

# **GEOLOGÍA DE EXPLOTACIÓN DEL PETRÓLEO AGUA Y VAPOR**



## *TEMA 1*

# 1. Introducción



**Objetivo: El alumno analizará los conceptos clave de la asignatura y sus relaciones en el contexto social y económico.**

# ***GEOLOGIA DE EXPLORACIÓN PETROLERA***

Es la ciencia que utiliza los conocimientos geológicos a través de sus diferentes disciplinas, para establecer a nivel de Campos y Yacimientos, la forma, geometría, tamaño, características petrolíferas como: porosidad, permeabilidad, tipo de fluido, y su distribución, para la máxima optimización en la explotación y recuperación de hidrocarburos.

Es una Geología de carácter más local y de mayor detalle.

**Disciplinas auxiliares:**

**Geología**

**Geofísica**

**Geoquímica.**

**Con el objeto de predecir condiciones naturales favorables para la acumulación y almacenamiento de hidrocarburos.**



# Alcances de la Geología de Explotación

## 1. Conocer la geología superficial y del subsuelo.

Ciencias de las que depende:

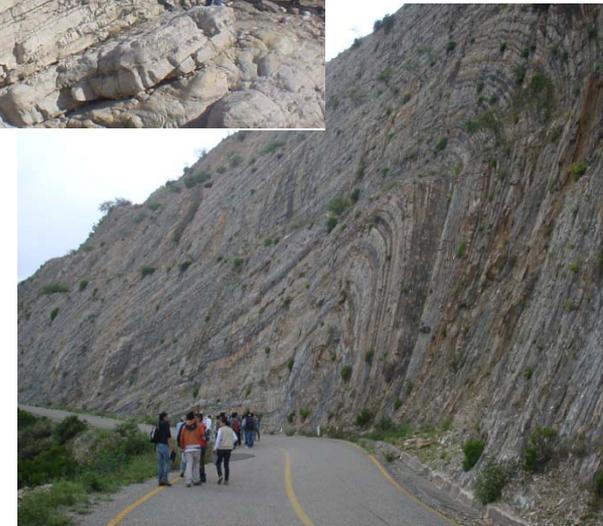
Sedimentología



Estratigrafía



Geología estructural



## 2. Evaluar cuencas sedimentarias



## 3. Definir el sistema petrolero

### ➤ Elementos esenciales:

Roca generadora,

Migración

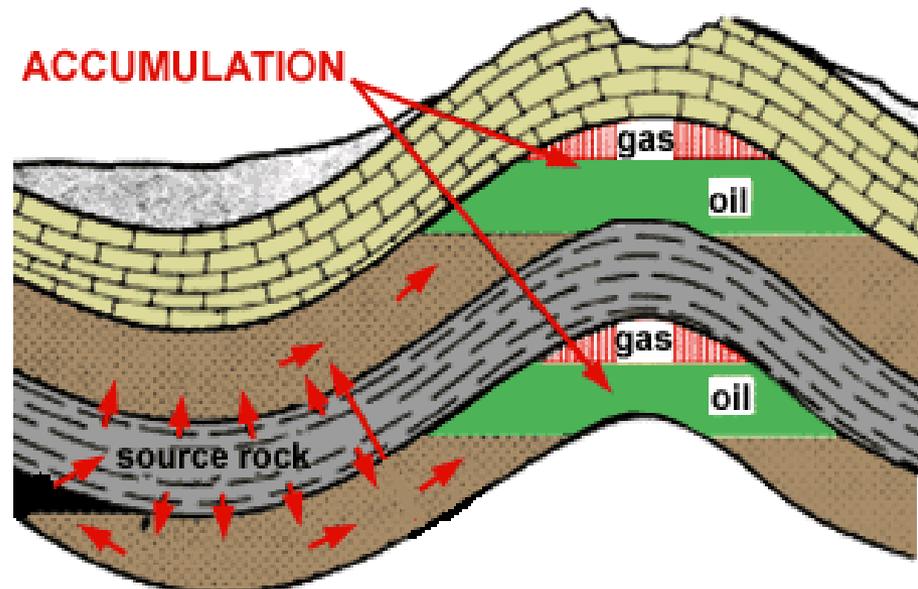
Roca almacenadora

Roca sello

Trampas

Sincronía

Rocas de sobrecarga.



## 4. Caracterizar plays

Estudio completo en un proyecto o proyectos de exploración petrolera, de unidades **estratigráficas almacenadoras** dentro de una cuenca. Comprende básicamente:

Espesor o potencia

Composición química

Contenido y tipo de materia orgánica

Distribución geográfica

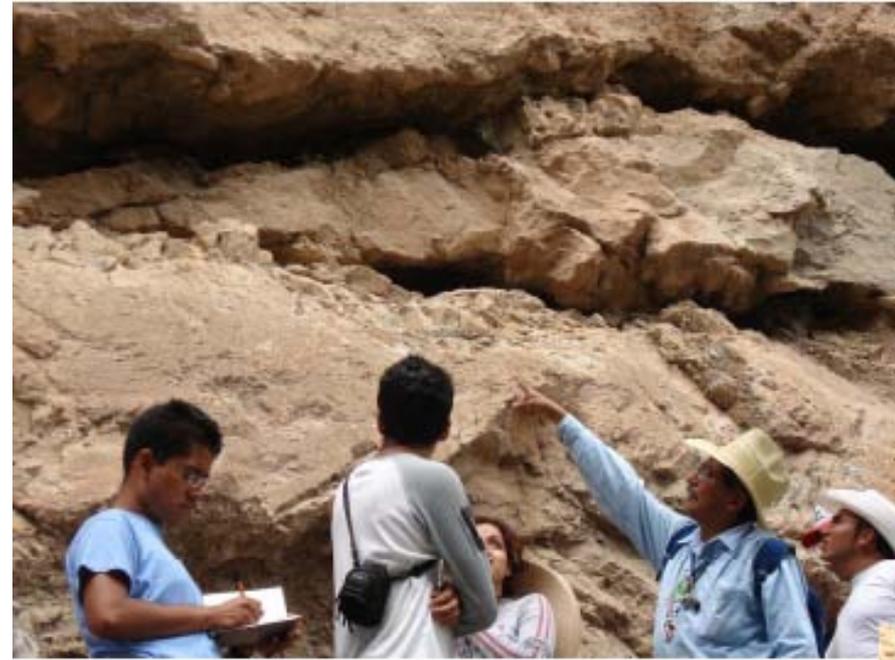
Calidad y madurez

Facies y microfacies

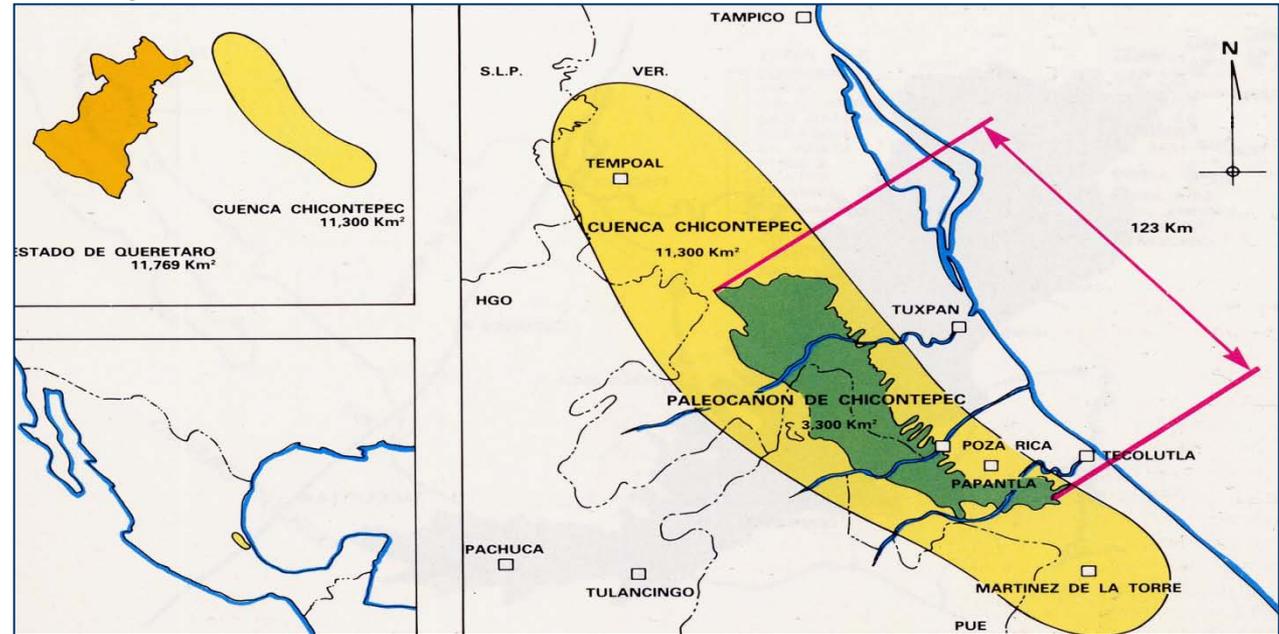
Paleogeografía

Estructura

Litología (tipo de rocas)

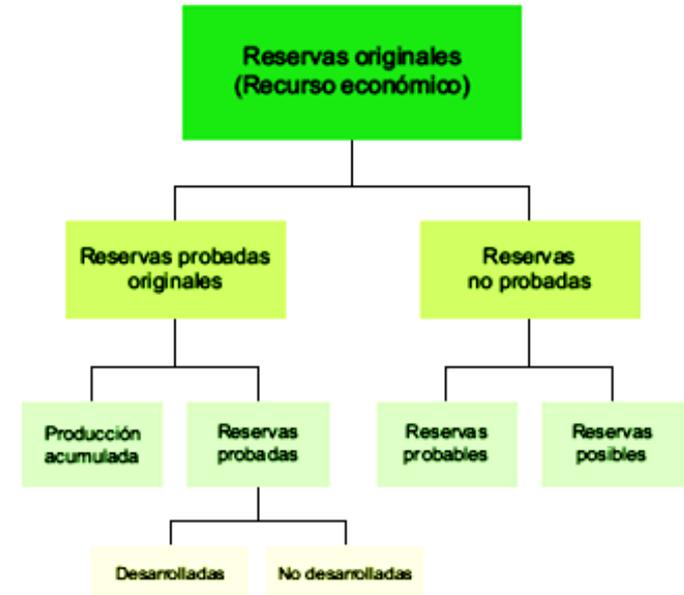


## 5. Localizar los yacimientos



## 6. Estimar el potencial (reservas)

Son aquellas cantidades de hidrocarburos que se prevé serán recuperadas comercialmente de acumulaciones conocidas a una fecha dada.



## 7. Colaborar en la explotación:

“La notación que se utiliza para expresar las características de los sistemas petroleros es con simbología convencional que unifica el lenguaje entre geólogos, geofísicos, químicos, supervisores y administradores, mejorando la comunicación al existir un lenguaje, común”.

## 8. Economizar en la exploración y explotación



## **Definición:**

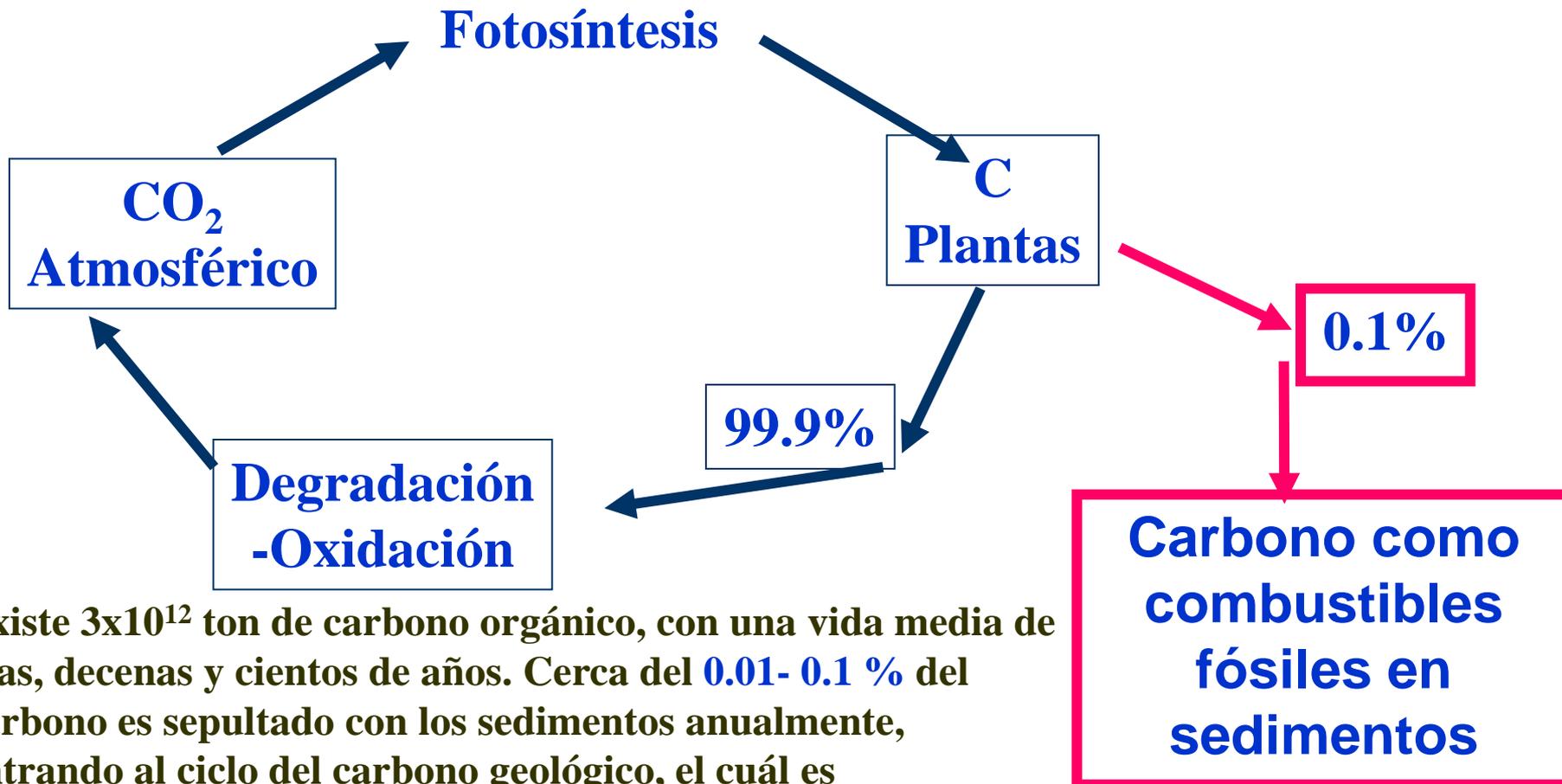
**Petróleo (Petra= piedra, Oleum= aceite)**

**Definición de Petróleo:** es un producto natural como resultado de los procesos fundamentales de la Tierra, ocurridos a través del tiempo geológico.

Forma parte del ciclo del carbono.

Básicamente toda la materia orgánica de la Tierra es originada por los procesos fundamentales de los sistemas de reacción de la fotosíntesis que se manifiesta en el ciclo biológico del carbono.

# Ciclo del Carbono en la Biósfera (Oxidación y fotosíntesis)



Existe  $3 \times 10^{12}$  ton de carbono orgánico, con una vida media de días, decenas y cientos de años. Cerca del **0.01- 0.1 %** del carbono es sepultado con los sedimentos anualmente, entrando al ciclo del carbono geológico, el cuál es cuantitativamente más importante.

En el ciclo del carbono geológico se estima que existe  $6.4 \times 10^{15}$  ton de carbono orgánico con una vida media de varios millones de años.

Unos cientos de partes por millón (**1% = 10,000 ppm**), del carbono orgánico en este ciclo, llega a ser la acumulación del petróleo comercial, que ha sobrevivido en el presente mostrándose a escala global.

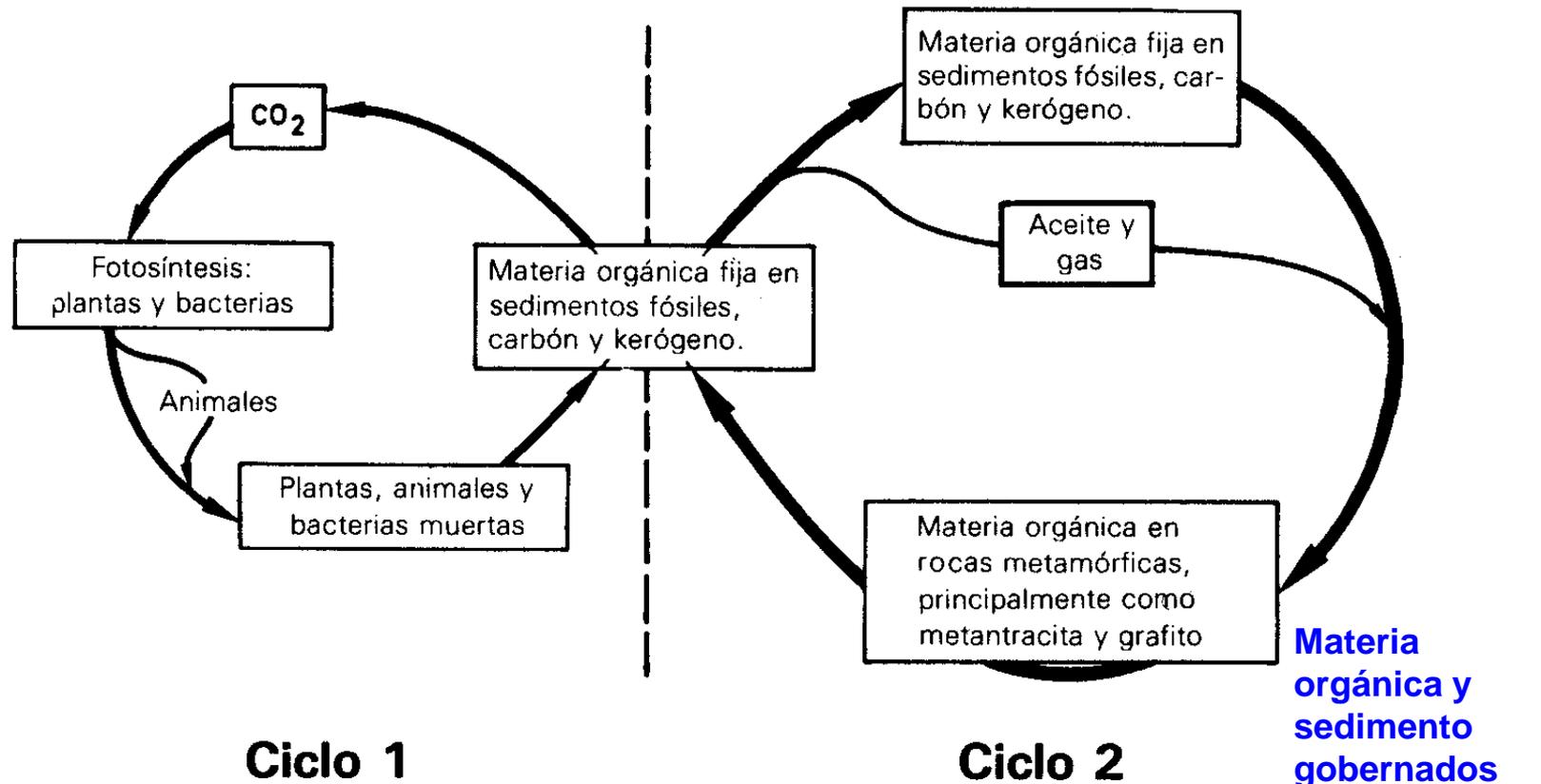
“Todo el proceso de migración, generación y acumulación de aceite y gas es como un fenómeno natural extremadamente ineficiente”.



Una porción despreciable de este carbono orgánico, en la corteza terrestre incluyendo a la hidrósfera, se encuentra en los organismos vivos y en estado disuelto.

La mayor parte del carbono orgánico ( $5 \times 10^{15}$  ton) se encuentra fijo en los sedimentos. Otra parte medible ( $1.4 \times 10^{15}$  ton), se encuentra como grafito en las rocas metamórficas o metantracita, de origen sedimentario.

# Los dos principales ciclos del carbono orgánico en la Tierra.



El carbono orgánico se recircula principalmente en el ciclo 1.

El cruce del ciclo 2 corresponde a una pequeña fuga que equivale tan sólo a 0.01-0.1%-0.1 % de la productividad orgánica primaria.

# • LOS PROCESOS DE GENERACIÓN-MIGRACIÓN Y ACUMULACIÓN SON MUY INEFICIENTES!!!!

**CARBONO ORGÁNICO EN  
ROCAS SEDIMENTARIAS**  
( $1 \times 10^{18}$  g)

**Carbono Orgánico  
(Reducido)**

**Carbono en  
Carbonatos  
(Oxidado)**

**Rocas Sedimentarias (todas):**

**Mat. Org. Insoluble**

♦ Lutitas

8900

9,300

♦ Carbonatos

1800

51,100

♦ Areniscas

1300

3,900

♦ Carbón (>4.6m espesor)

15

**Rocas No-Almacén**

**Mat. Org. Soluble**

**Asfalto**

275

**Petróleo**

265

**Rocas Almacén**

**Aceite pesado y Asfalto**

0.6

**Petróleo**

1.1

**TOTAL**

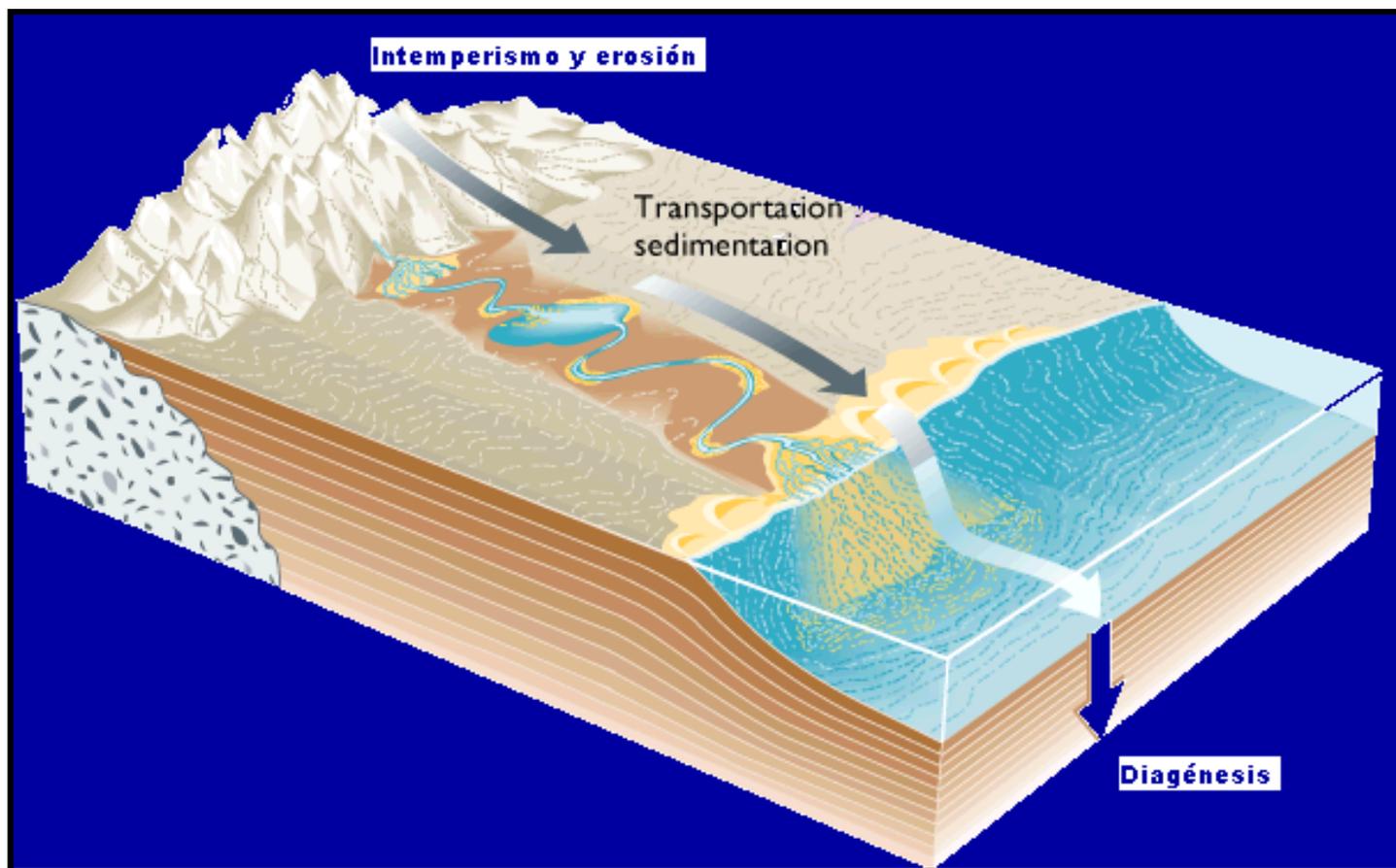
~12,600

**17%**

~64,000

**83%**

Bajo condiciones favorables durante la subsidencia en una cuenca de deposito, el petróleo es generado y expelido a partir de la materia orgánica sedimentaria (kerógeno), con base en la compactación y sepultamiento de la roca fuente.



**La generación del petróleo esta dado por el movimiento de la presión desde la roca fuente (migración primaria).**

**El interés esta dado en la acumulación del petróleo en trampas estructurales, así como su estabilidad y posible alteración en el tiempo geológico (eficiencia de la roca encajonante, migración, acumulación de vida media del gas y aceite).**



**Todo esto es lo que ocasiona el mayor interés para la producción y para la ciencia.**