BOLETÍN 4. MÉTODOS DE PROSPECCIÓN SÍSMICA

1. Un experimento de exploración sismológica de una capa situada a una cierta profundidad, ha dado como resultado la siguiente tabla de datos de tiempo de llegada (t) en función de la distancia al punto de tiro (x). A partir de ella se pide: (a) dibujar en un gráfico el diagrama tiempo-distancia en las unidades indicadas; (b) identificar las curvas obtenidas con el tipo de ondas a que corresponden, razonando las respuestas; (c) velocidad de propagación de las ondas en los medios situados por encima y por debajo de la capa; (d) ángulo con el que se generaron las ondas precursoras del experimento; (e) profundidad de la capa; (f) distancia a la que se cortan las curvas del problema. ¿Qué significado físico tiene ese punto? Compara los resultados obtenidos gráfica y analíticamente.

x (m)	1	12	16	21	24	28
t (ms)	5	6	8	8 25		1

2. Se intenta determinar la existencia y localización de una capa refractante bajo el suelo a una cierta profundidad. Para ello se realiza una detonación en un cierto lugar (punto de tiro). Se sabe que la onda directa tarda 129,03ms en llegar a un geófono situado a 400m del punto de tiro, y que no se detecta la llegada de ondas precursoras a distancias inferiores a los 122,63m del punto de tiro. Sabiendo además que los tiempos de llegada de ondas precursoras a geófonos situados a 500 y 600m del punto de tiro son 145,39 y 170,39ms, respectivamente, se pide determinar: (a) velocidades de propagación por encima y por debajo de la capa refractante; (b) ángulo con el que deben incidir las ondas precursoras (ángulo crítico) sobre la capa refractante para que éstas existan; (c) profundidad de la capa refractante; (d) distancia a partir de la cual las ondas precursoras llegan a los geófonos antes que las ondas directas.

3. Considera que se produce una detonación en un punto de tiro situado en $x = 0$ para determinar la profundidad a la que se encuentra una superficie horizontal reflectante. Se sabe que la primera onda reflejada que llega al punto de tiro a los 500ms de la detonación, y que a una distancia de 100m del punto de tiro la onda reflejada en llegar primero tarde 500.625ms. Determina la velocidad de propagación de las ondas sísmicas en esa región del terreno, así como la profundidad del sustrato.

4. En un experimento de exploración sismológica se utilizan 7 geófonos, de los cuales, 3 se encuentran a un lado del punto de tiro, 1 se localiza en el mismo punto de tiro, y los 3 restantes están dispuestos al otro lado del punto de tiro (todos los geófonos se encuentran alineados). Los tiempos de llegada de las ondas reflejadas (t_{R}) y de la onda directa (t_{D}) se muestran en la tabla adjunta. Con los datos obtenidos, determina: (a) tipo de sustrato reflector bajo estudio; (b) velocidad de propagación de las ondas estudiadas; (c) profundidad del sustrato estudiado.

x (m)	t_{R}(ms)	t_{D}(ms)
-3	. 63	15
-2	. 5	1
-1	. 63	5
	1	
1	1 . 62	5
2	1 .15	1
3	1 .26 2	15

5. Sobre un campo de tiro se realizan dos detonaciones en dos puntos de tiro (en los que se encuentran sendos geófonos) separados una distancia de 10m entre sí. Se sabe que el tiempo que emplean las ondas directas en llegar a los geófonos es de 10ms. La diferencia de tiempo de llegada de las ondas reflejadas (provinientes de estos mismos sismógrafos) a los dos geófonos es de 0.1745ms. Determina: (a) velocidad de propagación de las ondas en el terreno bajo estudio; (b) echado del sustrato reflector situado a una cierta profundidad.