

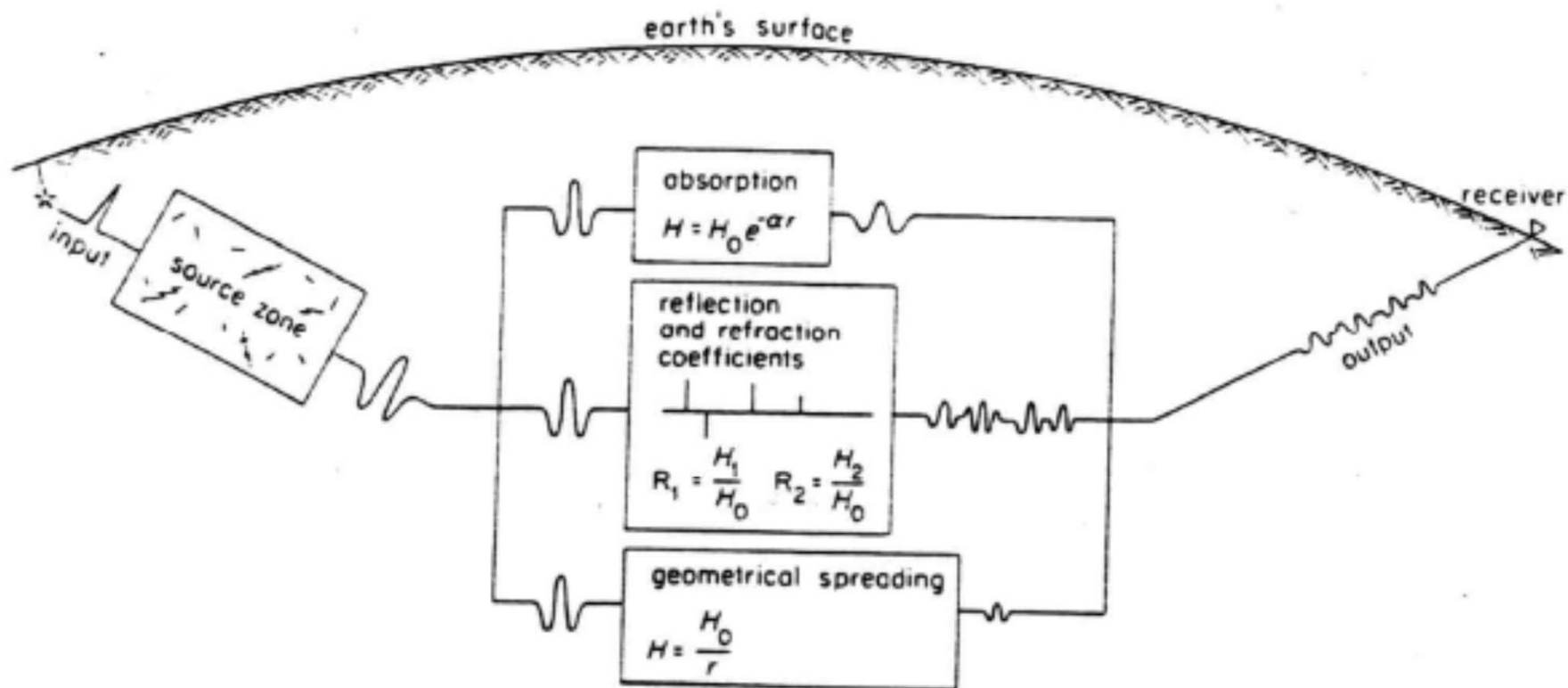


Convolution y
resolución
vertical

Definición:

- “Es el registro de una reflexión sísmica artificial fabricada asumiendo que una ondícula pre-establecida atraviesa un modelo geológico dado”
- “Un sismograma sintético 1D esta formado por la simple convolución de la ondícula como una función de la reflectividad”

La tierra como filtro (convolución)



- **Convolución:** sumatoria de efectos de transformación de la onda a medida que se propaga: la Tierra como filtro (se puede describir como un operador matemático complejo)

- $T(t) = O(t) * fc(t)$ T: traza; O: ondícula; fc: filtro de convolución

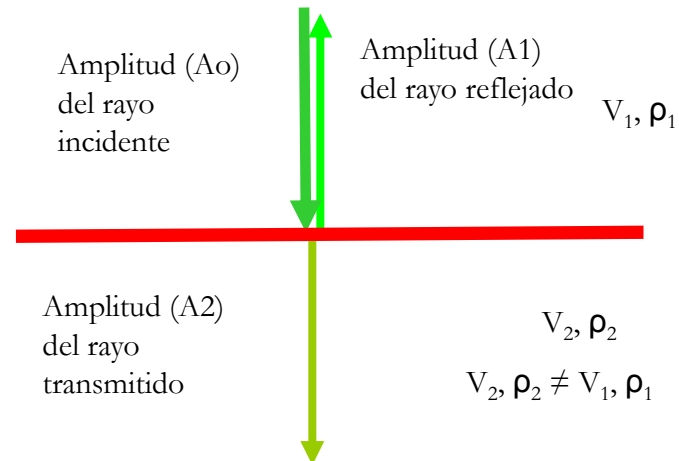
- **Deconvolución:** filtro inverso para recuperar la onda original, eliminar parte del filtro terrestre (parte sup) y multiples

- $T(t) = O(t) * fhr(t) * fw(t)$ fhr: eventos de reflexión
fw: efectos no deseados

$$fw(t)^{-1} = fde(t) \quad \text{fde: filtro de deconvolución}$$

Que es un reflector: como puede ser definido?

Rayo sísmico incidiendo normalmente



Impedancia acústica $Z = V \cdot \rho$

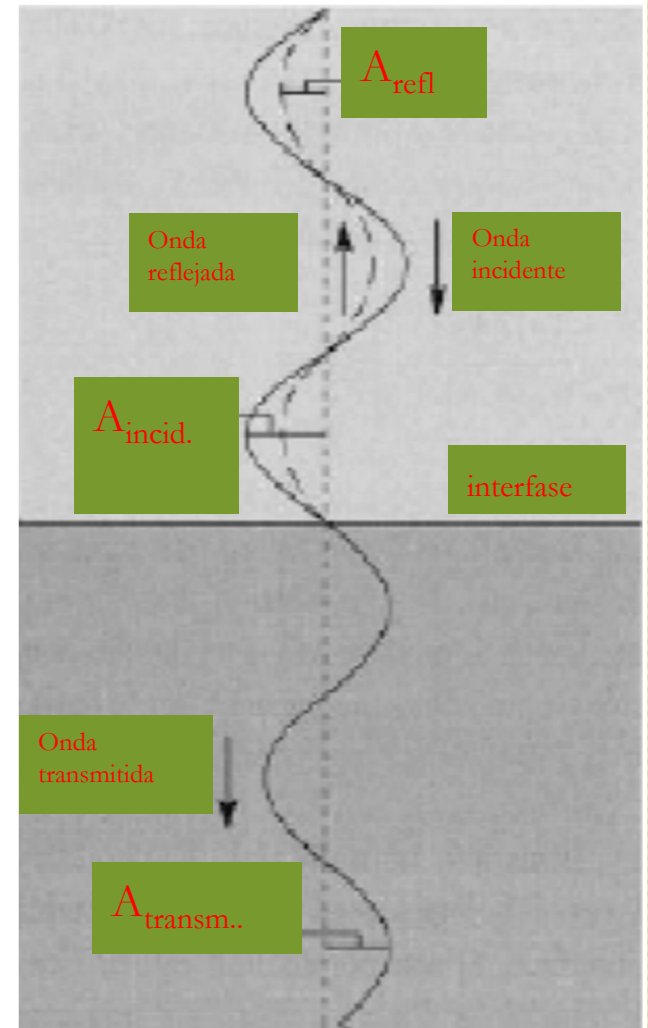
$$\text{Coeficiente de reflexión } R = \frac{Z_2 - Z_1}{Z_2 + Z_1}$$

$$\text{Coeficiente de reflexión } R = \frac{V_2 \cdot \rho_2 - V_1 \cdot \rho_1}{V_2 \cdot \rho_2 + V_1 \cdot \rho_1}$$

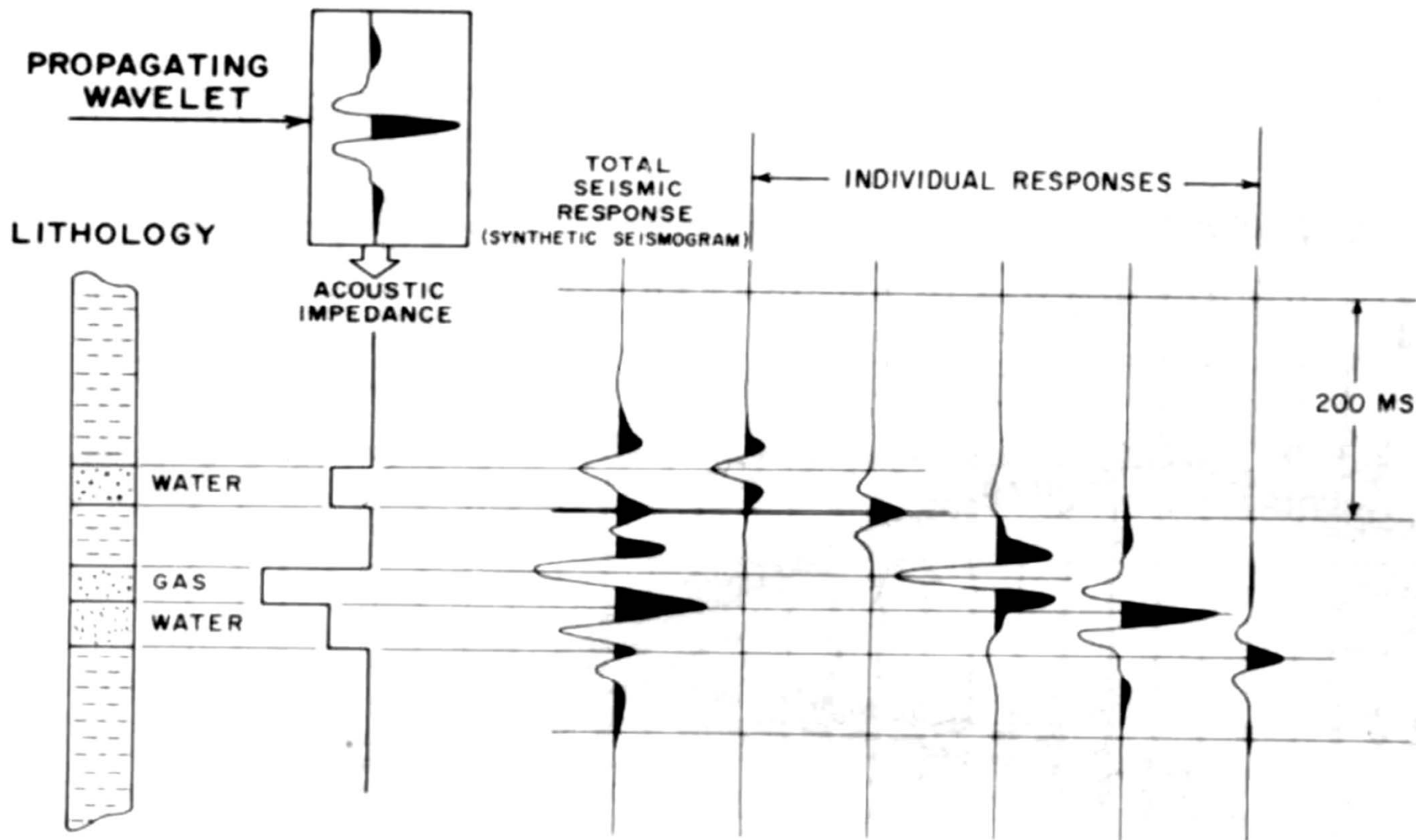
$R = 0 \rightarrow$ toda la energía incidente es transmitida ($Z_1 = Z_2$)

$R = +1$ ó $-1 \rightarrow$ toda la energía incidente es reflejada

$R < 0 \rightarrow$ hay un cambio de fase π (180°) en el rayo reflejado



$$-1 \leq R \leq +1$$



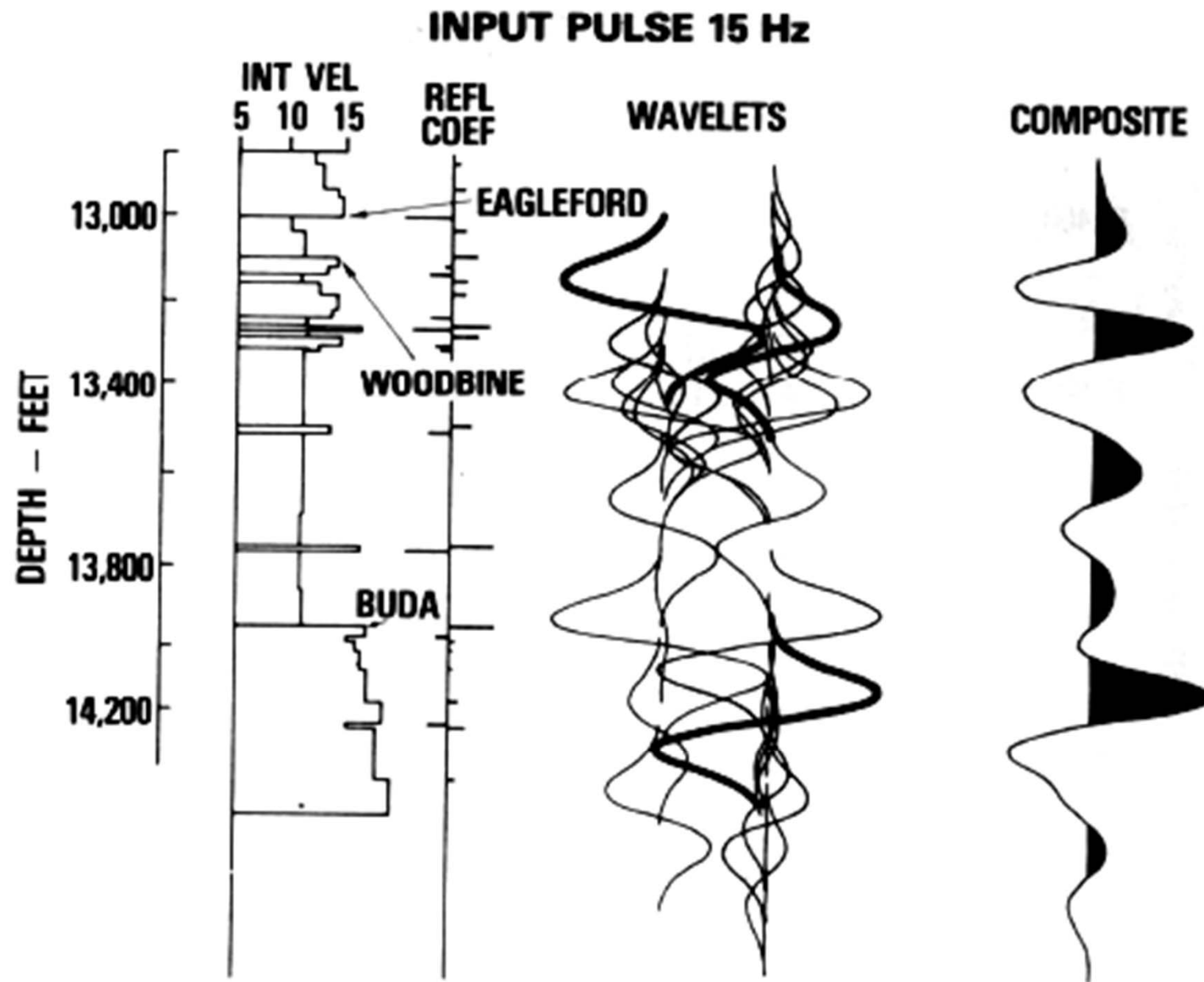
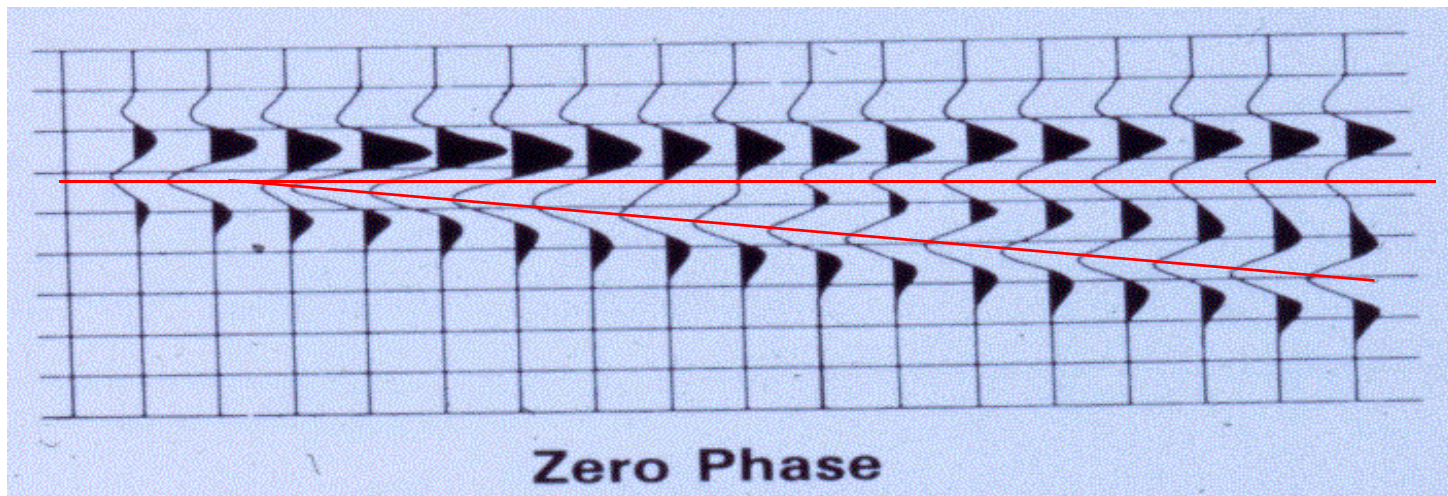
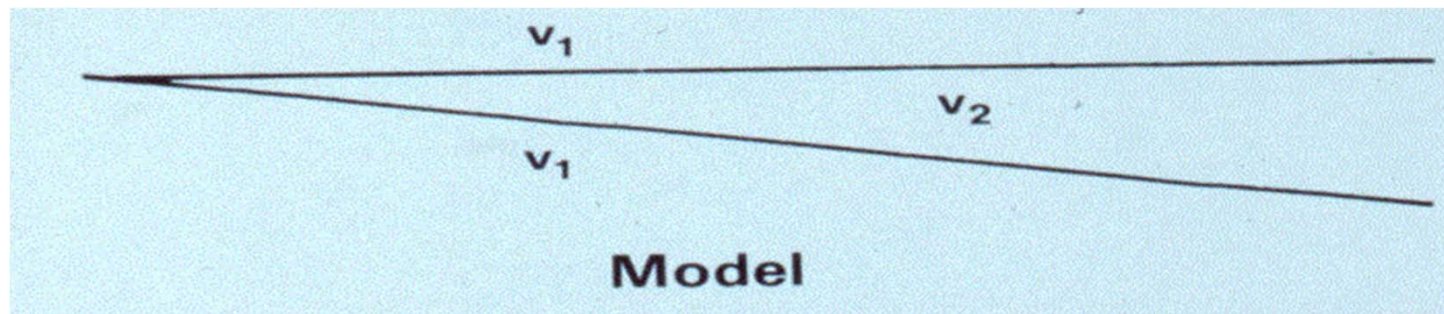


FIG. 14—Synthetic seismogram, Shell 1 Southland Paper Mills, Polk County, Texas. Interval velocity in thousands of feet per second.

Modelo de velocidad y sismograma sintético resultante de una incidencia normal mostrando el menor espesor determinable es equivalente a $\frac{1}{4}$ de la longitud de onda



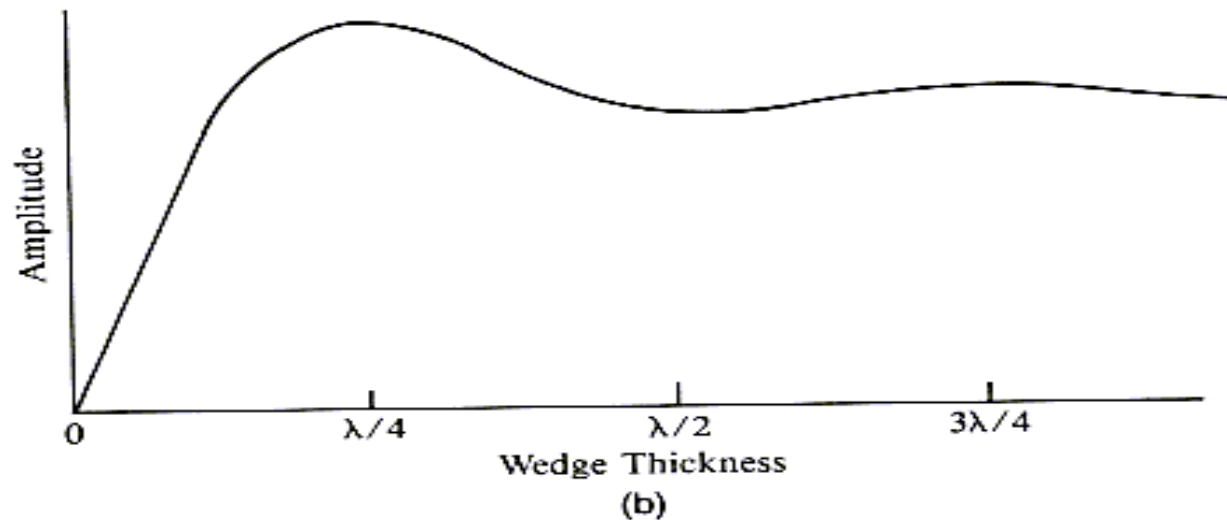
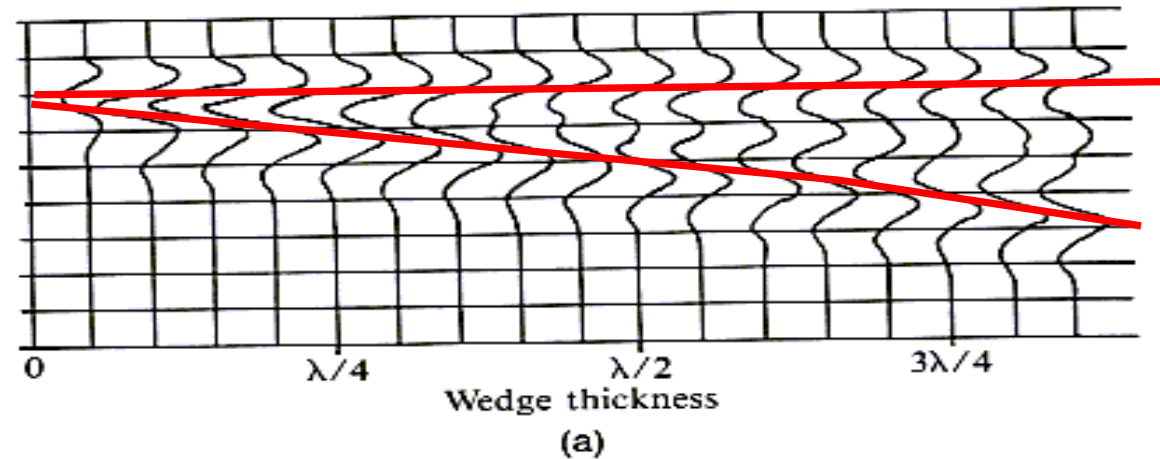
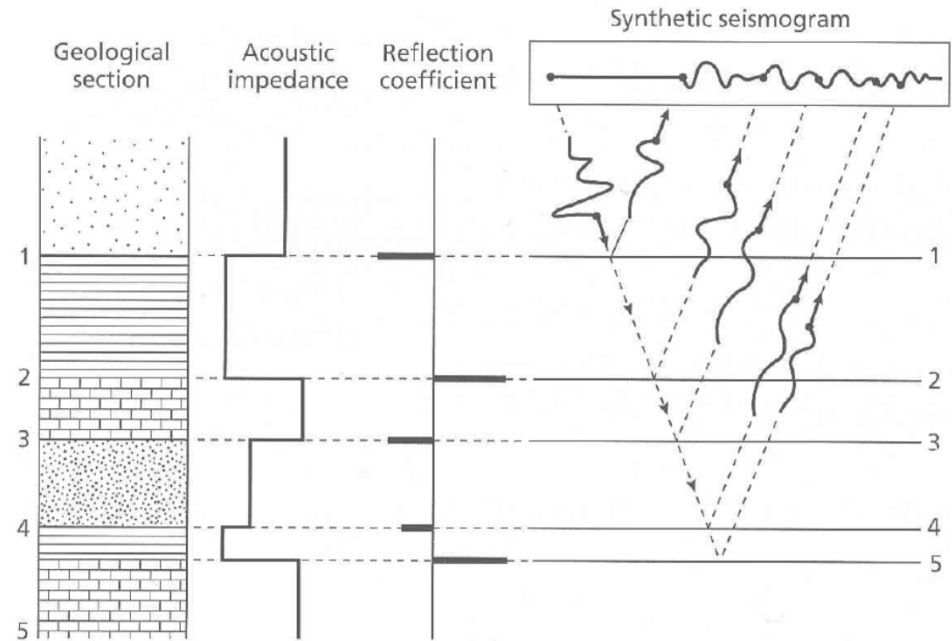
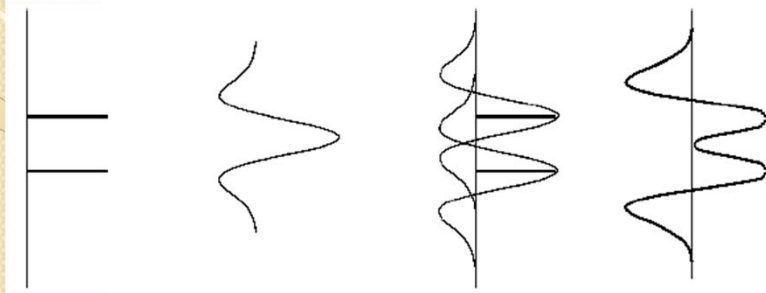


FIG. T-13. The **tuning effect** is illustrated for a wedge that has different acoustic impedance than the same material above and below it. When the wedge is $\lambda/4$ thick the second half-cycle of the reflection from the top interferes constructively with the first half-cycle from the bottom, resulting in an increase in amplitude. The magnitude of the increase and how many amplitude maxima there are depend on the shape of the embedded wavelet. **(a)** Seismic section across linear wedge that has lower acoustic impedance than the surrounding sediments, for a minimum-phase wavelet; **(b)** amplitude versus thickness graph.

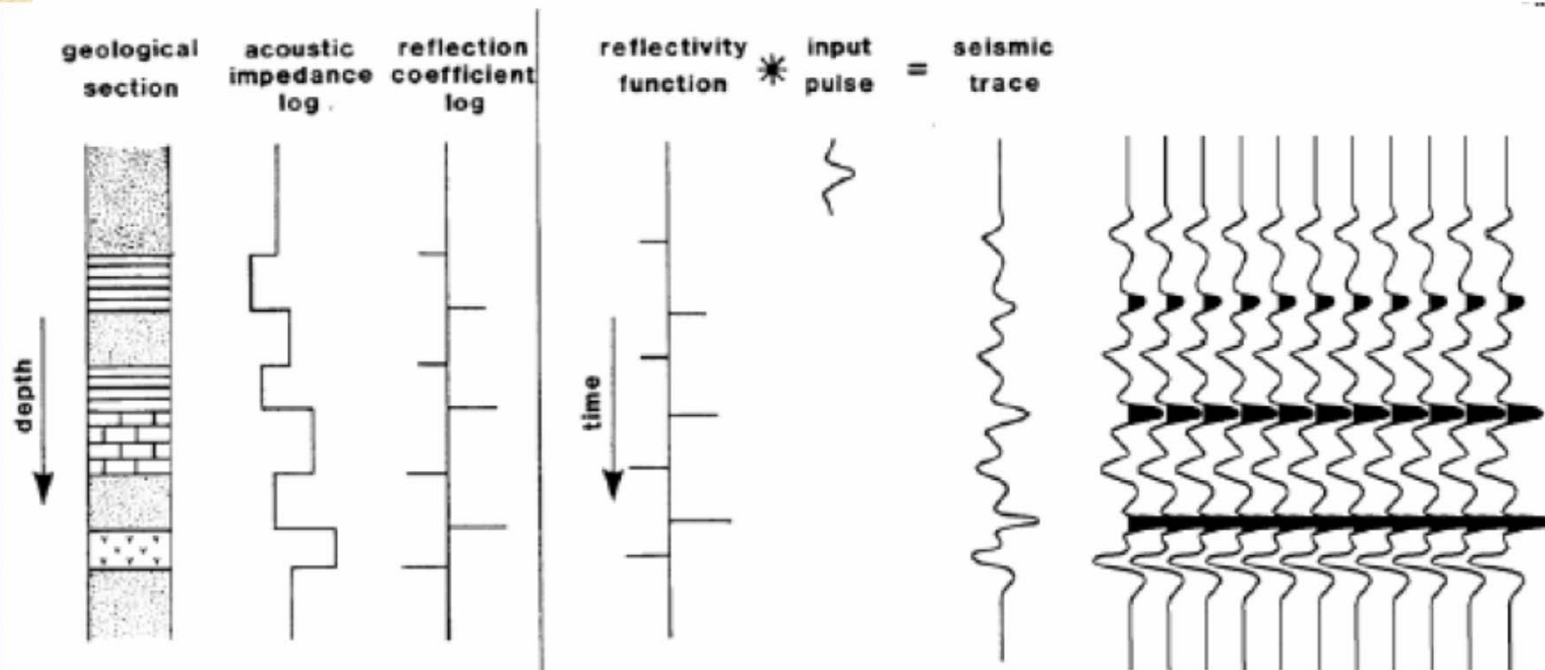
Como se confecciona?

- Un sismograma sintético se confecciona a partir de:
 1. los valores de velocidad de tránsito de una onda de sonido en el subsuelo.
 2. del conocimiento de la distribución de densidades en el subsuelo.
 3. utilizando una ondícula de forma conocida.

Convolución



Sismograma sintético



Como se confecciona?

Sismograma Sintético

- Obtención de una traza sísmica sintética a partir de datos de pozos
- Datos necesarios:
 - Perfil sónico (velocidad)
 - Perfil de densidad
 - Características de la ondícula energizante
- Construcción de columna en profundidad de coeficientes de reflectividad (C.R.)
- Se convoluciona matematicamente la ondícula con la columna de C.R. → Traza sísmica en tiempo correspondiente al pozo: **Sismograma sintético**

Ejemplo de resolución del ejercicio

