

## EL NIDO SISMICO DE PISAYAMBO: UN ANALISIS PRELIMINAR.

J.Aguilar<sup>1</sup>, J.L.Chatelain<sup>1,2</sup>, H.Yepes<sup>1</sup>, B.Guillier<sup>1,2</sup>, R.Prevot<sup>2,3</sup>

<sup>1</sup>. Instituto Geofísico EPN Quito - Ecuador.

<sup>2</sup>. ORSTOM Quito - Ecuador.

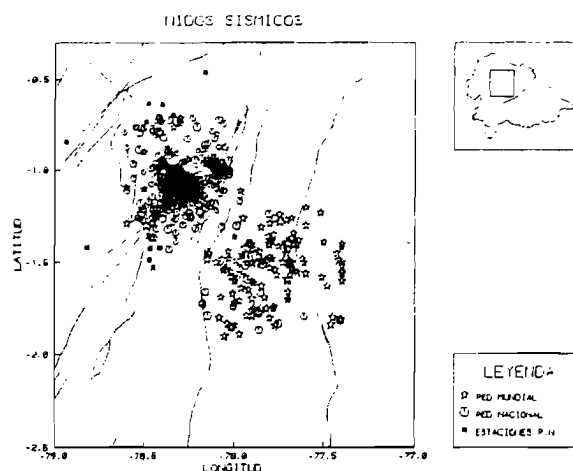
<sup>3</sup>. LGIT - IRIGM Grenoble - Francia

Entre 1.3° y 0.8° de latitud Sur y 78.5° y 78.0° de longitud Oeste se concentra una actividad sísmica muy alta conocida como Nido Sísmico de Pisayambo. Los eventos se localizan hasta los 35 km de profundidad, las magnitudes son generalmente de 2.5 a 4.2, ocasionalmente mayores a 4.2. A unos 75 km al SE se observa otro nido más profundo, entre 150 y 210 km, con sismos de magnitudes mayores a 4. Esta actividad sísmica ya fue reconocida por Yepes y Fernández (1989), denominándole Nido Sísmico del Puyo. Estos son los dos únicos nidos en el Ecuador continental con una actividad permanente.

**El Nido de Pisayambo.-** Se posee un gran número de sismos registrados en Pisayambo. Esta actividad se ubica fuera de la Red Nacional de Sismógrafos (R.N.S.), característica que dificulta la localización hipocentral, especialmente en profundidad. Se procedió a relocalizarlos con el programa Hipocenter (Lienert *et al*, 1986), usando un modelo preliminar tridimensional de velocidades determinado por inversión (Prevot *et al*, 1994). Para la relocalización se tomó la velocidad P correspondiente al área del nido del modelo de Prevot (nuevo modelo).

A continuación se muestra los dos modelos de velocidades usados, donde Z representa el límite superior de la capa (km) y Vp la velocidad de las ondas de compresión en km/s (ondas P).

Modelo Anterior		Modelo Nuevo	
Z	Vp	Z	Vp
0.00	3.32	0.00	5.24
3.00	5.90	5.00	5.75
15.00	6.20	10.00	6.01
30.00	6.70	20.00	6.21
50.00	8.10	35.00	6.10
		50.00	8.19
		75.00	8.44



Fig[1]. Localización epicentral del nido de Pisayambo y del nido del Puyo. Por la R.N.S. (círculos) y por la Red Mundial (estrellas) respectivamente. Estaciones de la R.N.S (cuadrado oscuro)

Para la localización hipocentral es necesario conocer la velocidad de las ondas transversales (S). para este fin se determinó la relación Vp/Vs por medio de un ajuste lineal de los puntos que se generan al plotear las diferencias de los tiempos de arribo de S versus las diferencias de los tiempos de arribo de P entre las diferentes estaciones, para cada uno de los eventos. Se trabajó por períodos de actividad, teniendo el menor valor de Vp/Vs en 1.69 y el más alto en 1.74.

Se reprocesaron 2400 eventos de los registrados hasta agosto de 1994. El modelo permitió disminuir en buen grado los errores de localización. Para mayor confianza se seleccionaron 1065 sismos con  $0.05 < \text{RMS} \leq 0.45$ ;  $0 < \text{error horizontal} \leq 3$  km;  $0 < \text{error vertical} \leq 5$  km y mínimo 6 fases. La ubicación epicentral del nido en su conjunto ratifica los datos anteriores, pero si se observa una marcada diferencia en la localización de la profundidad. El mayor número de sismos se ubica entre 5 y 9 km y entre los 16 y 20 km de profundidad, existiendo una disminución de hipocentros entre estas dos concentraciones, la sismicidad continúa hasta los 35 km, profundidad a partir de la que se tiene muy poca actividad.

Se observa una tendencia oscilante de Este a Oeste en la actividad sísmica de los agrupamientos (fig[2a]). Tomando la relación  $\text{Log}E=4.78+2.57mb$  (M.Bath, 1979) por periodos de un mes y con la profundidad promedio se observa también cierta migración en la liberación de energía de la sísmicidad de la zona (fig [2b]).

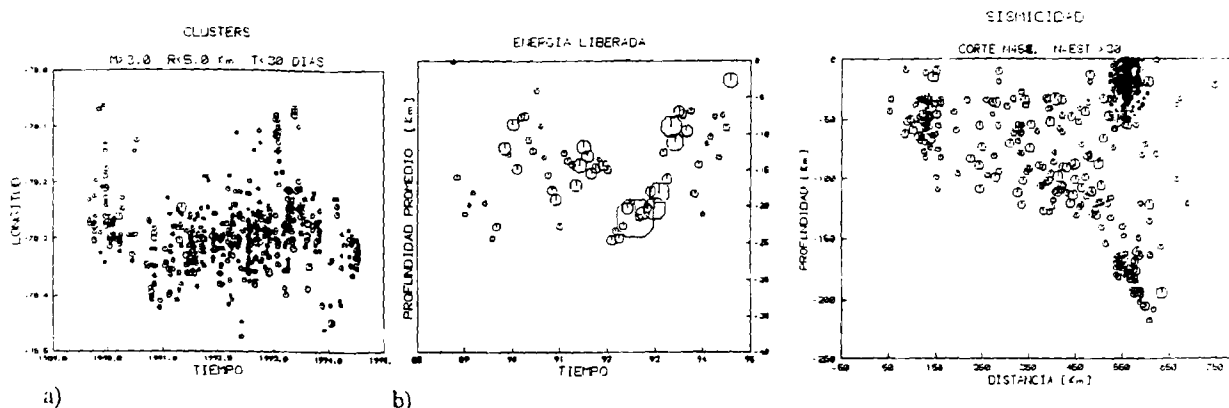
**El nido del Puyo.-** El nido del Puyo aparece al final de la placa Nazca entre los 150 y 210 km de profundidad donde la inclinación de la subducción es mayor (fig [3]). Los mecanismos focales en gran parte poseen elevados ángulos de desgarre  $71\pm 6^\circ$  con el correspondiente eje de tensión en  $48\pm 12^\circ$  (Bonilla y Ruiz, 1992). Aquí las fuerzas de tensión están dominadas o por lo menos controladas por los esfuerzos de desgarre inducidos por la parte más profunda de la placa (Schneider y Sacks, 1987).

**Conclusiones.-** El gran número de sismos en Pisayambo revela una acumulación y relajación periódica de esfuerzos cuyo origen no es muy claro como tampoco lo es el carácter oscilante del nido ni el comportamiento anómalo de la zona del Puyo.

Una relación de la sísmicidad de Pisayambo con la actividad magnética que se presenta en nidos sísmicos (Mogi, 1985) al parecer es poco probable, pues ésta sería inducida por un ascenso de magma lo que implicaría alguna distribución de la sísmicidad a profundidades mayores que las del nido, fenómeno que no se observa. Al parecer en la zona del Puyo existe un proceso de ruptura de la placa lo que provocaría la sísmicidad observada.

Puesto que la determinación de la profundidad es muy sensible al modelo de velocidades, vamos a instalar por lo menos una estación de tres componentes sobre el nido y así mejorar la confianza en la determinación de profundidad. Recientemente se instalaron dos estaciones telemétricas en la región oriental, se colocarán además estaciones portátiles de tal manera que se pueda cubrir una buena distribución azimutal. Esto nos permitirá por ejemplo determinar con seguridad los mecanismos focales, pues los datos existentes muestran puntos solo en el lado oeste de la esfera focal.

Se continúa en el estudio, en busca de nuevos datos que nos permitan explicar el por qué de la sísmicidad concentrada en dos nidos bastante cercanos, aunque con profundidades diferentes y, si existe o no alguna relación entre ellos.



Fig[2] Se muestra la tendencia oscilante del nido de Pisayambo en la dirección E-W (a) y la variación también en forma oscilante de la liberación de energía en profundidad (b).

Fig[3] El corte permite apreciar la sísmicidad de la subducción, al final se encuentra el nido del Puyo (en la proyección superficial Pisayambo).

#### Referencias:

- Bath M. (1979) Introduction to Seismology, Birkhauser Verlag, Boston.
- Bonilla y Ruiz (1992), Evaluación del peligro sísmico en el Ecuador.
- B.Lietner,E.Berg,N.Frazer (1986), Hipocenter: An earthquake Location Method used Adaptively damped Least Squares, B.S.S.A.
- Kiyoo Mogi (1985) Earthquake Prediction, Academic Press, Tokio.
- R.Prevot,H.Yepes,J.L.Chatelain,B.Guillier(1994), Mapeo de la estructura de velocidades sísmicas bajo los Andes ecuatorianos, En prensa.
- Schneider J.,Sacks S.(1987), Stress in the Contomed Nazca Plate Beneath Southern Peru from Local Earthquakes, J. Geophys.Res., Vol 92 No. B13, 13887-13902.

**ESCUELA POLITECNICA NACIONAL  
FACULTAD DE GEOLOGIA, MINAS Y PETROLEOS**

# **TERCERAS JORNADAS EN CIENCIAS DE LA TIERRA**

**RESUMENES**

**Noviembre 16-19, 1994**

**Quito - Ecuador**

## **COMITE ORGANIZADOR**

**Coordinador:**

**Halina Lachowicz**

**Miembros:**

**Galo Plaza**

**Renán Conejo**

## **AUSPICIANTES**

**NEWMONT OVERSEAS EXPLORATION LTD.**

**RTZ MINING AND EXPLORATION LTD.**

**ECUAMBIENTE**

**ECUANOR S.A.**

**CONDOR MINE**

**OCCIDENTAL EXPLORATION & PRODUCTION CO.**

**ORYX ECUADOR ENERGY COMPANY**

**ORSTOM**

**CAMARA DE MINERIA DEL ECUADOR**

**GOLDFIELDS**

**COMINECSA**

**HALLIBURTON**

**MINERA CACHABI**

**EXPLOCEM**

**MAXUS ECUADOR INC.**

**MINISTERIO DE ENERGIA Y MINAS**

**ARCO ORIENTE INC.**

**BAJAGOLD DEL ECUADOR**

**DEFENSA CIVIL**

**FUNDACION CHARLES DARWIN**