50:68	84:18:45	6.44	3.04	27	12.6	87	0.24	0.5	0.9
25	90-5-7	11:38:21.70	9:50:62	84:19:20	5.31	2.46	19	13.1	115	0.20	0.6	0.7
26	90-5-8	10:16:32.70	9:50:46	84:19:65	0.37	1.50	6	4.7	168	0.08	0.5	11.8
27	90-5-8	18:38:42.64	9:51:96	84:18:47	6.87	2.42	25	4.4	78	0.28	1.2	0.6
28	90-5-8	21:35:46.16	9:52:24	84:19:77	5.92	2.32	25	1.6	71	0.46	0.8	0.4
29	90-5-11	10:39:9.53	9:49:39	84:17:87	11.22	2.73	21	2.7	98	0.26	0.8	1.3
30	90-5-11	14:4:14.12	9:51:51	84:17:93	7.00	2.54	17	3.3	82	0.25	0.9	0.5
31	90-5-13	1:2:0.52	9:52:24	84:18:74	5.43	2.50	18	3.8	124	0.28	0.9	0.4
32	90-5-14	16:12:28.41	9:51:61	84:18:87	5.23	1.96	21	3.5	93	0.29	0.6	0.4
33	90-5-14	16:12:59.17	9:51:79	84:18:80	6.27	2.20	17	14.8	105	0.26	0.5	0.8
34	90-5-14	22:56:11.44	9:51:70	84:18:62	5.88	2.28	19	15.0	79	0.22	0.5	0.7
35	90-5-14	23:35:37.43	9:51:37	84:19:01	5.13	2.04	17	14.6	106	0.28	0.6	0.8
36	90-5-15	12:34:44.47	9:50:14	84:18:92	6.25	2.74	23	12.2	91	0.23	0.4	0.7
37	90-5-15	12:38:58.96	9:50:47	84:18:48	15.00	2.76	20	20.9	102	0.26	0.6	1.2
38	90-5-15	12:41:24.78	9:50:40	84:17:25	4.20	2.27	21	12.0	87	0.20	0.6	0.9
39	90-5-15	13:13:47.11	9:51:63	84:19:17	6.24	2.07	19	14.1	79	0.28	0.5	0.8
40	90-5-15	13:15:27.60	9:50:73	84:18:77	13.67	2.59	18	12.3	86	0.26	0.9	1.3
41	90-5-21	5:46:53.47	9:45:29	84:21:15	20.65	1.70	9	8.9	196	0.20	2.2	1.3
42	90-5-21	8:4:58.35	9:48:76	84:18:89	6.24	2.31	19	12.4	144	0.25	0.9	0.8
43	90-5-21	10:27:27.95	9:49:37	84:19:12	7.53	2.26	14	12.7	121	0.25	1.1	1.0
44	90-5-22	12:17:38.99	9:49:79	84:18:43	10.62	2.26	18	12.4	94	0.25	0.8	1.0
45	90-5-22	13:15:2.29	9:50:20	84:19:95	22.57	1.85	6	16.2	157	0.07	1.1	2.2
46	90-5-23	20:34:34.89	9:51:26	84:19:04	16.85	2.21	19	14.1	81	0.22	0.8	1.4
47	90-5-23	20:38:13.46	9:50:56	84:19:21	8.37	2.04	8	12.1	163	0.20	1.7	23.4
48	90-5-24	16:27:22.33	9:51:17	84:18:07	9.83	2.72	18	15.4	84	0.24	0.8	2.5
49	90-5-24	23:4:28.97	9:51:17	84:18:49	9.36	2.24	17	14.9	95	0.19	0.6	2.3
50	90-5-25	7:3:18.18	9:50:79	84:17:96	6.25	2.46	19	15.1	87	0.24	0.6	0.8
51	90-5-26	10:11:16.33	9:51:95	84:18:04	0.87	1.95	12	16.1	194	0.18	0.6	1.1
52	90-5-27	22:17:9.94	9:53:45	84:18:25	5.07	1.67	12	17.5	125	0.27	0.6	2.0
53	90-5-29	6:0:26.92	9:51:94	84:18:38	0.02	1.90	12	14.7	195	0.24	0.9	2.2
54	90-5-29	19:26:15.27	9:51:32	84:18:68	16.00	4.15	23	16.6	82	0.20	0.5	0.9
55	90-5-29	20:13:58.54	9:51:69	84:18:30	6.10	2.55	19	14.9	94	0.21	0.5	0.7
56	90-5-29	20:28:58.22	9:51:92	84:18:28	6.21	2.26	16	15.8	79	0.23	0.6	0.8
57	90-5-29	20:42:33.63	9:52:23	84:18:71	6.46	2.15	16	15.4	76	0.23	0.5	0.7
58	90-5-29	20:44:9.14	9:51:67	84:19:33	10.33	1.99	17	13.3	78	0.23	0.5	2.2
59	90-5-29	20:49:16.99	9:48:67	84:18:87	6.88	2.44	16	15.9	103	0.24	0.5	0.8
60	90-5-29	22:18:49.07	9:52:60	84:19:43	13.33	2.45	25	15.4	73	0.27	0.5	0.9

NUM	FECH	T. ORIGIN	LAT. N.	LONG. E.	PRSE.	MO.	Mo	DM	GAF	WVS	ESH	EPZ
	AN-MN-SD	HH:MM:SSG	GRAD:ALM	GRAD:ADM	KM			KM	GRAD	SDG	KM	KM
61	90-5-29	22:24:33.93	9:49.62	84:18.08	2.99	1.83	15	14.3	96	0.17	0.5	0.9
62	90-5-29	22:26:51.15	9:52.82	84:18.31	10.16	1.25	21	15.8	78	0.28	0.6	2.2
63	90-5-29	22:26:20.19	9:51.84	84:18.34	14.64	2.87	24	14.9	84	0.27	0.5	1.0
64	90-5-30	9:28:52.21	9:52.32	84:19.88	6.38	2.46	22	15.1	75	0.32	0.6	0.8
65	90-5-30	1:22:53.45	9:51.26	84:18.61	19.42	2.73	24	14.6	83	0.28	0.6	2.4
66	90-5-30	1:29:54.68	9:51.29	84:18.74	6.43	2.57	21	14.4	82	0.23	0.4	0.8
67	90-5-30	2:52:20.69	9:50.63	84:18.74	14.63	2.53	20	13.3	87	0.30	0.6	1.6
68	90-5-30	3:31:38.09	9:51.80	84:18.67	6.99	1.55	21	14.3	84	0.34	0.6	1.0
69	90-5-30	10:4:30.75	9:51.24	84:18.66	11.97	2.44	21	14.3	83	0.29	0.6	1.7
70	90-5-30	10:26:21.57	9:51.85	84:18.16	6.68	1.93	16	15.9	80	0.25	0.6	1.0
71	90-5-30	15:50:1.14	9:50.44	84:18.56	9.26	1.28	17	14.0	89	0.30	0.7	2.9
72	90-5-30	16:28:2.33	9:52.62	84:19.53	9.85	3.09	20	14.7	102	0.30	0.7	3.8
73	90-5-30	16:30:9.37	9:51.29	84:18.38	6.37	2.37	20	15.2	82	0.30	0.5	0.7
74	90-5-30	16:44:21.41	9:49.31	84:17.61	7.05	2.09	19	14.9	100	0.24	0.7	0.9
75	90-5-30	18:24:22.79	9:49.34	84:18.34	6.24	2.26	15	13.9	102	0.23	0.7	0.9
76	90-5-30	18:31:42.96	9:51.20	84:18.67	12.94	1.57	15	14.6	96	0.26	0.7	1.8
77	90-5-30	19:49:16.39	9:51.12	84:18.69	13.41	2.46	19	14.4	84	0.28	0.7	1.8
78	90-5-30	22:5:58.33	9:51.24	84:18.91	17.86	4.18	20	14.6	75	0.27	0.7	1.1
79	90-5-30	22:9:14.63	9:51.28	84:19.44	9.77	2.22	16	11.9	106	0.26	0.6	2.9
80	90-5-30	22:11:25.66	9:52.16	84:18.84	4.59	2.16	16	16.4	105	0.23	0.7	1.0
81	90-5-30	22:13:5.60	9:54.48	84:17.42	5.92	2.34	14	19.9	114	0.28	0.6	1.0
82	90-5-30	22:17:37.75	9:51.67	84:18.56	7.56	2.43	16	15.1	80	0.21	0.6	0.8
83	90-5-30	22:19:59.41	9:53.10	84:17.66	4.93	2.10	13	18.0	154	0.24	0.9	0.7
84	90-5-30	22:21:8.27	9:51.19	84:18.63	8.25	1.54	19	14.5	103	0.26	0.4	23.2
85	90-5-30	22:25:25.19	9:51.81	84:18.62	13.40	2.88	23	14.4	84	0.24	0.5	1.8
86	90-5-30	22:26:3.27	9:52.17	84:17.98	4.16	2.20	11	16.5	177	0.23	0.9	0.7
87	90-5-30	22:22:26.30	9:51.52	84:18.12	6.55	1.38	15	15.6	82	0.28	0.7	1.2
88	90-5-30	22:28:28.69	9:51.17	84:19.48	12.91	2.98	29	13.2	81	0.28	0.6	1.2
89	90-5-30	23:2:5.29	9:50.76	84:18.45	9.38	2.46	19	14.4	87	0.25	0.6	2.3
90	90-5-30	23:4:24.44	9:50.22	84:18.76	16.81	2.50	17	13.5	92	0.27	0.7	1.4
91	90-5-30	23:17:10.82	9:51.07	84:18.46	6.34	2.22	17	14.7	85	0.23	0.5	0.9
92	90-5-30	23:19:54.59	9:50.72	84:18.07	14.26	2.69	23	15.1	87	0.29	0.7	1.5
93	90-5-31	0:23:19.67	9:50.38	84:19.29	11.15	2.10	13	14.6	108	0.20	0.7	2.6
94	90-5-31	1:6:17.71	9:51.23	84:18.26	6.44	1.79	15	15.2	112	0.25	0.6	1.0
95	90-5-31	1:45:35.67	9:54.72	84:21.54	25.66	2.14	12	15.5	130	0.24	1.4	2.6
96	90-5-31	3:0:28.72	9:50.38	84:18.17	12.00	2.44	22	14.6	90	0.27	0.6	1.6
97	90-5-31	4:7:32.82	9:52.64	84:19.12	14.25	3.11	25	15.3	73	0.20	0.5	1.0
98	90-5-31	5:7:22.34	9:51.68	84:19.31	8.01	1.87	13	13.9	115	0.33	0.8	1.7
99	90-5-31	6:22:57.38	9:49.69	84:18.97	9.03	2.10	18	12.4	141	0.17	0.7	2.9
100	90-5-31	6:31:18.01	9:51.61	84:19.06	17.70	3.53	25	14.2	100	0.23	0.5	0.7
101	90-5-31	7:25:28.15	9:52.47	84:19.29	14.79	3.14	26	14.9	102	0.22	0.5	0.8
102	90-5-31	7:48:7.20	9:48.95	84:17.98	12.98	2.64	19	14.7	143	0.28	0.7	1.9
103	90-5-31	7:56:2.81	9:49.63	84:18.49	12.84	2.89	20	13.6	137	0.23	0.8	1.9
104	90-5-31	8:54:23.11	9:49.74	84:18.68	15.70	2.91	18	13.4	132	0.20	0.6	1.1
105	90-5-31	8:59:23.56	9:51.54	84:19.19	14.64	3.53	22	14.0	115	0.24	0.7	1.0
106	90-5-31	9:14:8.04	9:54.55	84:18.48	12.74	2.68	15	14.2	120	0.20	0.7	1.4
107	90-5-31	10:11:20.33	9:50.44	84:18.46	11.09	2.46	17	14.2	129	0.22	0.7	2.1
108	90-5-31	11:41:8.40	9:50.86	84:19.60	7.23	2.34	16	12.7	124	0.25	0.6	0.9
109	90-5-31	11:57:21.43	9:49.21	84:18.60	12.01	2.64	16	14.2	141	0.15	0.5	1.1
110	90-5-31	12:40:54.99	9:50.60	84:19.64	15.67	2.75	12	12.4	149	0.24	1.2	1.6
111	90-5-31	12:49:37.55	9:49.30	84:17.60	6.59	2.14	14	15.8	140	0.20	0.9	0.9
112	90-5-31	14:27:54.68	9:51.00	84:20.59	2.93	2.05	8	11.4	164	0.22	1.2	1.8
113	90-5-31	14:29:37.47	9:50.92	84:19.80	3.88	2.27	12	13.7	124	0.25	0.8	0.9
114	90-5-31	20:5:12.04	9:50.24	84:19.32	8.20	2.99	18	12.6	118	0.20	0.8	2.1
115	90-5-31	22:19:38.71	9:49.10	84:17.37	9.91	2.34	17	15.3	130	0.27	0.8	2.8
116	90-5-31	23:17:35.88	9:50.91	84:18.50	7.26	2.29	15	13.8	133	0.22	1.0	1.1
117	90-6-1	1:8:43.24	9:50.76	84:18.55	10.23	2.39	18	14.2	123	0.21	0.7	1.9
118	90-6-1	1:36:49.53	9:52.19	84:19.74	6.83	2.44	19	13.8	74	0.27	0.5	0.9
119	90-6-1	1:42:23.49	9:50.34	84:18.12	6.72	2.11	15	14.7	131	0.17	0.8	1.0
120	90-6-1	1:49:2.57	9:52.83	84:20.81	13.88	2.94	27	14.4	69	0.31	0.6	1.0

NUM	FECHA	T. ORISEM	LAT. N.	LONG. O.	PROF.	MAG.	Wd	SH	GAP	DMS	EM	ERI
	AA-MM-DD	HH:MM:SSG	GRAD:MIN	GRAD:MIN	CM			CM	GRAD	SEG	CM	CM
121	90-6-1	2:56:37.46	9:50.18	84:19.84	5.81	2.22	13	13.1	138	0.22	0.9	0.8
122	90-6-1	2:57:52.18	9:52.51	84:19.34	6.28	2.62	28	14.9	73	0.29	0.6	0.9
123	90-6-1	3: 0:17.42	9:53.09	84:18.14	6.70	2.99	14	17.3	79	0.26	0.8	0.7
124	90-6-1	3: 1:56.22	9:51.11	84:19.70	7.93	1.98	12	12.7	120	0.30	1.1	1.3
125	90-6-1	3:28:17.38	9:52.17	84:19.25	13.06	4.05	18	14.1	75	0.28	0.9	1.5
126	90-6-1	3:30:13.28	9:52.47	84:19.30	2.09	1.78	18	1.9	113	0.19	0.7	2.5
127	90-6-1	4:13: 6.96	9:52.01	84:18.44	18.03	2.93	18	15.6	78	0.32	0.8	1.8
128	90-6-1	4:21:54.77	9:52.98	84:19.27	8.92	3.42	19	14.3	94	0.30	0.8	2.4
129	90-6-1	4:34:30.79	9:50.88	84:19.90	9.67	2.20	16	13.7	121	0.26	0.8	3.3
130	90-6-1	5:31: 6.60	9:51.17	84:19.57	13.84	3.20	17	13.1	117	0.17	0.7	0.9
131	90-6-1	7: 3:25.73	9:50.54	84:19.27	11.44	2.34	17	12.7	126	0.20	0.7	1.6
132	90-6-1	7:43:37.63	9:52.45	84:19.04	13.42	2.87	22	15.1	100	0.27	0.7	1.9
133	90-6-1	9:18: 0.24	9:51.22	84:19.49	9.19	2.19	14	13.2	129	0.29	1.1	1.6
134	90-6-1	10:12:56.25	9:51.54	84:19.10	12.23	3.05	21	14.1	115	0.22	0.6	1.1
135	90-6-1	10:37:38.47	9:50.52	84:19.92	17.62	3.62	22	11.8	103	0.23	0.5	0.5
136	90-6-1	11:18:19.88	9:51.67	84:19.83	13.43	2.15	21	13.2	115	0.22	0.7	1.4
137	90-6-1	11:34:19.76	9:53.54	84:19.96	6.28	2.16	17	1.1	114	0.31	0.9	0.8
138	90-6-1	13:37:36.88	9:52.56	84:20.21	9.54	2.60	16	13.7	107	0.25	0.7	2.5
139	90-6-1	13:39:38.23	9:50.54	84:18.77	6.86	2.88	10	13.8	127	0.32	1.6	1.7
140	90-6-1	13:42:37.76	9:51.54	84:20.29	8.07	1.99	11	12.2	115	0.24	2.2	1.9
141	90-6-1	17:39:35.98	9:47.97	84:18.19	13.13	2.19	13	12.6	110	0.16	0.6	1.1
142	90-6-1	20:33:29.89	9:49.14	84:17.97	10.93	2.22	17	14.2	99	0.24	0.6	1.6
143	90-6-1	20:33:19.73	9:51.46	84:19.21	7.17	2.26	15	13.9	151	0.24	1.3	1.6
144	90-6-1	22:19: 5.67	9:47.81	84:18.03	12.98	2.68	26	13.8	107	0.30	0.6	1.4
145	90-6-2	0:39:25.85	9:50.19	84:20.24	16.64	2.25	18	11.1	96	0.25	0.9	1.4
146	90-6-2	0:43: 8.51	9:53.22	84:18.98	4.88	1.85	11	2.3	191	0.27	1.4	1.0
147	90-6-2	6:24: 2.88	9:50.96	84:20.47	12.37	2.26	16	12.0	120	0.31	0.9	1.8
148	90-6-2	5:57:14.01	9:51.74	84:19.96	8.58	2.08	13	2.4	160	0.21	1.3	0.3
149	90-6-2	19: 2:28.02	9:52.24	84:19.82	14.85	2.82	18	13.9	141	0.28	1.0	2.2
150	90-6-2	19:26: 2.78	9:50.61	84:17.70	14.71	2.75	19	15.6	89	0.40	1.4	2.4
151	90-6-3	2:58:31.27	9:51.48	84:19.42	12.68	2.74	18	13.6	79	0.27	0.9	2.2
152	90-6-3	7:29:45.17	9:49.29	84:18.45	13.95	3.08	18	13.6	128	0.28	0.7	1.4
153	90-6-3	21:31: 1.85	9:50.69	84:18.14	10.82	2.72	25	14.5	92	0.26	0.5	1.6
154	90-6-3	21:34:16.12	9:49.80	84:19.42	10.64	2.46	21	12.1	93	0.29	0.7	2.1
155	90-6-4	6:37:46.87	9:50.80	84:18.79	13.54	2.78	22	13.9	85	0.29	0.8	1.9
156	90-6-4	7:25:48.54	9:51.15	84:19.09	12.23	2.98	19	13.8	83	0.42	0.8	2.8
157	90-6-4	17:31:49.27	9:53.23	84:19.79	6.44	2.95	19	15.3	44	0.26	0.6	1.8
158	90-6-4	17:40:39.21	9:51.15	84:19.08	6.60	2.13	17	13.8	103	0.63	1.4	2.0
159	90-6-4	21:34:33.99	9:51.21	84:18.86	7.41	2.94	14	14.2	194	0.47	1.2	1.4
160	90-6-5	21:58:37.69	9:50.84	84:19.02	8.18	2.14	11	13.6	124	0.22	0.8	2.0
161	90-6-6	18:16:12.68	9:51.68	84:19.30	12.96	2.78	26	13.9	79	0.22	0.5	1.1
162	90-6-6	18:44: 8.99	9:50.42	84:18.71	19.23	2.24	18	13.8	100	0.26	0.7	2.7
163	90-6-6	22: 9:22.99	9:50.95	84:18.60	9.40	2.23	17	14.4	85	0.21	0.6	2.6
164	90-6-7	5:16:47.87	9:51.49	84:18.59	6.43	2.27	20	14.5	84	0.29	0.6	1.8
165	90-6-7	6:18:18.82	9:51.73	84:19.49	13.67	2.84	27	13.9	78	0.20	0.6	1.0
166	90-6-7	15:30:25.62	9:51.28	84:19.09	12.22	2.97	27	13.9	80	0.25	0.5	0.9
167	90-6-7	15:33:48.41	9:51.87	84:18.66	11.26	2.75	22	15.1	79	0.24	0.8	1.5
168	90-6-7	17:12: 4.00	9:50.90	84:18.58	17.52	4.07	17	14.4	85	0.29	0.9	1.2
169	90-6-7	17:13:47.23	9:49.28	84:18.99	3.43	2.70	13	12.9	96	0.25	1.0	1.2
170	90-6-7	17:20:32.95	9:50.80	84:19.17	9.11	3.15	23	12.7	92	0.29	0.6	1.9
171	90-6-7	17:25:21.26	9:51.47	84:18.28	14.22	3.15	28	15.4	82	0.22	0.6	1.1
172	90-6-7	17:41:12.25	9:49.25	84:18.86	9.06	2.66	20	12.7	99	0.25	0.7	2.3
173	90-6-7	18:35:33.22	9:51.07	84:18.83	8.20	2.26	19	15.4	94	0.23	0.7	2.5
174	90-6-7	22:10:15.29	9:49.22	84:17.52	7.64	2.49	16	15.2	98	0.27	0.7	1.1
175	90-6-8	0:21:48.84	9:52.02	84:19.20	16.28	4.23	15	14.5	76	0.25	0.9	1.3
176	90-6-8	0:39:26.22	9:49.77	84:19.97	4.52	2.87	20	11.2	92	0.23	0.7	1.0
177	90-6-8	0:40: 7.83	9:52.16	84:18.85	7.21	2.62	18	15.2	77	0.29	0.6	1.1
178	90-6-8	0:44:55.90	9:52.27	84:19.48	12.90	3.28	21	14.7	102	0.22	0.7	1.4
179	90-6-8	13:46:20.18	9:51.60	84:19.73	18.28	4.09	14	13.2	77	0.25	1.2	1.8
180	90-6-8	15:47:45.70	9:51.44	84:18.06	16.14	3.71	18	15.7	83	0.20	0.9	1.2

NUM	TECHA AA-MM-DD	T. ORIGIN HH:MM:SSS	LAT. N. GRAD:MIN	LONG. E. GRAD:MIN	PROF. KM	MAG.	No	DE KM	66P GRAD	BRS SEC	ESH KM	EXZ KM
181	90-6-8	15:50:0.26	9:53.62	84:20.37	14.53	3.24	21	15.0	65	0.33	1.1	1.9
182	90-6-8	19:42:15.04	9:53.29	84:20.33	13.65	3.79	19	13.2	71	0.44	1.2	1.9
183	90-6-8	20:7:22.96	9:53.33	84:19.42	13.42	3.93	23	13.1	111	0.28	0.7	0.9
184	90-6-8	20:21:22.15	9:51.75	84:19.20	15.37	2.87	27	14.1	70	0.28	0.6	1.1
185	90-6-8	20:23:46.48	9:51.97	84:19.32	14.43	2.70	26	14.7	77	0.33	0.5	0.9
186	90-6-8	20:23:18.73	9:51.47	84:19.44	12.66	2.76	25	13.5	79	0.22	0.5	0.8
187	90-6-8	20:58:54.87	9:51.57	84:19.37	9.62	2.73	26	13.9	79	0.36	0.5	1.7
188	90-6-8	21:23:53.14	9:52.22	84:19.14	11.26	2.12	19	14.8	75	0.31	0.6	1.9
189	90-6-8	21:40:53.29	9:51.88	84:19.29	10.93	2.31	21	14.2	74	0.23	0.6	1.8
190	90-6-8	22:10:36.31	9:51.36	84:18.63	8.66	2.20	23	14.7	82	0.18	0.4	2.1
191	90-6-8	22:24:37.13	9:51.14	84:19.42	14.04	2.96	26	13.2	82	0.28	0.5	1.1
192	90-6-8	22:39:35.30	9:51.32	84:18.57	13.01	3.18	25	14.7	83	0.30	0.6	1.1
193	90-6-8	22:41:22.80	9:51.31	84:18.25	13.15	2.21	22	15.2	83	0.18	0.5	1.0
194	90-6-8	22:42:47.77	9:50.79	84:18.15	6.47	2.40	24	14.9	86	0.30	0.6	1.0
195	90-6-8	22:53:57.68	9:51.05	84:19.33	10.33	2.11	16	13.2	82	0.20	0.5	2.2
196	90-6-9	0:34:46.09	9:53.24	84:19.56	13.77	4.51	17	15.6	67	0.29	0.9	1.5
197	90-6-9	0:39:40.75	9:53.11	84:20.37	10.36	2.70	21	14.4	63	0.25	0.6	2.1
198	90-6-9	0:44:26.75	9:48.69	84:22.13	10.41	2.10	17	6.0	99	0.31	0.8	1.7
199	90-6-9	0:41:46.89	9:52.60	84:18.79	6.64	2.26	17	15.3	73	0.15	0.5	0.8
200	90-6-9	0:43:7.31	9:50.67	84:19.18	8.01	2.68	15	13.4	84	0.22	0.7	1.6
201	90-6-9	0:44:25.98	9:51.01	84:19.34	10.23	1.90	17	13.4	83	0.20	0.6	2.4
202	90-6-9	0:44:46.74	9:53.45	84:19.49	10.85	2.40	19	15.9	67	0.21	0.5	2.1
203	90-6-9	0:45:54.51	9:51.40	84:18.44	7.87	1.90	17	15.9	82	0.15	0.5	0.7
204	90-6-9	0:46:16.93	9:53.10	84:19.67	5.22	1.50	23	15.1	68	0.25	0.4	0.7
205	90-6-9	0:47:31.24	9:52.00	84:19.24	6.92	2.30	19	14.4	76	0.22	0.5	0.9
206	90-6-9	0:56:21.18	9:49.56	84:18.47	8.24	3.45	21	13.6	96	0.18	0.5	2.5
207	90-6-9	1:29:32.57	9:52.80	84:19.50	10.51	2.48	24	14.9	70	0.23	0.5	1.3
208	90-6-9	1:33:18.49	9:52.15	84:19.29	13.37	3.10	23	14.1	74	0.21	0.5	0.9
209	90-6-9	1:49:48.20	9:53.35	84:19.35	14.84	3.01	24	15.3	60	0.27	0.6	1.0
210	90-6-9	1:53:37.33	9:48.44	84:18.06	10.60	1.95	14	13.8	109	0.21	0.7	2.6
211	90-6-9	2:7:43.61	9:53.24	84:19.30	11.21	2.43	21	15.3	68	0.32	0.7	1.6
212	90-6-9	2:17:0.24	9:52.63	84:19.64	14.16	2.90	24	14.3	71	0.27	0.6	1.1
213	90-6-9	2:17:27.82	9:53.08	84:19.84	7.13	2.27	16	14.9	71	0.26	0.7	1.6
214	90-6-9	2:36:22.62	9:51.77	84:19.11	12.97	2.82	25	14.4	78	0.29	0.6	1.2
215	90-6-9	2:42:30.47	9:51.29	84:18.92	7.99	2.10	15	14.2	81	0.18	0.6	0.9
216	90-6-9	2:54:0.21	9:50.43	84:18.92	11.76	2.58	22	13.4	88	0.21	0.5	0.9
217	90-6-9	3:14:29.97	9:51.77	84:19.25	10.37	2.25	20	14.1	70	0.26	0.6	1.7
218	90-6-9	3:25:1.75	9:51.74	84:19.56	12.32	3.08	25	13.7	77	0.23	0.5	1.0
219	90-6-9	3:33:45.28	9:52.67	84:19.87	17.01	3.26	23	14.6	69	0.18	0.5	0.7
220	90-6-9	4:0:1.26	9:53.04	84:19.80	10.76	2.29	21	14.9	69	0.23	0.5	1.6
221	90-6-9	4:11:39.60	9:52.52	84:19.85	18.50	3.87	20	14.2	71	0.24	0.6	0.8
222	90-6-9	4:20:39.72	9:52.41	84:19.49	7.33	2.19	19	14.5	72	0.23	0.5	0.9
223	90-6-9	4:25:1.39	9:50.77	84:17.33	11.22	2.70	18	16.3	126	0.17	0.5	1.6
224	90-6-9	4:29:27.42	9:52.85	84:19.48	10.73	2.53	24	15.1	70	0.25	0.5	1.4
225	90-6-9	4:33:10.25	9:52.36	84:19.76	9.79	2.25	19	14.0	71	0.20	0.5	2.3
226	90-6-9	4:52:48.66	9:53.24	84:19.47	13.68	2.80	25	15.7	68	0.24	0.5	1.0
227	90-6-9	4:56:33.09	9:51.42	84:19.16	7.95	3.44	22	13.9	81	0.20	0.4	0.7
228	90-6-9	5:0:5.82	9:52.88	84:19.94	11.42	2.90	24	14.5	69	0.28	0.6	1.2
229	90-6-9	6:3:13.18	9:52.74	84:19.66	13.07	3.01	24	14.4	70	0.26	0.6	1.1
230	90-6-9	6:47:55.81	9:52.26	84:18.48	7.28	2.20	20	15.9	76	0.24	0.5	0.8
231	90-6-9	6:27:15.41	9:53.94	84:19.30	10.51	2.49	24	15.4	70	0.22	0.5	1.1
232	90-6-9	7:23:58.10	9:51.95	84:18.94	11.12	2.93	24	14.8	78	0.24	0.5	1.1
233	90-6-9	9:17:46.50	9:51.24	84:18.19	9.94	2.52	24	15.3	84	0.22	0.5	1.6
234	90-6-9	9:59:27.65	9:52.56	84:19.34	6.33	2.26	21	14.9	72	0.20	0.4	0.5
235	90-6-9	10:07:49.25	9:51.48	84:19.69	7.67	3.25	18	13.2	78	0.22	0.6	0.7
236	90-6-9	11:30:35.41	9:51.49	84:18.86	8.17	2.12	19	14.4	81	0.23	0.6	1.5
237	90-6-9	11:55:50.88	9:52.20	84:19.05	11.17	2.48	23	15.0	75	0.23	0.5	1.3
238	90-6-9	12:39:29.02	9:52.09	84:19.06	11.62	2.99	24	15.9	70	0.27	0.5	1.6
239	90-6-9	13:02:38.17	9:53.49	84:19.14	6.76	3.93	21	16.4	67	0.29	0.4	0.8
240	90-6-9	14:40:56.62	9:53.15	84:19.87	15.61	2.63	18	14.9	68	0.23	1.0	1.3

NUM	EEDM AA-MM-DD	T.ORTDM MM:MM:SS	LAT. N. GRAD:MIN	LONG. O. GRAD:MIN	PRDF. KM	MAG.	No	DM KM	GAP GRAD	RMS SEC	EM KM	ED2 KM
241	90-6-9	22:14:16.39	9:53.30	84:19.76	15.44	3.09	23	14.0				
242	90-6-10	1:27:10.21	9:53.62	84:19.17	16.76	3.39	25	16.5	73	0.39	0.9	1.5
243	90-6-10	1:32:3.25	9:53.10	84:19.68	17.44	3.81	21	14.7	67	0.25	0.5	0.9
244	90-6-10	7:56:39.66	9:53.67	84:19.88	17.16	3.33	23	14.8	76	0.33	0.5	1.1
245	90-6-10	16:33:51.54	9:50.47	84:18.44	14.00	3.99	14	14.3	68	0.23	0.6	0.9
246	90-6-10	16:35:4.15	9:48.89	84:18.31	8.00	3.10	12	13.3	89	0.38	1.1	2.0
247	90-6-10	16:44:29.03	9:50.86	84:18.48	9.59	3.93	17	13.9	107	0.35	1.0	1.5
248	90-6-10	18:34:38.39	9:49.49	84:18.73	13.97	3.54	12	13.1	91	0.32	0.8	3.0
249	90-6-10	21:52:13.29	9:49.33	84:17.88	3.50	3.73	14	14.5	96	0.46	1.9	2.0
250	90-6-11	9:29:43.75	9:51.31	84:18.99	7.71	2.85	26	14.1	98	0.29	0.7	0.9
251	90-6-12	16:42:58.65	9:51.15	84:19.85	11.13	3.07	28	13.6	81	0.25	0.9	3.1
252	90-6-12	17:26:57.28	9:50.61	84:18.31	6.56	2.76	13	14.6	108	0.50	1.4	1.8
253	90-6-12	22:37:33.97	9:52.17	84:19.79	9.85	2.42	15	13.8	101	0.22	0.7	2.4
254	90-6-12	23:30:9.47	9:52.70	84:19.36	11.49	2.61	17	15.3	102	0.38	0.7	1.9
255	90-6-13	5:31:32.51	9:50.85	84:18.61	5.98	3.85	15	14.2	86	0.31	0.8	1.2
256	90-6-13	6:58:58.06	9:51.63	84:19.15	13.03	2.71	23	14.3	79	0.33	0.7	1.4
257	90-6-13	10:21:13.64	9:52.76	84:19.43	8.36	2.63	22	15.1	71	0.26	0.7	2.5
258	90-6-13	13:41:34.28	9:52.76	84:19.68	15.80	2.77	24	14.4	70	0.24	0.5	0.9
259	90-6-13	14:15:29.24	9:51.40	84:18.95	16.46	2.89	27	14.1	81	0.27	0.6	0.9
260	90-6-13	21:11:6.86	9:51.75	84:18.78	13.93	2.59	15	14.9	118	0.24	0.8	1.8
261	90-6-14	17:52:11.96	9:51.06	84:18.46	5.62	2.72	16	14.7	85	0.44	0.9	1.2
262	90-6-15	1:16:40.79	9:52.69	84:20.03	15.48	2.87	26	14.1	69	0.27	0.6	1.0
263	90-6-16	1:27:37.61	9:52.27	84:20.11	9.54	2.34	15	13.5	109	0.28	0.9	2.8
264	90-6-16	2:23:47.93	9:53.73	84:19.72	16.59	4.16	14	14.6	71	0.23	0.9	1.4
265	90-6-16	2:27:47.49	9:51.85	84:18.00	12.32	2.65	23	16.1	79	0.25	0.6	1.7
266	90-6-16	2:28:48.09	9:52.05	84:19.32	14.56	2.49	21	14.4	75	0.26	0.6	2.1
267	90-6-16	2:42:16.79	9:52.11	84:19.14	13.36	2.35	23	14.7	76	0.25	0.6	1.3
268	90-6-16	3:26:48.48	9:51.10	84:19.35	10.11	2.19	15	13.3	82	0.17	0.6	2.4
269	90-6-16	4:18:14.85	9:52.31	84:19.20	12.07	2.57	21	15.1	73	0.24	0.5	1.8
270	90-6-16	7:19:14.79	9:48.62	84:22.84	10.33	2.28	13	6.8	138	0.21	0.9	1.7
271	90-6-16	7:55:6.13	9:50.68	84:21.36	16.83	3.48	20	9.6	78	0.34	0.8	1.0
272	90-6-17	23:23:54.07	9:52.28	84:19.56	12.92	2.84	19	14.2	101	0.27	0.7	1.6
273	90-6-17	23:29:38.19	9:53.72	84:19.29	15.94	3.22	22	16.5	106	0.50	0.8	1.0
274	90-6-17	23:31:0.35	9:52.00	84:18.91	14.68	2.82	20	14.9	99	0.26	0.6	1.5
275	90-6-17	23:51:55.66	9:54.85	84:19.58	11.19	2.62	17	16.5	108	0.50	0.7	2.7
276	90-6-18	1:35:15.74	9:53.72	84:19.18	18.48	3.44	24	16.6	66	0.25	0.6	0.8
277	90-6-18	7:10:59.69	9:51.87	84:22.87	19.45	3.35	18	27.3	196	0.30	0.8	1.3
278	90-6-18	9:41:26.83	9:49.68	84:22.02	15.37	3.29	17	6.3	98	0.25	0.7	1.3
279	90-6-18	9:49:8.22	9:52.44	84:22.74	3.80	3.89	14	18.9	106	0.42	1.0	1.3
280	90-6-18	9:49:43.02	9:50.50	84:22.82	17.50	3.35	24	7.7	100	0.27	0.7	0.8
281	90-6-18	9:44:29.82	9:48.94	84:22.89	11.40	2.54	15	5.7	127	0.28	0.8	1.5
282	90-6-18	9:36:29.29	9:53.18	84:19.88	15.87	2.68	19	16.0	104	0.23	0.6	1.4
283	90-6-19	4:29:0.52	9:49.22	84:18.98	14.60	3.41	16	12.5	99	0.40	1.0	2.7
284	90-6-19	15:38:34.70	9:48.24	84:22.35	12.02	3.15	20	6.1	106	0.26	0.7	1.3
285	90-6-19	17:43:5.79	9:50.91	84:23.25	5.74	2.53	13	7.8	102	0.45	1.1	1.3
286	90-6-20	4:29:4.41	9:50.43	84:18.44	16.25	3.53	16	14.2	89	0.33	1.0	1.6
287	90-6-20	22:31:56.80	9:53.51	84:19.88	10.96	2.98	21	15.4	65	0.25	0.5	1.8
288	90-6-22	14:25:45.31	9:52.94	84:19.63	8.06	3.67	16	14.9	70	0.32	0.7	1.4
289	90-6-26	19:12:19.79	9:52.44	84:19.85	13.67	3.26	18	14.1	71	0.28	0.9	2.0
290	90-6-27	16:56:20.12	9:52.90	84:19.47	6.27	2.97	19	15.2	70	0.29	0.6	0.7
291	90-6-30	9:41:30.79	9:55.77	84:21.88	9.78	2.60	19	17.0	117	0.27	0.7	2.6
292	90-6-30	13:11:39.19	9:50.42	84:22.01	11.43	2.67	17	7.3	70	0.25	0.8	1.4
293	90-6-30	13:31:27.84	9:50.61	84:23.19	11.00	3.43	18	7.4	66	0.30	0.9	1.5
294	90-6-30	13:51:3.15	9:51.13	84:23.79	5.33	2.47	11	8.6	108	0.22	0.8	1.3
295	90-6-30	13:7:41.42	9:51.35	84:24.56	3.71	2.63	10	8.0	115	0.24	0.7	0.9
296	90-6-30	14:11:47.71	9:51.63	84:22.28	5.26	2.19	12	10.2	117	0.28	0.9	0.9
297	90-6-30	14:25:50.14	9:51.47	84:22.28	6.49	2.63	15	9.7	109	0.27	1.0	1.2
298	90-6-30	14:51:7.35	9:51.46	84:23.43	8.01	3.00	17	5.2	104	0.29	1.1	0.5
299	90-6-30	14:55:21.46	9:52.79	84:21.64	18.51	4.50	12	10.9	71	0.31	1.1	1.8
300	90-6-30	14:57:46.52	9:50.66	84:23.61	13.80	4.38	14	7.7	68	0.28	1.0	1.6

NUM	FECHA	T.UBIEN	LAT. N.	LONG. O.	PROF.	MAG.	Nº	DM	GAP	RMS	EM	ER2
AA-MM-DD	HH:MM:SSG	SRAD:MIN	SRAD:MIN	SRAD:MIN	SRAD:MIN			KM	GRAD	SEG	KM	KM
301	90-6-30	14:59:6.94	9:49.30	84:21.30	14.29	4.50	14	8.8	94	0.32	1.2	1.5
302	90-6-30	15:1:7.84	9:52.93	84:22.26	13.16	4.04	14	11.2	71	0.33	0.9	2.1
303	90-6-30	15:4:30.60	9:49.47	84:22.22	11.47	3.29	15	7.3	80	0.40	1.1	2.4
304	90-6-30	15:31:53.66	9:51.83	84:21.58	10.72	3.13	16	8.5	49	0.36	1.0	2.0
305	90-6-30	15:44:52.14	9:49.91	84:21.30	9.10	2.17	15	9.3	102	0.15	0.5	0.6
306	90-6-30	15:45:25.57	9:49.79	84:23.42	19.42	3.32	15	6.0	148	0.24	0.8	1.0
307	90-6-30	15:47:58.42	9:47.83	84:19.50	5.17	2.88	12	10.4	110	0.26	1.3	1.7
308	90-6-30	15:54:31.93	9:49.63	84:22.58	9.84	2.18	13	6.9	125	0.23	0.7	1.6
309	90-6-30	15:54:58.76	9:50.31	84:21.70	6.87	2.02	21	8.9	81	0.28	0.5	0.9
310	90-6-30	16:2:1.39	9:51.30	84:19.32	10.54	2.26	17	13.4	105	0.20	0.6	2.2
311	90-6-30	16:5:23.70	9:50.52	84:21.94	4.66	2.09	9	8.9	111	0.22	0.7	0.8
312	90-6-30	16:10:18.91	9:48.46	84:21.75	4.66	2.18	14	7.3	104	0.27	0.7	1.2
313	90-6-30	16:10:56.85	9:53.28	84:22.68	7.44	2.19	14	8.9	108	0.25	0.9	1.0
314	90-6-30	16:28:3.34	9:48.83	84:22.58	13.51	2.05	20	4.4	87	0.27	0.7	1.1
315	90-6-30	16:40:56.85	9:51.12	84:23.10	12.39	2.49	17	8.3	68	0.22	0.6	1.4
316	90-6-30	16:43:56.97	9:49.96	84:22.94	9.24	2.45	18	6.8	76	0.32	0.8	2.0
317	90-6-30	17:1:20.58	9:49.92	84:22.22	9.98	2.47	18	7.7	93	0.26	0.7	1.9
318	90-6-30	17:11:4.47	9:51.68	84:22.37	12.80	3.00	17	8.9	104	0.29	0.8	1.7
319	90-6-30	17:19:20.70	9:50.79	84:22.53	11.83	2.33	15	8.4	107	0.26	0.8	1.9
320	90-6-30	17:20:59.80	9:51.26	84:22.50	12.97	2.42	17	8.1	104	0.30	0.7	1.5
321	90-6-30	17:21:52.51	9:52.42	84:22.43	14.97	2.55	17	10.4	67	0.28	0.8	1.7
322	90-6-30	17:28:29.16	9:50.05	84:22.11	16.23	2.56	23	8.1	81	0.27	0.7	1.2
323	90-6-30	17:39:25.84	9:49.78	84:21.67	13.16	2.88	22	8.0	87	0.29	0.7	1.4
324	90-6-30	17:41:57.98	9:48.61	84:21.23	7.71	2.14	13	8.3	143	0.24	0.9	0.7
325	90-6-30	17:49:48.72	9:51.52	84:22.12	17.26	3.68	18	8.9	68	0.26	0.8	1.4
326	90-6-30	17:52:10.44	9:47.72	84:21.46	10.85	2.26	14	7.6	151	0.24	1.0	1.6
327	90-6-30	18:14:57.12	9:50.31	84:22.22	5.81	2.20	10	8.2	104	0.16	0.7	0.9
328	90-6-30	18:20:57.81	9:51.43	84:22.31	5.62	2.44	17	9.4	100	0.23	0.5	0.8
329	90-6-30	18:41:25.44	9:51.26	84:22.46	16.74	3.65	20	8.2	49	0.21	0.8	1.2
330	90-6-30	18:47:10.85	9:51.39	84:22.31	7.19	2.20	14	8.9	109	0.21	1.1	1.0
331	90-6-30	18:58:14.71	9:49.49	84:22.13	7.52	2.42	21	7.4	80	0.25	0.5	0.7
332	90-6-30	19:25:47.44	9:48.58	84:22.25	8.93	2.63	20	7.1	95	0.26	0.7	1.8
333	90-6-30	19:57:57.64	9:50.14	84:21.84	2.60	2.49	14	11.2	104	0.23	0.7	1.1
334	90-6-30	20:1:51.19	9:50.28	84:22.42	6.18	2.38	20	8.0	76	0.21	0.6	1.0
335	90-6-30	20:22:41.38	9:50.79	84:22.48	9.73	2.70	19	8.5	71	0.30	0.7	2.0
336	90-6-30	20:39:1.07	9:50.24	84:21.62	9.41	2.86	19	8.9	81	0.28	0.7	2.3
337	90-6-30	20:50:30.47	9:49.54	84:22.34	8.51	2.46	15	6.8	132	0.24	0.8	2.0
338	90-6-30	21:21:17.21	9:52.38	84:22.10	8.17	2.19	17	11.2	125	0.24	0.8	0.8
339	90-6-30	21:57:2.37	9:50.00	84:21.88	10.30	2.33	19	9.6	87	0.21	0.6	2.1
340	90-6-30	22:13:13.93	9:49.96	84:21.87	4.94	2.39	17	8.3	84	0.27	0.6	0.8
341	90-6-30	22:53:53.89	9:49.01	84:21.34	7.22	2.24	12	8.3	125	0.24	1.3	0.8
342	90-6-30	23:04:24.26	9:48.96	84:22.25	12.50	2.13	11	6.8	132	0.24	1.1	1.6
343	90-6-30	23:26:45.79	9:50.06	84:21.39	5.94	2.33	17	9.1	85	0.23	0.6	1.0
344	90-7-1	0:37:4.80	9:53.37	84:20.28	14.30	3.51	21	14.7	64	0.25	0.6	1.0
345	90-7-1	0:47:57.69	9:52.83	84:19.16	6.55	2.49	17	15.4	72	0.27	0.6	1.1
346	90-7-1	1:22:25.73	9:51.51	84:21.80	6.57	2.11	13	10.2	115	0.16	0.8	0.8
347	90-7-1	2:1:12.86	9:51.12	84:21.93	5.71	2.73	17	10.2	74	0.30	0.7	1.1
348	90-7-1	2:30:51.21	9:52.23	84:22.11	6.71	2.34	15	10.1	112	0.29	0.7	1.1
349	90-7-1	2:53:41.84	9:50.37	84:22.87	16.77	3.59	18	7.8	72	0.29	0.9	1.2
350	90-7-1	3:20:49.43	9:51.15	84:22.13	9.49	2.52	18	9.4	70	0.25	0.6	2.4
351	90-7-1	4:6:39.55	9:48.54	84:22.20	6.89	2.99	16	4.8	96	0.29	0.7	0.9
352	90-7-1	5:21:56.29	9:51.42	84:22.68	16.43	2.72	20	8.9	69	0.40	0.9	1.8
353	90-7-1	7:1:46.53	9:50.21	84:21.95	9.43	2.50	12	31.3	107	0.50	1.1	21.2
354	90-7-1	14:36:31.12	9:50.16	84:22.94	11.32	2.93	13	7.6	77	0.29	1.1	3.0
355	90-7-2	16:51:1.44	9:49.83	84:22.68	6.83	2.91	16	7.0	80	0.44	1.3	1.5
356	90-7-2	20:43:39.26	9:49.67	84:22.82	6.42	2.98	16	5.3	69	0.43	1.0	1.2
357	90-7-2	2:32:30.39	9:51.89	84:19.62	12.64	2.79	19	14.6	77	0.25	0.6	1.8
358	90-7-3	10:15:6.05	9:52.69	84:19.85	15.14	3.14	18	12.4	111	0.30	0.9	1.7
359	90-7-3	11:4:23.74	9:49.52	84:22.19	14.40	3.05	19	4.8	125	0.27	0.9	1.0
360	90-7-4	1:9:52.40	9:52.09	84:22.47	12.77	2.76	15	9.6	106	0.25	1.0	2.1

NUM	FECHA	T. ORIGEN	LAT. N.	LONG. O.	PROF.	MAG.	Nº	EM	GAP	FMS	ESH	EEI
	AA-MM-DD	HH:MM:SSG	GRAD:MIN	GRAD:MIN	KM			KM	MM	SEG	KM	KM
361	90-7-4	1:55:19.03	9:51.68	84:23.05	11.93	2.47	10	9.3	104	0.32	1.3	3.1
362	90-7-4	4:14:11.60	9:49.54	84:21.93	9.57	3.46	14	7.8	125	0.32	1.0	2.2
363	90-7-4	16:30:28.13	9:49.19	84:21.89	10.75	2.86	14	7.5	130	0.29	0.9	1.7
364	90-7-5	8:47:57.02	9:48.14	84:22.78	15.52	2.88	19	5.3	107	0.29	0.8	1.5
365	90-7-6	12:40:36.40	9:53.38	84:23.31	6.20	3.48	14	11.7	95	0.31	1.1	1.4
366	90-7-8	21:1:28.07	9:50.05	84:22.48	17.43	3.26	22	7.5	78	0.28	0.7	1.2
367	90-7-8	22:42:54.80	9:47.38	84:16.86	8.18	2.41	18	17.4	104	0.28	0.7	3.1
368	90-7-9	8:59:1.72	9:49.25	84:23.95	12.64	2.68	19	4.6	91	0.27	0.7	1.3
369	90-7-9	9:0:55.89	9:51.38	84:22.88	5.43	2.47	14	8.9	88	0.32	1.3	1.9
370	90-7-9	10:37:23.31	9:47.80	84:25.21	11.74	2.53	12	1.1	94	0.20	0.7	1.1
371	90-7-9	13:28:11.23	9:51.36	84:19.32	9.20	2.43	19	12.7	117	0.27	0.7	2.7
372	90-7-11	23:21:0.94	9:52.91	84:19.63	13.25	3.40	17	14.9	69	0.45	1.1	2.8

APENDICE IV  
 SELECCION DE FOTOGRAFIAS MOSTRANDO  
 EL NIVEL DE DAÑOS ALCAERADO TANTO  
 EN ESTRUCTURAS COMO EN LA MORFOLOGIA  
 DE LA REGION CENTRAL

## DESCRIPCIÓN DE FOTOGRAFÍAS

1. Escuela de Cortesal mostrando algunos de los daños sufridos con la actividad sísmica del 30 de junio de 1964.
2. Casa de habitación en Cortesal, mostrando un alero de la entrada principal que colapsó con la actividad sísmica.
3. Casa de habitación en Cortesal, destruida por la actividad sísmica. Se evidencia la falta de estructura de alero en la zona.

### APENDICE IV

#### SELECCION DE FOTOGRAFIAS MOSTRANDO EL NIVEL DE DAÑOS ALCANZADO TANTO EN ESTRUCTURAS COMO EN LA MORFOLOGIA DE LA REGION EPICENTRAL

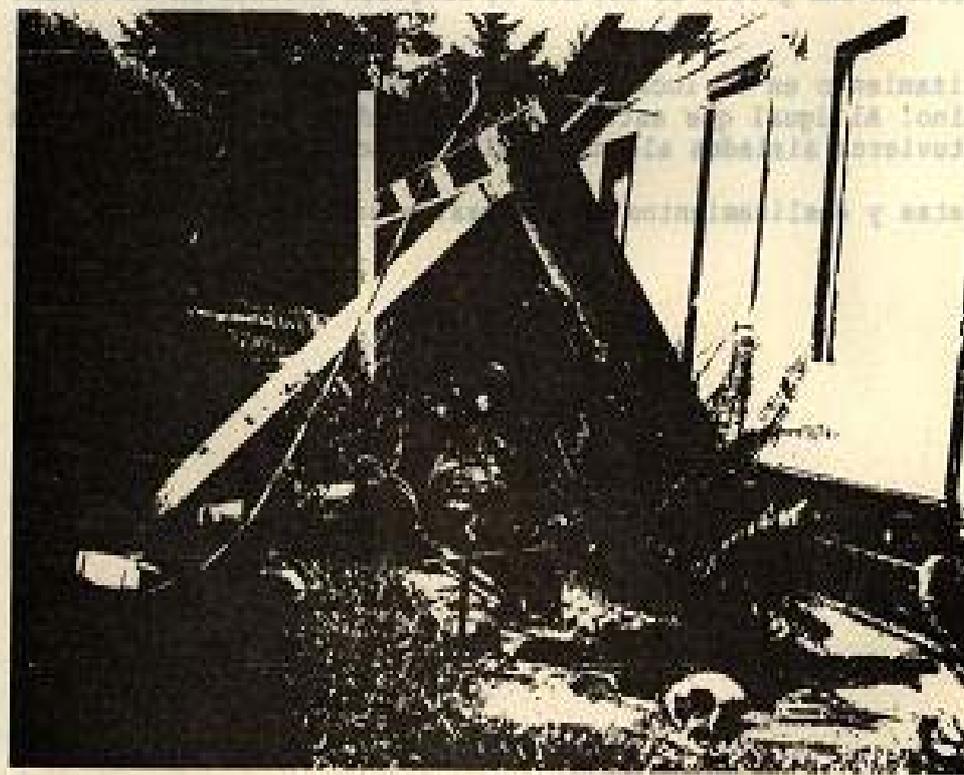
4. Camino de acceso a la zona epicentral, mostrando una grieta de 40 cms de su lugar de origen y vuelta hacia abajo.
5. Mostrando una grieta de 150 cms de longitud oblicua en Cortesal.
6. Deliramiento en la localidad de Mercado Sur, en la zona del casino. Al igual que esta, hubo cantidad de deliramientos que motivaron a algunos algunos pobladores, por ejemplo Merje Lomas.
7. Grietas y deliramientos en Cortesal y vicinity del casino.

DESCRIPCION DE FOTOGRAFIAS

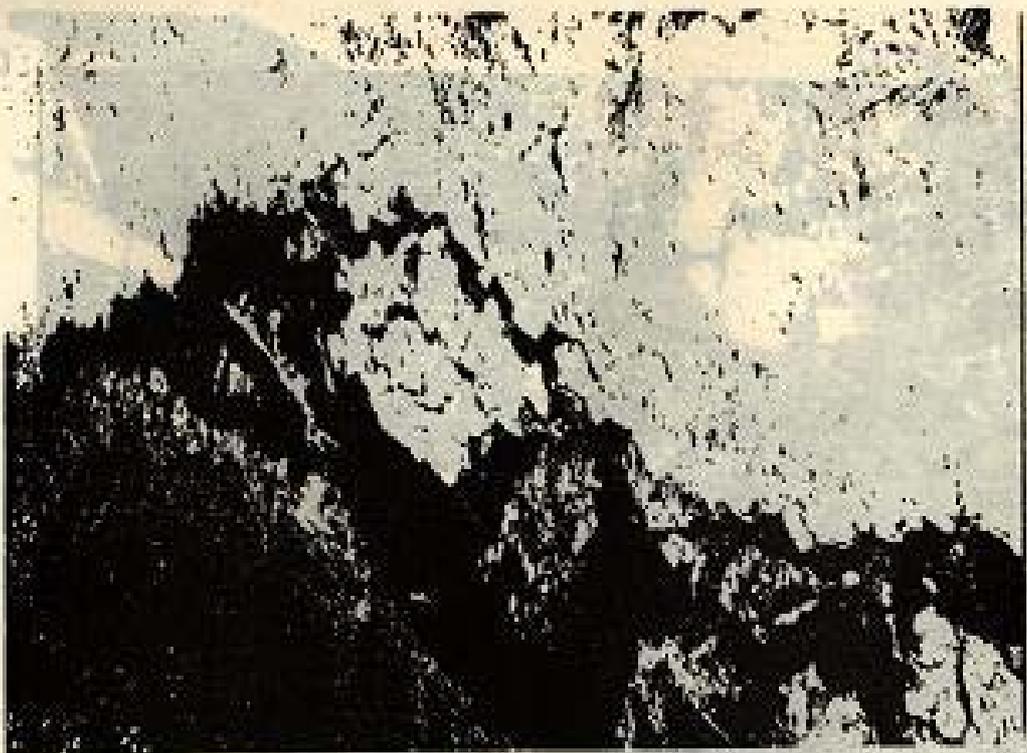
- A. Escuela de Cortezal mostrando algunos de los daños sufridos con la actividad sísmica del 30 de junio de 1990.
- B. Casa de habitación en Cortezal, mostrando un alero en la entrada principal que colapsó con la actividad sísmica.
- C. Casa de habitación en Cortezal, destruida por la actividad sísmica. Se evidencia la falta de estructura de hierro en la misma.
- D. Casa de habitación en Mercedes Sur, donde se observa la forma en que saltaron los mosaicos del piso de la vivienda uno de ellos a 60 cms de su lugar de origen y vuelto hacia abajo.
- E-F Muestran una grieta de 150 mts de longitud ubicada en Cortezal.
- G. Deslizamiento en la localidad de Mercedes Sur, en un corte del camino. Al igual que esté, hubo cantidad de deslizamientos que mantuvieron aislados algunos poblados, por ejemplo Bajo Legua.
- H. Grietas y deslizamientos en Cortezal a orillas del camino.



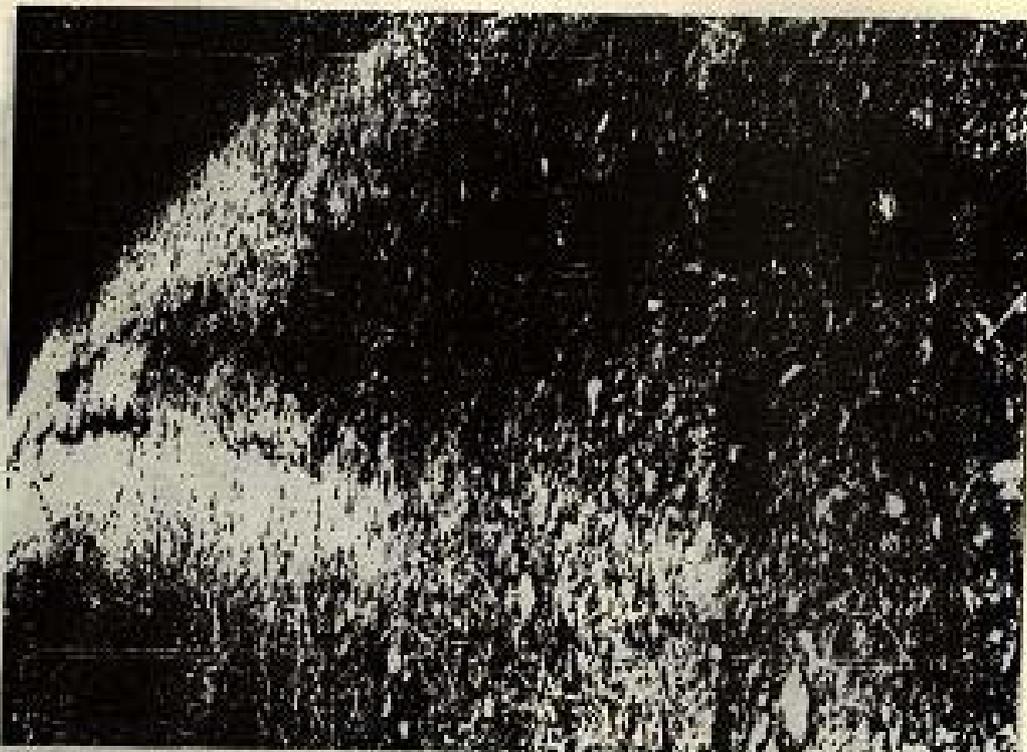
A



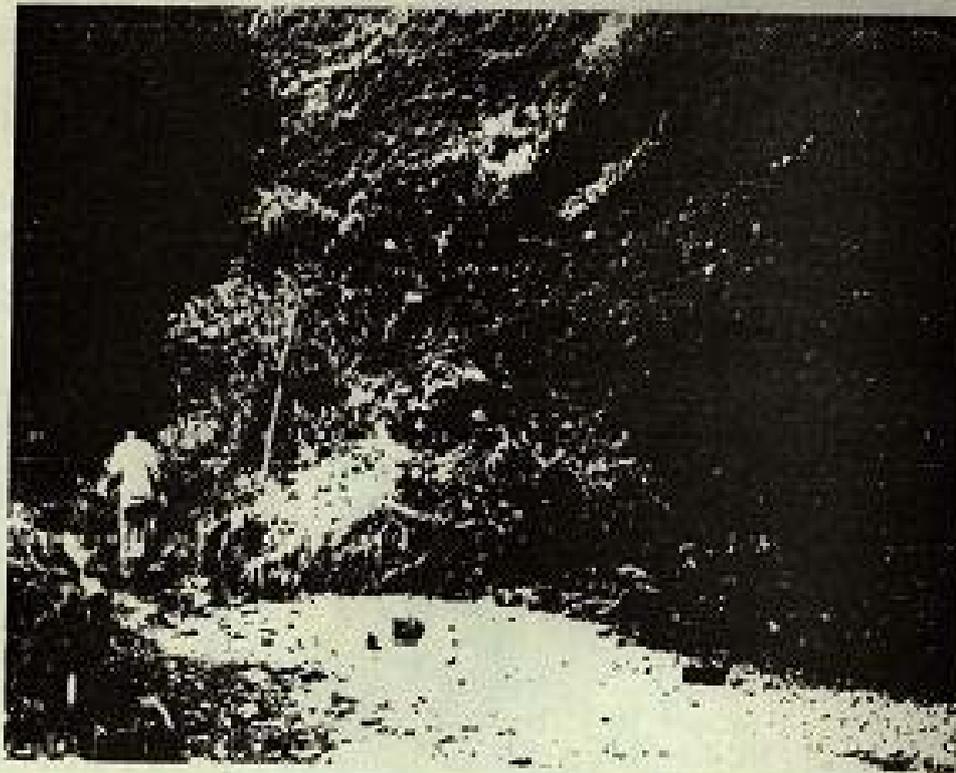
B



E



F



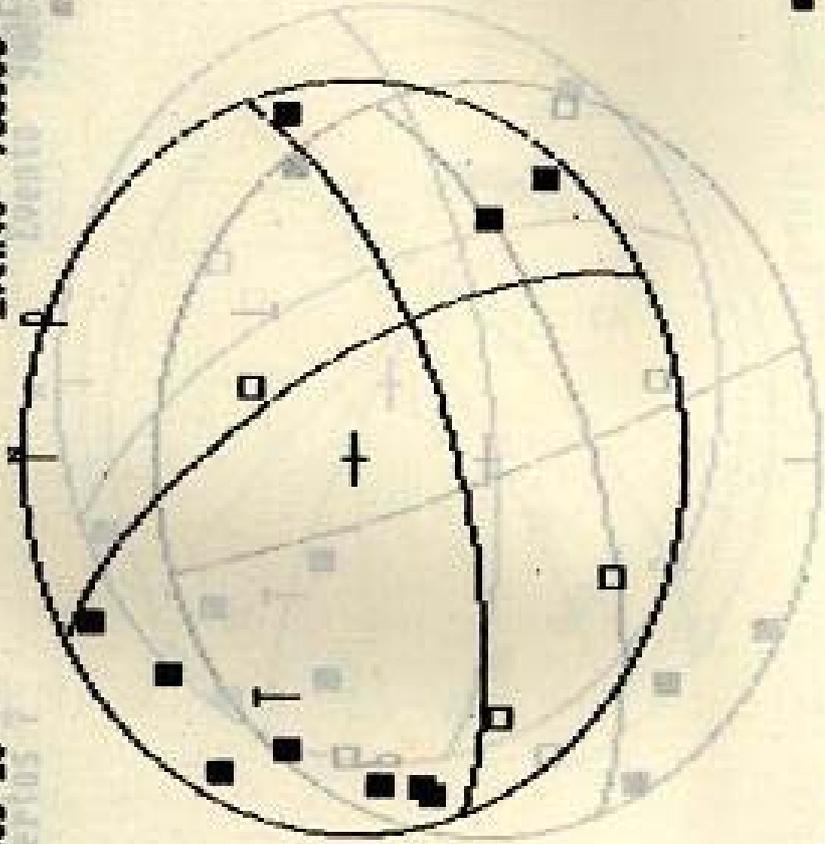
G



H

Tension (th) = 57 (ph) = 290  
Presion (th) = 88 (ph) = 22  
Num. est = 13 Acieritos 13  
Porc = 1  
Cont = 17

Plano 1 Rum : 331 Buz : 69 Dez : 26  
Plano 2 Rum : 71 Buz : 66 Dez : 23  
Evento 908630 1749 p24



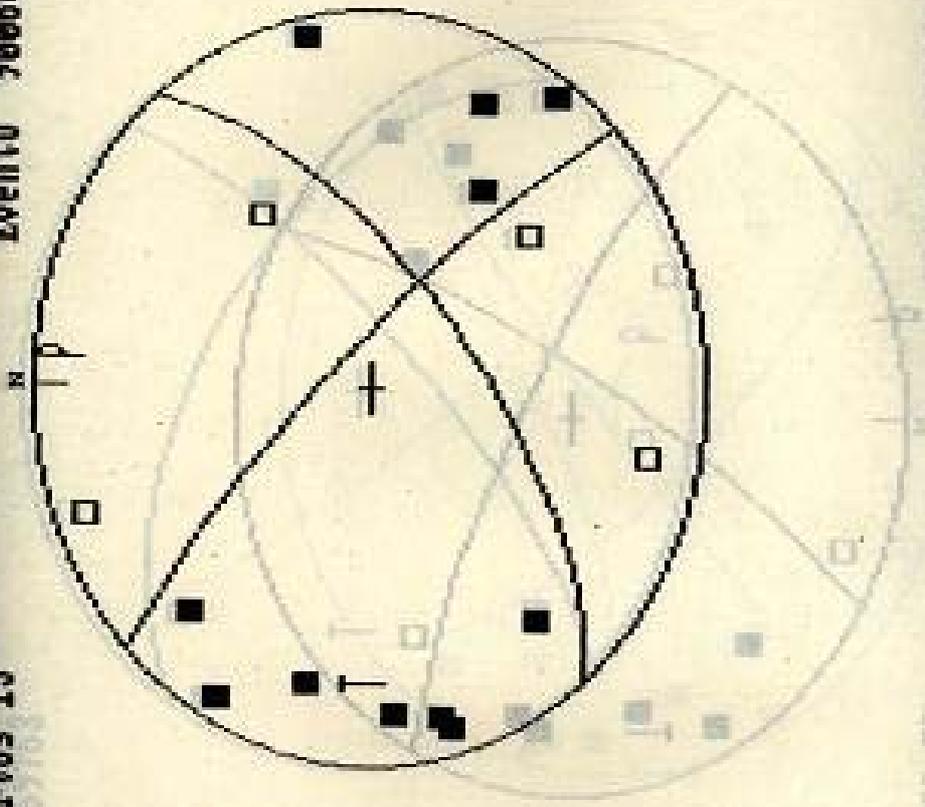
■ COMPRESSION  
□ DILATACION

CONF = Td  
PASC = 1  
MUN. cat = 8 90166002 8  
Location (EP) = 30 (BP) = 343  
Location (BL) = 33 (BL) = 344

206010 200230  
21900 5 MUN : 138 DMS : 89 Dez : 52  
Evento : 908630 1749 p24

Tension (th) = 67 (ph) = 271  
 Presion (th) = 80 (ph) = 5  
 Num. est = 15 Aciertos 15  
 PORC = 1  
 Cont = 21

Plano 1 Rum : 316 Buz : 81 Dez : 24  
 Plano 2 Rum : 50 Buz : 66 Dez : 10  
 Evento 900600 31 p9



■ COMPRESION  
 □ DILATACION

Cont = 5  
 Num. est = 11 Aciertos 11  
 Presion (th) = 80 (ph) = 10  
 Tension (th) = 32 (ph) = 500

Evento 260200 140 400  
 51 900 3 Rum : 65 Buz : 66 Dez : 10  
 51 900 1 Rum : 338 Buz : 66 Dez : 11

■ COMPRESION  
 □ DILATACION

