

Interpretación de gráficas de ondas sísmicas

En este apartado vamos a explicar la manera de interpretar de una gráfica de ondas sísmicas de forma sencilla.

Lo que tenemos que ser capaces de dilucidar en una gráfica de este tipo es:

1. ¿Cuál es la onda P y la S?
2. Si existen o no discontinuidades.
3. El número de discontinuidades que aparecen y las profundidades a las que se encuentran.
4. ¿Cuántas capas existen en ese planeta hipotético?
5. El espesor de esas capas.
6. Reconocer la naturaleza del material, si es sólido o fluido.
7. Interpretar las variaciones de compresibilidad, rigidez y densidad de las capas.
8. Representar una porción del planeta en la que se resuman todos los datos anteriores.

Pasos generales:

¿Cuál es la onda P y la S?

- Es fácil reconocer las ondas. La onda P es más rápida que la S por lo que es aquella que esté representada en el eje de coordenadas con valores más altos de velocidad.
- Debemos tener presente que las ondas pasan por los mismos medios por lo tanto su recorrido en la gráfica debe ser paralelo una con respecto a la otra. Es decir, una gráfica en la que la velocidad de una onda aumente al paso por una capa debe coincidir con el aumento de velocidad de la otra. Vamos, que no puede ser que al atravesar una capa determinada una onda P ó S aumente y la otra disminuya su velocidad. Si aumenta la rigidez de una capa, aumenta la velocidad de las dos ondas; por el contrario, si aumenta la densidad de un medio disminuye la velocidad de las dos ondas.
- La onda P atraviesa cualquier medio y la S sólo atraviesa los medios sólidos.

Existencia de discontinuidades

La única manera de saberlo es observando cambios bruscos en la velocidad de la transmisión de la onda sísmica. Cada cambio brusco corresponde a una discontinuidad.

Número de discontinuidades y sus profundidades

Cuenta el número de cambios bruscos y tendrás el número de discontinuidades. Ten cuidado con el último cambio porque no es una discontinuidad es el centro del planeta. A partir de ese punto se repite la gráfica de forma siguiendo los pasos anteriores. El cambio brusco de la velocidad de transmisión de la onda corresponde a una profundidad concreta.

Número de capas del planeta

Siempre corresponde al número de discontinuidades más 1.

Espesor de las capas

Conocemos las discontinuidades entre las que se encuentra cada capa, lo único que hay que hacer es restar ambos valores y te sale el espesor, siempre con valores positivos.

Reconocer la naturaleza del material, si es sólido o fluido

Las capas que no atraviesan las ondas S son fluidas (atento, digo fluidas no líquidas).

Interpretar las variaciones de compresibilidad, rigidez y densidad de las capas

La velocidad de transmisión de la onda P:

1. Aumenta si aumenta la compresibilidad y la rigidez del medio; y si disminuye la densidad del mismo.
2. Disminuye si disminuye la compresibilidad y la rigidez del medio; y si aumenta la densidad del mismo.

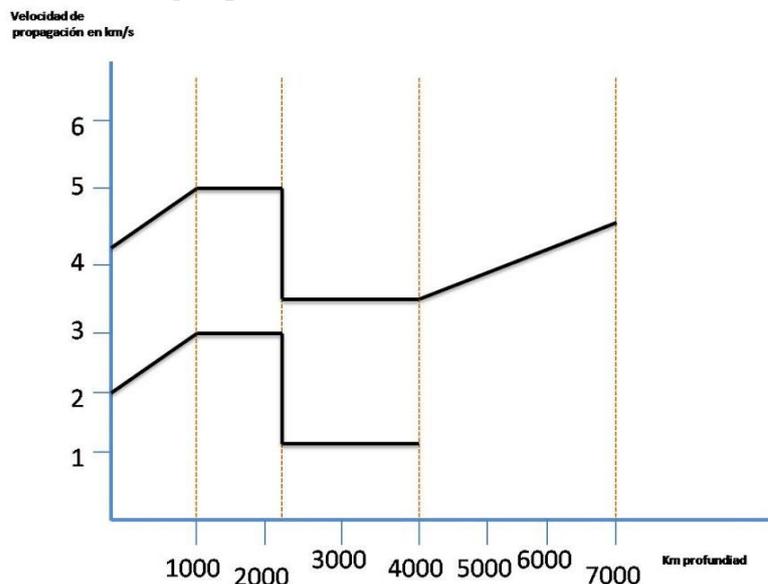
La velocidad de transmisión de la onda S:

1. Aumenta si aumenta la rigidez del medio; y si disminuye la densidad del mismo.
2. Disminuye si disminuye la rigidez del medio; y si aumenta la densidad del mismo.

Representar una porción del planeta

Consiste en dibujar un triángulo en el que señalamos las discontinuidades, la profundidad a la que se encuentran y si los materiales son sólidos (lo representaremos con la letra S) o fluidos (lo representaremos con la letra F).

Veamos un ejemplo:



¿Cuál es la onda P y la S?

La onda P es la de arriba porque es la que tienen valores más rápidos de velocidad de transmisión.

Si existen o no discontinuidades.

Se aprecian cambios bruscos en la velocidad de transmisión de estas ondas. Cada cambio brusco es una discontinuidad.

El número de discontinuidades que aparecen y las profundidades a las que se encuentran

Existen 3 discontinuidades y se encuentran:

- Primera discontinuidad, la menos profunda, a 1000 km de profundidad
- Segunda discontinuidad a 2200 km de profundidad aprox.
- Tercera discontinuidad, la más profunda, a 4000 km de profundidad.

¿Cuántas capas existen en ese planeta hipotético?

Existen 4 capas (nº discontinuidades + 1)

El espesor de esas capas

La primera capa se dispone entre la superficie (0 km) y los 1000 km, luego su espesor se calcula: $1000 - 0 = 1000$ km

La segunda capa (entre 1000 y 2200 Km), tiene un espesor de 1200 km ($2200 - 1000$)

La tercera capa (entre 4000 y 2200 Km), tiene un espesor de 1800 Km ($4000 - 2200$).

Por último, la cuarta capa (entre 7000 Km, que es el centro del planeta, y 4000), tiene un espesor de 3000 km ($7000 - 4000$)

Reconocer la naturaleza del material, si es sólido o fluido

Las tres primeras capas son sólidas porque pasa la onda S y la cuarta capa es fluida porque no pasa la onda S ya que estas no pueden atravesar medios que no sean compresibles.

Interpretar las variaciones de compresibilidad, rigidez y densidad de las capas

En la primera capa: a medida que profundizamos vemos que la velocidad de ambas ondas va aumentando lo que indica que en ella aumenta la rigidez y la compresibilidad del medio y disminuye su densidad.

En la segunda capa: la velocidad de ambas ondas se mantiene constante a lo largo de toda la capa lo que indica que no existe variación en ninguno de los parámetros anteriores hasta llegar a la discontinuidad de 2200 km, lugar en el que se produce un descenso brusco de la velocidad de transmisión de estas ondas. Es decir, en este punto varían las condiciones físicas y/o químicas del medio produciéndose un descenso en la rigidez y compresibilidad de los materiales a la vez que la densidad aumenta.

En la tercera capa: No existe variación de los parámetros anteriores a lo largo de toda la capa hasta alcanzar la discontinuidad situada a 4000 km de profundidad.

En la cuarta capa: El material es fluido, su densidad disminuye con la profundidad y aumenta su rigidez y su compresibilidad.

Representar una porción del planeta en la que se resuman todos los datos anteriores

