



TEMA 3. ROCAS SELLO Y TRAMPAS PETROLÍFERAS





IDENTIFICAR LAS ROCAS SELLO, COMO ELEMENTO INDISPENSABLE DEL SISTEMA PETROLERO.

RECONOCER LOS DISTINTOS TIPOS DE TRAMPAS PETROLIFERAS Y SU IMPLICACIÓN DENTRO DEL SISTEMA PETROLÍFERO.



1. DEFINICIÓN DE ROCAS SELLOS
2. MECANISMOS DEL SELLO
3. FACTORES QUE CONDICIONAN LA EFECTIVIDAD DEL SELLO
4. AMBIENTES DE SEDIMENTACIÓN DE ROCAS SELLO
5. DEFINICION DE TRAMPAS PETROLIFERAS
6. CLASIFICACIÓN DE TRAMPAS
7. TRAMPAS ESTRUCTURALES
8. TRAMPAS ESTRATIGRAFICAS
9. TRAMPAS HIDRODINÁMICAS



DEFINICIÓN DE ROCA SELLO



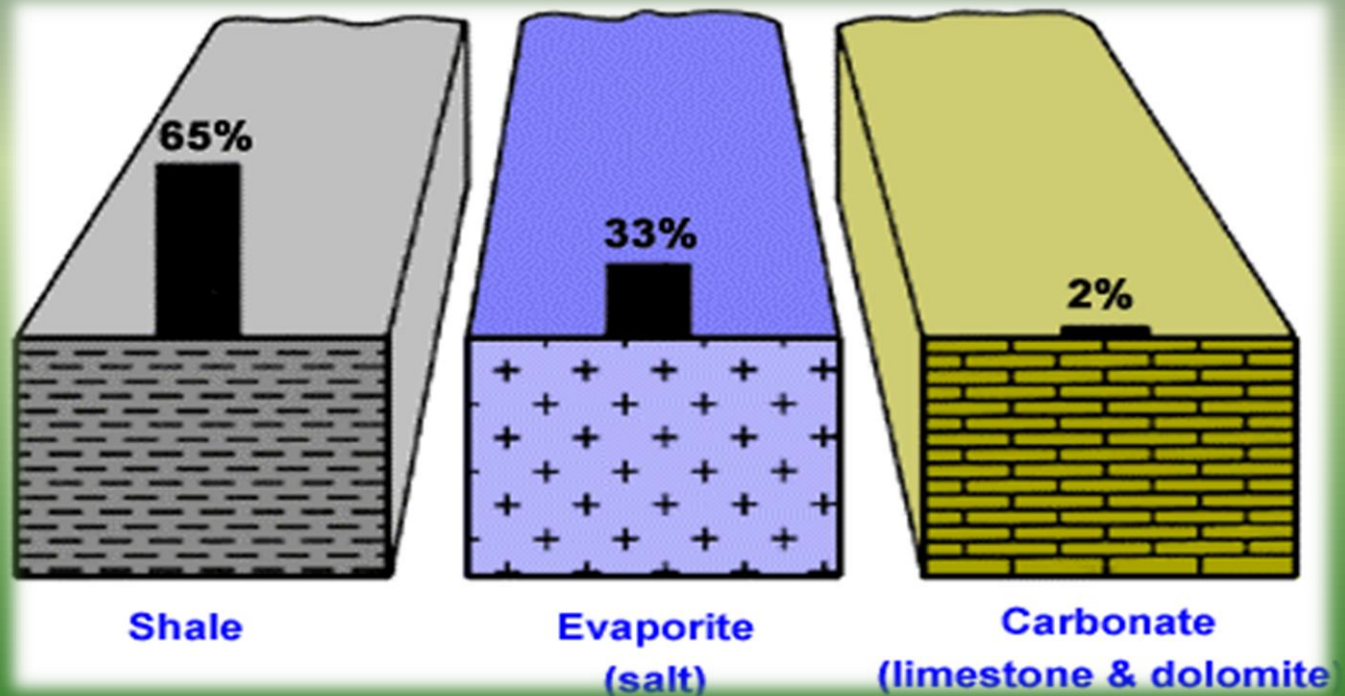
Es aquel tipo de roca que actúa como barrera al escape del petróleo dentro del reservorio o yacimiento. (generalmente lutitas).

En ocasiones el sello lo constituye una anomalía estructural o estratigráfica (fallas o discordancias entre otras)



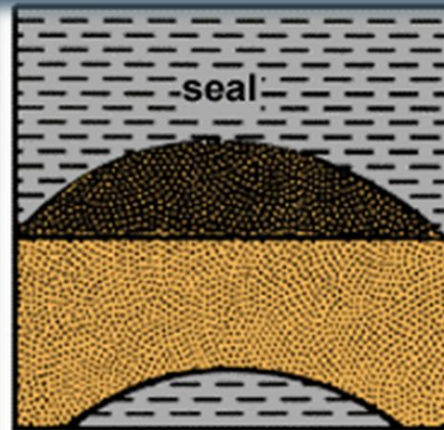
DEFINICIÓN DE ROCA SELLO

Las Lutitas representan las rocas sellos mas importantes en cuencas dominadas por yacimientos clásticos y las Evaporitas en yacimientos carbonáticos.

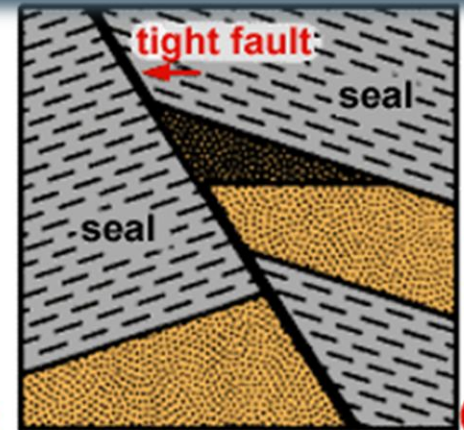


DEFINICIÓN DE ROCA SELLO

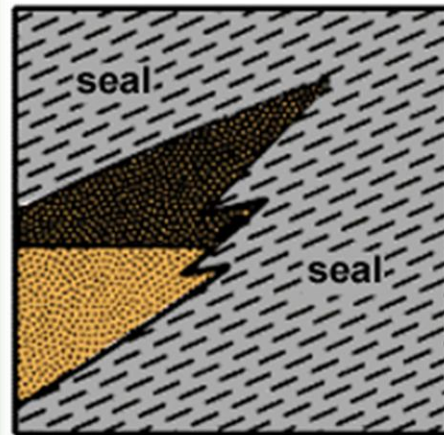
Las trampas deben de estar selladas por rocas impermeables que permitan prevenir la migración continua de hidrocarburos



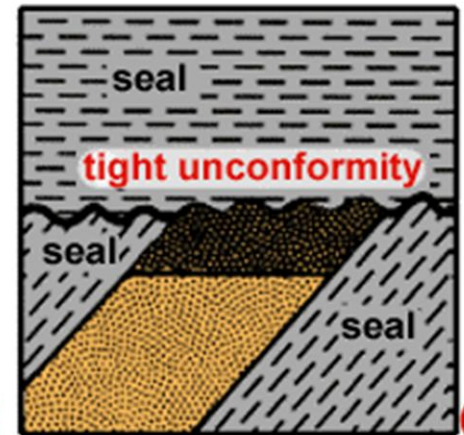
Anticline trap



Fault Trap



Stratigraphic pinchout trap



Unconformity trap

MECANISMO DEL SELLO



Los mecanismos físicos que rigen la efectividad del sello, son los mismos que controlan la migración secundaria

Una roca puede servir de sello si la presión capilar en los poros mayores es igual o superior a la presión de flotabilidad de la columna de petróleo.

La capacidad de sello, se puede expresar como el peso máximo de la columna de petróleo que puede soportar sin que se produzcan filtraciones.





EFFECTO DE LA HIDRODINÁMICA Y LA SOBREPRESIÓN

- Se puede incrementar o reducir la presión contra el sello
- Cuando el vector de las fuerzas hidrodinámicas se dispone hacia arriba, se incrementa la flotabilidad.
- Si se orienta hacia abajo, disminuye el efecto de la presión de flotabilidad sobre el sello.
- la sobrepresión origina modificaciones locales del gradiente de presión
- Se incrementa la capacidad del sello, respecto a áreas del almacén bajo condiciones de presión normal.



MECANISMO DEL SELLO



PÉRDIDAS A TRAVÉS DEL SELLO, POR DIFUSIÓN

- El gas puede difundirse a través de las rocas cobertera saturadas en agua, a escala de tiempo geológico
- Los campo de gas sellados por lutitas saturadas en agua como roca sello, tienen una vida efímera



FACTORES QUE CONDICIONAN LA EFECTIVIDAD DEL SELLO



LITOLOGIA

- Las rocas sello deben tener poros de pequeño tamaño (rocas de grano fino, como arcillas, lutitas, evaporitas, y algunas rocas orgánicas). Litologías como las margas, areniscas, conglomerados, a veces actúan como sello, pero son de peor calidad. Generalmente un 40% son de evaporitas, y un 60% de lutitas.

PLASTICIDAD

- Las litologías plásticas son menos propensas a la fracturación, por lo que serán importantes como sello. Las litologías más plásticas son las evaporitas, y las menos plásticas, los cherts. La plasticidad es función de la temperatura y la presión (así, las evaporitas tienen un comportamiento frágil a profundidades menores de 1 Km).



FACTORES QUE CONDICIONAN LA EFECTIVIDAD DEL SELLO

ESPESOR DEL SELLO

- Con pequeños espesores, las rocas de grano fino pueden alcanzar presiones de desplazamiento suficientes como para soportar grandes columnas de hidrocarburos. Los sellos de pequeño espesor suelen tener también una reducida extensión lateral. En los yacimientos de gas es mejor un gran espesor del sello para evitar pérdidas por difusión.

CONTINUIDAD LATERAL Y PROFUNDIDAD DEL SELLO

- La profundidad máxima que haya alcanzado el sello, es un factor que influye en su efectividad, por lo que las rocas sello se encuentran bien compactadas, aunque próximas a la superficie, habiendo mantenido su plasticidad y permitiendo la deformación frágil durante la elevación.



AMBIENTES DE SEDIMENTACION DE ROCAS SELLO



ETAPAS TRANSGRESIVAS

- Series lutíticas sobre plataformas siliciclásticas; Las lutitas constituyen el sello de los almacenes en areniscas transgresivas; Las acumulaciones de petróleo se dan en la cuña basal.

DEPÓSITOS EVAPORITICOS

- Sabhkas supratidales y en cuencas evaporíticas interiores. pueden constituir excelentes almacenes, pero carecen de buen sello. En los sistemas carbonatados, extensas sabhkas evaporíticas pueden progradar suavemente sobre las plataformas carbonatadas, constituyendo excelentes sellos.



DEFINICIÓN DE TRAMPAS PETROLÍFERAS



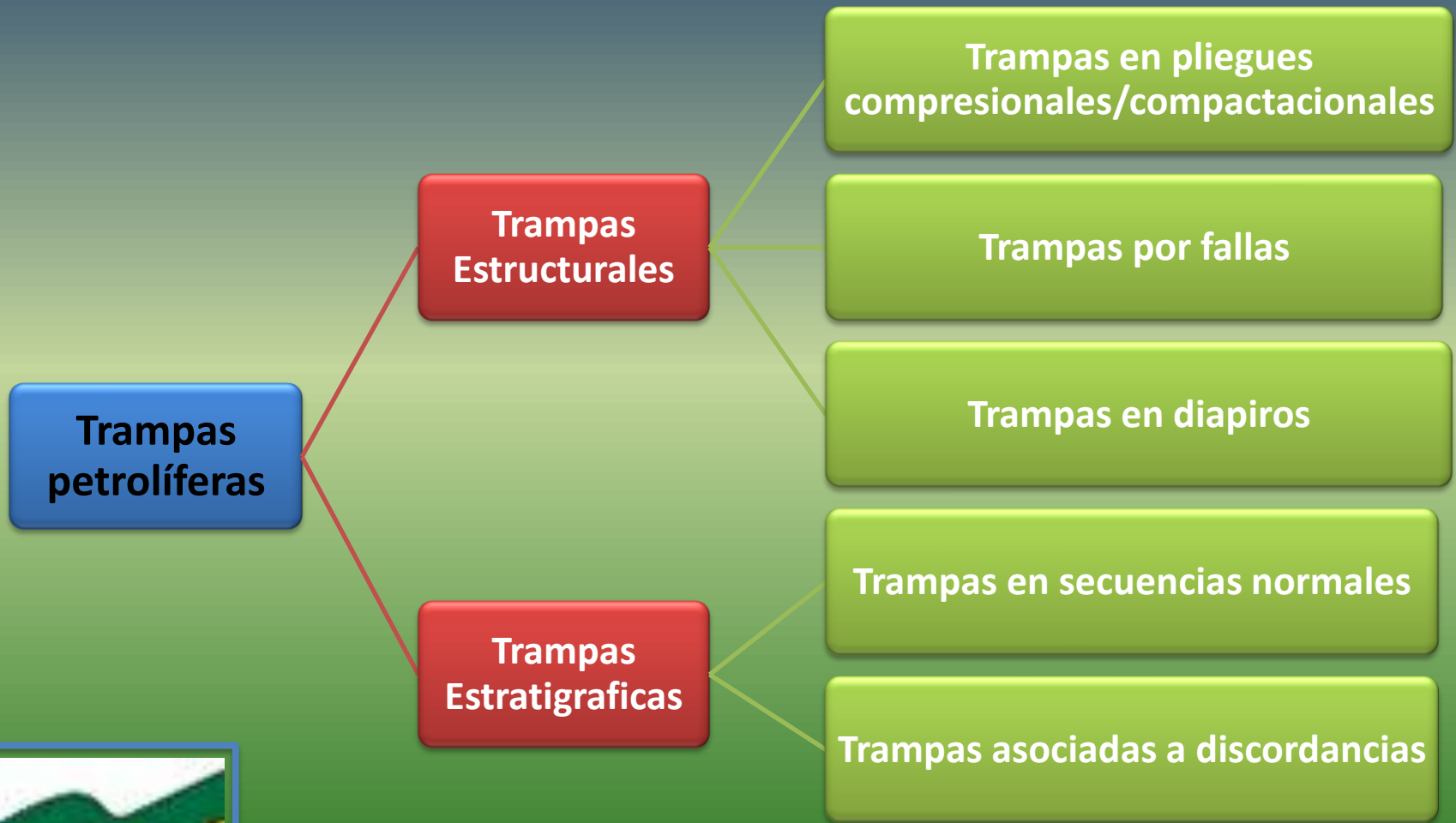
Obstáculo que impide la migración de petróleo hacia la superficie

Pueden contener: petróleo, gas o combinación de ambos

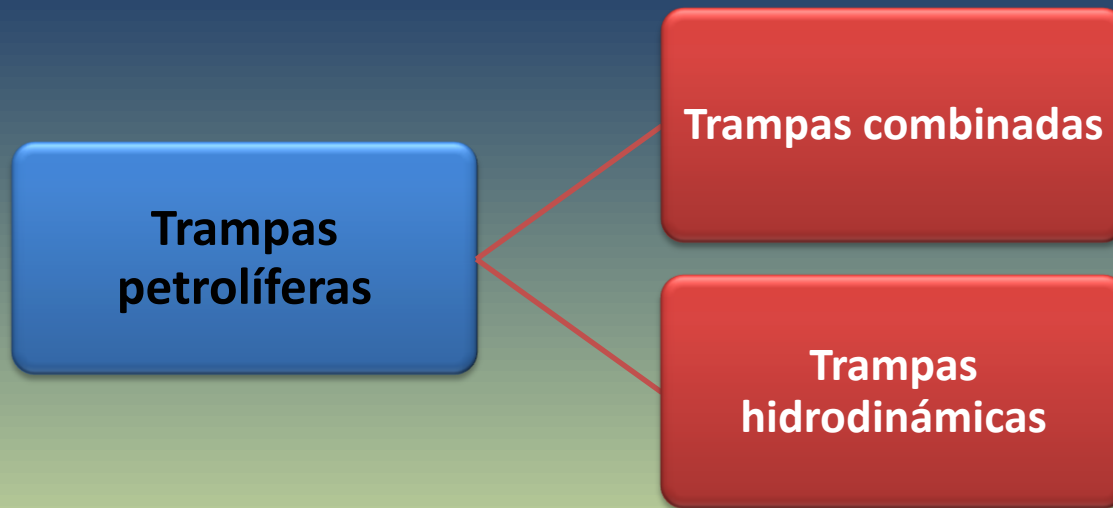
Se forma cuando la presión capilar de desplazamiento sobrepasa la presión de flotabilidad del petróleo



CLASIFICACIÓN DE TRAMPAS



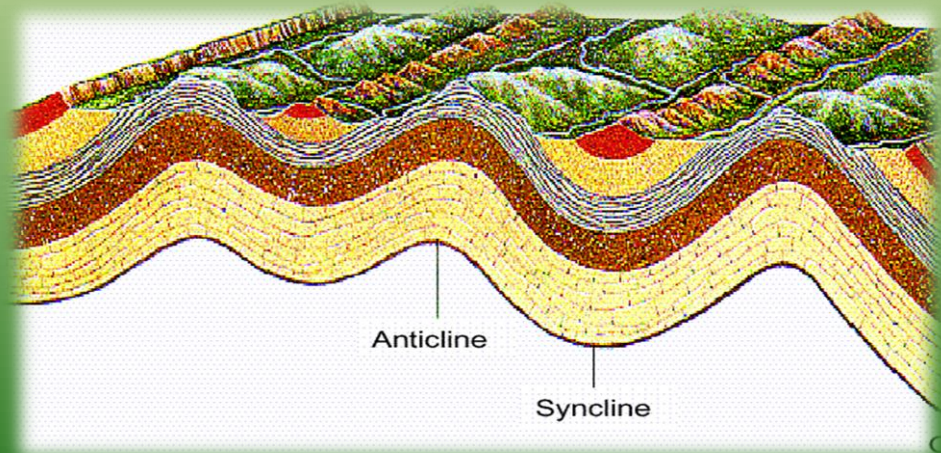
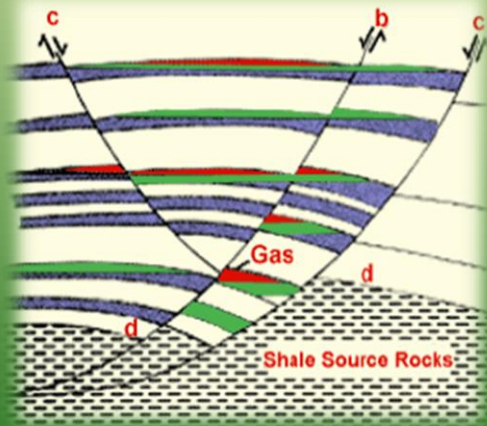
CLASIFICACIÓN DE TRAMPAS



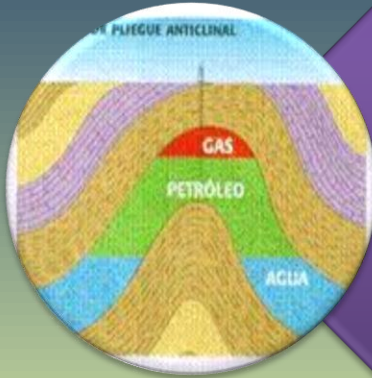
TRAMPAS ESTRUCTURALES

Originadas por procesos tectónicos, gravitacionales, y de compactación

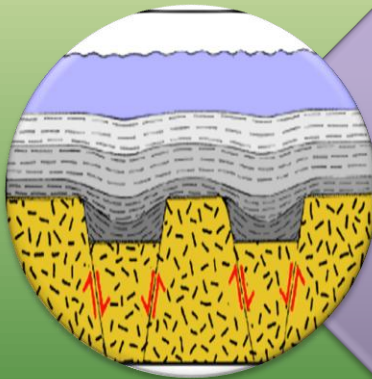
Entre las principales trampas estructurales tenemos: con pliegues compresionales, compactacionales y de fallas



TRAMPAS ESTRUCTURALES CLASIFICACIÓN



En pliegues compresionales: encontrados cerca de márgenes activos (trampas anticlinales),



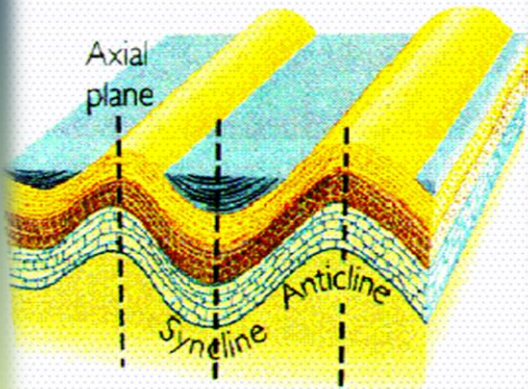
En pliegues compactacionales: en cuencas con deriva continental (sistema Horst-Graben)



TRAMPAS ESTRUCTURALES

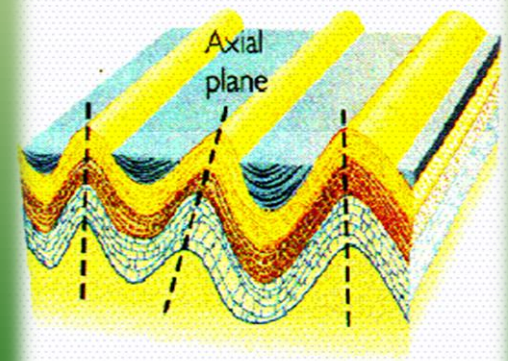
CLASIFICACIÓN

Symmetrical folds



Pliegues simétricos cuando tienen plano axial vertical y el buzamiento de ambos flancos es idéntico

Asymmetrical folds



Pliegues asimétricos cuando el plano axial no es vertical y en uno de los flancos el buzamiento es mayor que en otro.

TRAMPAS ESTRUCTURALES CLASIFICACIÓN



PLIEGUES COMPRESIONALES

Estructuras post-depositacionales,
porosidad primaria ligada a la
sedimentación.

Se forman a partir de un evento tectónico
mayor

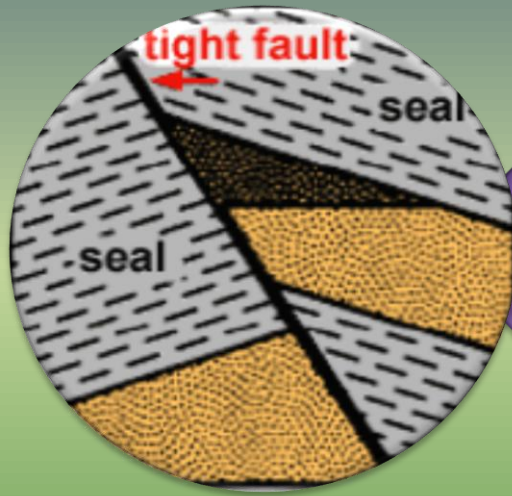
PLIEGUES COMPACTACIONALES

La porosidad varia entre la cresta y el
graben, control sedimentológico en la
calidad de roca, porosidad secundaria en la
cresta por exposición subaérea y disolución.

Pueden tener una historia compleja debido
a la reactivación de las fallas en el
basamento



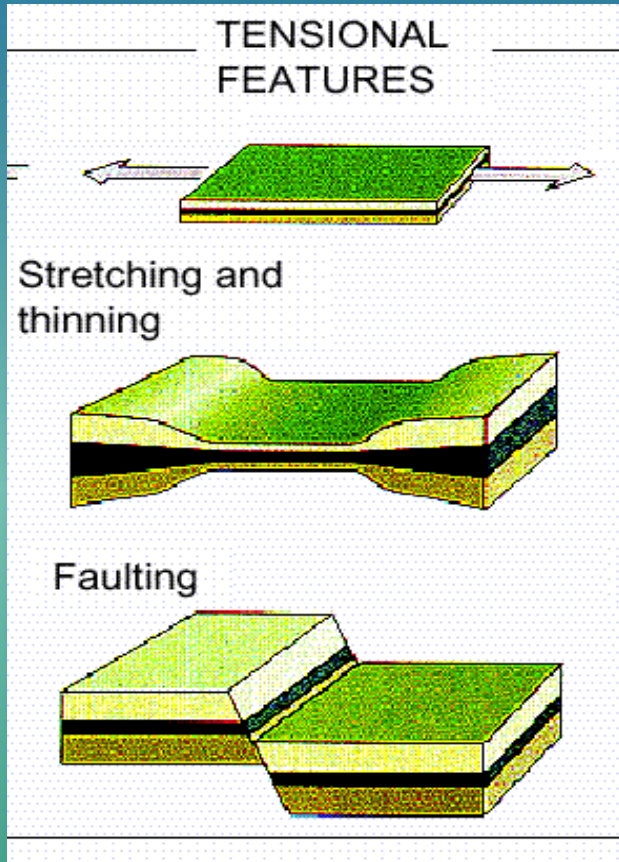
TRAMPAS ESTRUCTURALES CLASIFICACIÓN



En fallas: se pueden dar sellantes o comunicantes, en el caso de las fallas de crecimiento son contemporáneas a la sedimentación.



TRAMPAS ESTRUCTURALES CLASIFICACIÓN

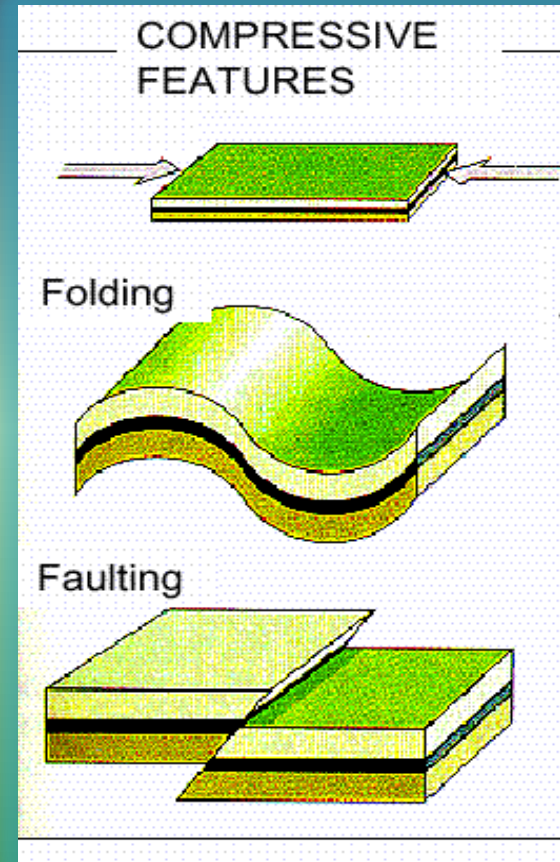


Fallas normales: son aquellas donde el plano de falla esta por encima del bloque levantado. En otros términos las fallas normales en perforación hay ausencia de algunos horizontes estratigráficos

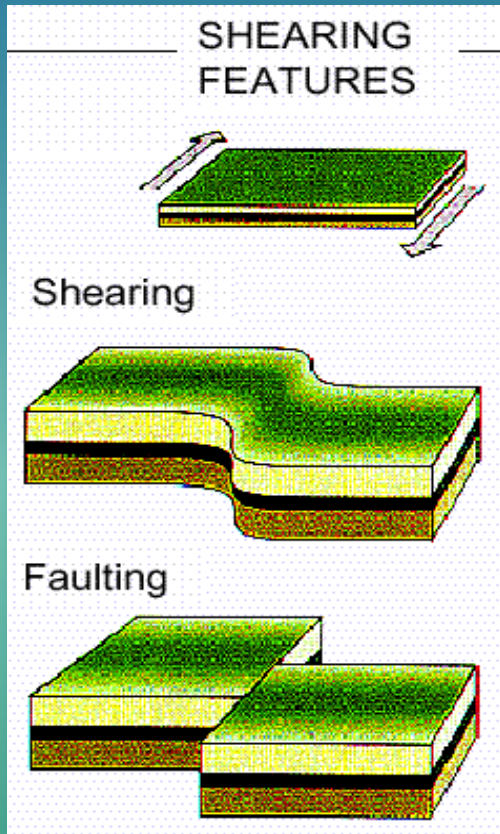


TRAMPAS ESTRUCTURALES CLASIFICACIÓN

Fallas Inversas: Son aquellas donde el plano de falla esta por debajo del bloque levantado, en perforación tenemos repetición de horizontes estratigráficos



TRAMPAS ESTRUCTURALES CLASIFICACIÓN



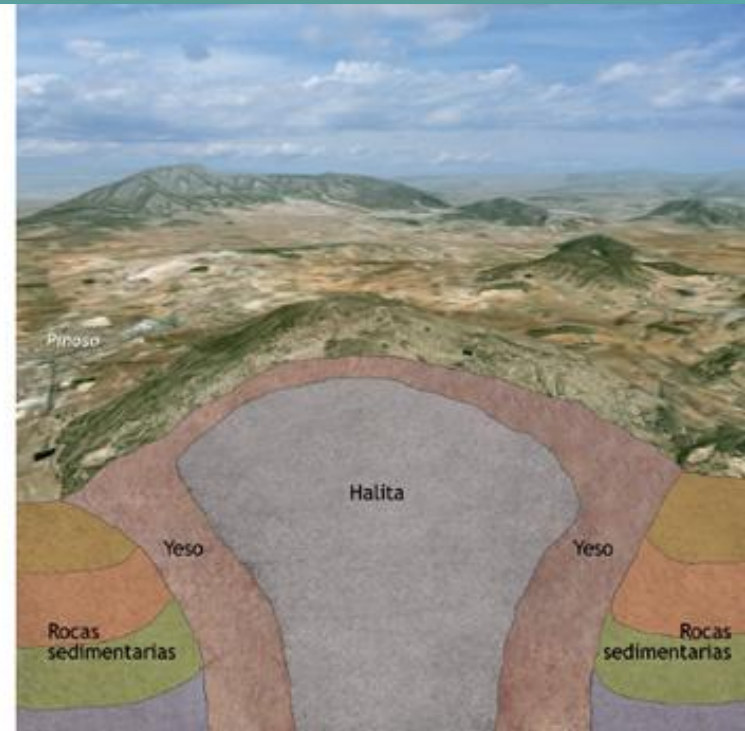
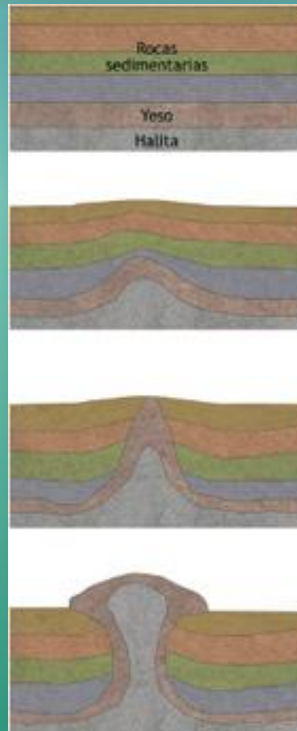
Fallas Transcurrentes: Son fallas que a diferencia de las anteriores no tienen movimiento vertical, sino horizontal, se clasifican en dextrales y sinestrales.



TRAMPAS ESTRUCTURALES CLASIFICACIÓN

Domos salinos: masa de sal casi vertical, que atraviesa las rocas hasta la superficie desde una capa profunda. La sal es impermeable al petróleo y al gas.

El ascenso del diapiro deforma las capas intruidas elevandolas a su alrededor formando una estructura anticlinal.

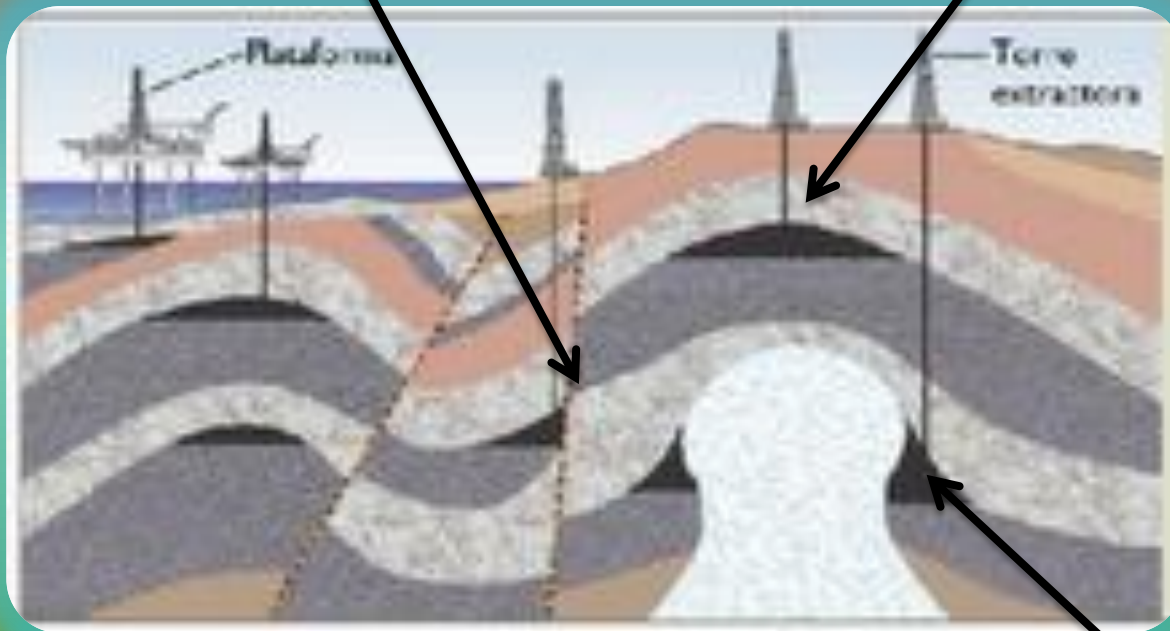


TRAMPAS ESTRUCTURALES CLASIFICACIÓN



Trampa
por falla

Trampa
por domo



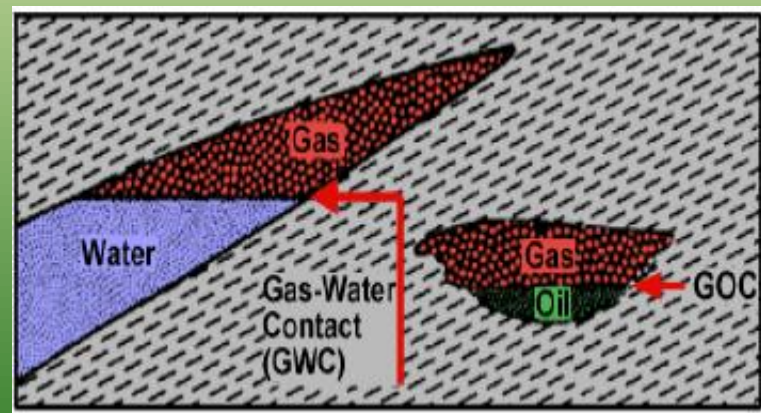
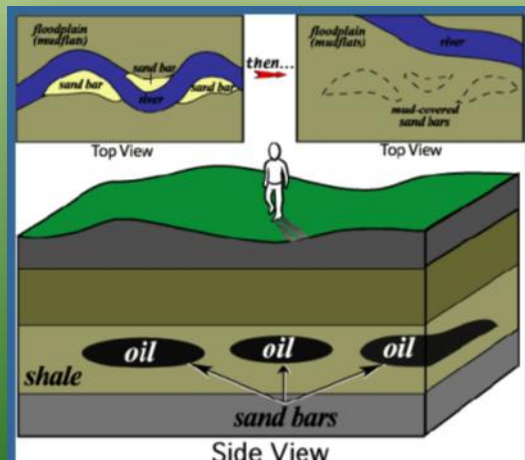
Trampa por
truncación



TRAMPAS ESTRATIGRÁFICAS

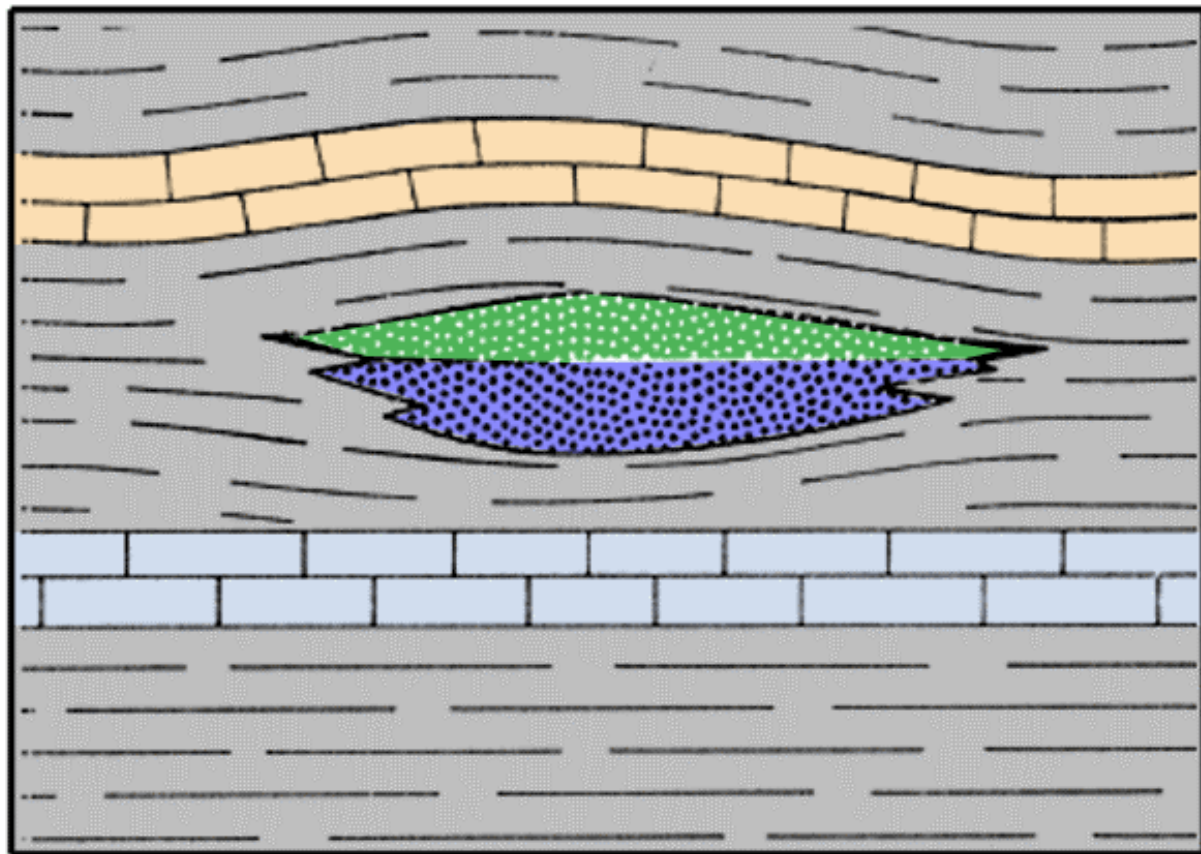
Cambios en el tipo de roca a lo largo de una formación o estrato

Su geometría está relacionada con el ambiente sedimentario que controla los depósitos sedimentarios



TRAMPAS ESTRATIGRÁFICAS CLASIFICACIÓN

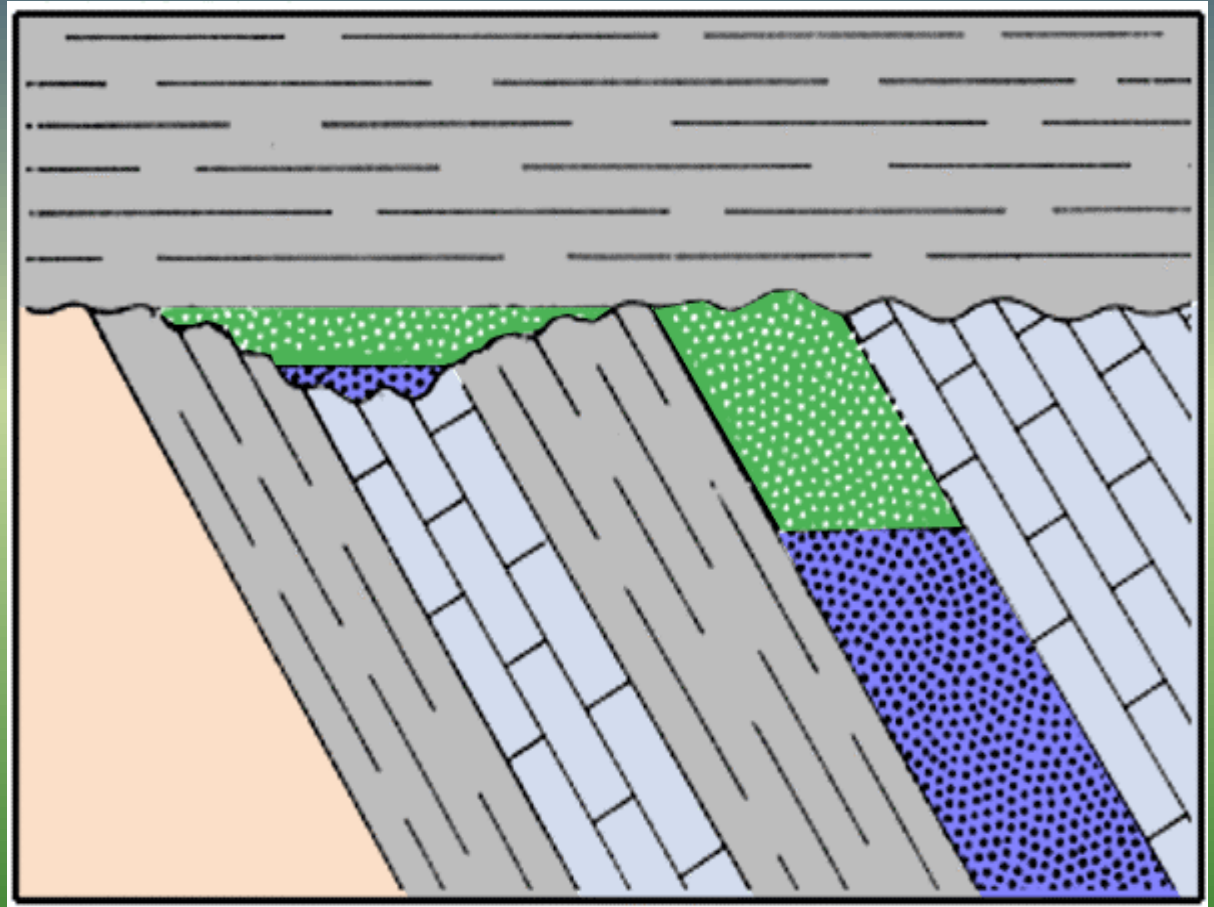
Trampas
estratigráficas en
secuencias
normales
conformables



TRAMPAS ESTRATIGRÁFICAS CLASIFICACIÓN



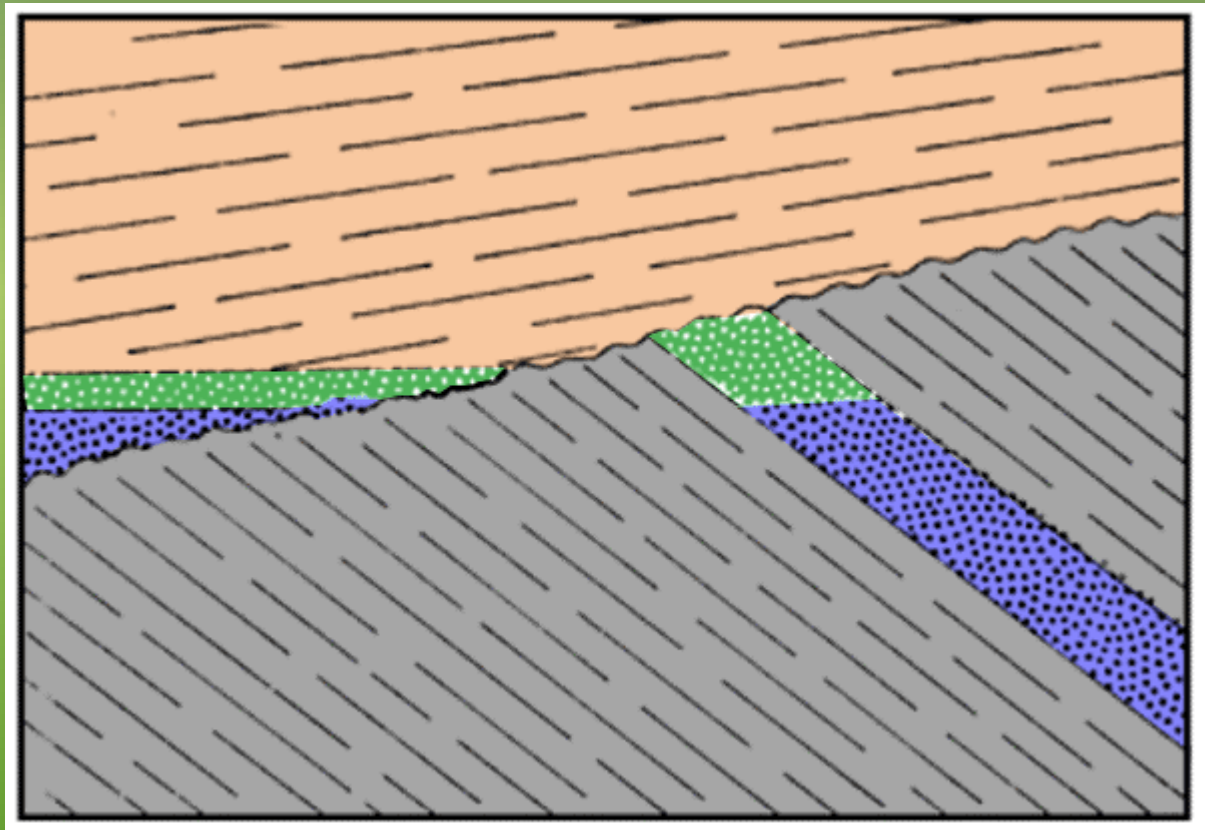
Trampas
estratigráficas
asociadas a
discordancias



TRAMPAS ESTRATIGRÁFICAS CLASIFICACIÓN

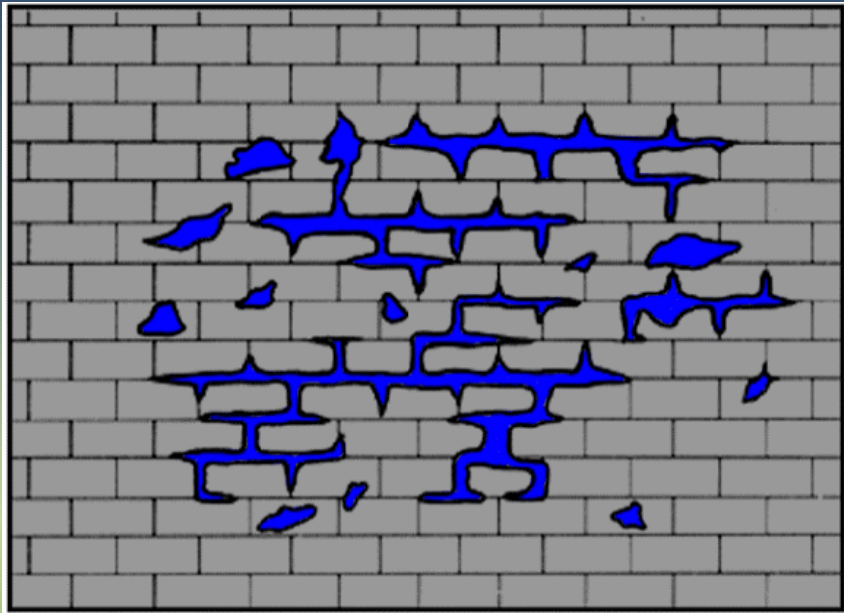


Trampas relacionadas con las discordancias pueden ocurrir: por encima y por debajo de discordancias mayores.



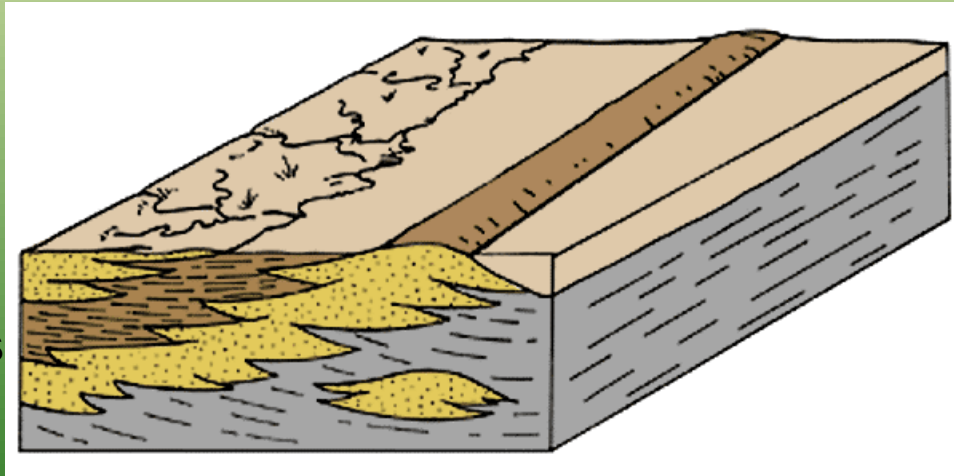
TRAMPAS ESTRATIGRÁFICAS

CLASIFICACIÓN



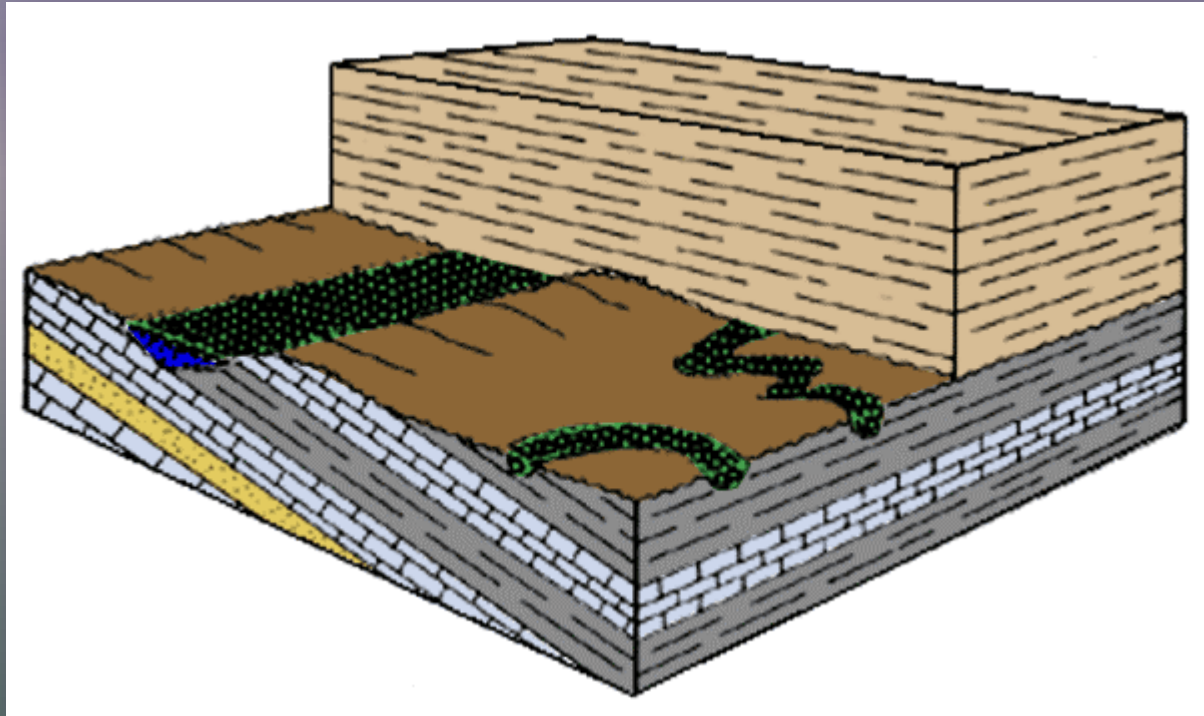
Las trampas diagenética son formadas por la creación de porosidad secundaria en rocas no yacimiento por reemplazo, disolución o fracturamiento.

Depósitos de isla de barrera son excelentes yacimientos se encuentran rodeados de lutitas impermeables marinas o lagunares.



TRAMPAS ESTRATIGRÁFICAS CLASIFICACIÓN

Una trampa estratigráfica puede ocurrir cuando arenas de origen fluvial o marino estén superpuestas por arcillas y rocas impermeables en la base.



TRAMPAS HIDRODINAMICAS



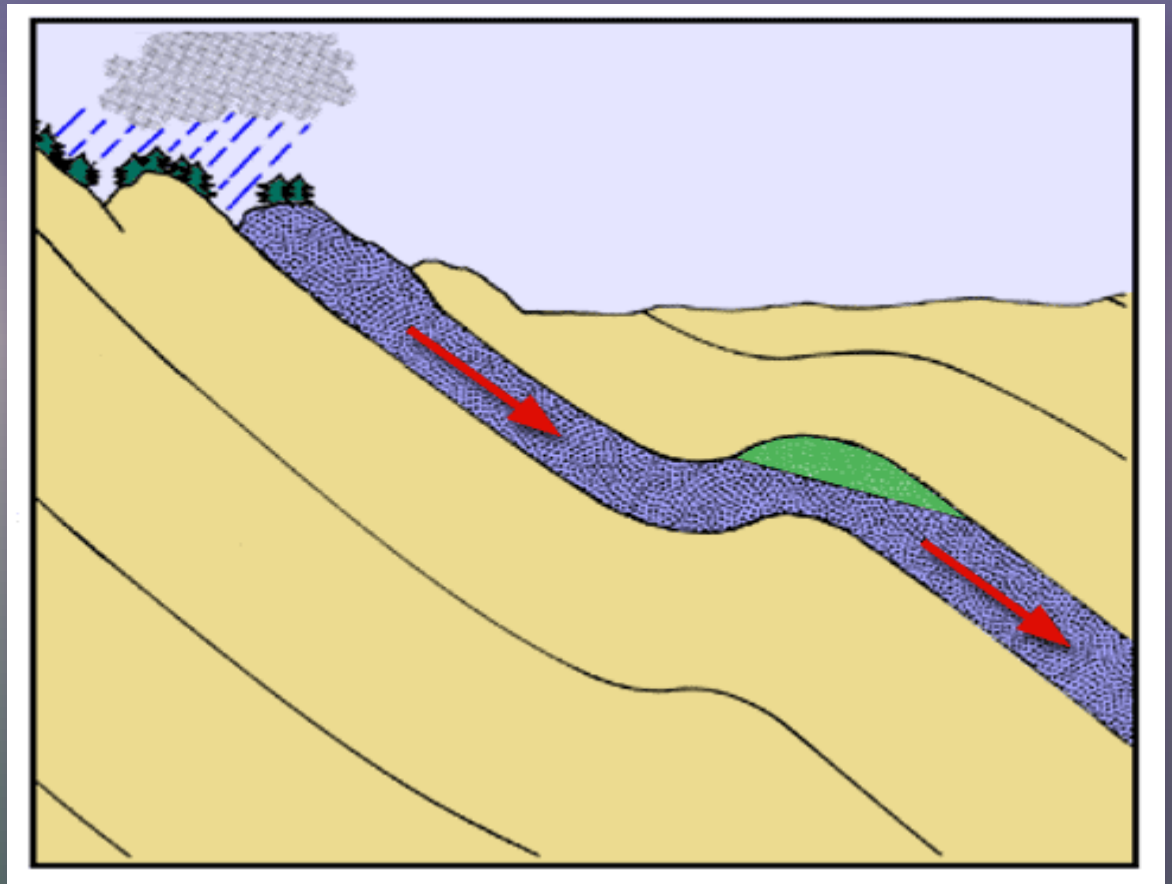
Movimiento de agua descendente evita la migración de hidrocarburo en forma ascendente.

Este tipo de trampa genera contactos agua-petróleo o agua-gas inclinados



TRAMPAS HIDRODINAMICAS

Existen algunos campos con contactos CAP inclinados en donde el entrampamiento es producto de una combinación de hidrodinámica y estructura.





MUCHAS GRACIAS!!

No hay que confundir nunca el conocimiento con la sabiduría. El primero nos sirve para ganarnos la vida; la sabiduría nos ayuda a vivir.

Sorcha Carey