

## Ecuación de Dix

- *En una estructura de interfases múltiples se pueden determinar la velocidad y espesor de una capa cualquiera **n** según:*

- $$V_{nint}^2 = (V_{n(rms)}^2 T_{o,n} - V_{(n-1)(rms)}^2 T_{o,n-1}) / (T_{o,n} - T_{o,n-1})$$

- $V_{nint}$  : *velocidad de intervalo*

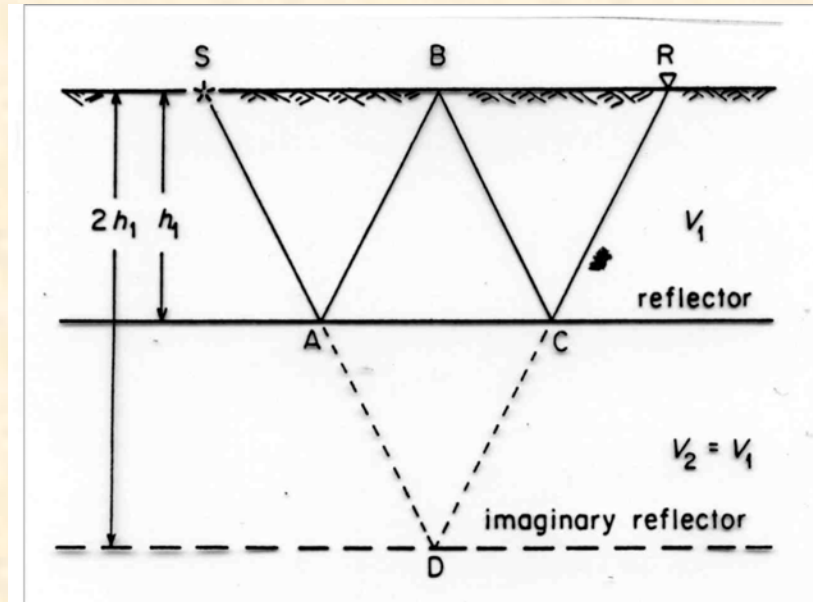
- *Conociendo  $V_n$  se puede calcular  $h_n$*

- $$h_n = V_n (T_{o,n} - T_{o,n-1}) / 2$$

- *y*

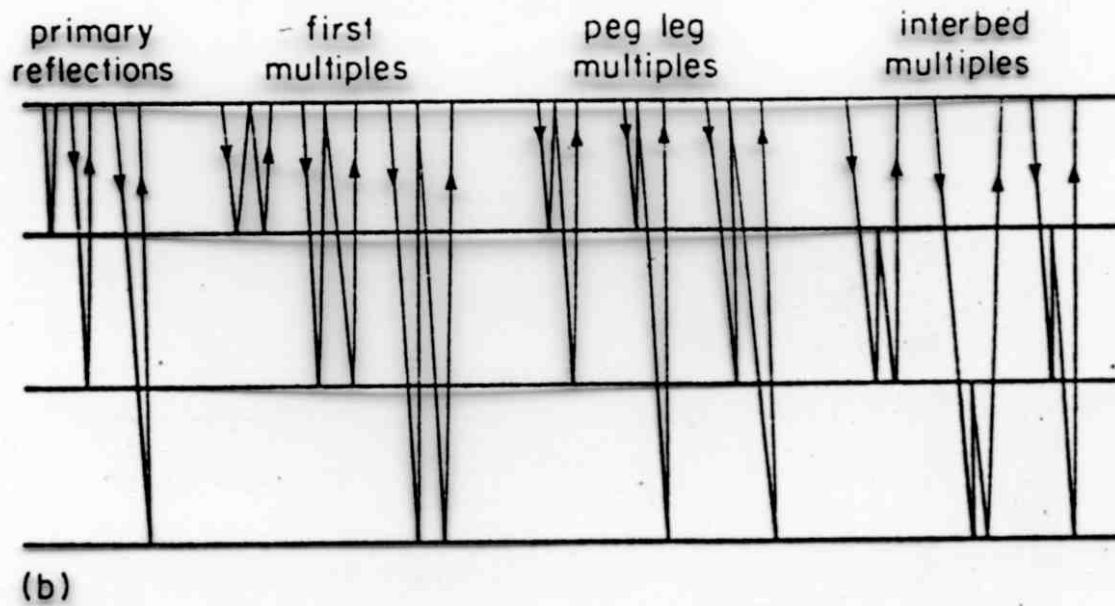
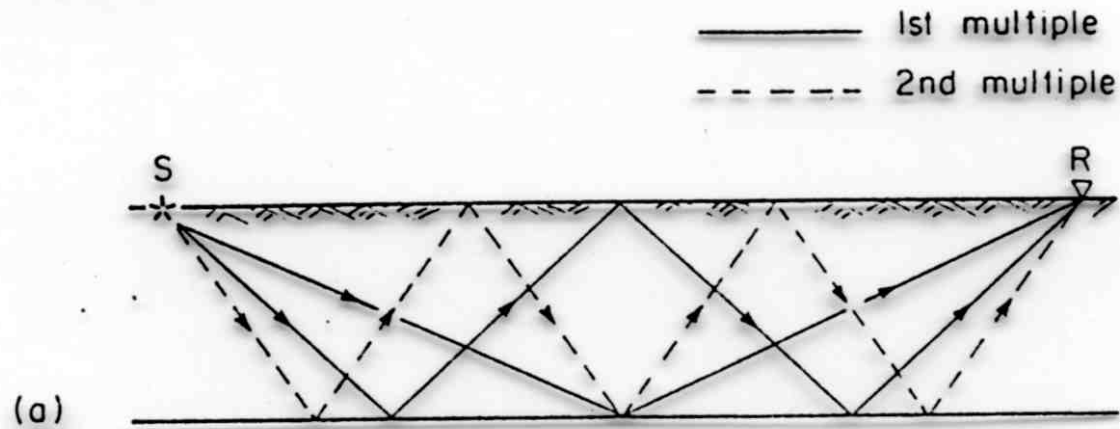
- $$H_n = \sum_{i=1}^n h_i$$

# Reflexiones múltiples

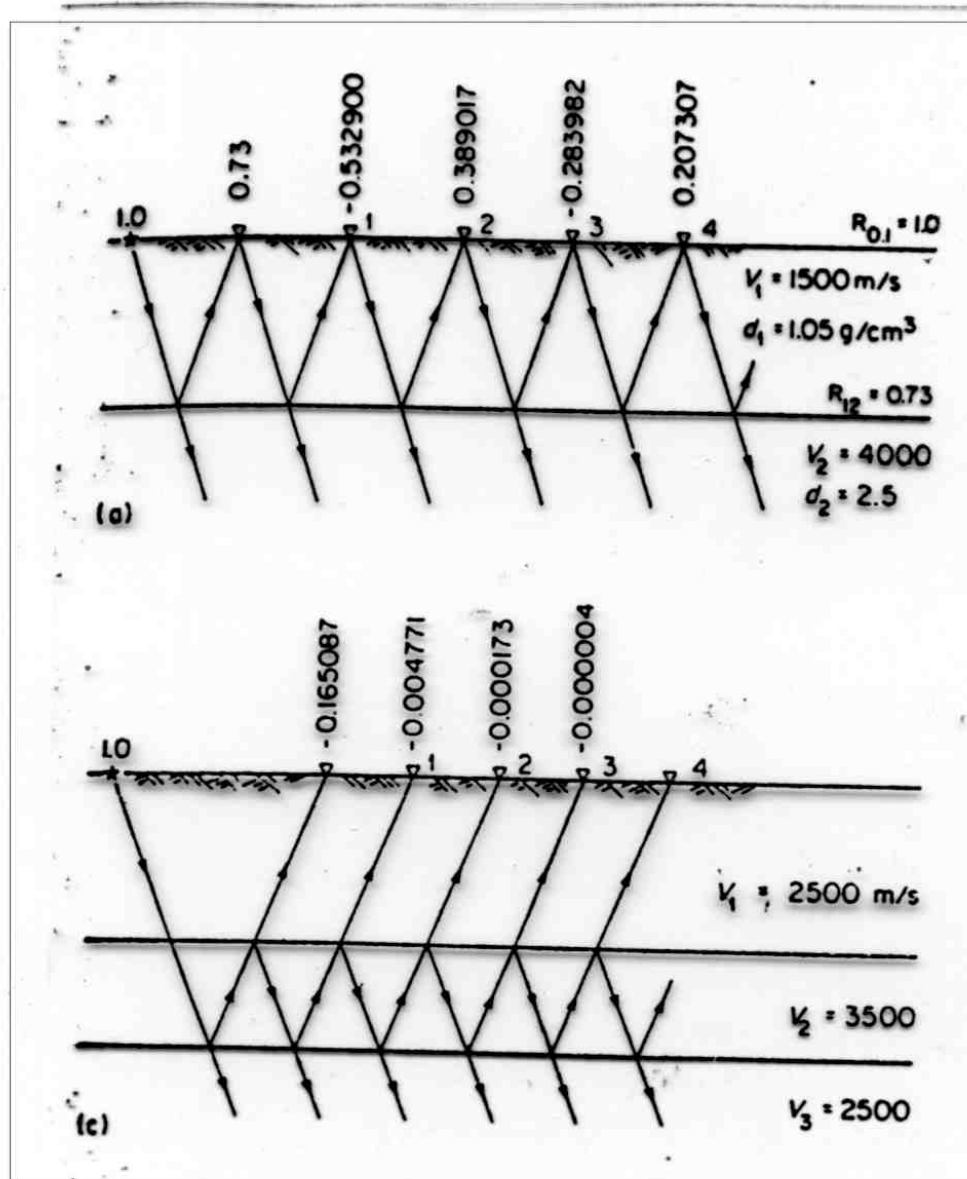


- **Reflexión Primaria:** *una única reflexión*
- **Reflexión Múltiple:** *el rayo se refleja más de una vez*
- *Se localiza un evento sísmico cuyo  $T_o$  suele ser múltiplo del  $T_o$  de la reflexión primaria*

# Distintos tipos de múltiplos



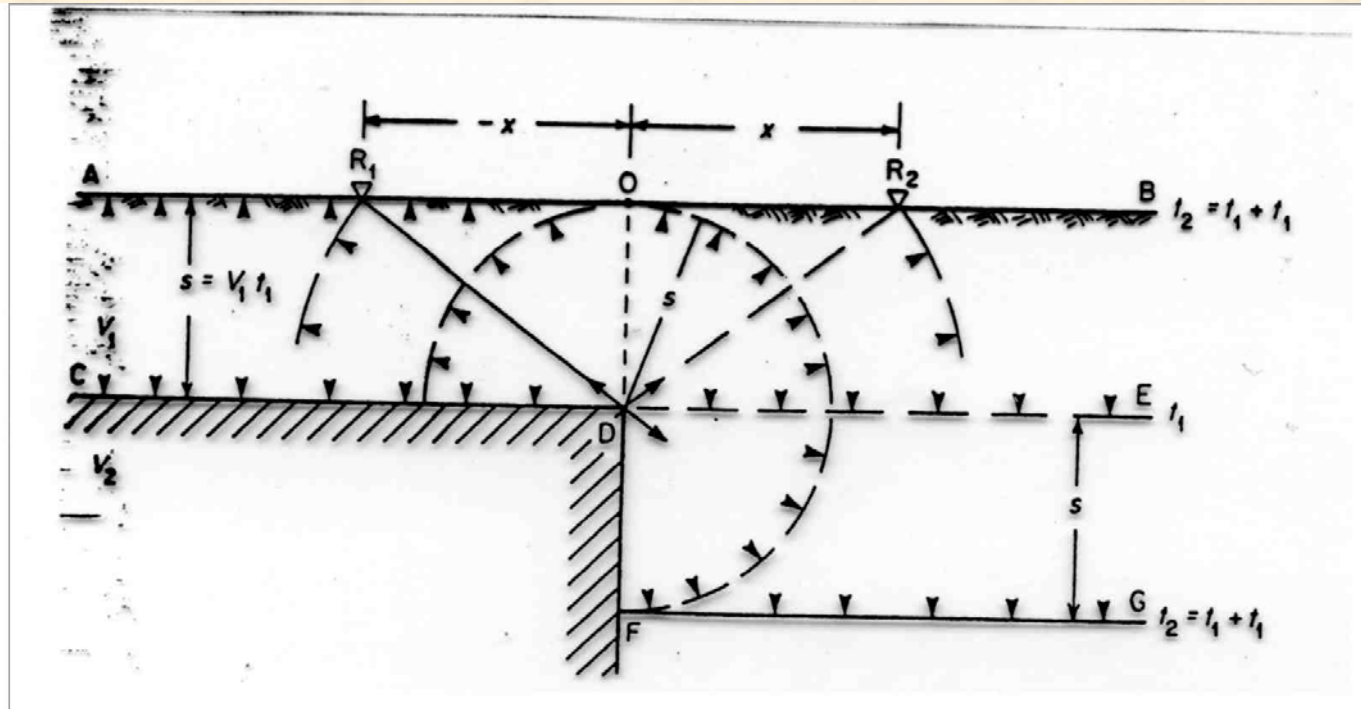
*La capacidad de producir múltiples depende de los C.R.  
(coeficientes de reflectividad)*



Interfases con  
numerosas múltiples

Interfases sin múltiples  
significativas

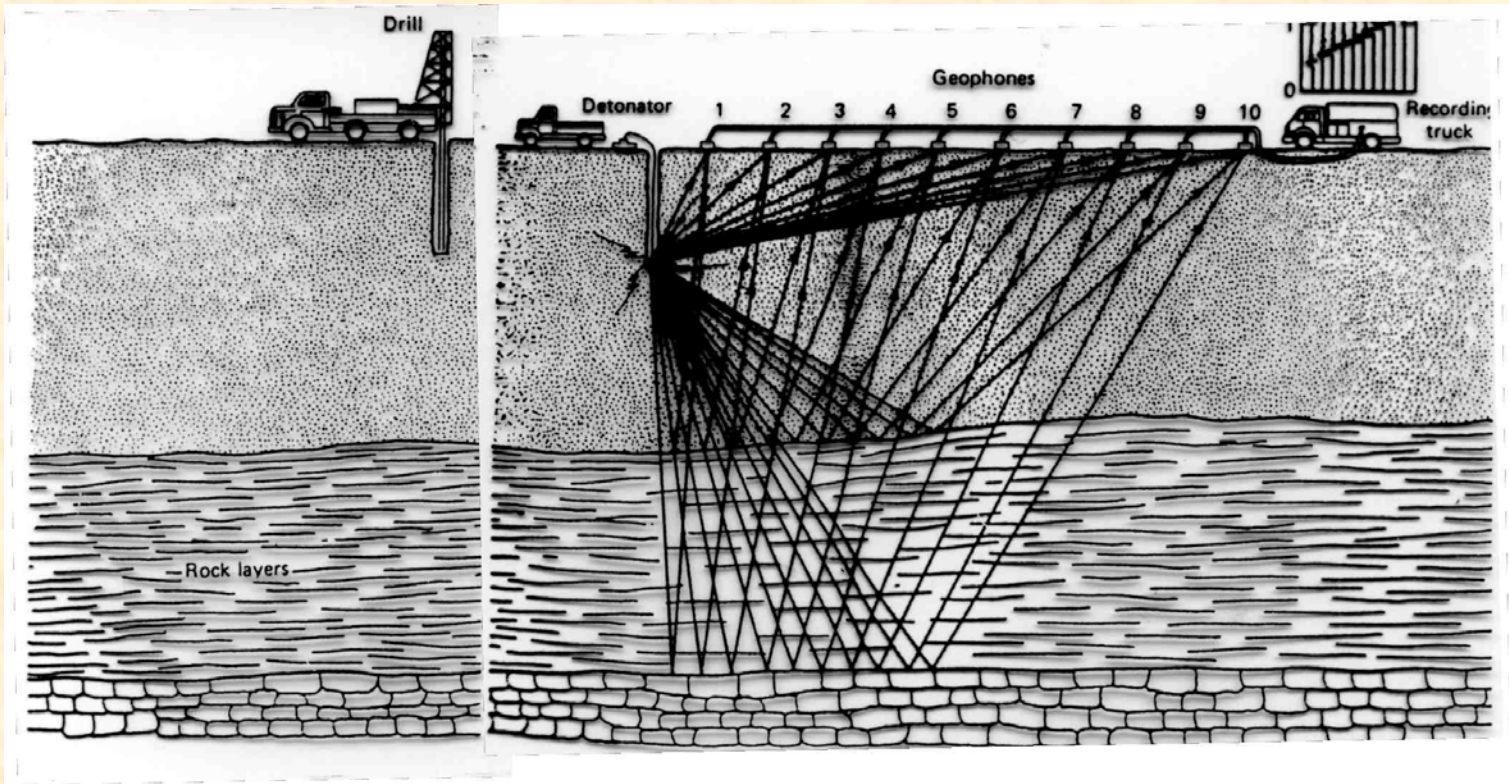
# Difracción



- *Por principio de Huygens cada punto receptor es emisor de ondas. Una singularidad en la interfase se convierte en emisor singular*
- $T_{dif} = T_1 + dT_{dif}$                        $dT_{dif} = (T_1^2 + x^2 / V_1^2)^{1/2}$
- $T_{dif} = T_1 + (T_1^2 + x^2 / V_1^2)^{1/2}$  (hipérbola)



# Obtención de datos sísmicos



- Envío de una señal elástica al terreno
- Recepción y registro de tiempo y amplitud de la señal sísmica

# Una Comisión de sísmica



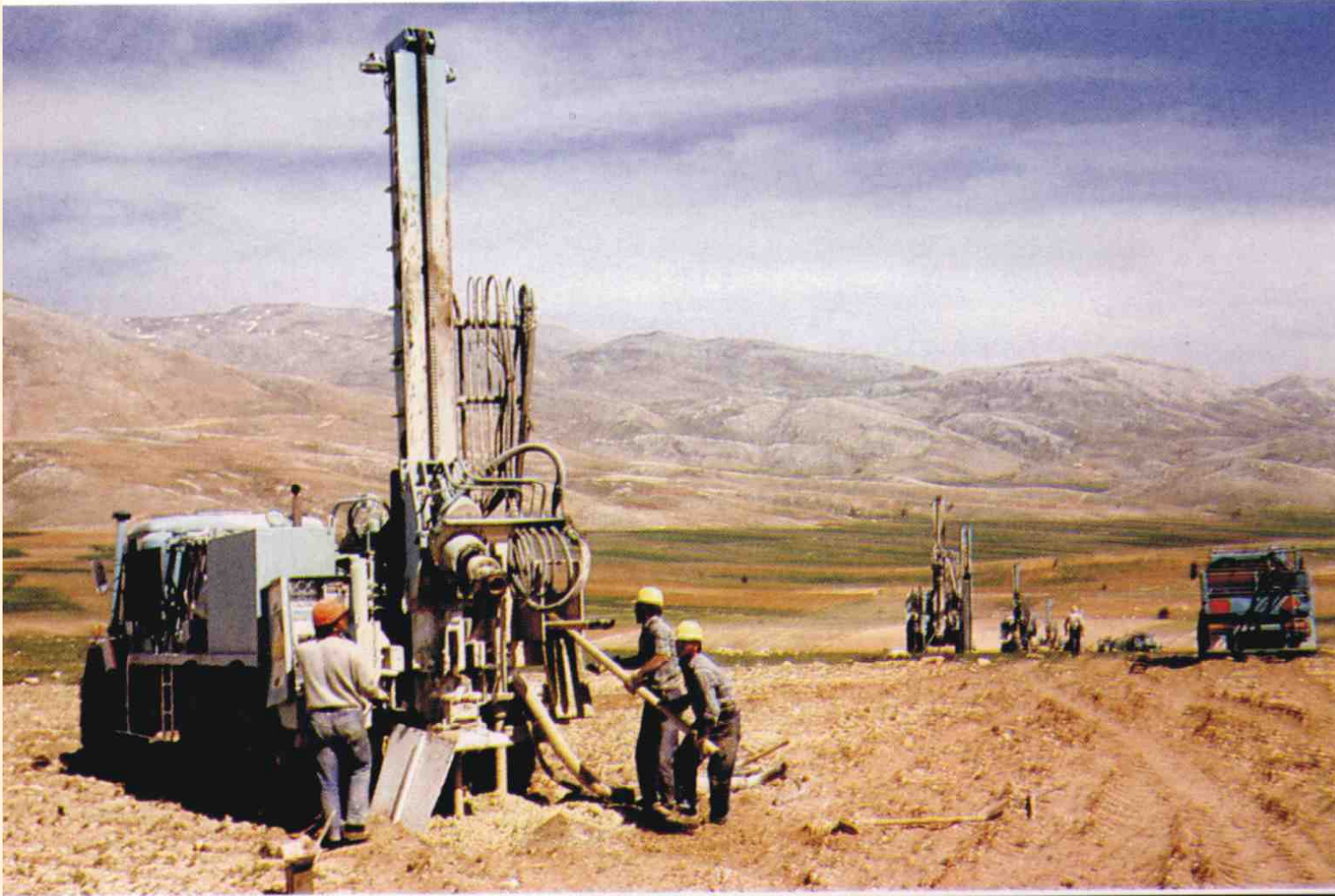
- **Más de 50 personas**
- **Permisos Legales**
- **Comisión topográfica**
- **Perforistas, brigada de explosivos**
- **Operadores y mecánicos de vibroseis**
- **Brigada de campo: peones (geófonos, tiracables)**
- **Personal de logística**
- **Observador sísmico**
- **Observador de seguridad**
- **Manager**
- **Turnos 20 x 10**

## **Fuentes**

- **Sísmica Terrestre:**
  - **Explosivos**
  - **Vibroseis**
  - **Otros: ej. Dinoseis**
- **Sísmica Marina**
  - **Explosivos**
  - **Cañón de Aire**
  - **Sparker, etc.**



# Sísmica terrestre



- **Explosivos**

# Sísmica terrestre

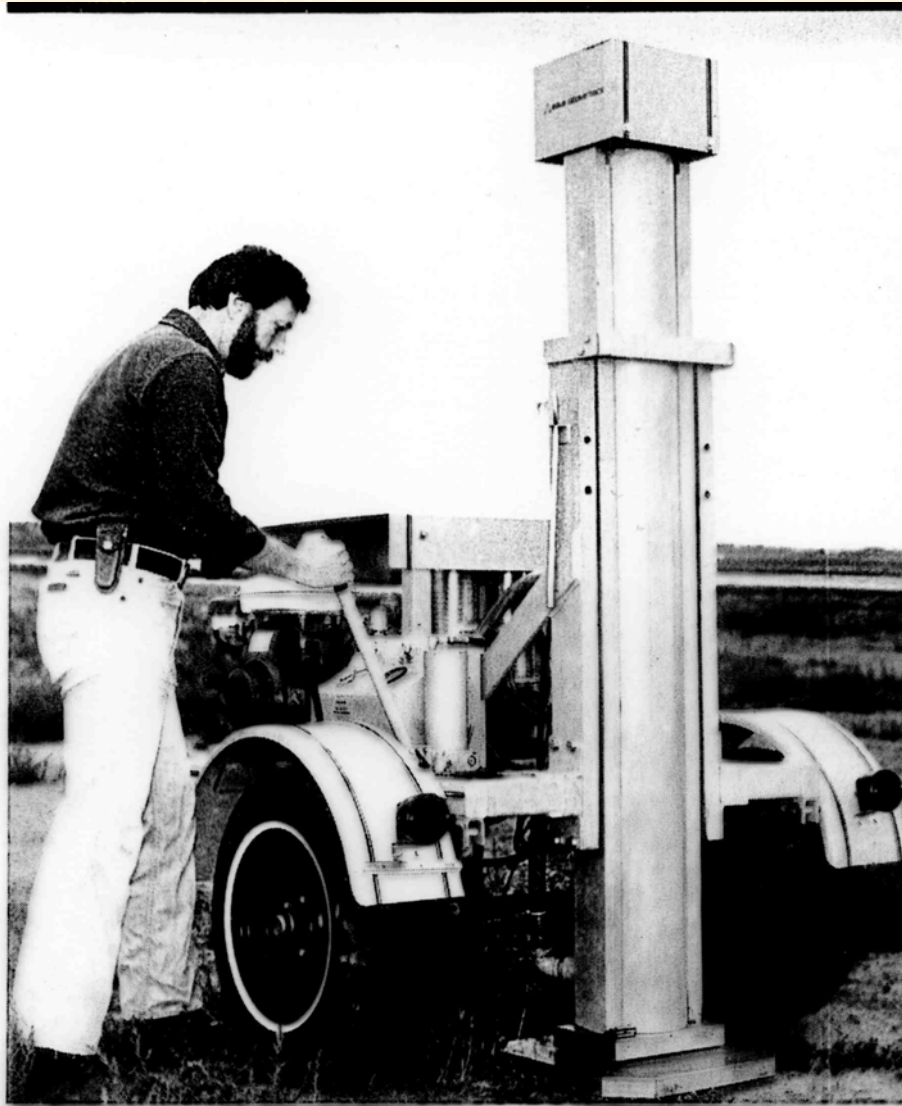


- Vibroseis





# Sísmica terrestre



***Seismic Energy Source  
DynaSource Model DY-1***

- Dinoseis

Mayormente en  
sísmica somera





A escalas de trabajo menores (sísmica somera) se usan fuentes pequeñas como el golpe de martillo

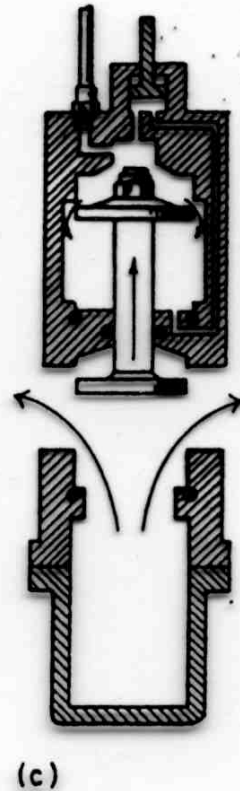
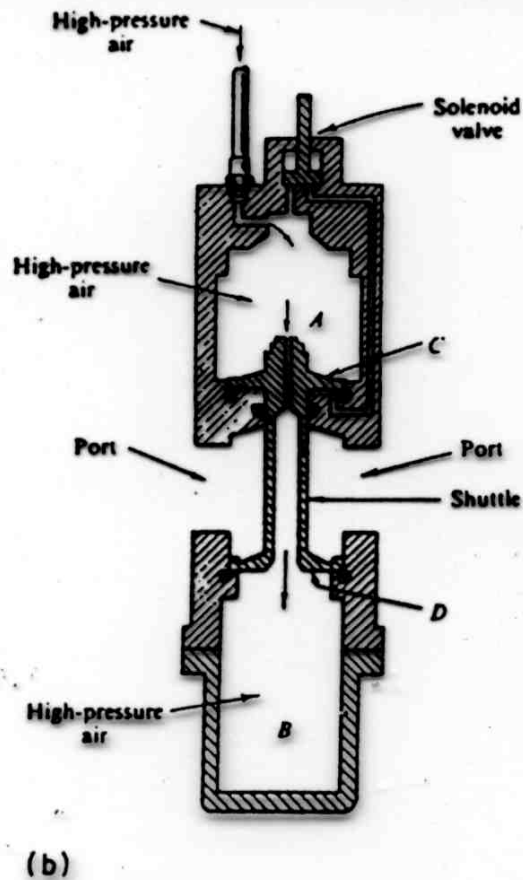


# Sísmica marina



- Cañones de Aire

# Sísmica marina



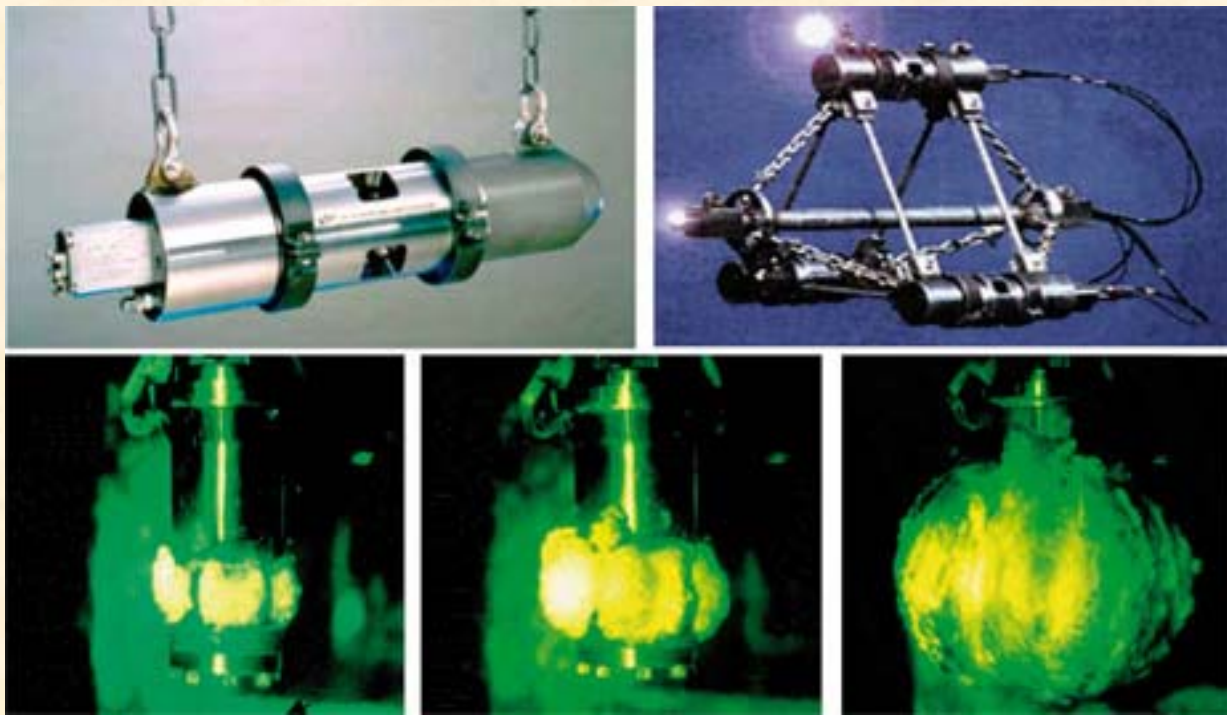
**Figure 5-15**

(a) Vessel for marine seismic surveying and (b, c) schematic illustrations of an air gun. The most commonly chosen energy source in marine surveys is the air gun. Pressures as high as 10,000 psi are used. Air compressed to high pressure is released from the chambers of air guns into the water to generate pressure pulses. (Courtesy of Prakla-Seismos AG.)

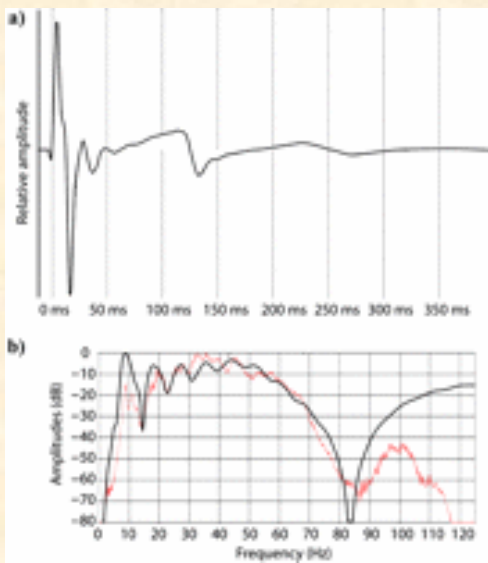


- Cañón de Aire





Cañon de aire simple y múltiple. Burbuja producto del cañón de aire a 1 ms, 1,5 ms y 7 ms después de la detonación (Langhammer, 1994)

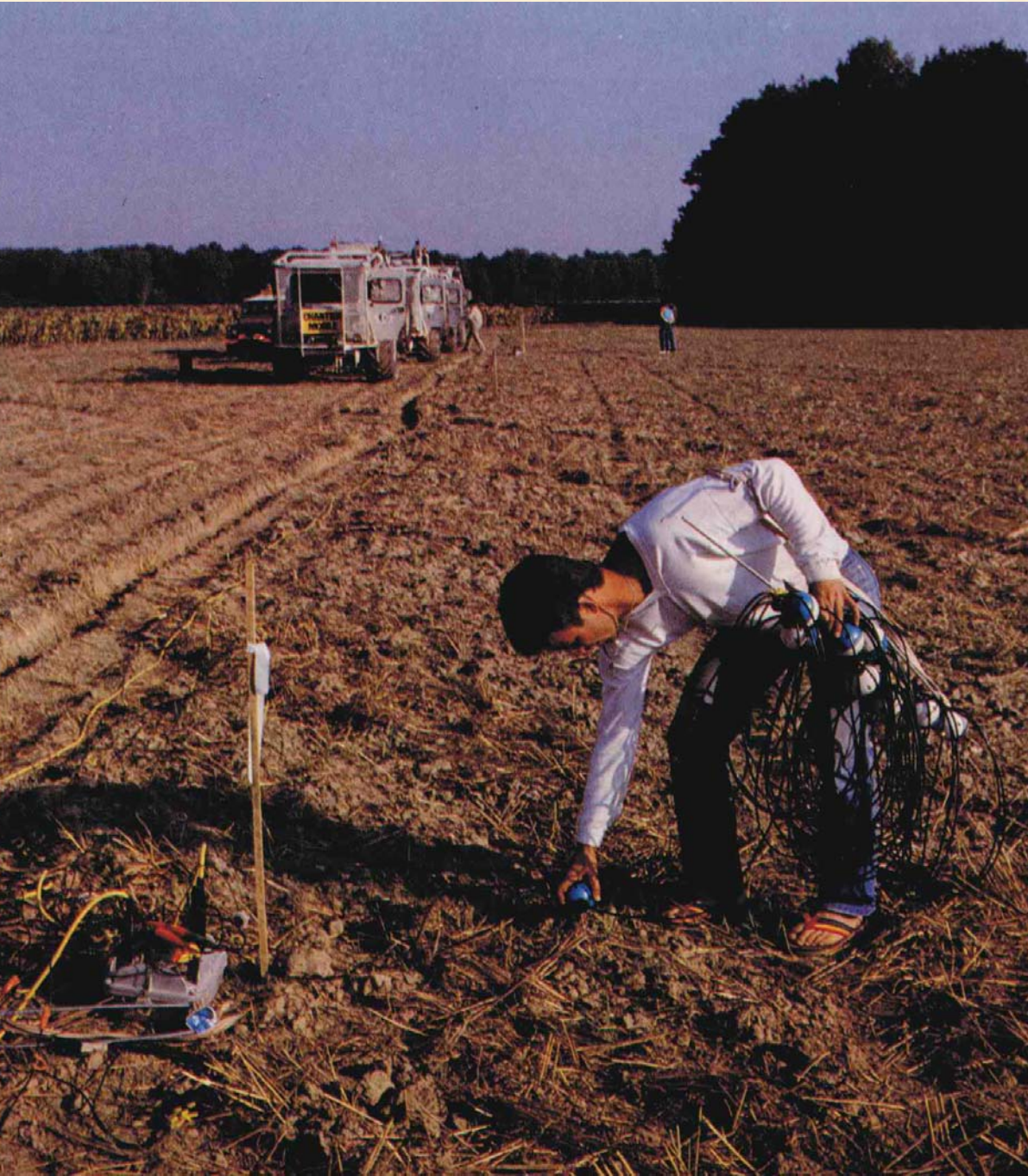


Una fuente explosiva genera un impulso corto con contenido de frecuencias variables



# Registración

- Geófonos  
(Sísmica Terrestre)





# Registración



- Cable sísmico (transmisión de la señal)

# Registración

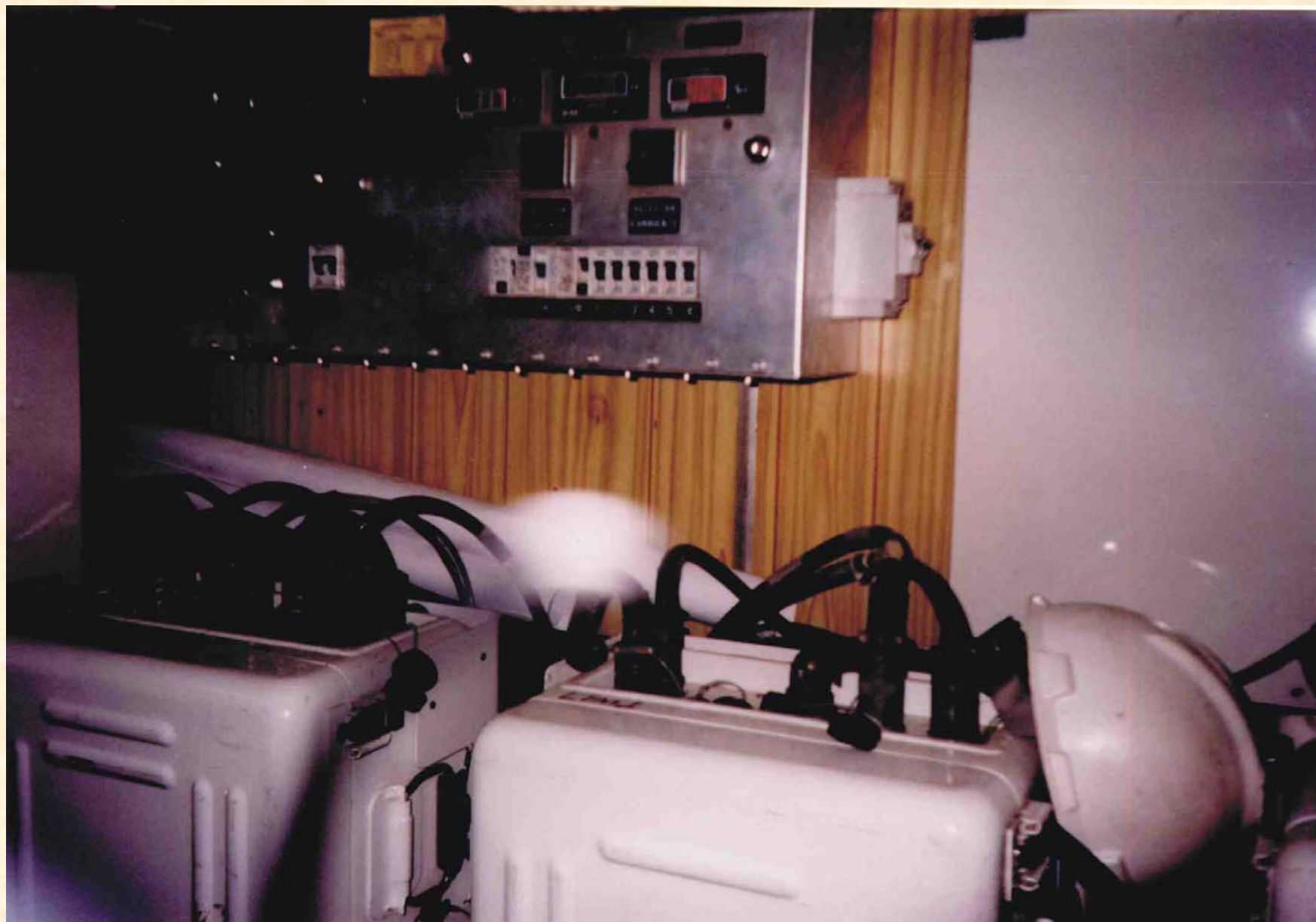


- Unidad de control y procesamiento



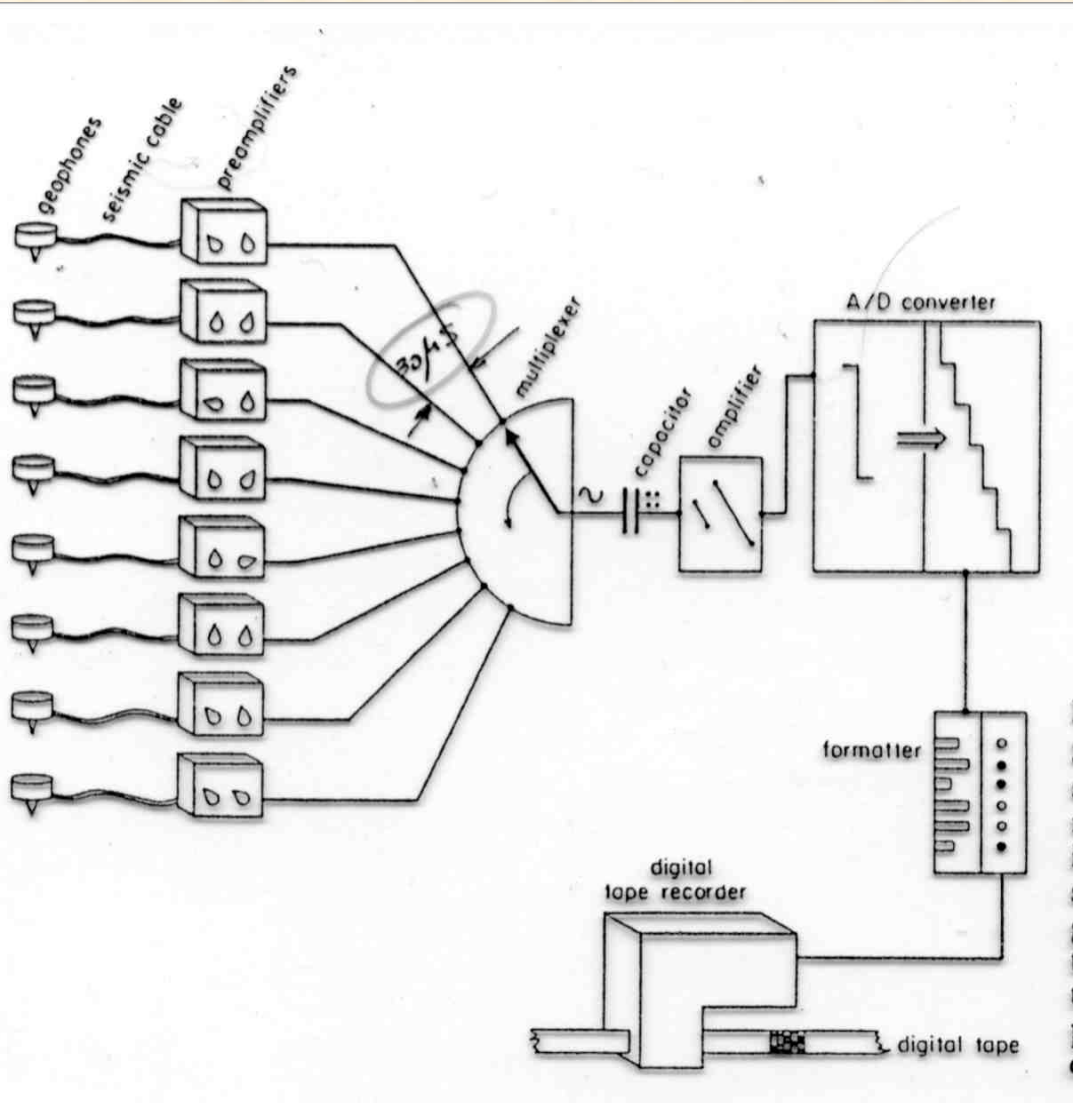








# Multiplexado y demultiplexado

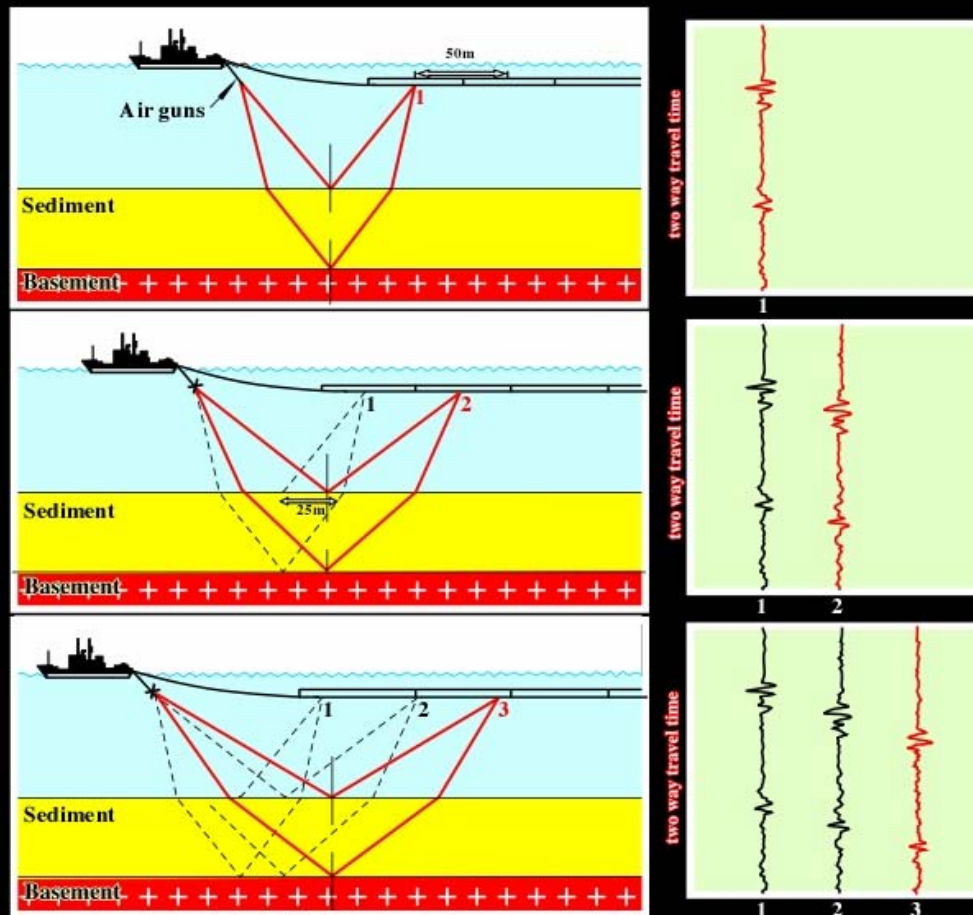


- Multiplexado: Muestreo sistemático y correlativo de la señal
- Conversión A/D
- Confección de un único registro para todos los canales
- Demultiplexado: confección de sismogramas individuales por canal mediante recomposición de la señal digital



# Registro progresivo mediante sísmica marina

## Offshore Acquisition Seismic Data

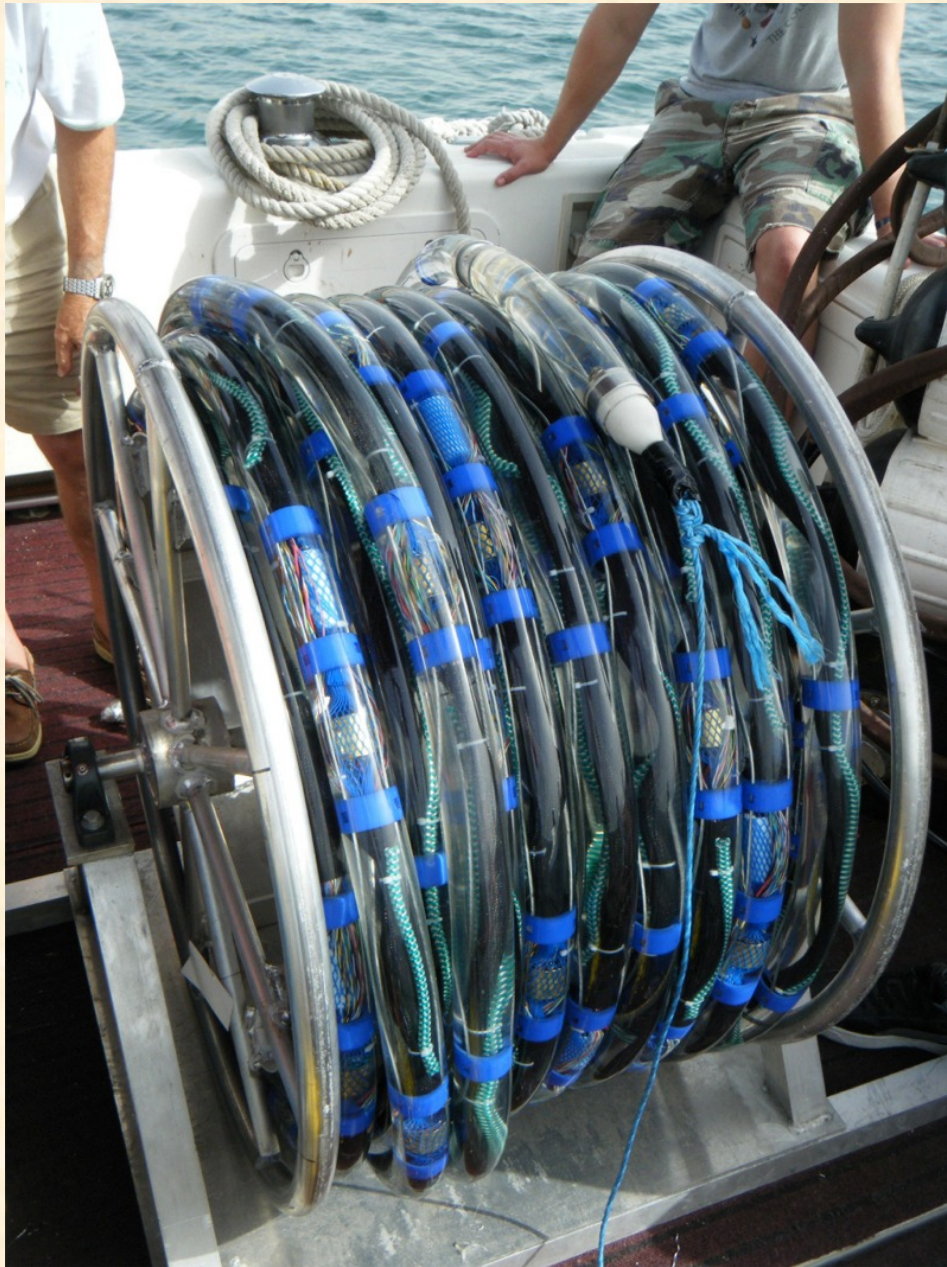




## Registración

- Cable sísmico marino (streamer)



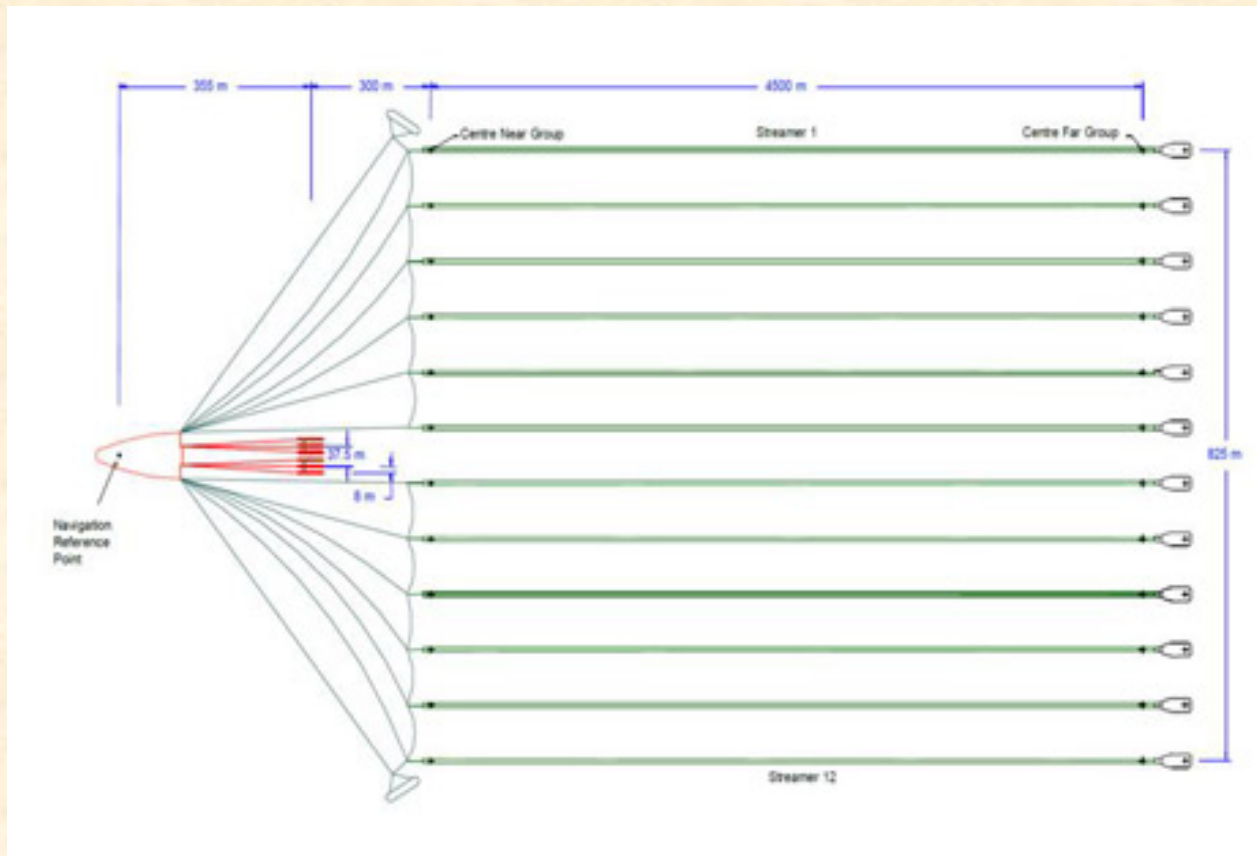


Streamer para aguas someras

hidrófonos



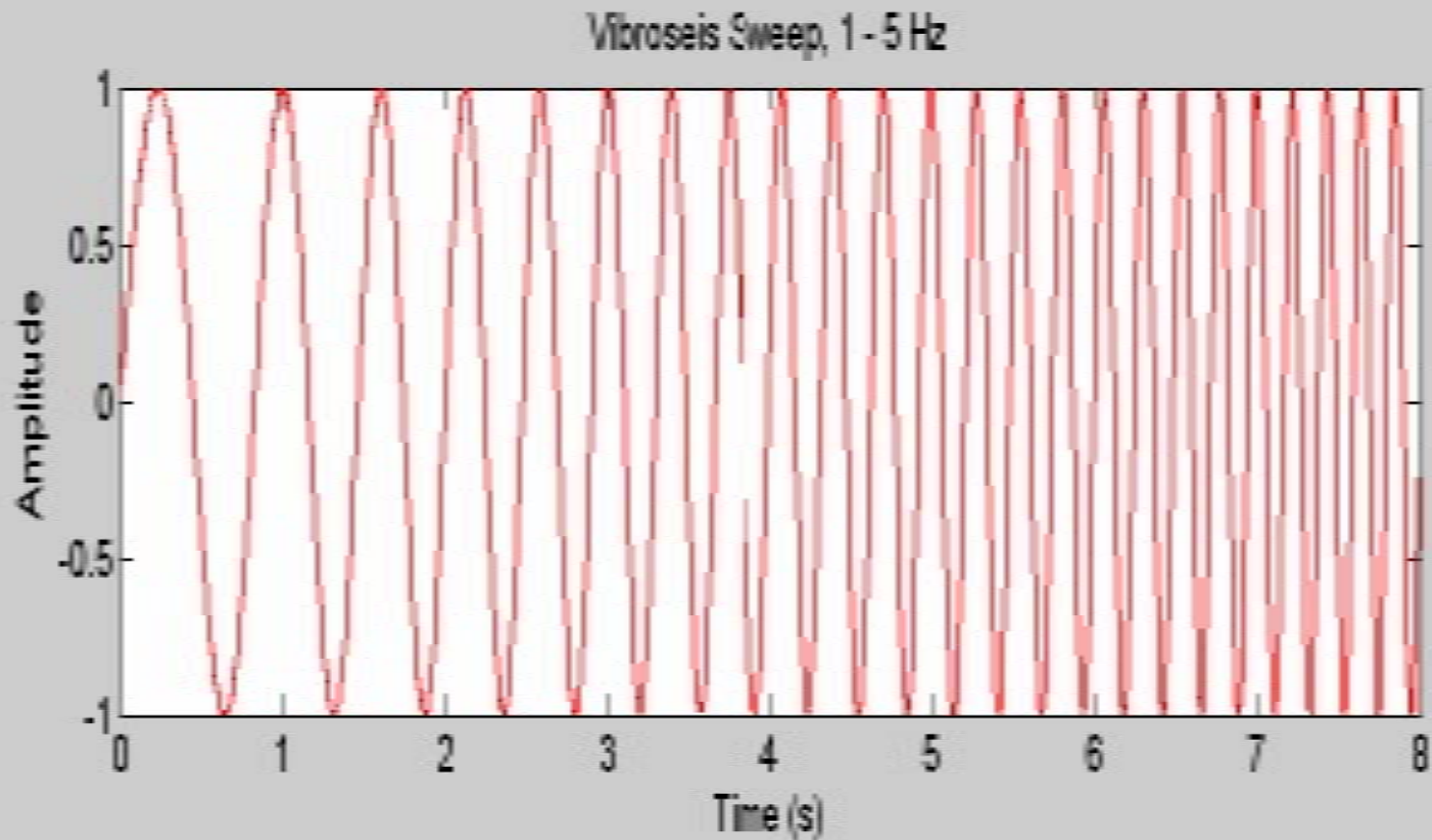




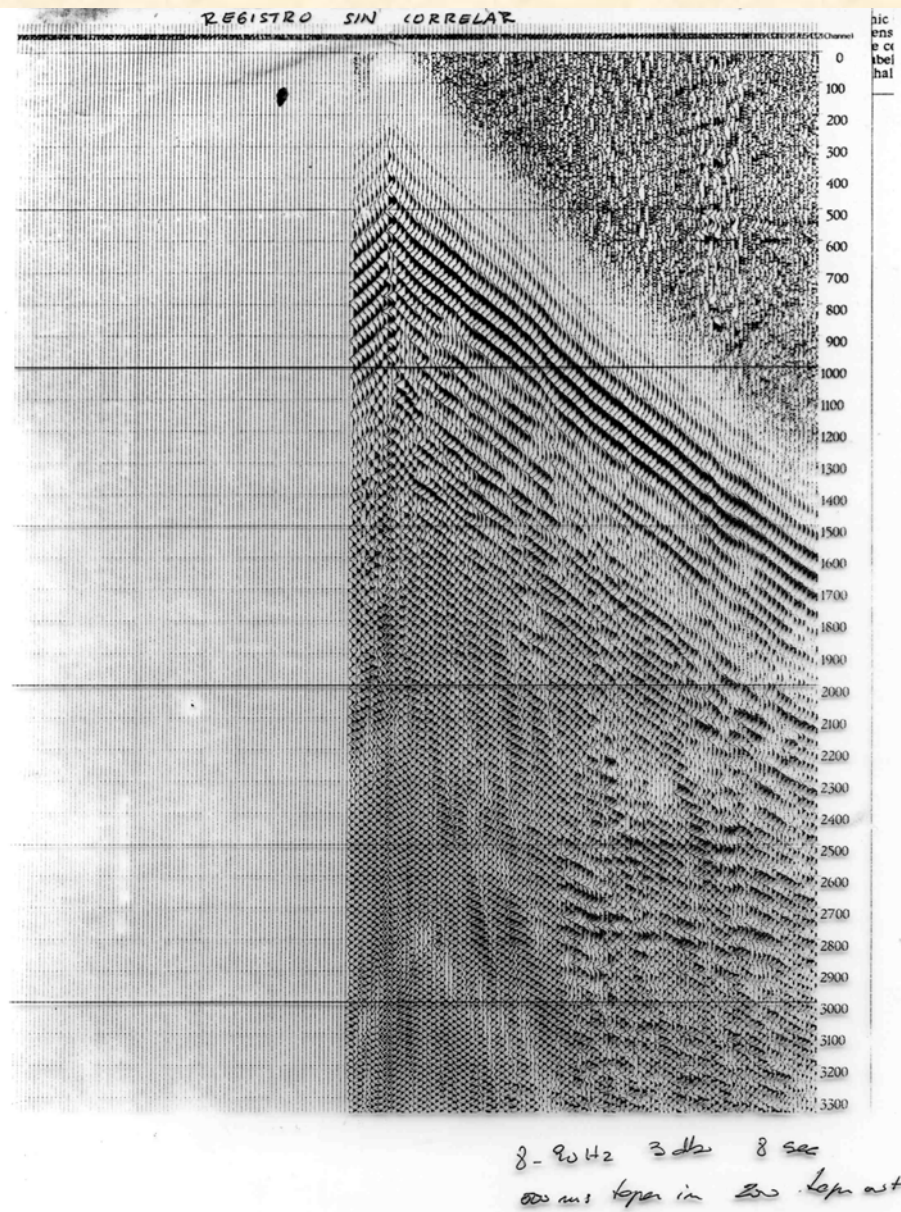
Arreglo de múltiples streamers. Longitudes de kilómetros

# Señal sinusoidal del Vibroseis

## Amplitud constante – frecuencia variable



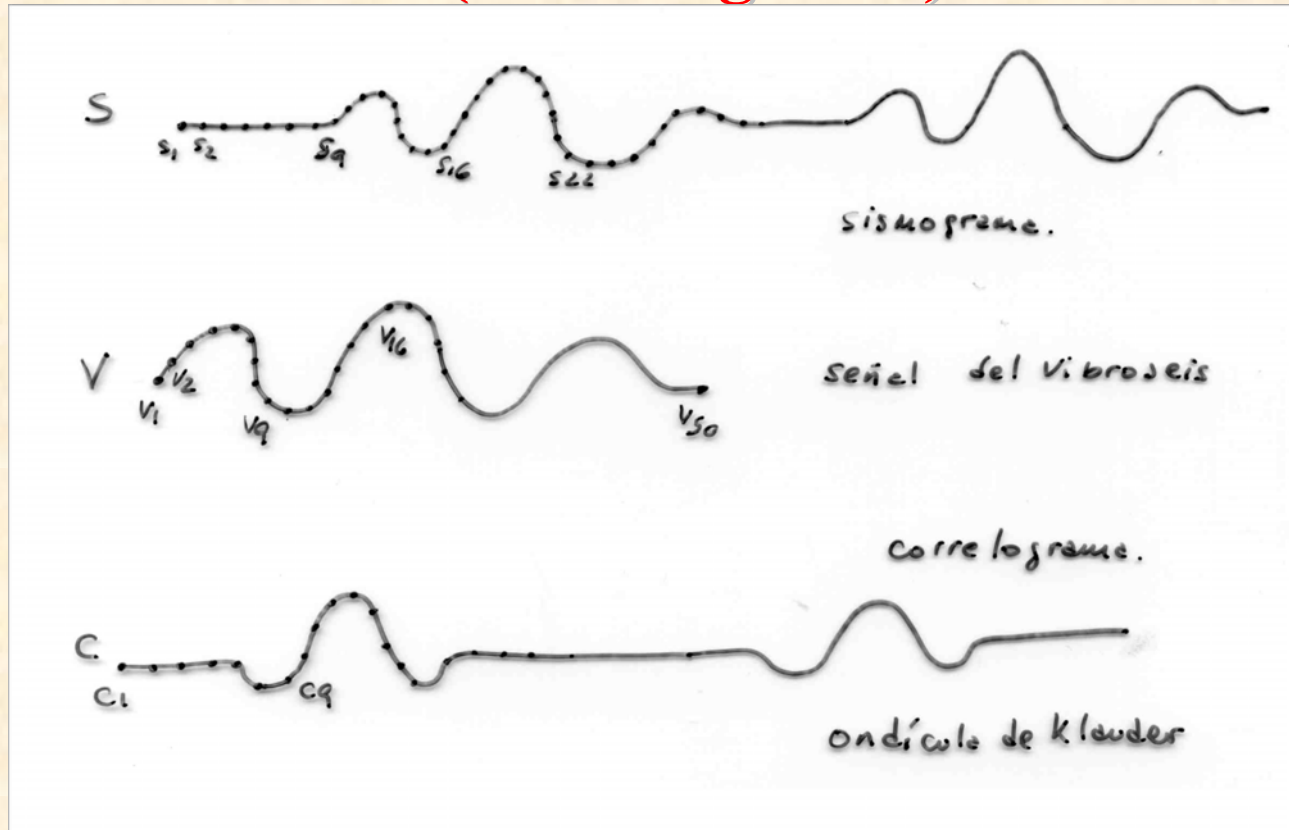
# Registro de Vibroseis (Correlograma)



- Señal de vibroseis es muy larga (ej. 16 seg.)
- Registración simultánea con emisión
- Lectura imposible
- Se aplica un procesamiento matemático: correlación

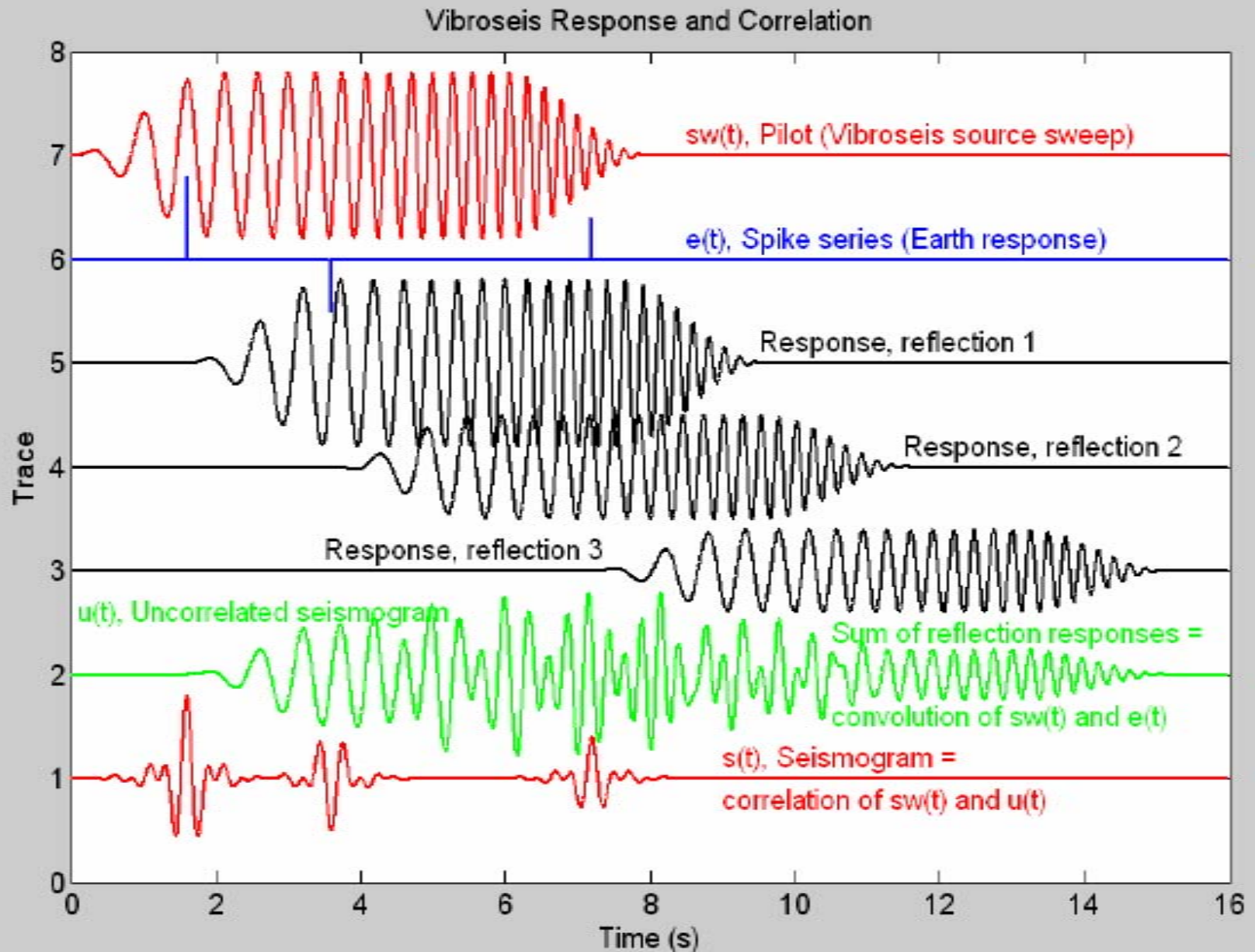


# Registro de Vibroseis (Correlograma)



- *Correlograma (sismograma correlado): transforma el registro de vibroseis en el correspondiente a una ondícula simple (ondícula de Klauder)*
- $$C1 = S_1 \times V_1 + S_2 \times V_2 + S_3 \times V_3 \dots\dots\dots S_{50} \times V_{50}$$
- $$C2 = S_2 \times V_1 + S_3 \times V_2 + S_4 \times V_3 \dots\dots\dots S_{51} \times V_{50}$$

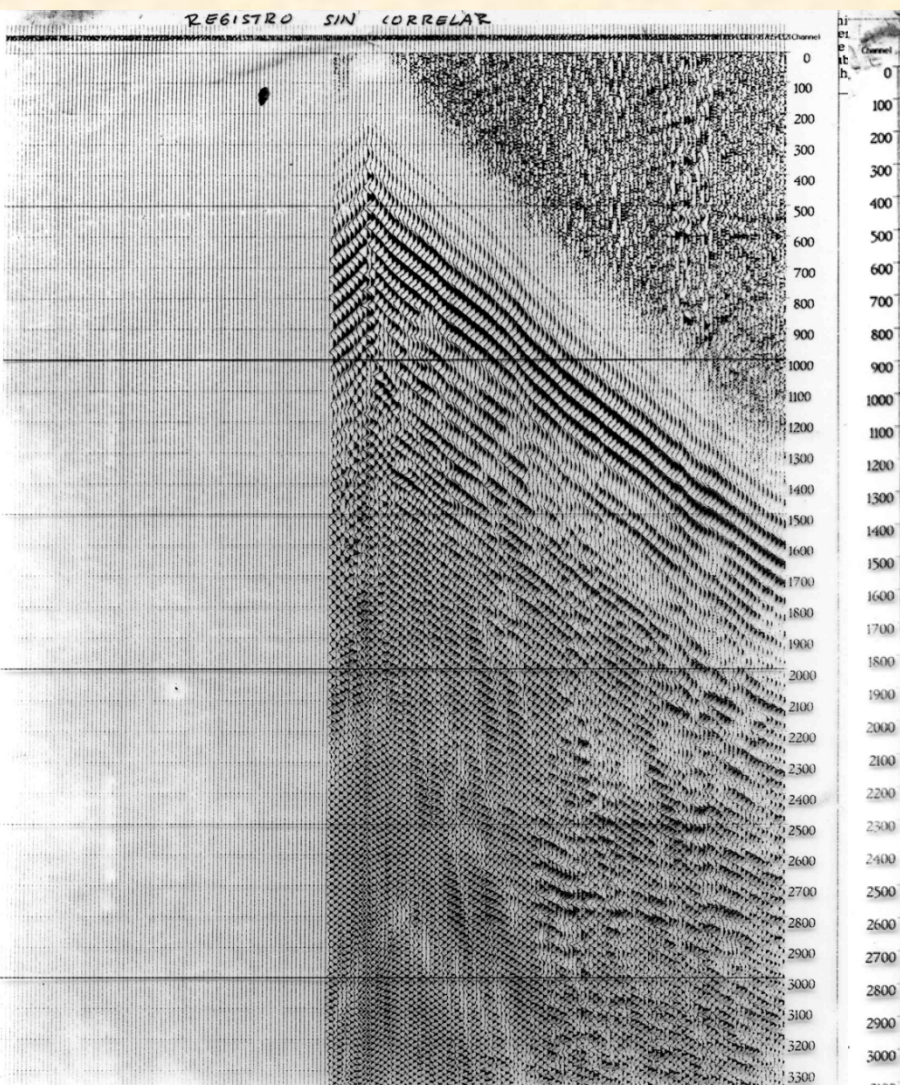
# Registro sintético de vibroseis y tres horizontes reflectores





# Registro sin correlar

# Registro correlado



8-90 Hz 3 Hz 8 sec  
 200 ms kpa in 200 kpa

