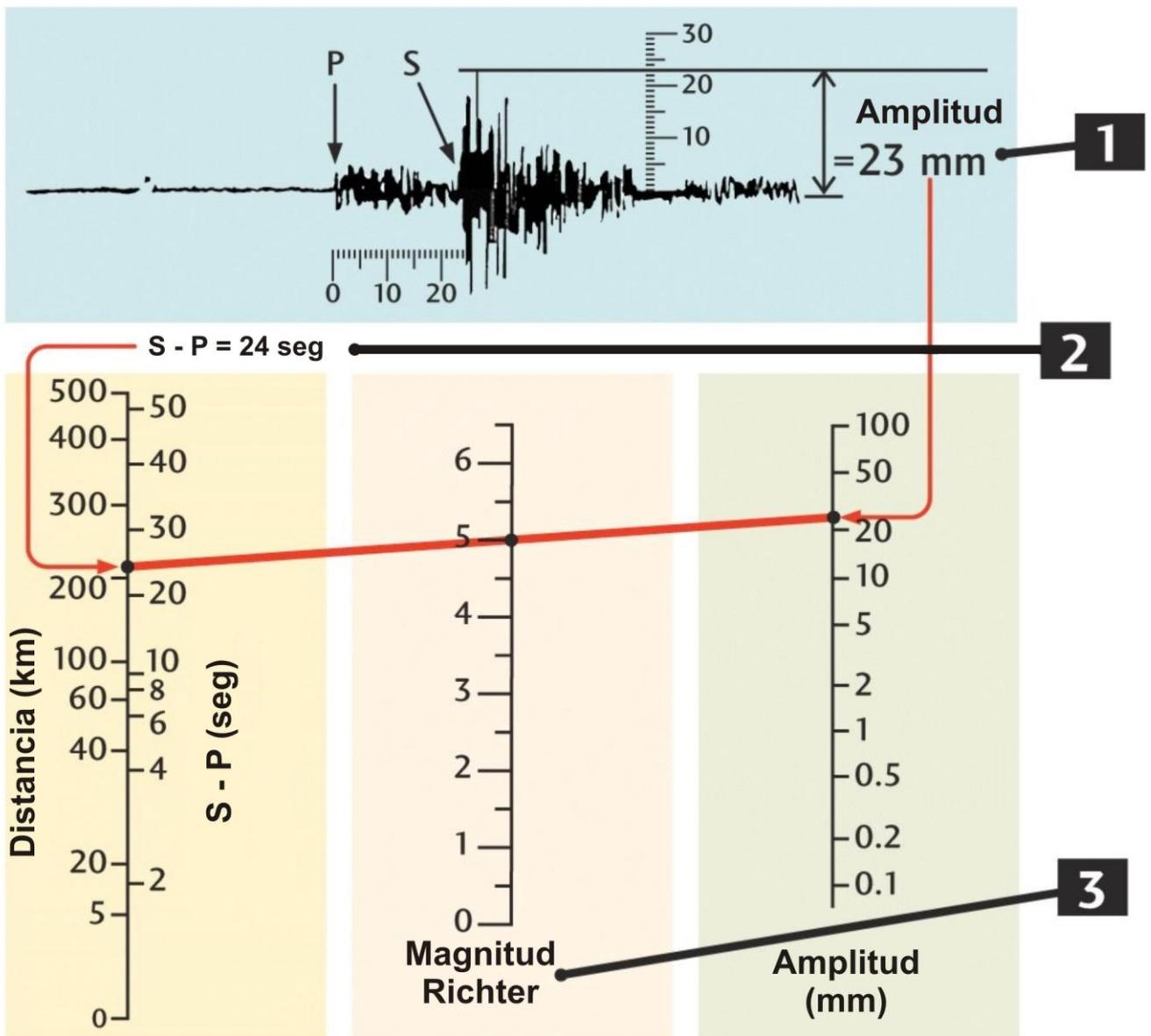


## CÁLCULO DE LA MAGNITUD

El Dr. Charles F. Richter demostró que a mayor energía intrínseca de un terremoto, mayor era la "amplitud" relacionada al movimiento del suelo, a una distancia dada, ocasionado por el paso de una onda sísmica. Si bien, inicialmente su trabajo fue calculado únicamente para ciertos sismómetros específicos, y sólo para terremotos en el sur de California, los sismólogos han desarrollado factores de escala para ampliar la escala de magnitud Richter a muchos otros tipos de medición en todo tipo de sismómetros, y alrededor del mundo.



**Figura 1:** Nomograma para el cálculo de la Magnitud Richter.

En la parte superior de la Figura 1, se ilustra cómo usar el método original de Richter para calcular la *Magnitud* (**3**) a partir de un sismograma.

Se inicia con la medición de la mayor *Amplitud* **A** (**1**), de la onda sísmica del terremoto; y de la *diferencia de tiempo*  $\Delta t_{S-P}$  (**2**), entre el arribo de la onda P y la onda S. Ambos valores están relacionados por la ecuación dada por Richter:

$$M_L = \log_{10}A \text{ (mm)} + 3\log_{10} [8 \Delta t_{S-P} \text{ (s)}] - 2.92$$

También se puede determinar rápidamente el valor de la *Magnitud* a partir del nomograma, conformado por las escalas ilustradas en el diagrama de la Figura 1:

Se fija el valor de la Amplitud **A**, en la escala de la derecha, y se une con una línea (color rojo) al valor de la diferencia de tiempo entre el arribo de la onda S y P, en segundos, correspondiente a la escala de la izquierda. El valor de la *Magnitud* queda determinado por el punto de intersección de esa línea con la escala de Magnitud.

En la actualidad el cálculo de la *Magnitud* de un sismo, se efectúa automáticamente por software; y se obtiene, también, a partir del estudio de la amplitud máxima de la onda registrada de cada estación.

El valor final de *Magnitud* correspondiente a un temblor resulta del promedio matemático del cálculo de esta *Magnitud* obtenida en cada estación que registró el sismo.

Existen en la actualidad diversas formas de cálculo para la Magnitud de un sismo, todas ellas derivadas a partir de técnica desarrollada por Richter:

- El cálculo de magnitud desarrollado por Richter en 1935, se conoce y aplica actualmente con el nombre de  $M_L$ . Es utilizada para calcular magnitudes de sismos superficiales con distancia epicentral menor a 2.000 km.
- En 1945, B. Gutenberg desarrolla la magnitud  $m_b$ , la cual se obtiene a partir de las ondas internas de los sismos y es utilizada principalmente para sismos profundos con distancias epicentrales mayores a 2.000 km y menores a 11.000 km.
- En 1956, en sociedad, B. Gutenberg y C. F. Richter idearon la magnitud  $M_S$ , la cual es utilizada para terremotos superficiales con distancia epicentral entre 2.000 km y 17.000 km aproximadamente. Para el cálculo de esta magnitud se considera la amplitud de las ondas *superficiales* que se generan en la corteza terrestre.

- Por último, en 1979 M. Hanks y H. Kanamori desarrollaron el cálculo para la magnitud de un sismo denominada  $M_w$ . Esta se obtiene a partir de un espectro de desplazamientos obtenido a partir del sismograma y puede ser utilizada para calcular la magnitud de eventos a diferentes profundidades y diferentes distancias epicentrales.

#### **BIBLIOGRAFÍA:**

---

**BOLT, Bruce:** *"Earthquake"*. W. H. Freeman and Company, New York (1993).

**SÁNCHEZ, Gerardo:** ANEXO 3 – *"Estudio de la fuente sismogénica del Terremoto de Salta del 27 de Febrero de 2010"*. Tesis de Licenciatura en Geofísica, Facultad de Ciencias Exactas Físicas y Naturales. Universidad Nacional de San Juan.