

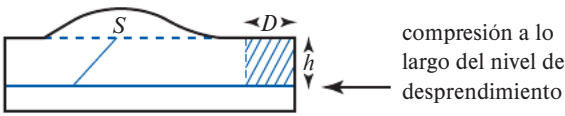
Encuentre la recta de mínimos cuadrados y grafíquela. Utilice la fracción molecular de Ca para las coordenadas x y el coeficiente de distribución Fe-Mg para las coordenadas y . ¿Tienen los datos, en apariencia, una relación lineal? Escriba la ecuación de la recta de mínimos cuadrados.

PROBLEMA PROYECTO

△

10. Geología petrolera Las formaciones rocosas se encuentran formando capas. Los pliegues en las rocas pueden estar causados por deformaciones de compresión. En pliegues simples, denominados **deformaciones anticlinales**, cuando se comprimen las capas inferiores, ocurren fracturas que empujan a la roca más arriba de su nivel de formación original (denominado **nivel de datos referencia**). El diagrama esquemático siguiente representa una sección transversal.

El petróleo y el gas pueden quedar atrapados en la parte del pliegue donde ocurre la fractura. Existe un nivel más abajo del cual no ha ocurrido compresión, por lo que no hay fractura y por tanto no hay petróleo ni gas. Este nivel se denomina **nivel de desprendimiento**. Es de interés estimar la profundidad del nivel de desprendimiento, ya que una compañía petrolera puede concluir razonablemente si sería o no económico hacer una perforación más profunda para encontrar petróleo.



Si se supone que un pliegue tiene una sección transversal uniforme, la conservación del volumen de la roca implica que el área de la roca arriba del nivel de referencia (etiquetado con S en el diagrama) debe ser igual al área de la roca comprimida (representada por el área sombreada en el diagrama). Así $S = Dh$, donde h es la profundidad del nivel de desprendimiento y D se denomina **desplazamiento**. Observe que S tiene una relación lineal con h .

Usando imágenes sísmicas de las secciones transversales, los geólogos pueden aproximar el área de exceso (S) arriba del nivel de referencia en varios puntos del pliegue. Un método reciente, propuesto para estimar tanto la profundidad del desprendimiento como el desplazamiento, utiliza mínimos cuadrados. El proceso incluye la medición de las áreas de exceso (coordenadas y) y la medición de la profundidad de algún nivel de referencia fijo arbitrario (coordenadas x). La relación entre el área de exceso y la profundidad del nivel de referencia será lineal y, de hecho, será sólo una traslación de la recta que relaciona el área de exceso con la profundidad del desprendimiento. De esta forma, la pendiente de la recta será aproximadamente D , el desplazamiento. La profundidad del desprendimiento corresponderá a la coordenada x del punto sobre la recta para el cual el área de exceso es 0 (cero) ya que no hay compresión justo abajo de este nivel y, por tanto, ninguna roca fue empujada hacia arriba.

a) Los siguientes datos se obtuvieron con las mediciones hechas en varios niveles de referencia y distintas localizaciones en el campo Tip Top, un campo petrolero en producción frente al cinturón central de Wyoming.

| Distancia al nivel de referencia (km) | Área de exceso (km ²) | Distancia al nivel de referencia (km) | Área de exceso (km ²) |
|---------------------------------------|-----------------------------------|---------------------------------------|-----------------------------------|
| 3.13 | 2.19 | 1.37 | 1.39 |
| 2.68 | 1.88 | 1.02 | 1.12 |
| 2.50 | 1.73 | 0.79 | 0.96 |
| 2.08 | 1.56 | 0.53 | 0.69 |
| 1.69 | 1.53 | | |