

INTRODUCCIÓN

- En un sistema petrolero de un **Yacimiento Convencional**, se requiere que exista una roca generadora tipo shale (lutitas), que esa roca sea rica en materia orgánica, que se desarrollen adecuadas condiciones de generación, y que los hidrocarburos generados migren a las rocas reservorio en condiciones de entrapamiento adecuadas.
- En **Yacimientos No Convencionales**, rocas de grano fino tipo Shale, además de generar, son la roca reservorio y la trampa, es decir un mismo tipo de roca, cierra el círculo virtuoso de generar, preservar y almacenar reservas de petróleo y gas.



DESARROLLO DEL MÓDULO

- Revisaremos conceptos de la geología del petróleo asociada a yacimientos no convencionales Tipo Shale.
- Revisaremos las principales características geológicas de este tipo de rocas.
- Veremos cómo se reconocen con propiedad, en afloramientos, coronas, *cutting* o con registros eléctricos básicos como es el perfil de Rayos Gamma.
- Conoceremos la influencia de los ambientes sedimentarios en la formación y propiedades de los reservorios no convencionales Tipo Shale.
- Describiremos características propias de cuencas asociadas a no convencionales Tipo Shale.
- Nos referiremos a las condiciones de preservación de la materia orgánica.
- Vamos a revisar un caso de estudio en Argentina, correspondiente a Vaca Muerta.
- Finalmente, vamos a revisar cuál es el trabajo de campo preliminar, para definir un yacimiento no convencional Tipo Shale.





I. DEFINICIÓN DE YACIMIENTOS NO CONVENCIONALES

YACIMIENTOS NO CONVENCIONALES

- Según Holditch (2003), un **Reservorio Convencional** es aquel que puede producir hidrocarburos en volúmenes comerciales sin que resulte necesario aplicar estimulaciones y/o procesos especiales para producir.
- Los **Reservorios No Convencionales** requieren estimulaciones masivas y procesos especiales para lograr producir los hidrocarburos.
- En el curso, solamente vamos a desarrollar los conceptos relacionados a **Yacimientos No Convencionales Tipo Shale**.



ROCAS ASOCIADAS A NO CONVENCIONALES

- Las Rocas en la corteza terrestre se clasifican en tres grandes grupos:
 - Rocas Ígneas
 - Rocas Metamórficas
 - Rocas Sedimentarias
- Las **rocas sedimentarias** representan no más del 14 % de las rocas de la corteza continental y se forman por destrucción de rocas pre-existentes.
- Teniendo en cuenta el tamaño de granos, Wentworth definió las rocas sedimentarias clásticas en cuatro grandes grupos de rocas.
 - Conglomerados (2-4096 mm)
 - Areniscas (1-0,063 mm)
 - Limolitas (0,031-0,004 mm)
 - Lutitas (0,002-0,0001 mm)
- Los **Yacimientos No Convencionales Tipo Shale**, están asociado a la presencia de rocas sedimentarias de grano fino (lutitas o shale).

CLASIFICACIÓN DE ROCAS SEDIMENTARIA

Clasificación de rocas sedimentarias por el tamaño de los clastos

según WENTWORTH según DIN 4022

Grano diametro (mm)	Subdivisión		Denominación (roca)	Clasificación segun DIN 4022	Grano diametro (mm)			
0,0002 mm	pelítica	Coloide	Pelita	Arcilla	—			
0,002 mm		Arcilla fina				Limo	fino	0,002 mm
0,02 mm		Arcilla gruesa					medio	0,0063 mm
0,2 mm	psamítica	Arena fina	Psamita	Arena	0,02 mm			
2mm		Arena gruesa			grueso	0,063 mm		
2cm		Grava fina			Psefita	grueso	0,2 mm	
20 cm	Grava gruesa		Gravas	grueso		0,63mm		
		psefítica		Bloques	Piedras	grueso	2mm	
							grueso	6,3mm
					20mm			
					63mm			

WG98/SED4022A.cdr

Fuente: Internet



II. CONCEPTOS BÁSICOS DE GEOLOGÍA DEL PETRÓLEO

CONCEPTOS DE GEOLOGÍA DEL PETRÓLEO

La geología del petróleo es una especialidad de la geología que se ocupa de todos los estudios necesarios para la ubicación de yacimientos de petróleo o gas, desde la etapa de producción hasta el desarrollo y explotación de un campo.



LA SECUENCIA EXPLORATORIA

- Antecedentes del área o bloque
- Información de geología de superficie
- Reportes de pozos antiguos (incluyendo descubrimientos No Comerciales)
- Mapas estructurales
- Mapas de distribución de sedimentos (paleo-geográficos)
- Datos de afloramientos de petróleo (manaderos)
- Imágenes satelitales y fotografías aéreas
- información geológica de las formaciones existente en el área.
- Información de las estructuras presentes
- Paleontología y micropaleontología
- Estudio de mapas geológicos y geomorfológicos
- Estudio de secciones sísmicas
- Otros métodos geofísicos que se hayan empleado en el área como métodos potenciales (gravimetría, magnetometría, sondeos eléctricos o magneto telúricos).
- Información de áreas vecinas

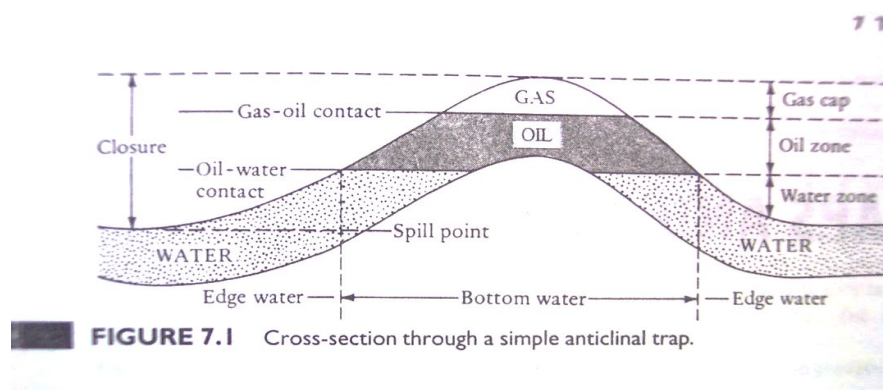


CONCEPTOS GENERALES

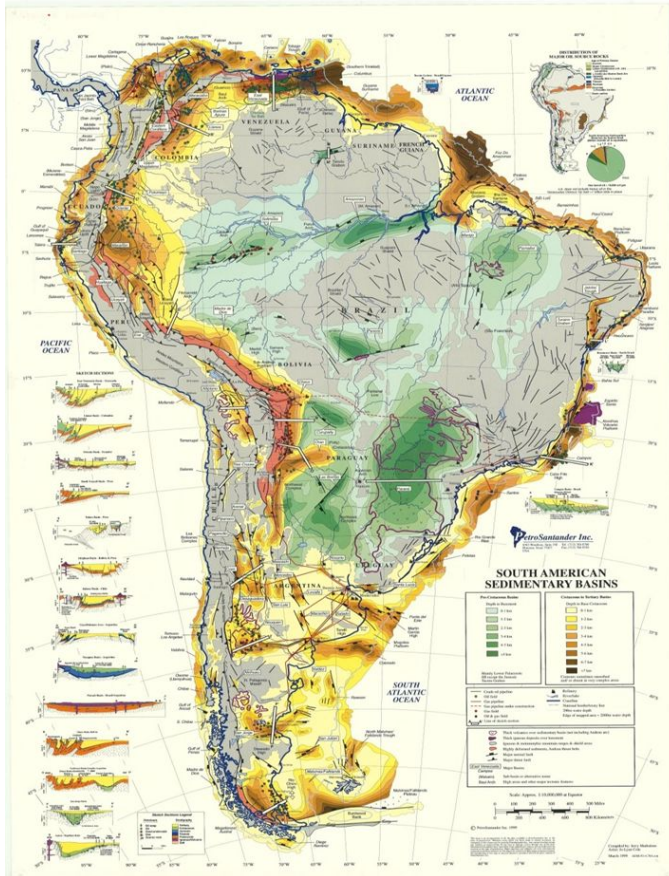
YACIMIENTOS CONVENCIONALES

Para que se forme un **reservorio CONVENCIONAL** de gas o petróleo, es esencial:

- Que exista una Roca Reservorio;
- Que la Roca Reservorio tenga un espacio poral interconectado;
- Que en el área existan o migren fluidos como petróleo o gas;
- Que exista una Trampa, es decir, un elemento que impida que los fluidos continúen migrando.



EL CONOCIMIENTO DE LA CUENCA



- Es fundamental para poder reconocer los ambientes involucrados y la presencia de rocas con capacidad para ser un Yacimiento no convencional tipo Shale.
- Cada cuenca de todas las conocidas y exploradas en Argentina puede tener capacidad para un desarrollo no convencional.

AFLORAMIENTOS DE PETRÓLEO

Representan una clara evidencia de la generación de hidrocarburos en la cuenca, aunque no necesariamente la presencia de un yacimiento comercial.



Afloramiento de petróleo pesado en Laguna La Brea, Prov. de Jujuy, Argentina

ROCAS GENERADORAS Y RESERVORIOS



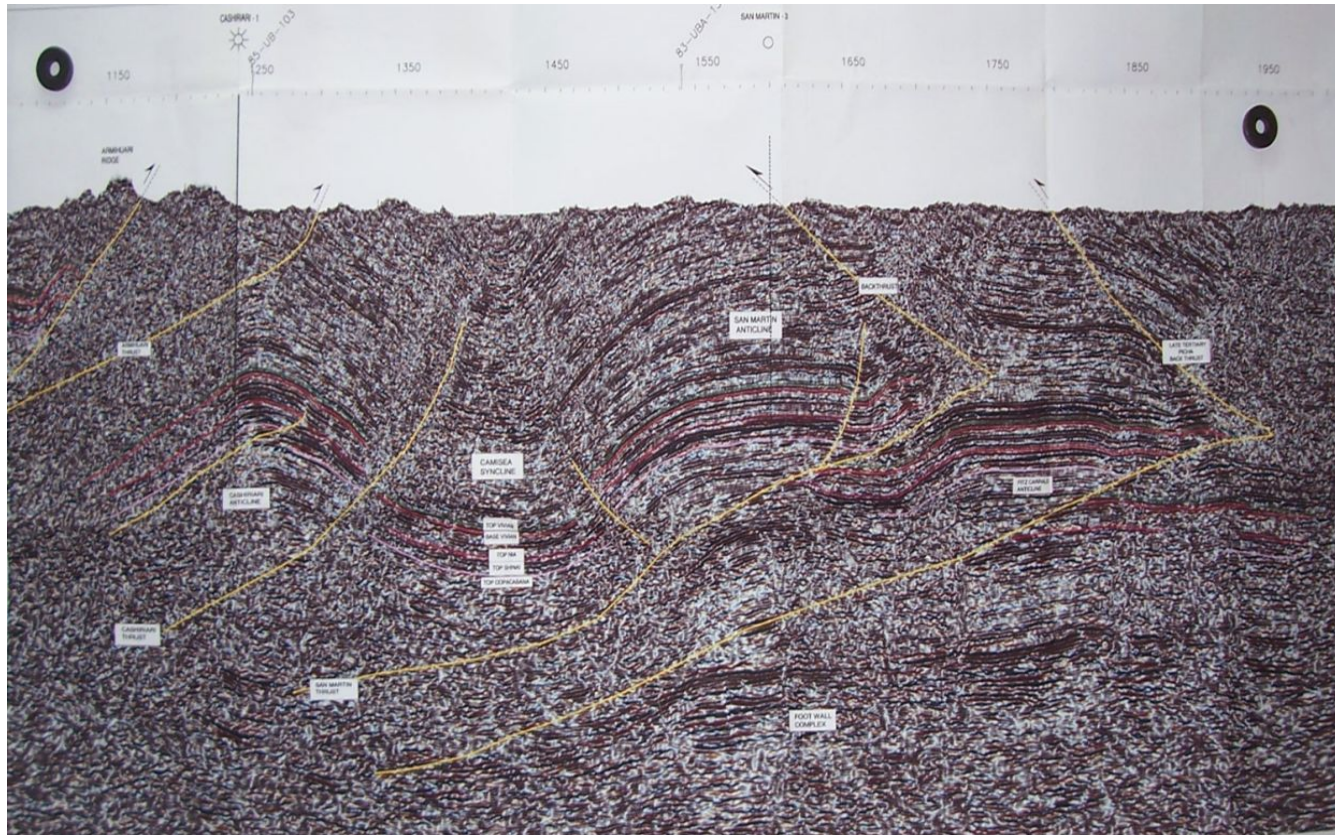
Lutitas Bituminosas en contacto con un cuerpo arenoso

GEOLOGÍA DE SUPERFICIE



Es fundamental el conocimiento de la geología local, el levantamiento de perfiles, y el muestreo para diferentes fines incluida la geomecánica.

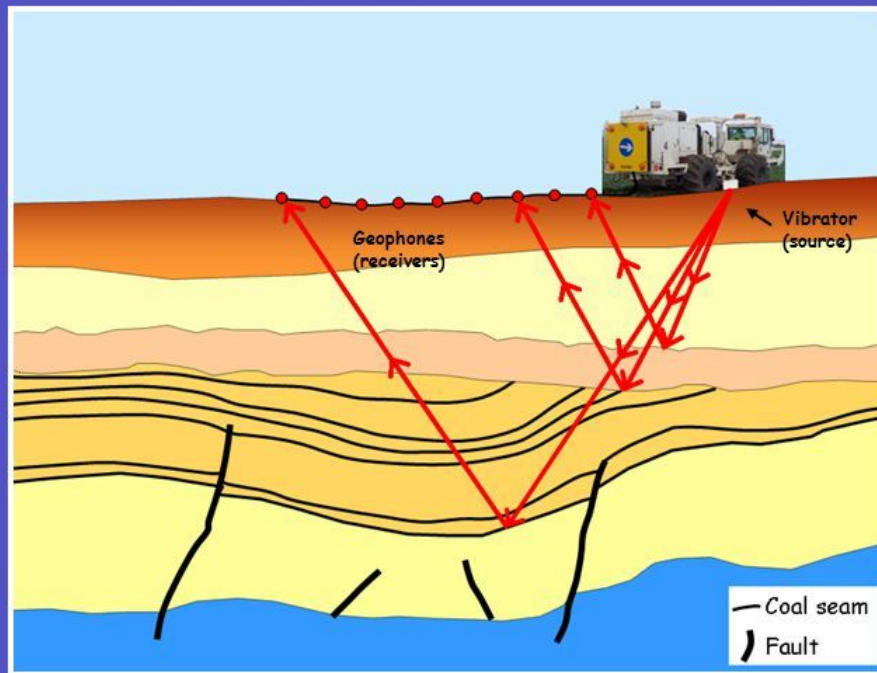
TRAMPAS DEL RESERVORIO



Sección Sísmica en la Faja Plegada de la Selva de Perú

ADQUISICIÓN SÍSMICA

- La adquisición sísmica requiere la aplicación de energía al subsuelo a partir de una fuente como puede ser un camión vibroseis. Los geófonos se distribuyen sobre una línea conectada al camión (sismografo) que registra la señal sísmica que retorna.



Estrato Sub-
horizontal

← Discontinuidad

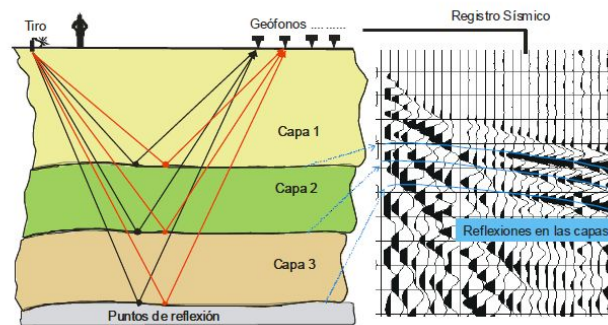
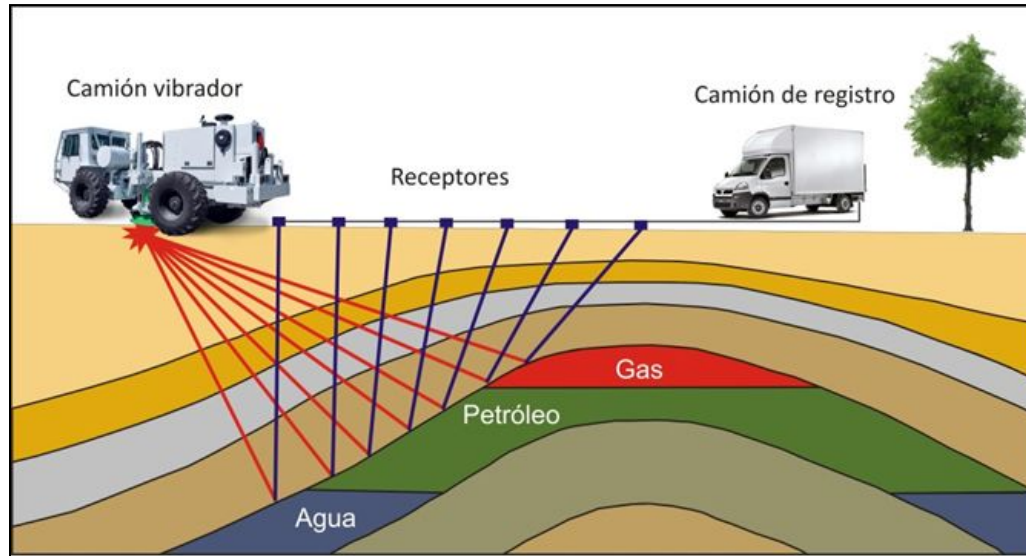
Estratos
inclinados

— Coal seam
) Fault

2

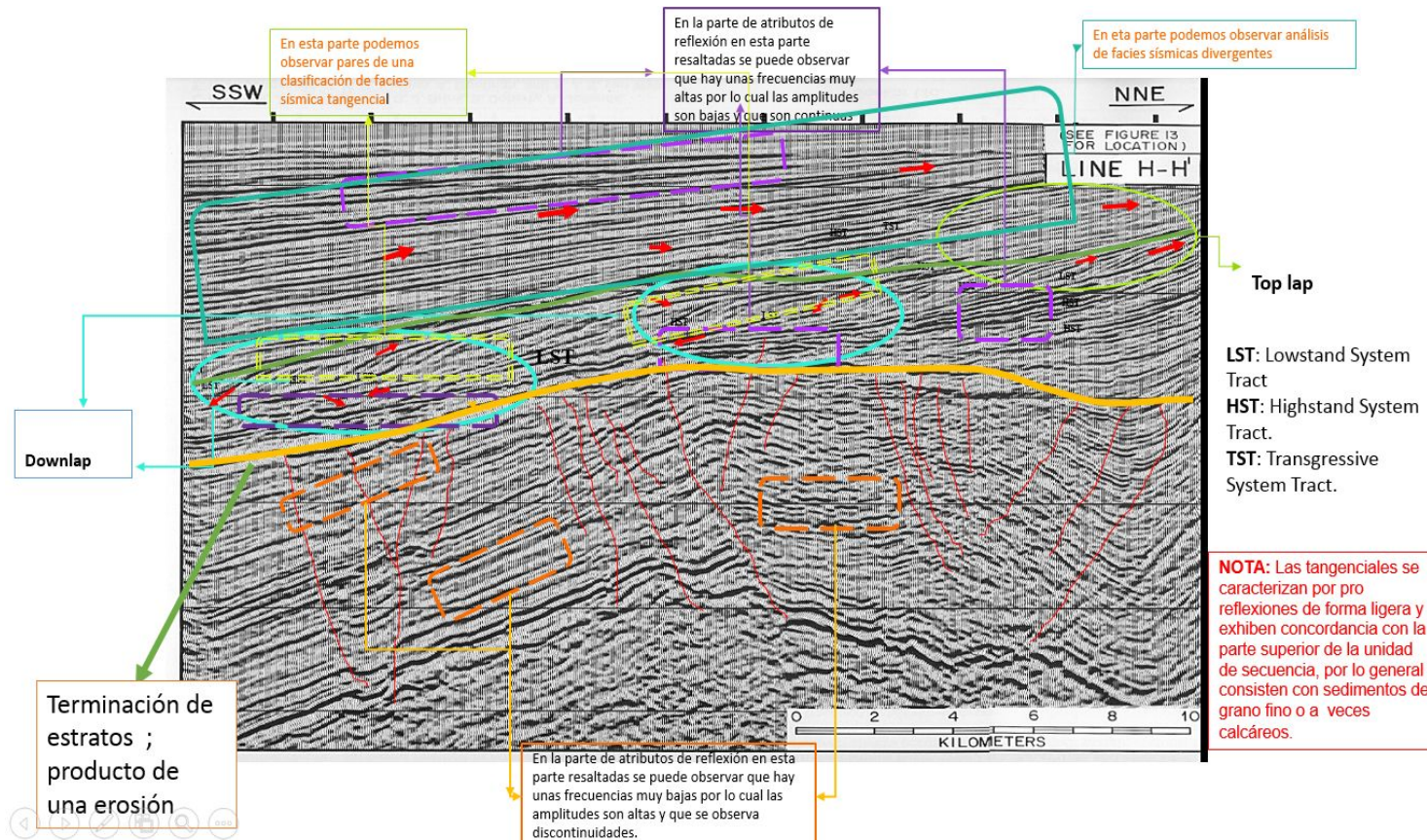
Fuente: Internet

REFLEXIÓN DE ONDAS SÍSMICAS



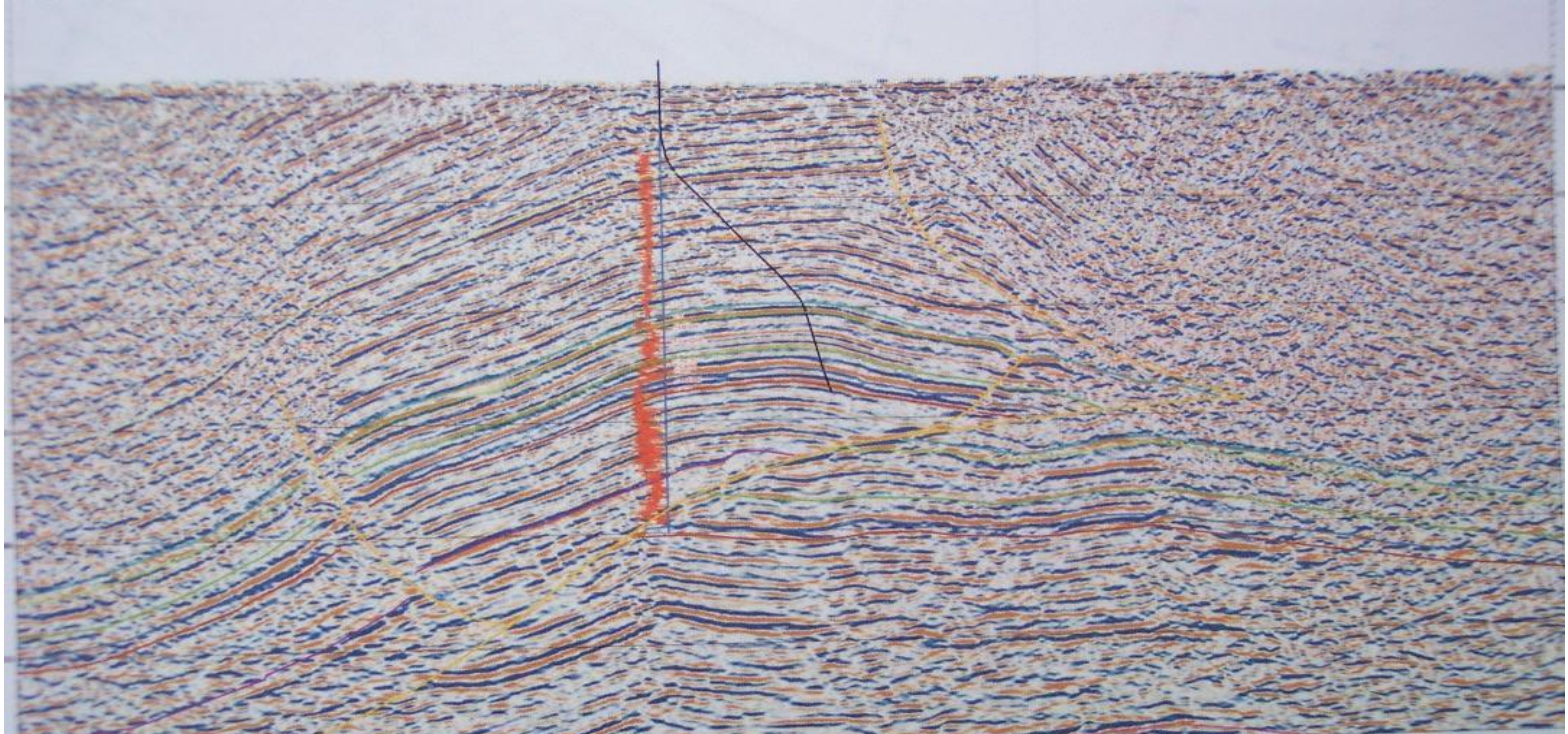
Fuente: Internet

INTERPRETACIÓN SÍSMICA



Fuente: Internet

SÍSMICA EN LA FAJA PLEGADA



Sección Sísmica interpretada con la ubicación de un pozo vertical y uno direccional



UNCUYO
UNIVERSIDAD
NACIONAL DE CUYO



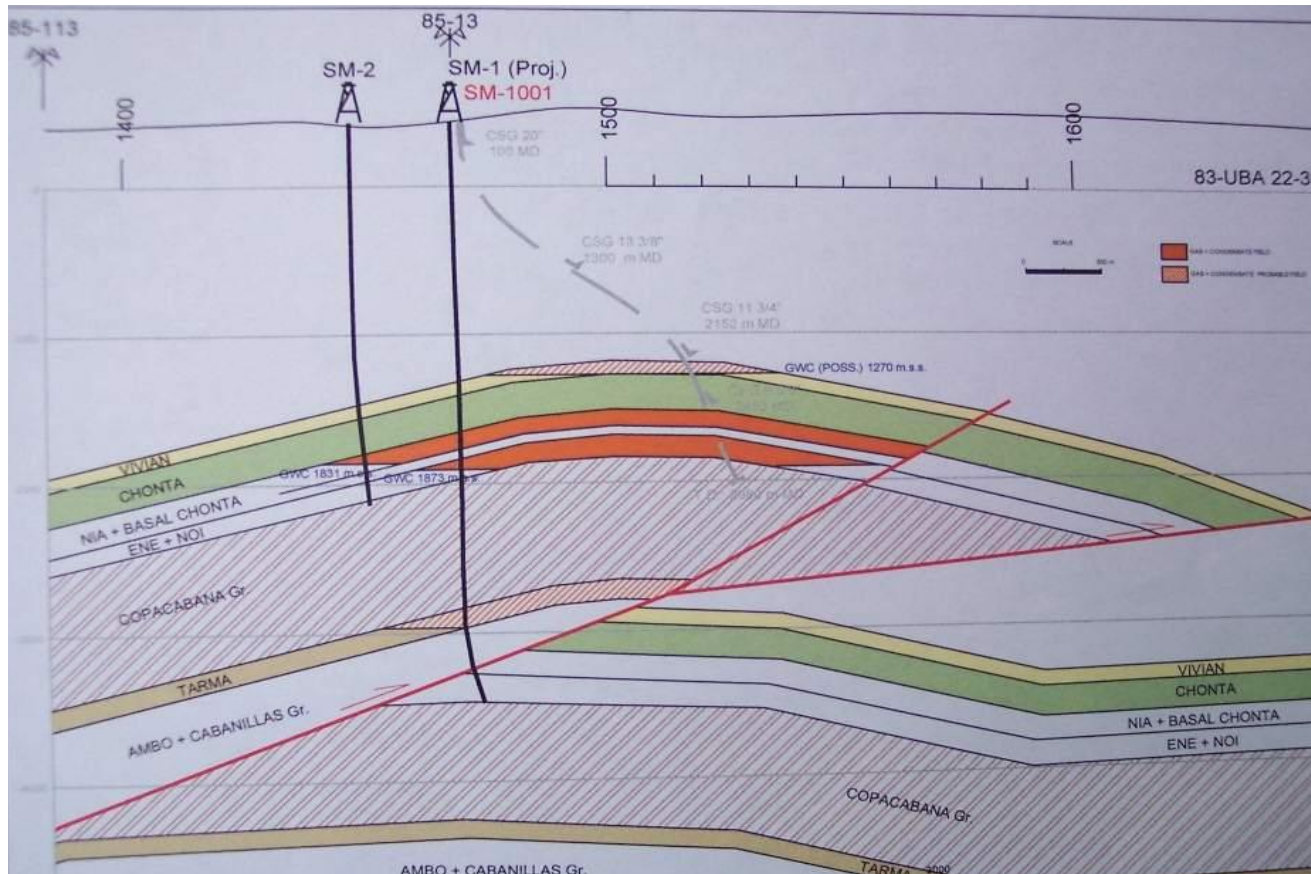
FACULTAD DE
INGENIERÍA



INGENIERÍA
DE PETRÓLEOS

YACIMIENTOS
TIPO SHALE

MODELO ESTRUCTURAL



LUTITA DE LA FORMACIÓN LOS MONOS



UNCUYO
UNIVERSIDAD
NACIONAL DE CUYO



FACULTAD DE
INGENIERÍA



INGENIERÍA
DE PETRÓLEOS

YACIMIENTOS
TIPO SHALE

CONCLUSIONES

1. El conocimiento de la geología regional de una cuenca sedimentaria es fundamental cuando se exploran yacimientos no convencionales del tipo Shale.
2. Reconocer los ambientes sedimentarios asociados; el espesor de las rocas generadoras, la distribución areal y la preservación de la materia orgánica es lo que va a dar valor a un proyecto de esta naturaleza.

