

TRABAJO PRÁCTICO N° 4

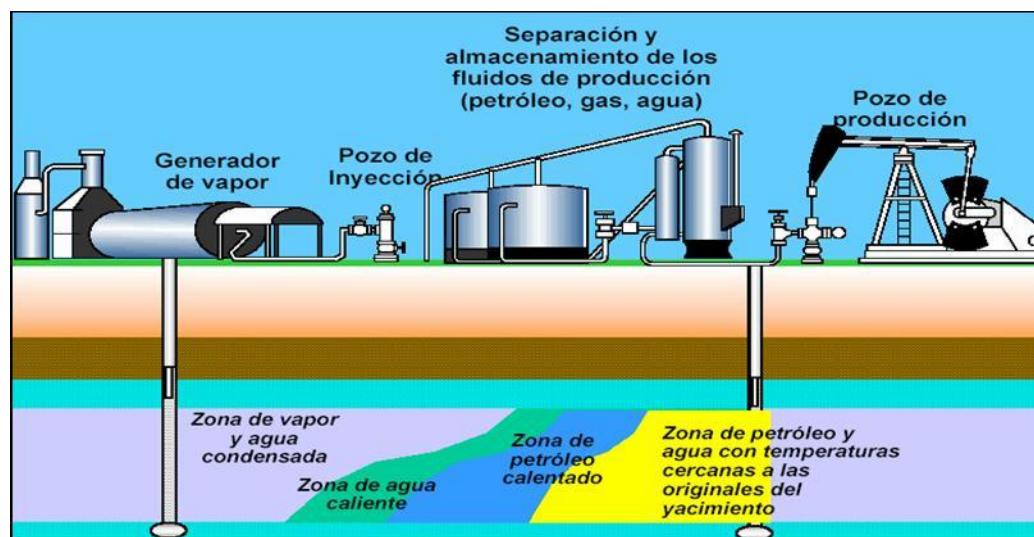
PROPIEDADES DE LOS CRUDOS

1- Objetivos

- Observar y reconocer distintas características de los crudos.
- Conocer y analizar distintos métodos de ensayos normalizados.
- Evaluar y comparar los valores obtenidos.

2- Marco teórico

Los yacimientos de petróleo y gas tienen capas con agua natural (agua de formación) que yace debajo de los hidrocarburos. Los yacimientos petrolíferos contienen generalmente grandes cantidades de agua, al contrario que los yacimientos de gas. Además para lograr una máxima recuperación de petróleo en los pozos, se inyecta agua adicional (agua de inyección) dentro del mismo, lo que obliga al petróleo a salir a la superficie. Estos dos tipos de agua, la de formación y la de producción, acaban saliendo a la superficie junto con el petróleo y, a medida que el pozo de petróleo se empobrece, la proporción de agua producida con el petróleo aumenta.



Los sedimentos en el petróleo crudo son partículas sólidas (conocidos como "BS&W") que se mezclan con el petróleo durante la extracción de yacimientos, a menudo formados por partículas sólidas como arena, arcilla, óxidos metálicos o material orgánico.

La determinación de agua y sedimentos en petróleo crudo es un análisis fundamental en la industria petrolera, ya que estos componentes afectan la calidad del crudo, su precio y los procesos de refinación. Otra problemática es la presencia de sales en el crudo.

Efectos de la presencia de agua y sedimentos

- Corrosión en equipos y tuberías.
- Obstrucción de válvulas y bombas.
- Emulsiones estables difíciles de romper.
- Pérdida de eficiencia en la refinación.
- Penalizaciones económicas en la comercialización.

Realizar un análisis de estos contaminantes o composición del crudo es importante porque:

- Permite evaluar la calidad del crudo.
- Determina si es necesario un tratamiento o deshidratación antes del transporte o refinación.
- Sirve para controlar la eficiencia de los separadores, deshidratadores o centrífugas.
- Afecta la medición de volumen y valor comercial del crudo.

Otro parámetro a considerar importantísimo es la densidad y los grados API

Por ser el petróleo una mezcla compleja de hidrocarburos, no es posible conocer la concentración de sus componentes. Además su composición varía según la zona geográfica de la cual provenga. Por ello es que en las transacciones comerciales y en las operaciones industriales se utiliza la densidad o su equivalente, grados API.

La densidad del petróleo y la gravedad API están inversamente relacionadas: cuanto mayor es la gravedad API, menor es la densidad y más ligero es el crudo; cuanto menor es la gravedad API, mayor es la densidad y más pesado es el crudo. La gravedad API es una medida de densidad relativa que indica qué tan ligero o pesado es un petróleo en comparación con el agua, y se calcula con la fórmula:

$$\text{Grados API} = (141.5 / \text{Gravedad Específica a } 60^{\circ}\text{F}) - 131.5.$$

GRAVEDAD API

AMERICAN PETROLEUM INSTITUTE



ACEITE CRUDO	DENSIDAD (G/CM3)	DENSIDAD GRADOS API
Extra Pesado	>1.0	10.0
Pesado	1.0 - 0.92	10.0 - 22.3
Mediano	0.92 - 0.87	22.3 - 31.1
Ligero	0.87 - 0.83	31.1 - 39
Super Ligero	<0.83	>39

Relación entre densidad y gravedad API

- Si los grados API >10: El petróleo es más ligero que el agua y flotará. Se considera crudo ligero o medio, dependiendo del valor específico.
- Si los grados API < 10: El petróleo es más denso que el agua, lo que significa que es más pesado. Se clasifica como crudo pesado o extrapesado.



3- Bibliografía

- The Chemistry and Technology of Petroleum, Fifth Edition (Chemical Industries) (James G. Speight) (Z-Library)
- La Refinación del Petróleo – Alberto Ángel Cerutti.
- Norma ASTM D 1298.
- Norma ASTM D 96.
- Norma ASTM D 4006.

4- Experiencia de Laboratorio

Ensayo 1: Características de crudos y °API

A- Observar y evaluar los crudos presentados en el laboratorio.

- ¿Qué características puede observar?
- ¿A qué se deben esas diferencias?
- Note la diferencia entre agua libre y emulsionada.

B- Realizar la medición de densidad y el cálculo de ° API.

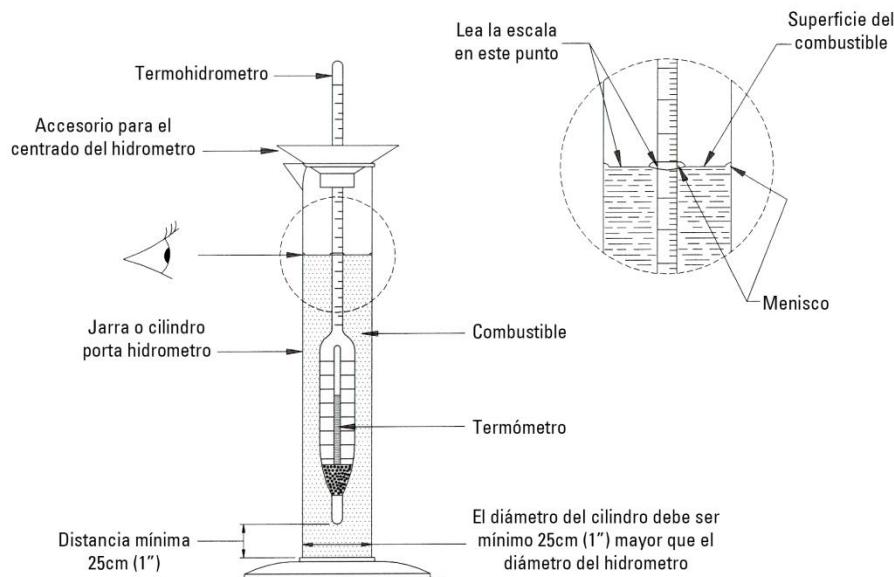
Este ensayo se basa en la norma ASTM D 1298 que se adjunta a este práctico.

Materiales

- Probetas
- Densímetros

Etapas

- Colocar el petróleo en la probeta, inclinándola y evitando la formación de burbujas y la turbulencia del líquido.
- El densímetro se introduce por el centro de la probeta haciéndolo girar y dejándolo caer (verificar que el densímetro sea el adecuado), se espera a que se estabilice y se realiza la lectura.
- Medir la temperatura ($60^{\circ}\text{F} = 15^{\circ}\text{C}$).



- Complete el cuadro

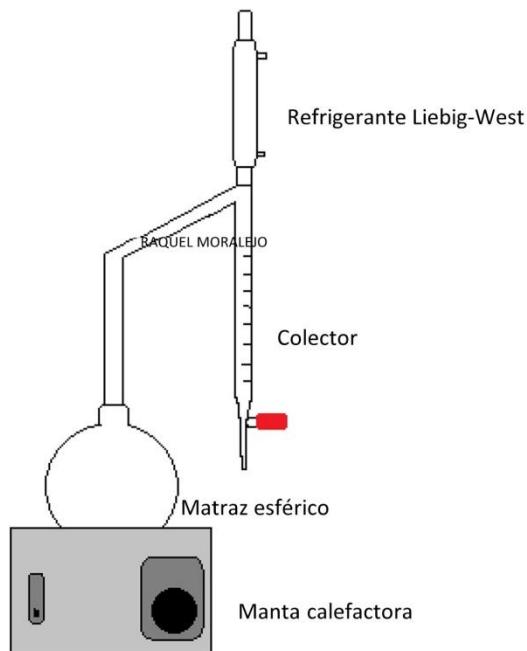
Petróleo	Densidad g/cm ³	°API	Clasificación

Ensayo 2: Medición de agua por destilación.

Este ensayo se basa en la Norma ASTM D 4006 que se adjunta a este práctico.

Principio del método: Separación del agua por destilación por arrastre de vapor del solvente.

Materiales



Reactivos

- Crudo
- Xileno

Realización del ensayo

- Tome nota y enumere las etapas
- ¿Por qué se usa xileno y no tolueno? Busque las fichas de seguridad de estos compuestos.
- Nombre algunas diferencias entre lo ensayado y lo que dice la norma. ¿Qué importancia tiene seguir la norma estrictamente?
- ¿Qué tipo de agua se puede determinar con este ensayo?
- ¿Dónde están los sedimentos al finalizar el ensayo?
- ¿Cuál es el valor de agua necesario para entregar el petróleo?

Ensayo 3: Medición de agua y sedimentos por centrifugación.

Este ensayo se basa en la Norma ASTM D 96 que se adjunta a este práctico.

Principio del método: Separación del agua y sedimentos según la densidad por acción de la fuerza centrífuga.

Materiales



Centrifuga Dichtor 22 C LI Ortoalresa Kasalab





Realización del ensayo

- Tome nota y enumere las etapas
- Observe las diferencias entre el material usado y el que muestra la imagen.
- ¿Qué tipo de agua se determina en este ensayo?
- ¿Dónde están los sedimentos al finalizar este ensayo?
- ¿Qué diferencia hay este ensayo y el de norma?
- ¿Cuál es el valor de sedimentos necesario para entregar el petróleo?
- ¿En qué casos es conveniente usar ASTM D 4006 y en cuáles ASTM D 96?

Cálculos

	Volumen	Porcentaje
Petróleo		
Sedimento		
Agua		

Volumen total de la ampolla: