

Agrotécnica Sarmiento - 7°2° - Operaciones Unitarias II

Escuela: Agrotécnica Sarmiento

Docente: Luciana Madueño

Curso: 7° **Div:** 2° **Ciclo:** Orientado. **Nivel:** Secundario Técnico.

Turno: Tarde

Área curricular: Operaciones Unitarias II

Título de la propuesta: Guía 2 – Fluidos Newtonianos y No Newtonianos

Contenido de la propuesta:

- Fluidos Newtonianos
 - ¿Qué es un fluido newtoniano?
 - Características del fluido newtoniano
 - Clasificación de los fluidos newtonianos
 - Viscosidad del fluido newtoniano
 - Temperatura
 - Ejemplos de fluido newtoniano
- Fluido No newtoniano
 - ¿Qué es un fluido no newtoniano?
 - Características del fluido no newtoniano
 - Usos de los fluidos no newtonianos
 - Clasificación de los fluidos no newtonianos
 - Viscosidad del fluido no newtoniano
 - Temperatura
 - Ejemplos de fluido no newtoniano
- Actividades

Desarrollo de la propuesta:

Fluidos Newtonianos

Se dice que un fluido es newtoniano si su **viscosidad**, que es la medida o capacidad de un fluido para **resistir el flujo**, solo varía como una respuesta a los **cambios de temperatura** o **presión**. Un **fluido newtoniano** tomará la forma que tenga su contenedor. En condiciones de temperatura y presión constantes, la viscosidad de un fluido newtoniano es la constante de **proporcionalidad**, o la relación entre el **esfuerzo cortante** que se forma en el fluido para resistir el flujo y la velocidad de corte aplicada al fluido para inducir el mismo; la **viscosidad** es la **misma** para todas las **velocidades** de cizallamiento aplicadas al fluido. El agua, las soluciones de azúcar, la glicerina, los aceites de silicona, los

Agrotécnica Sarmiento - 7°2° - Operaciones Unitarias II

hidrocarburos livianos, el aire y otros gases son todos ejemplos de fluidos newtonianos. La mayoría de los **fluidos de perforación** son fluidos no newtonianos

¿Qué es el fluido newtoniano?

El fluido newtoniano es un fluido que tiene una **viscosidad** que puede ser considerada como **constante** en el **tiempo** con una curva que muestra la relación que existe entre el **esfuerzo** contra la **tasa de deformación** sea de **forma lineal**.

Características del fluido newtoniano

Las principales características del fluido newtoniano son las siguientes:

Los fluidos newtonianos no tienen ningún tipo de **propiedades elásticas**.

- Son **incomprensibles**, son **isotrópicos** e **irreales**.
- La viscosidad depende de la **temperatura**.
- La viscosidad depende también de las diferentes **presiones** en las que se encuentre.
- Cuando se encuentran en una **temperatura fija**, su viscosidad no cambia y se mantiene de forma constante.
- Se dice que estos fluidos tienen un **comportamiento normal**, en los cuales existe muy poca **viscosidad** y esta no varía con fuerzas que son aplicadas sobre ella.
- Conforme la **temperatura aumenta** en un fluido, así **disminuye su viscosidad**.
- La viscosidad del líquido es **inversamente proporcional** al aumento que se da en la temperatura del mismo.
- El fluido newtoniano fue denominado por Isaac Newton, quien lo describió como un flujo viscoso.
- Cumplen con la ley de Newton de la viscosidad.

Clasificación de los fluidos newtonianos

Los fluidos newtonianos pueden ser clasificados dependiendo de la **relación** que existe entre el **esfuerzo cortante** aplicado al **flujo** y a la **rapidez** de la **deformación** que resulta de este esfuerzo. Los fluidos en los cuales el esfuerzo es cortante son directamente proporcionales a la rapidez de deformación, y son llamados fluidos newtonianos.

Viscosidad del fluido newtoniano

El estudio que se hace con respecto a los diferentes tipos de **viscosidad** de los líquidos se basa en estudiar los diferentes **perfiles de velocidad** que se generan bajo cierto tipo de

Agrotécnica Sarmiento - 7°2° - Operaciones Unitarias II

condiciones considerando siempre de primero la idea newtoniana, en la cual la viscosidad es una **constante** que va a depender principalmente de la **temperatura** y en una menor medida va a depender de la **presión**.

Temperatura

En un fluido que ya ha sido considerado como fluido newtoniano, la viscosidad va a depender únicamente de la **temperatura** y de las **diferencias** que esta presente. Conforma la **temperatura aumenta**, así se irá **disminuyendo** la **viscosidad** del fluido. Con esto queremos decir que, la viscosidad de los fluidos es inversamente proporcional al aumento que se da en la temperatura.

Ejemplos de fluido newtoniano

Existe un gran número de fluidos que tienen las características necesarias para ser considerados como un **fluido newtoniano**, además de que se comportan como un fluido newtoniano bajo condiciones normales de **presión** y de **temperatura**. Entre ellos podemos mencionar los siguientes:

Aceite SAE 30, el cual es un aceite de motor y de transición que se utiliza por lo **general** en los automóviles.

Todos aquellos **alimentos** que muestren características de **flujo ideal**, algunos de ellos de suma importancia fisiológica, tal es el caso del **agua**, la **leche** de cualquier tipo de animal que la pueda producir, y las **bebidas** que se toman como **refrescantes**.

Todas aquellas **disoluciones** que se realizan con **azúcares**, por lo tanto, todo tipo de **bebida carbonatada**, las bebidas **alcohólicas** que no contengan moléculas de cadena larga, los **jarabes** de **maíz** y algunos tipos de **mieles** entran en esta clasificación.

- El hidrógeno.
- La gasolina.
- El aire.
- Los diferentes tipos de aceites que existen.
- El alcohol de tipo etílico.
- El **mercurio**.
- La glicerina.
- El benceno.
- Todos aquellos líquidos compuestos con base de aceites.

Fluido No Newtoniano Muchas personas han escuchado hablar en algún momento de **Isaac Newton**. Este famoso científico se caracterizó por desarrollar muchas **teorías científicas** en el área de las matemáticas y la física. Isaac Newton describió cómo se comportan los **líquidos** o **fluidos normales** y también realizó una serie de observaciones de los flujos que tienen una **viscosidad** o un **flujo constante**. Esto significa que el comportamiento de flujo o viscosidad solo cambia con los cambios de **temperatura** o **presión**. Normalmente, los líquidos toman la **forma** del **recipiente** donde se vierten son conocidos con el nombre de **fluidos newtonianos** o **líquidos normales**. Pero no todos los fluidos que observamos siguen esta regla. Llamamos a estos entonces **líquidos extraños** o **fluidos no newtonianos**.

¿Qué es un fluido no newtoniano?

Un **fluido no newtoniano** es una sustancia de composición **homogénea** que sufre **deformaciones** de forma continua en el tiempo en el que se le aplica una **tensión** o **fuerza**, sin importar la **magnitud** de la misma, es una sustancia que no tiene una **forma propia** y que adopta la del recipiente que la contiene.

Los fluidos no newtonianos cambian su **viscosidad** o **comportamiento de flujo** cuando se encuentra bajo algún tipo de **estrés**. Si se aplica una **fuerza** a esos fluidos, por ejemplo, si los golpeas, los agitas o si saltas sobre ellos, la aplicación repentina de este tipo de fuerza o estrés puede hacer que se vuelvan más gruesos y actúen como un **sólido**, o en algunos casos resulta en un **comportamiento** opuesto y pueden volverse más veloces de lo que eran antes. En el momento en que se elimine la tensión que se ha ejercido sobre ellos, los fluidos volverán a su **estado anterior**.

Características del fluido no newtoniano

Las principales características de un fluido no newtoniano son las siguientes.

- Es una sustancia de consistencia **homogénea**.
- Tiene **resistencia** a fluir.
- Los líquidos tienen la capacidad de variar dependiendo de la **tensión** que se le aplica.
- No tienen un valor de **viscosidad** definido o que sea constante.
- Cuando estos líquidos se encuentran en **estado de reposo** se comportan como un **líquido** y cuando se les aplica una **fuerza** aumentan su **viscosidad**.
- La viscosidad de los fluidos no newtonianos depende totalmente del **tiempo**.

Usos de los fluidos no newtonianos

Se ha propuesto el uso de los fluidos no newtonianos para rellenar los **baches** que podemos encontrar en las **carreteras** y así lograr solucionar el problema de forma parcial. Esto porque estas sustancias tienen la peculiaridad y capacidad de variar su **viscosidad** dependiendo de las diferentes condiciones a las que se expongan, como la **temperatura** o el **esfuerzo** al que se somete. Una de las ventajas de esta idea es que se puede ser de acción rápida para tapar los baches, pues simplemente se debe de vaciar el fluido en el hueco para taparlo.

El kevlar ha sido la elección principal para crear chalecos antibalas durante las últimas décadas, pero eso puede llegar a su fin, pues se ha demostrado que esta protección tendría más efectos si se realizara con **fluidos no newtonianos a prueba de balas**. Esto sucede porque los fluidos no newtonianos tienen la asombrosa capacidad de lograr cambiar su **viscosidad** dependiendo de la **tensión** superficial que se aplique sobre ellos.

Clasificación de los fluidos no newtonianos

Fluidos no newtonianos independientes del tiempo: Este tipo de fluido no newtoniano se subdivide a su vez en dos grupos: los que **tienen umbral** y los que no **tienen umbral**.

Cuando hablamos de **umbral** nos referimos a la **necesidad mínima de valor de esfuerzo** cortante que tienen estos fluidos para lograr ponerse en movimiento, por lo tanto, tiene una viscosidad que a cualquier tensión de corte no varía con el tiempo. Los fluidos no newtonianos **sin esfuerzo umbral** se dividen en varios grupos: los **pseudoplásticos** que se caracterizan por presentar una viscosidad que disminuye con el aumento de la velocidad de deformación por lo que su esfuerzo cortante también se verá afectada; los **dilatantes** que son las suspensiones en las cuales la viscosidad aumenta con el incremento de la velocidad que tienen de deformación por el esfuerzo. Los fluidos no newtonianos **con esfuerzo umbral** pueden ser también de diferentes clases, por ejemplo, los **plásticos ideales** que se caracterizan principalmente porque permanecen en una forma rígida o sólida hasta que se excede el esfuerzo de deformación. También encontramos los **fluidos tixotrópicos** y **reopéticos**.

Viscosidad del fluido no newtoniano

La viscosidad de los fluidos no newtonianos es el tipo de viscosidad que puede llegar a **variar** con la **temperatura** y con la **presión**, pero no lo hace por medio de la variación de la velocidad.

Temperatura

En los fluidos no newtonianos, la temperatura es la encargada de hacer **variaciones** en la **viscosidad** de los fluidos.

Ejemplos

- **Jabones y pasta de dientes.**
- **Alimentos** como la mantequilla, queso, mermelada, la salsa de tomate, mayonesa, caramelo masticable y yogur.
- Sustancias que podemos encontrar en la naturaleza como el **magma** y la **lava**.
- **Fluidos biológicos** como la sangre, la saliva, la mucosa y el líquido sinovial.
- Lodo y cemento.

Actividades

1. Realice un cuadro comparativo de fluidos newtonianos y no newtonianos.
2. a. Si le es posible realice el siguiente experimento de fluido no newtoniano
Un ejemplo sencillo de realizar y que no es tóxico se puede hacer cuando añadimos una taza de **Maicena** en una taza con **agua**. La maicena debe de irse añadiendo poco a poco en el agua, en pequeñas proporciones y se va **mezclando lentamente**. Cuando la mezcla se acerca a la concentración **crítica** típica de un **fluido no newtoniano** es cuando las propiedades de este fluido se hacen evidentes. La aplicación de una fuerza por medio de una cuchara hace que el fluido se comporte de forma más parecida a un **sólido** que a un **líquido**. Si se deja en reposo recupera su comportamiento como líquido. <https://www.youtube.com/watch?v=ZPBCdp6oORw>
b. Comente como fue su experiencia

Director de la escuela: Agron. Luis A. Perez