

1°

- I) Las componentes de los vectores desplazamiento, correspondientes a las ondas P y S en un sistema de ejes  $(x_1, x_2, x_3)$  (Norte, Oeste, Zenit) son:

$$u^P (0,0,10) \text{ y } u^S (1, -1,0). \quad (\text{coordenadas en cm})$$

a) Calcular los cosenos directores  $\gamma_1, \gamma_2, \gamma_3$ , el ángulo de incidencia  $i$  y el azimut  $\alpha$  del correspondiente rayo, así como las componentes SH y SV.

b) Representar gráficamente los resultados obtenidos en el apartado anterior.

- II) Si un rayo sísmico cuyo parámetro es  $p=500$  s, se propaga por un medio en el cual la velocidad ( $v$ ) varía con la profundidad ( $z$ ) según la expresión :

$$v = 6.0 + 0.01 z \quad (\text{unidades: } z \text{ en km; } v \text{ en km/s})$$

Determinar:

- El ángulo de incidencia del rayo en superficie, y el ángulo de incidencia a una profundidad de 100 km.
- La profundidad del pericentro y la velocidad del medio a esa profundidad.
- La velocidad real en superficie y la velocidad aparente.

Dato: Radio medio Terrestre  $R=6372$  km.

2°

- I) En un punto P de la superficie terrestre, las componentes vertical y horizontal del campo geomagnético del dipolo centrado tienen una intensidad  $Z=53625$  nT,  $H=13815$  nT, respectivamente. Sabiendo que la longitud geográfica del punto P es  $\lambda = 60^\circ$  E, determinar en ese punto:

- a) La latitud geomagnética  $\phi^*$ , y la declinación D.
- b) Los valores de las componentes del campo F, I, X, Y.
- c) La ecuación de la línea del campo que pasa por ese punto.

- II) Repetir el apartado I) suponiendo que la componente vertical fuera negativa,  $Z = -53625$  nT.

- III) Calcular el valor del momento magnético del dipolo terrestre  $m$ , y los valores de las componentes del campo H, Z, F, I, X e Y en los polos geomagnéticos.

Hacer un dibujo esquemático de los resultados obtenidos en todos los apartados.

Datos:  $\mu_0/4\pi = 10^{-7} \text{ N/A}^2$  ;

Radio medio terrestre  $R = 6372$  km

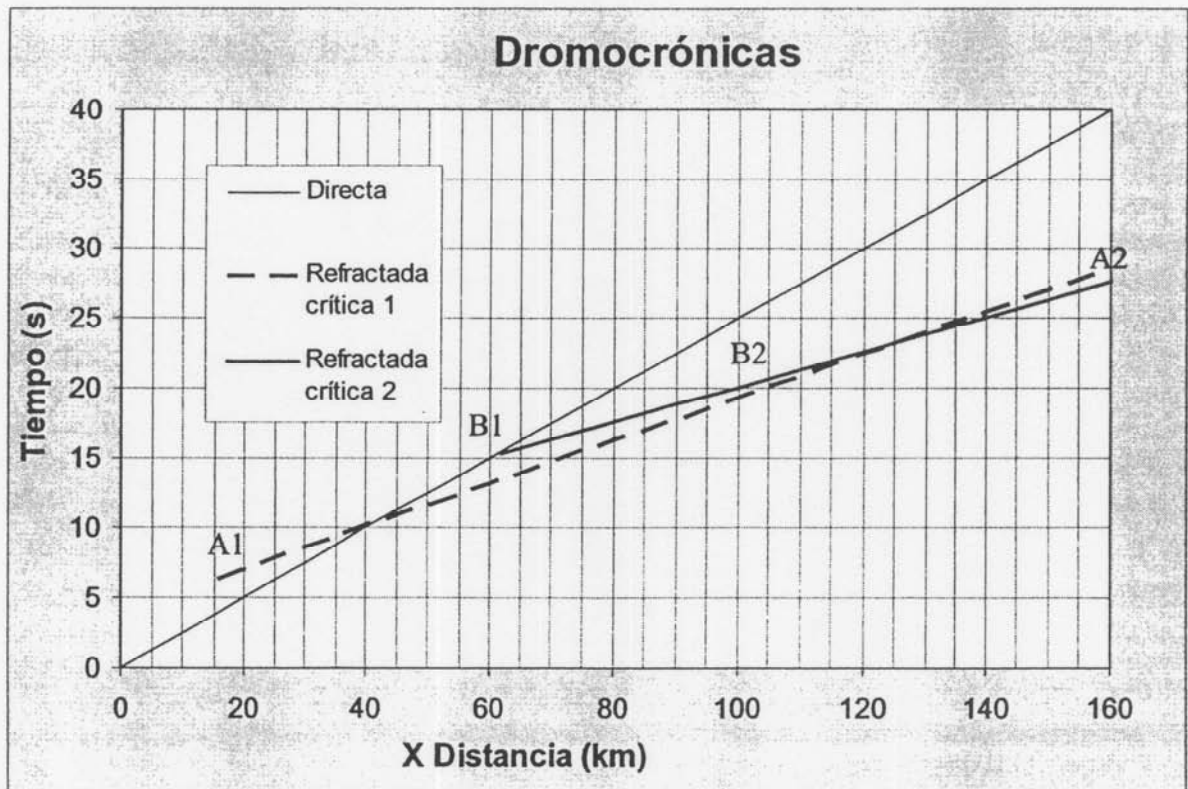
Coordenadas geográficas del polo norte geomagnético  $\phi_B = 79^\circ\text{N}$ ,  $\lambda_B = 70^\circ\text{W}$

(Continúa detrás)

3° Se ha efectuado un perfil sísmico, para determinar los parámetros de un modelo formado por dos capas planas y horizontales, de espesores  $H_1$  y  $H_2$  y velocidades de propagación  $v_1$  y  $v_2$ , sobre un medio de velocidad  $v_3$ . Las dromocrónicas correspondientes a las primeras llegadas, obtenidas con los datos del perfil, se muestran en la figura.

Determinar:

- Las velocidades de las capas  $v_1$  y  $v_2$  y del medio  $v_3$ .
- Los espesores de las capas  $H_1$  y  $H_2$ .
- Las ecuaciones de la onda directa, refractada crítica en la primera capa y refractada crítica en la segunda capa.
- Los ángulos críticos correspondientes a las refractadas críticas en las dos capas.
- Los tiempos correspondientes a las primeras llegadas de cada rama.
- ¿A qué distancias y en qué instantes están llegando a la vez dos tipos de ondas, con distinto recorrido?
- Efectuar un esquema gráfico de los rayos.



Nota:

A1 (15.6; 6.3)

A2 (160; 28.5)

Puntos de la recta refractada crítica 1

B1 (61.7; 15.2)

B2 (100; 20)

Puntos de la recta refractada crítica 2