

El sismograma: una señal compleja

1. Introducción & Pb

El movimiento del suelo es el resultado de la llegada de muchas ondas, que tienen su propia frecuencia. Los sismómetros registran continuamente el movimiento del terreno y esta señal continua, sin la llegada de ondas sísmicas, se considera ruido sísmico ambiental.

Cuando un terremoto está bien registrado, las ondas sísmicas se identifican claramente en relación con el ruido sísmico continuo. Pero a veces estas ondas han sido registradas, pero no son perceptibles. Conociendo los rangos de frecuencia de las ondas sísmicas, es posible encontrar un terremoto escondido en el ruido sísmico.

2. Edad de los estudiantes 15 – 17 ans

3. Objetivos

Filtrar un sismograma con un ancho de banda adaptado para observar las ondas sísmicas..

4. Sujetos primarios

Ciencias de la Tierra - Física

5. Temas adicionales

Informática: Introducción al software Audacity

6. Tiempo requerido 2h

7. Términos clave.

Sismograma - Frecuencia - Ondas sísmicas

8. Materiales

Soporte de software

- Datos de la red RESIF
- SeisGram2K8o_ECOLE© : <http://edumed.unice.fr/fr/tools-lab>

Datos :

- El terremoto de Mw 4,8 del 1 de enero de 2019 (Grecia), registrado en la estación del CALF (Observatoire de la Côte d'Azur, Calern, Francia).
- El terremoto Mw 6,3 de diciembre de 2018 (Indonesia), registrado en la estación CALF.

9. Fundamento

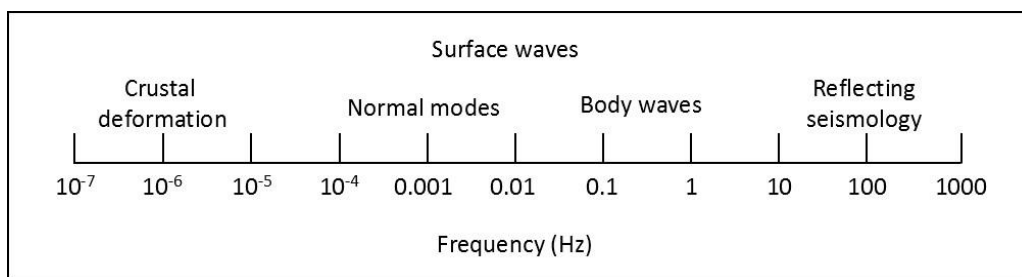
Introducción a Seismogram2K - -

10. Procedimiento

Primer paso: procesamiento del terremoto griego para mostrar las ondas P

Los sismogramas sin procesar son extracciones de señales sísmicas continuas donde las ondas sísmicas deben ser perceptibles. En cada componente, no se observan ondas sísmicas. Relacionado con la magnitud ($M_w 4.8$) y la distancia del epicentro (15.87°). Considerando una velocidad media de onda P de 8 km/s (con respecto a la distancia del epicentro), la primera onda P debe llegar a las 11:45:43.

Al proporcionar a los estudiantes la siguiente escala de frecuencias, pueden estimar un rango de frecuencias específico para las ondas corporales.

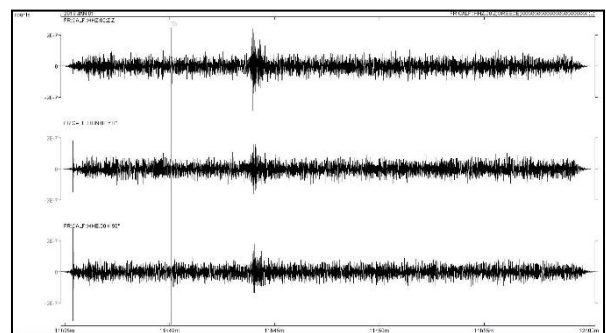
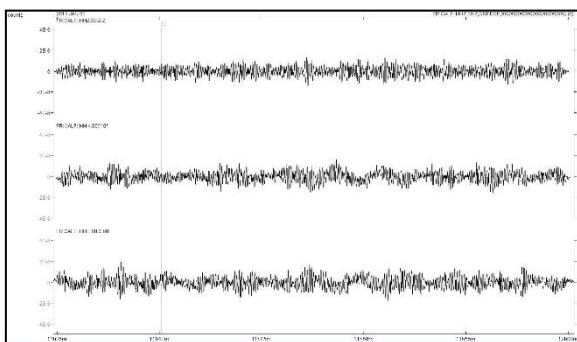


Esta escala (tomada de Stein y Wysession, 2013) es una escala indicativa. El estudiante puede observar que las frecuencias de las ondas de volumen varían desde valores por debajo de 0,01 Hz hasta por encima de 1 Hz.

Ejercicio: Probar diferentes valores límite para el filtrado de paso de banda para resaltar las ondas sísmicas.

En este caso, el valor más bajo para el filtrado de paso de banda debe ser mayor o igual a 1 Hz. El valor más alto no influye en las ondas sísmicas.

Resultado:



Paso 2: Procesamiento del terremoto de Indonesia para mostrar las ondas P

Como antes, no se observan ondas sísmicas en los datos brutos.

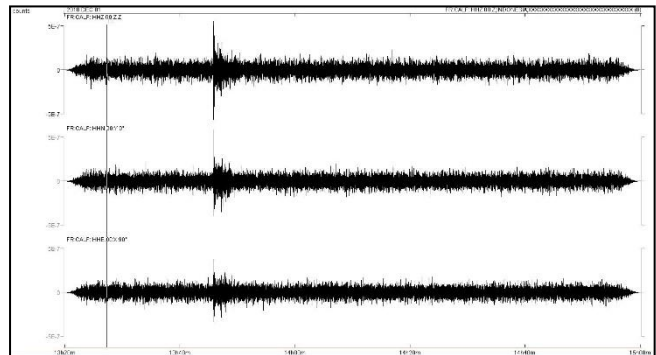
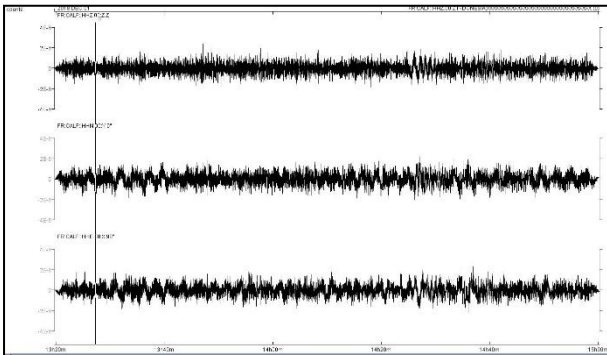
Ejercicio: Se les pide a los estudiantes que encuentren valores apropiados para el filtrado de paso de banda para resaltar las ondas sísmicas.

En este caso, el valor más bajo del filtrado de paso de banda para mostrar la onda P puede ser mayor o igual a 0,5 Hz.

Primera conclusión: aunque las ondas sísmicas no son observables en los sismogramas, pueden ser detectadas mediante un tratamiento adecuado. Estos dos pasos muestran que las ondas P son fácilmente observables en el rango de frecuencias por encima de 1 Hz.

¿Pero qué hay de las ondas S y superficiales?

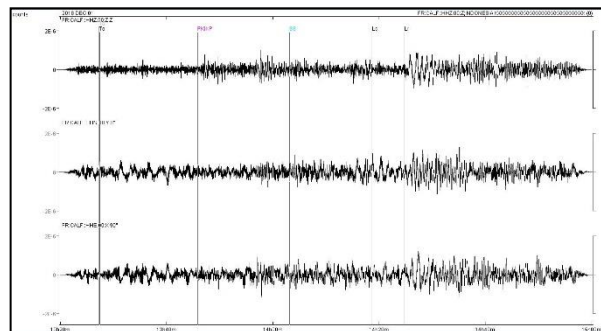
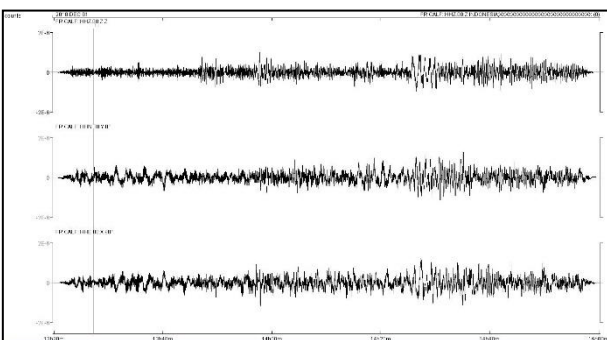
Resultados :



Paso 3: Procesamiento del terremoto de Indonesia para mostrar las ondas P, S y superficiales

Ejercicio: Se les pide a los estudiantes que encuentren los valores apropiados para resaltar las ondas P, S y superficiales.

En este caso, los valores de rango entre 0,01 y 0,1 Hz se utilizan para mostrar las ondas de cuerpo y de superficie. La elección de los tiempos de llegada teóricos con el SeisGram2K facilita la identificación de los diferentes paquetes de ondas. Para este evento sísmico, las ondas P son en realidad ondas PKIKP, y las ondas S son ondas SS. Las ondas de Rayleigh se muestran bien y se identifican fácilmente.



11. Discusión de los resultados y conclusiones

Los sismogramas contienen una gran cantidad de frecuencias, y las ondas sísmicas podrían estar ocultas en el ruido sísmico, tanto en la Tierra como en Marte. Los científicos tendrán que procesar los datos futuros con precisión para detectar olas de futuros impactos y terremotos.

Los sismogramas tienen un gran número de frecuencias, y las ondas sísmicas podrían estar ocultas en el ruido sísmico, tanto en la Tierra como en Marte. Los científicos tendrán que procesar los datos futuros con precisión para detectar ondas de futuros impactos y terremotos.