


# GEOLOGÍA DEL PETRÓLEO Y SISTEMA PETROLERO NO CONVENCIONAL

MÓDULO 1

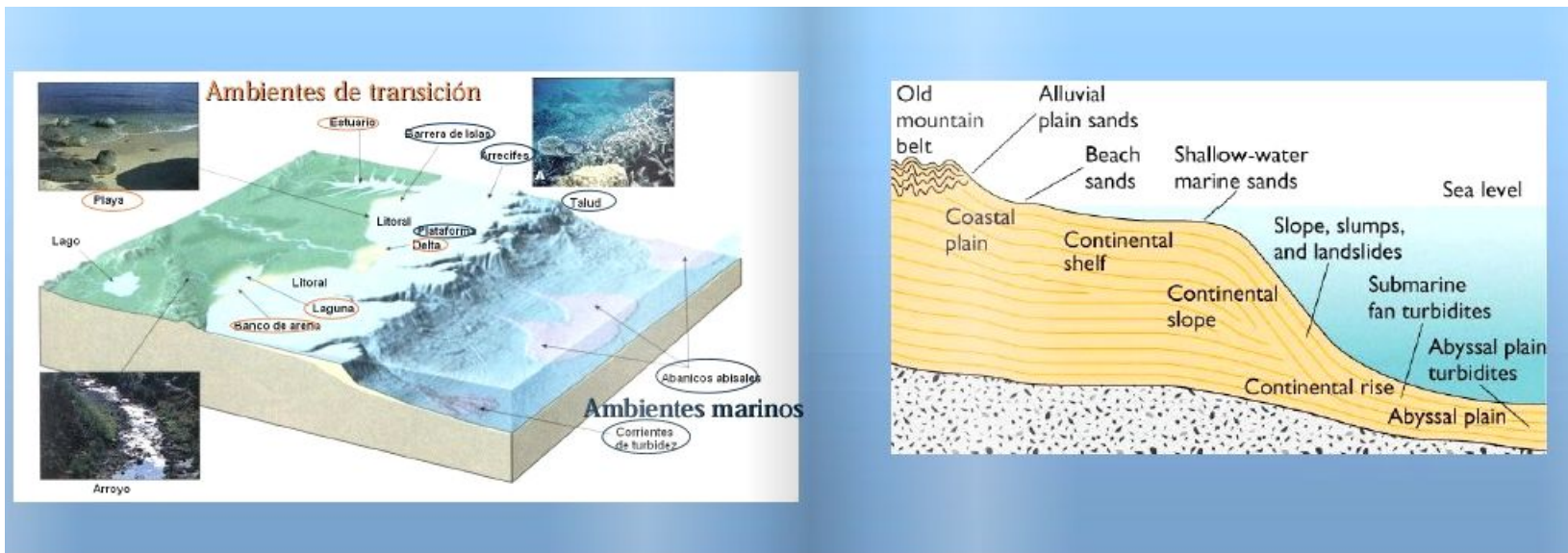
INSTRUCTOR: LIC. EN GEOLOGÍA Y MAG. JORGE W. ALBEIRO





## VI. AMBIENTES SEDIMENTARIOS ASOCIADOS A LOS YACIMIENTOS NO CONVENCIONALES TIPO SHALE

# AMBIENTES SEDIMENTARIOS ASOCIADOS A YACIMIENTOS NO CONVENCIONALES



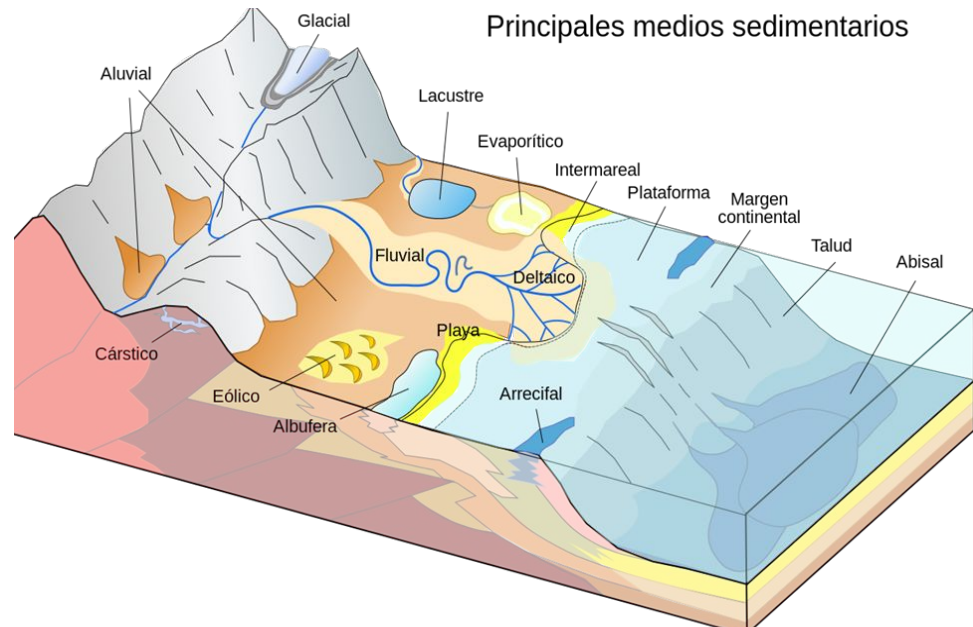
Fuente: Internet

# AMBIENTES ASOCIADOS

Las rocas asociadas a los yacimientos no convencionales tipo shale están relacionados con ambientes sedimentarios de muy baja energía, donde las condiciones de circulación son limitadas, lo que permite que los procesos de decantación de partículas sedimentarias sean muy eficientes. A esto se le suma la escasez de oxígeno.

Estas condiciones se dan en

- Ambiente Lacustre
- Ambiente Deltaico
- Ambientes de Transición
- Ambientes de mar profundo



Fuente: Internet

# AMBIENTE LACUSTRE

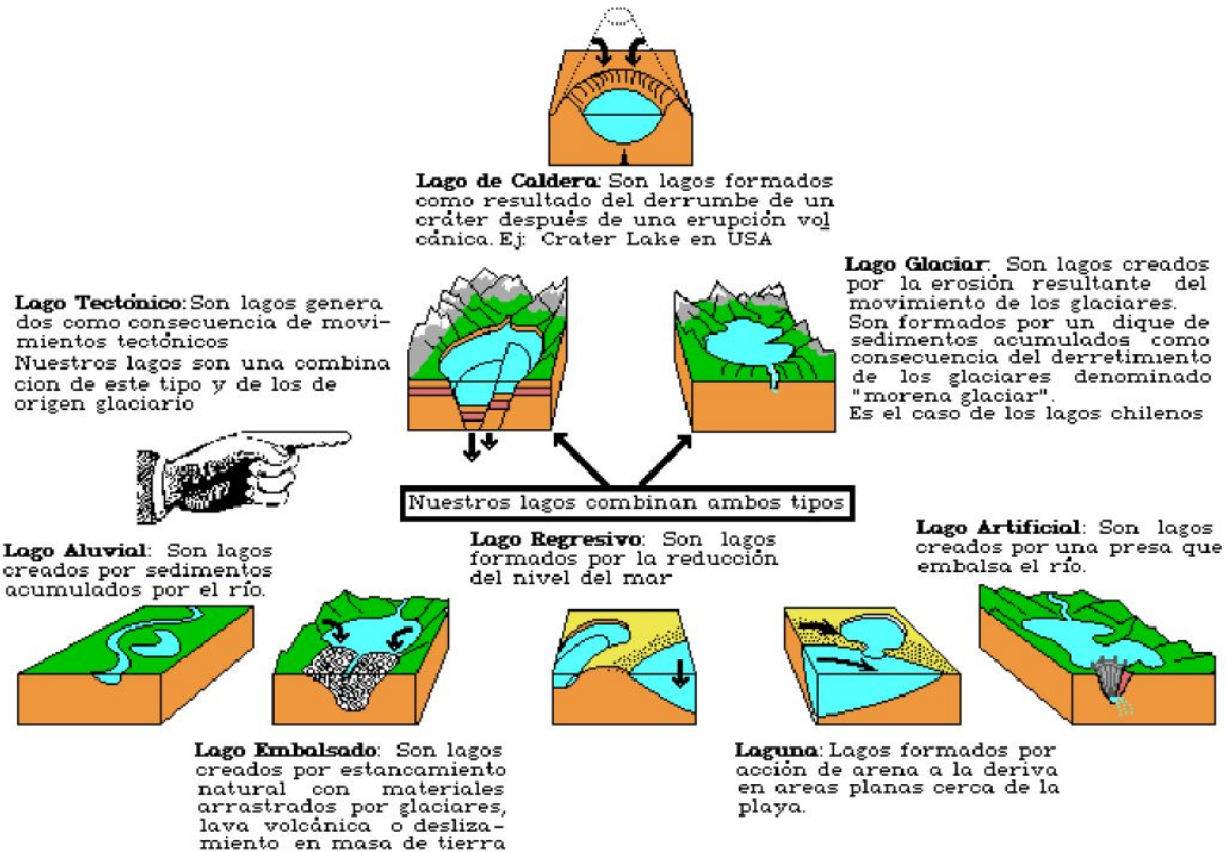
A un lago los podemos definir de acuerdo con su

- profundidad,
- salinidad,
- conexión con el mar,
- vegetación.





# FORMACIÓN DE LAGOS



Fuente: Barona Martínez et al, México D.F., 2012

# GENERALIDADES DEL SISTEMA LACUSTRE

La geometría de un lago está expresada por los parámetros:

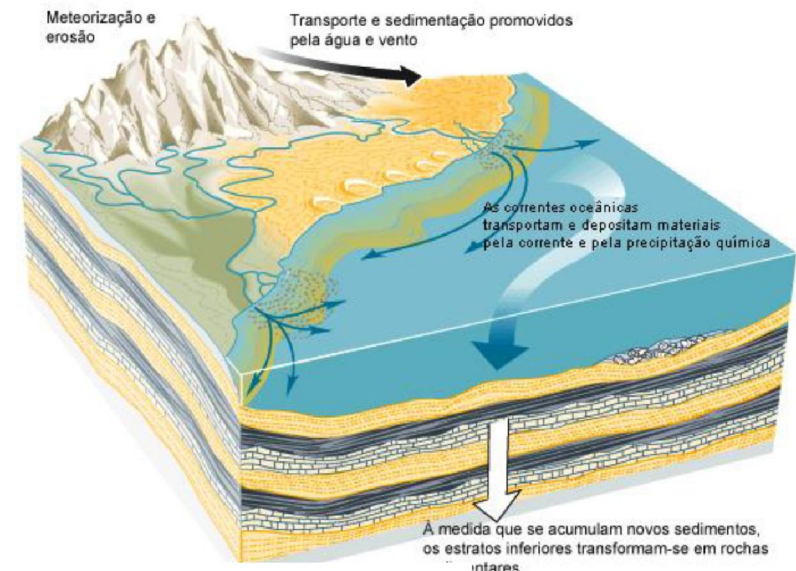
- Área (A)
- Volumen (V)
- Profundidad media ( $Z_{mx}$ )
- Profundidad máxima ( $Z_{md}$ )

En cuanto al agua, los factores a considerar son:

- Salinidad
- Contenido de oxígeno y nutrientes
- Temperatura – densidad

En cuanto a la sedimentación:

- Sedimentos de origen químico
- Sedimentos bioquímicos
- Sedimentos orgánicos - materia orgánica



# CARACTERÍSTICAS DEL DEPÓSITO LACUSTRE

- **Litología:** areniscas, arcillas de grano fino, lutitas, calizas y evaporitas.
- **Textura:** arenas moderadamente bien clasificadas.
- **Geometría de los estratos:** a menudo muy delgados.
- **Estructuras sedimentarias:** laminación muy fina y paralela.
- **Paleo corrientes:** pocos significado paleo ambiental.
- **Color:** variable, pero puede ser de color gris oscuro en la profundidad del lago y más amarillas o blancas en las orillas o bordes del lago.
- **Asociaciones de facies:** comúnmente, ocurren con depósitos fluviales, evaporitas y asociado con facies eólicas.

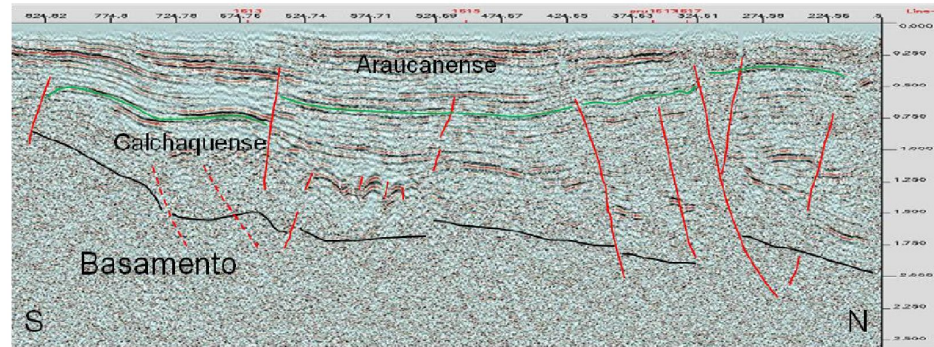
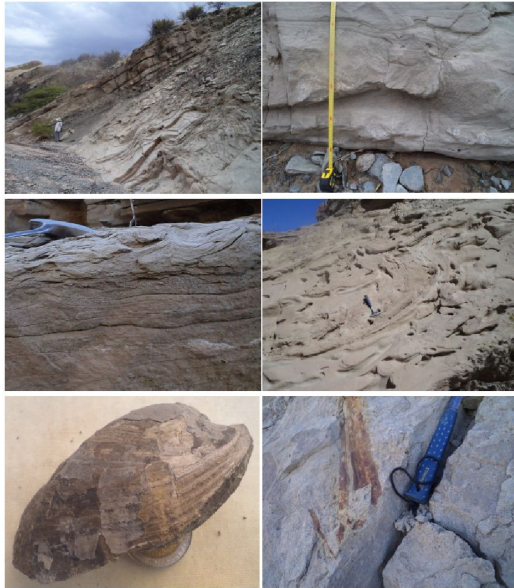


Fm Cacheuta, Mendoza, Arg. (Foto: J. Albeiro)



# TIPOS DE SEDIMENTOS

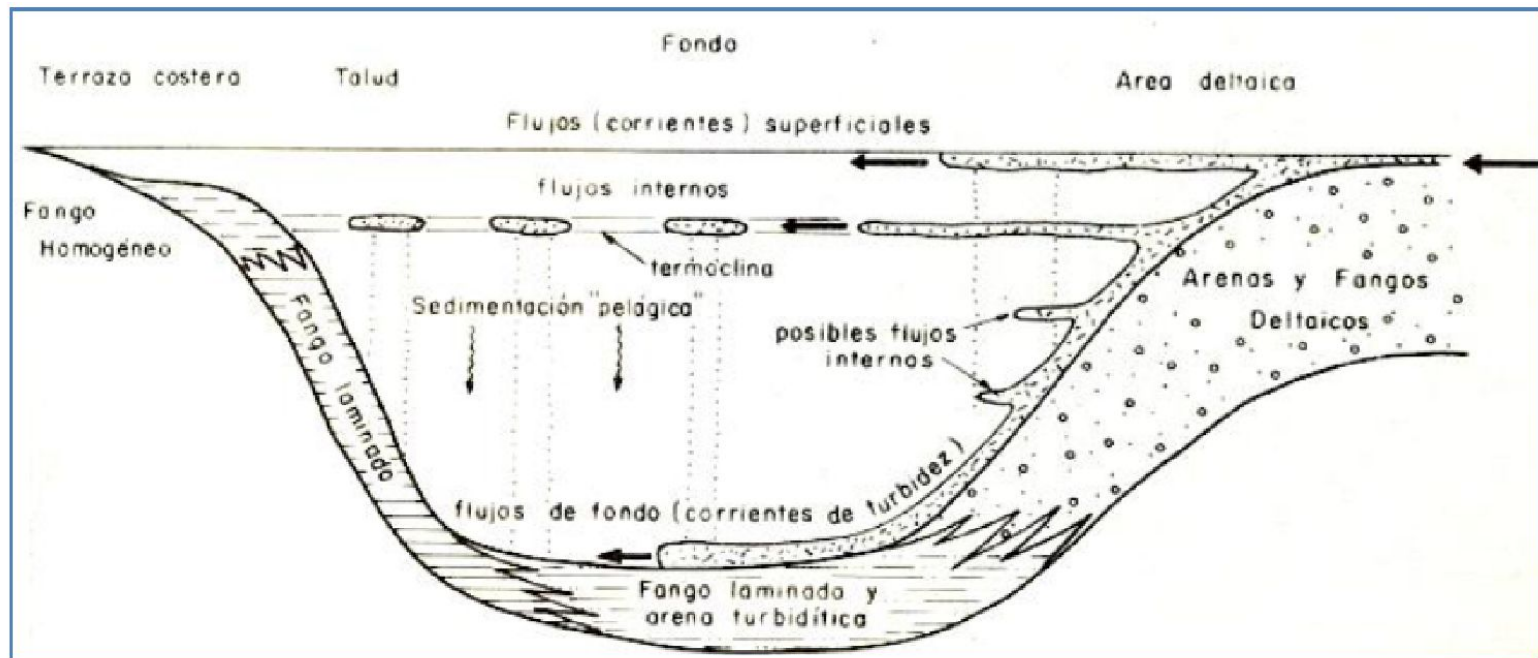
- **Sedimentos clásticos o detríticos:** son sedimentos halógenos.
- **Sedimentos de origen químico:** carbonatos y sales solubles.
- **Sedimentos bioquímicos:** actividad fisiológica de los organismos.
- **Sedimentos orgánicos:** sedimentos formados por partes minerales de organismos y los constituidos por partes inestables de organismos (materia orgánica).



Valle de Santa María, Catamarca, Argentina

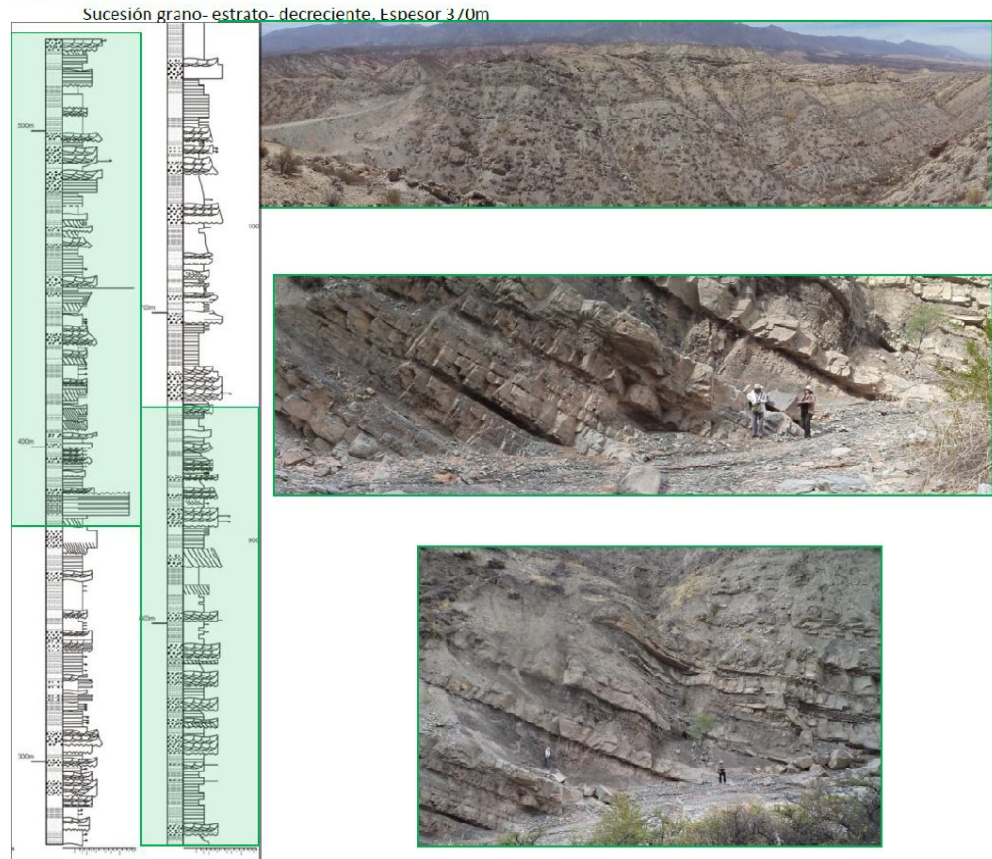
# SEDIMENTACIÓN DETRÍTICA

Mecanismo de transporte y depositación para el modelo de sedimentación detrítica (según Sturm y Matter, 1978).



# FACIES LACUSTRE, VALLE DE SANTA MARIA

Arcilitas y limolitas negras y grises intercaladas con areniscas medias-finas laminadas, calcarenitas y calizas fosilíferas con deformación intensa. (Tomado del Trabajo de Ibáñez, 2002)



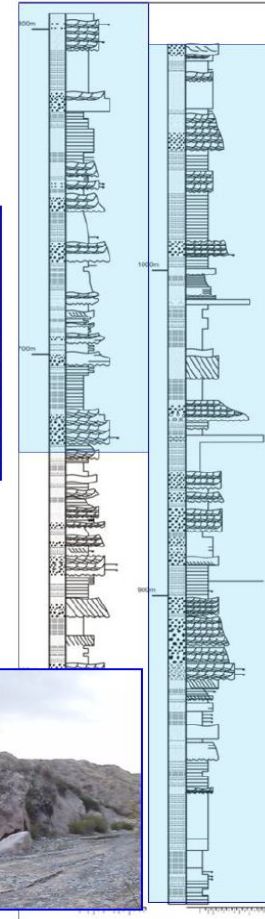
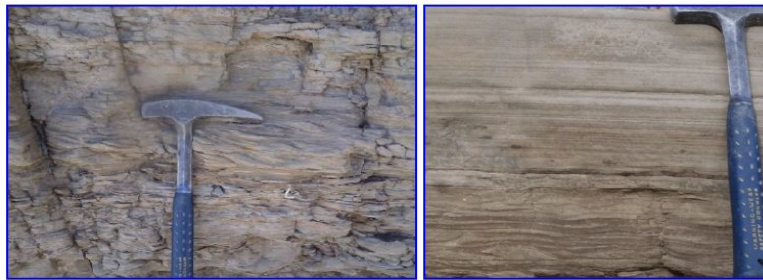
Valle de Santa María, Catamarca, Argentina



# FACIES LACUSTRE, VALLE DE SANTA MARIA

*Facies de limolitas, arcillitas verdes, calizas, y areniscas medias.*

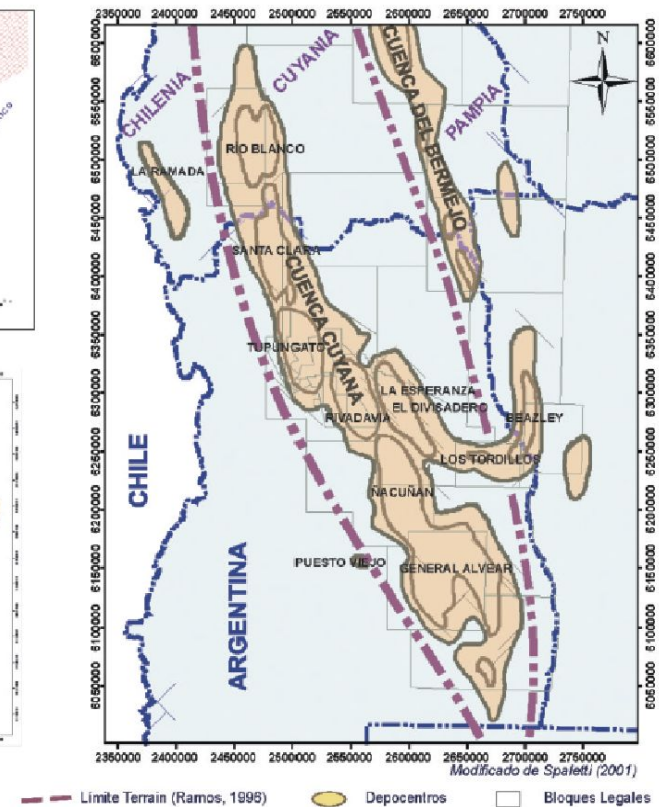
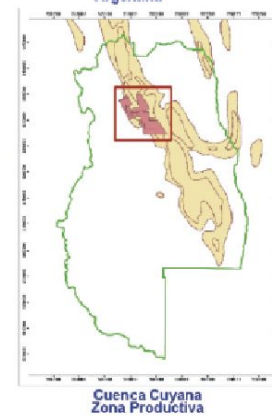
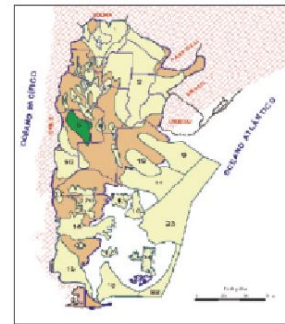
Limolitas pardas claras, arcillitas verdes grisáceas, areniscas finas (ondulitas, flaser y lenticular) y calizas fosilíferas (ostracoditas). Cuerpos lenticulares de arenisca media, 2 a 3m de espesor. Espesor 350m.



Valle de Santa María, Catamarca, Argentina

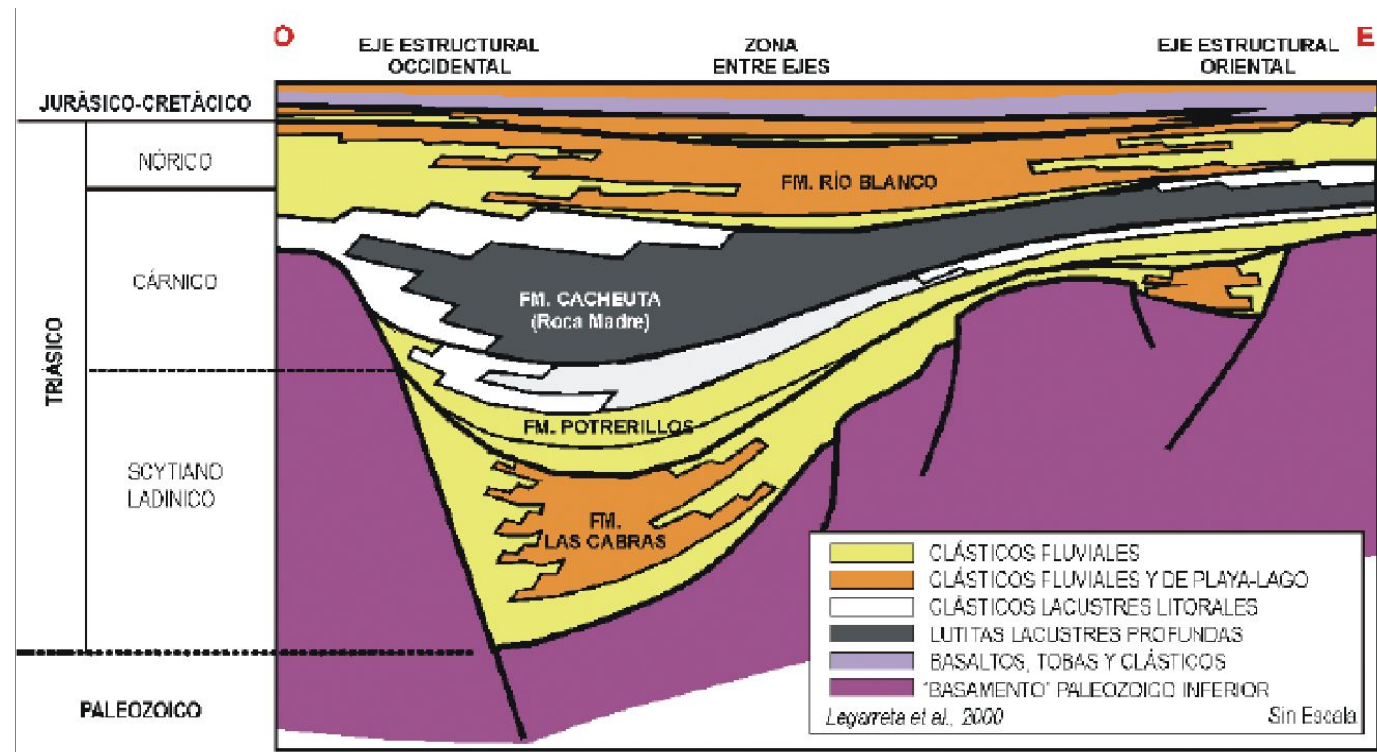
# LA CUENCA CUYANA

- En la cuenca Triásica del Noroeste de Argentina, se destaca la **Cueca Cuyana**, la cual en la fase de máxima expansión tuvo asociado ambientes lacustres.
- La formación generadora por excelencia proviene de un sistema lacustre conocida como **Formación Cacheuta**, la cual tiene un espesor que puede alcanzar a los 400 m de espesor.





# ARREGLO INTERNO ÁREA TUPUNGATO-BARRANCAS



Fuente: Zencich, Villar y Boggetti

# DEPÓSITOS LACUSTRES, CUENCA CUYANA

Los lagos tienen asociados zonas de baja circulación en la parte más profunda, con procesos de decantación, y circulación restringida, a lo que se suman niveles de tobas asociados al vulcanismo regional.

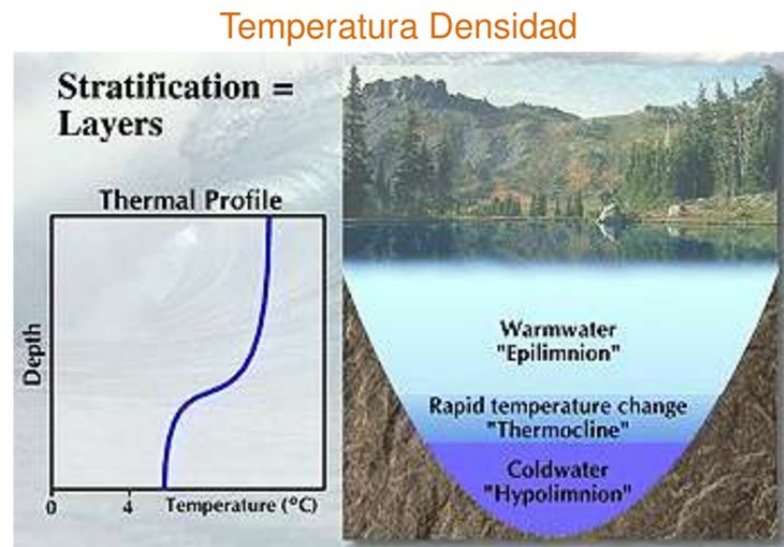
La cuenca de Cacheuta en Mendoza, tiene delgados niveles de tobas y hasta bentonitas (zona cerro Cocodrilo).



Formación Cacheuta, Cerro Cocodrilo, Mza, Arg. (Foto: J. Albeiro)

# ¿QUÉ ES LO IMPORTANTE?

- Los procesos sedimentarios están controlados por el tamaño, profundidad, energía, relieve circundante y aporte de los ríos.
- Los sedimentos más gruesos se ubican en la parte externa; las arenas, en la parte intermedia; mientras que margas y arcillas, en la parte interna del lago.
- Los materiales gruesos aparecen en la parte interna del lago, cuando hay deslizamientos o corrientes de turbidez.





## VII. PRESERVACIÓN DE LA MATERIA ORGÁNICA





Niveles de Carbón y Lutitas Bituminosas, cubiertas por un espesor importante de arenisca (Foto: J. Albeiro)



**UNCUYO**  
UNIVERSIDAD  
NACIONAL DE CUYO



FACULTAD DE  
**INGENIERÍA**



**INGENIERÍA**  
**DE PETRÓLEOS**

YACIMIENTOS  
TIPO SHALE



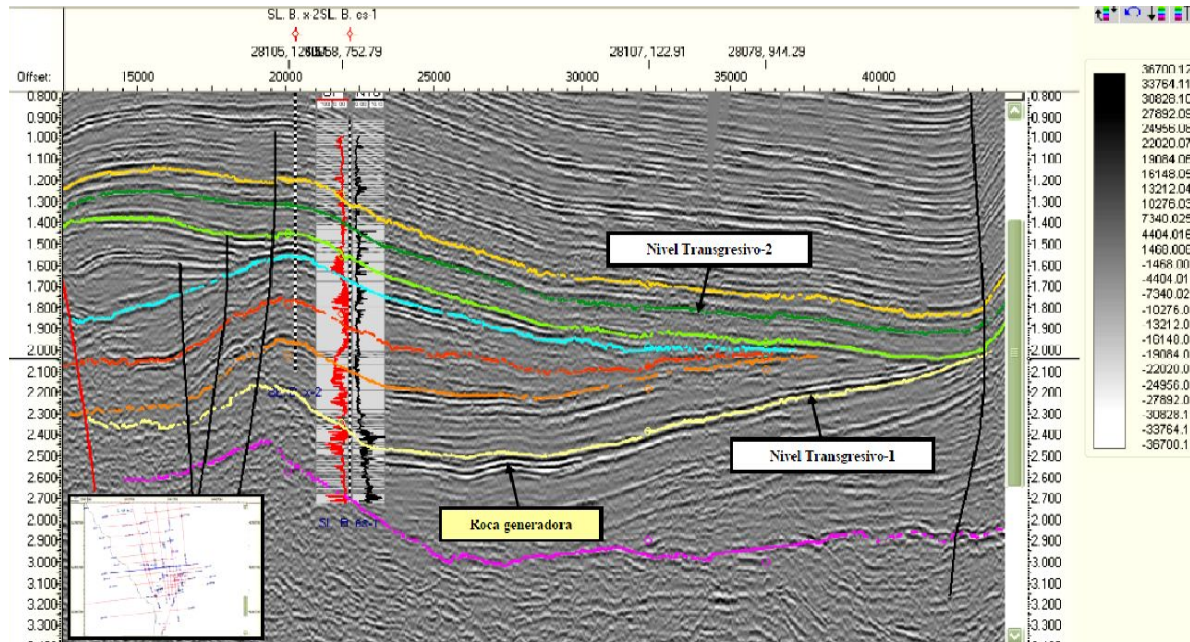
# ACERCA DE LA MATERIA ORGÁNICA

- La materia orgánica (M.O.) es un constituyente normal en las rocas sedimentarias, pero fundamental en litologías de grano fino tipo Shale.
- Está probado que los sedimentos muy ricos en M.O. han sido capaces de generar hidrocarburos.
- La M.O. se basa en la participación de residuos vegetales o de animales en el proceso químico-bacteriano de descomposición.
- Estos sedimentos de grano fino han sido depositados en medios donde había una vida abundante y donde además la mayor parte de la M.O. quedó protegida de las acciones oxidantes y transformada en hidrocarburos, bajo condiciones de presión y temperatura.
- La preservación de la M.O. es un aspecto fundamental en la evolución de un Sistema Petrolero.



# PRESERVACIÓN

- Mantener las condiciones de soterramiento.
- Las mejoras condiciones para el desarrollo de un No Convencional tipo Shale, se dan en la parte profunda de la cuenca, como es el eje de la cuenca de Cacheuta.



Cuenca Triásica, San Luis, Argentina



UNCUYO  
UNIVERSIDAD  
NACIONAL DE CUYO



FACULTAD DE  
INGENIERÍA



INGENIERÍA  
DE PETRÓLEOS

YACIMIENTOS  
TIPO SHALE



## VIII. AMBIENTES OXIDANTES Y REDUCTORES

# AMBIENTE OXIDANTE Y REDUCTOR



Fuente: Internet

# CONDICIONES

## **Ambiente Oxidante**

Se considera un ambiente oxidante al ambiente donde la provisión de oxígeno es abundante, es decir, no hay una circulación restringida.

## **Ambiente Reductor**

En contraposición, en un ambiente reductor, la circulación es restringida ya sea por la profundidad del cuerpo de agua, o las condiciones de circulación se ven muy restringidas.



Formación Cacheuta, Argentina (Foto: J. Albeiro)



# CONCLUSIONES

1. Los yacimientos **No Convencionales tipo shale** están asociados con ambientes sedimentarios de muy baja energía, con circulación restringida y escasos niveles de oxígeno (anaeróbicos).
2. Ambientes deltaicos, lacustres y de mar profundo son donde se depositan este tipo de rocas.
3. Estas rocas son de colores grises o negras, laminación muy fina y con abundante contenido de materia orgánica.
4. La preservación de la materia orgánica está asociada al soterramiento.
5. La exhumación de una parte de la cuenca va a generar la oxidación de la materia orgánica y producir su destrucción.