

GF4001-2 - Sismología

23 de marzo de 2015

Tarea 1

Profesor: *Sergio Ruiz*

Auxiliares *Stefano Cararo*
Cristian Otárola
Efraín Rivera

Chile se caracteriza por ser uno de los países más sísmicos del mundo. En gran parte del país, la placa de Nazca subducta por debajo de la Placa Sudamericana a una velocidad aproximada de 6.6 cm/año, lo que lo hace uno de los bordes más convergentes más activos del mundo.

El objetivo de esta tarea es estudiar el catálogo de sismicidad del Norte de Chile, más precisamente, el sector del Iquique. El catálogo en cuestión viene ordenada como sigue

Año	Mes	día	Lat	Lon	Prof	Mag
2014	1	1	-22.487	-66.524	250.0	5.0

Además, se adjuntan también los archivos fosa.dat y Chile.dat los cuales muestran los datos de latitud y longitud de la fosa oceánica chilena, el primero, y la línea de costa y límites internacionales de Chile, el segundo, con el fin de facilitar la interpretación de los datos.

Pregunta 1

Para un estudio acabado de la sismicidad de la zona en cuestión, se pide lo siguiente:

- Un gráfico en planta para este catálogo mostrando la sismicidad de la zona. En este caso, el eje X corresponderá a la longitud, mientras que el eje Y a la latitud. Añada además, en el mismo gráfico, la traza de la fosa oceánica y la línea de costa más los límites internacionales.
- Realice un perfil de la zona en cuestión, vale decir, el ej X corresponde a la longitud y el eje Y a la profundidad de los eventos. Recuerde que la profundidad está en valores positivos. Conviene además convertir coordenadas geográficas a métricas

$$1^{\circ}\text{latitud} = 111,18\text{km}$$

$$1^{\circ}\text{longitud} = 111,18 \cos(\text{latitud})\text{km}$$

Por último, puede situar el origen del eje X en los 72° creciendo hacia el Este.

Preguntas

- De acuerdo a las localizaciones de los eventos y a la profundidad de ellos, indique preliminarmente a qué tipo de sismicidad corresponde (cortical, interplaca, outer-rise, intraplaca oceánica). Señálelos en la imagen y defínalos brevemente.

- A partir de los gráficos de profundidad (se recomienda ver más fuentes), qué tipo de sismicidad esperarías que ocurriese en: (a) Argentina, (b) Bolivia, (c) Perú. Explique y discuta claramente sus respuestas para cada uno de los países en cuestión.

Pregunta 2: Leyes Empíricas

En sismología existen dos leyes empíricas que, en general, determinan de buena manera el comportamiento de la sismicidad de una determinada zona. Estas son la **Ley de Omori** y la **Ley de Bath**. Estas leyes empíricas aplican para un cluster de sismos, vale decir, una zona con una alta tasa de sismicidad y alta densidad de eventos. En base a lo anterior, se propone analizar 2 clusters:

- Durante el mes de enero, entre las latitudes 20°S - 21°S y las longitudes 70.4°W - 71°W.
- Desde abril a la fecha, entre las latitudes 19°S - 20.5°S y las longitudes 70.2°W - 71.2°W.

Se pide para cada cluster:

1. Un gráfico relacionando el número de sismos con la cantidad de días transcurridos, vale decir, en el eje X ubique los días y en el eje Y, el número de sismos que hubo en cada uno de esos días.
2. Un gráfico que muestre la magnitud de los sismos en función de los días transcurridos.

Preguntas

1. Describa el comportamiento temporal de la sismicidad de la zona y compare los gráficos para ambos clusters, indicando similitudes y diferencias.
2. La expresión matemática para la Ley de Omori viene dada por:

$$n(t) = \frac{K}{c + t}$$

donde n es el número de sismos ocurridos el día t . Utilizando sus gráficos, intente ajustar una curva de este tipo y de ser así, indique los valores de K y c utilizados. ¿Es posible ajustar una curva para el período completo? ¿Sólo un período más acotado? Si es así, indique dicho intervalo temporal.

3. ¿Cuál es la magnitud máxima/mínima para cada mes? ¿Cuál es la diferencia entre la máxima magnitud y su predecesora? Comente y discuta la Ley de Bath para ambos casos.
4. Finalmente discuta la validez de las Leyes de Omori y Bath para ambos casos. Si el primer cluster corresponde a un enjambre sísmico y el segundo no ¿Cómo los definiría en base a estas leyes?
5. ¿La sismicidad de febrero y marzo pueden catalogarse como réplicas del evento principal Mw8.2 del 1 Abril 2014?