

“BOMBA DE AGUA EN BASE A ENERGÍA MECÁNICA”

Integrantes: Rivera Zapata, Luis Enrique; Yauyo Huamán, Renzo; Ramírez Silva, Calet; Herrera Paz, David Kevin

Docente: Gustavo Alberto Altamiza Chávez

Asignatura: Física 1

Escuela Profesional de Ingeniería Económica

Facultad de Ingeniería Económica, Estadística y CCSS

Universidad Nacional de Ingeniería

1876

2018

RESUMEN

El trabajo de investigación de física tiene como principal motivación y propósito el ser solidarios con la sociedad, utilizando el conocimiento en física e ingeniería.

La bomba de agua funciona en base a la ley de pascal, gracias a la proporción de fuerzas que esta relación matemática brinda, se pudo construir, ya que, al suministrar una fuerza se pudo movilizar una cantidad de agua puede alcanzar alturas que son muy convenientes para redistribuir el agua a las personas que no lo tienen.

Los materiales a usar en este proyecto son los más comunes del mercado, el objetivo de este pequeño prototipo es hacer entender cómo funciona la bomba de agua que se ha propuesto, el mecanismo a entender es lo más importante, ya que, una vez entendido se puede llevar a escala para beneficiar a la sociedad con este trabajo.

SUMMARY

This physic research has such as principal motivation and purpose the next points like: being solidarity with our society, using our knowledge in physic and engineering.

Our water pump works with Law of Pascal, Energy, Work, Hydrostatic, forces that are carried out on certain strategic areas, makes possible a pressure, this pressure move a quantity of water from bottom to high, this is very convenient because water is a basic need that people use every day, and they must use as possible.

The materials that we are going to use in this project are the most common in the market, as the objective of this small prototype is to understand how the water pump works, which we have proposed the mechanism to, understand is the most important since you can understand it. Scale to benefit society from this work.

INTRODUCCIÓN

El presente informe se realiza en el marco de la feria y concurso de proyectos EPIEC 2018-1 que se llevará a cabo el día miércoles 27 de junio del presente año.

La "Bomba de Agua", así titulado el presente proyecto, tiene como ventajas un menor costo de inversión y mantenimiento en comparación con otros mecanismos de la misma naturaleza y fin.

Nuestra intención es desarrollar una posible técnica de mejora en el abastecimiento de agua de la población peruana en general. Además de tener

otros usos como el de irrigación en zonas de gran altura que ya vemos que es muy común observar la pérdida de cosechas y ganado en la parte sierra de nuestro país por esta carencia y falta de apoyo de sus autoridades locales.

Es por eso, que nos dirigimos a los encargados de evaluar este trabajo de investigación con el propósito de que identifiquen los beneficios que traería consigo llevar a cabo la idea en mente y también darnos las recomendaciones pertinentes para mejorar la propuesta presentada.



PRESENTACIÓN DEL PROBLEMA

El servicio de agua es primordial en toda casa, pero no toda familia lo posee. Uno de los factores que influye para que no se tenga este servicio, en forma general es la migración interna. El desplazamiento de las personas del centro del país hacia las ciudades de mayor población como son: Lima, Arequipa, Trujillo Y Chimbote hace que las familias construyan sus hogares en los bordes o conos de la ciudad, donde todavía no hay un servicio de agua constante, dada esa necesidad surge la idea de la bomba de agua casera que puede aprovechar el recurso de agua subterránea, o de otra manera de almacenamiento de agua para así favorecer a la falta de agua.

En la siguiente imagen se puede observar la dificultad de las familias para obtener el servicio de agua, que es el elemento más importante para la vida.





Características del proyecto

- Es una solución para el problema de la falta de agua en zonas con escasez de servicios donde no se cuenta con el apoyo de las autoridades gobernantes.
- La facilidad de obtener el recurso hídrico a cualquier momento que sea necesario, sin la necesidad de pagar por ello.
- Nos concede más tiempo para dedicarnos a otras cosas, así ya no perder el tiempo esperando en colas interminables esperando que alcance el agua para todos.
- La fabricación de este proyecto es sumamente sencilla y a la vez es una forma de recreación; con la utilización materiales que puede adquirir cualquier persona común y a un menor costo que una bomba de agua mecánica.
- Favorece el ahorro en energía eléctrica, evita los ruidos molestos de una bomba de agua o una cisterna.

Limitaciones del proyecto

- La ubicación es factor importante para eficaz aprovechamiento de este proyecto, porque

en zonas donde no se pueda obtener un reservorio de agua sea subterránea, lluvia, nieve y otras formas, el proyecto es incapaz de actuar.

- La eficiencia a comparación con un motor mecánico, la cantidad de agua que puede bombear un motor es mayor que el puede realizar la bomba de agua casera.
- Es necesario un esfuerzo físico considerable para la obtención de agua, no todas las personas estarían en la capacidad de obtener agua; por ejemplo, las personas mayores.

OBJETIVOS

- Describir la bomba teniendo en cuenta su función, principios físicos y partes de la misma
- Plantear los materiales posibles para la bomba, basándonos en los criterios de selección.
- Suministrar agua a la población que vive en las alturas.

DESARROLLO

FUNDAMENTO

Una bomba de agua es una máquina hidráulica cuyo funcionamiento se basa en el Principio de Bernoulli, según el cual, en un fluido ideal sin viscosidad, ni rozamiento, e incompresible que se encuentra en circulación por un conducto cerrado, su energía permanece constante en cada punto de su recorrido.

La energía que posee un fluido en movimiento se compone de tres componentes:

- Cinética: es la energía que posee el fluido debido a su velocidad de movimiento;
- De flujo: relacionado con la presión que posee.
- Gravitatoria: debido a la altitud del fluido.
-

En general, una bomba se utiliza para incrementar la presión de un líquido añadiendo energía al sistema hidráulico, para mover el fluido de una zona de menor presión o altitud a otra de mayor presión o altitud.

LISTA DE MATERIALES:

- 01 tubo de 50cm de tubo de 50mm de diámetro
- 01 tubo de 8 cm de tubo de 50mm de diámetro
- 01 tubo de 2 cm de tubo de 32mm de diámetro
- 01 tubo de 60cm de tubo de 25mm de diámetro
- 04 tubos de 13cm de 25mm de diámetro
- 02 tubos de 8cm de 25mm de diámetro
- 10 tubos de 4cm de 25mm de diámetro
- 03 T de 25mm de diámetro
- 03 tapas de 25mm de diámetro
- 04 codos de 25mm de diámetro
- 02 T de 25 mm de diámetro cola / rosca;
- 02 T de 50mm de diámetro con reducción a 25mm
- 01 buje de reducción de 50mm para 32mm de diámetro
- 01 tapa de 50mm de diámetro
- 02 niples de 25mm de diámetro
- 01 pedazo de caucho de zapatilla
- 01 tornillo con tuerca auto-frenada, 2 arandelas grandes y 1 pequeña
- 04 válvulas de retención



PASOS A SEGUIR

1. Unimos la T de 50mm con reducción a 25mm con un tubo de 4cm de 25mm de diámetro (se recomienda martillar para que quede bien unidas las piezas).

2. Se conecta una T de 25mm al tubo de 4cm de 25mm de diámetro usada en el paso anterior (se recomienda martillar para que quede bien unidas las piezas).

3. Se puso dos tubos de 4cm de 25mm de diámetro en los otros dos extremos de la T de 25mm (se recomienda martillar para que quede bien unidas las piezas).

4. Se colocan dos codos de 25mm en los tubos de 4cm de 25mm de diámetro usadas en el paso anterior (se recomienda martillar para que quede bien unidas las piezas).



5. Usamos otra T de 50mm y repetimos los pasos del 1 hasta el 4 usando los materiales.

6. Se conectan cuatro tubos de 4cm de 25mm de diámetro en los codos de 25mm de diámetro usados en los pasos anteriores (se recomienda martillar para que quede bien unidas las piezas).

7. Usamos 2 T de 25 mm de diámetro cola/rosca y a cada T le conectamos 2 tubos de 13cm de 25mm de diámetro (se recomienda martillar para que quede bien unidas las piezas)

8. Colocamos una válvula de retención en cada extremo de los tubos de 13cm de 25mm de diámetro usados en el paso anterior (se recomienda martillar para que quede bien unidas las piezas).

9. Se conecta un tubo de 50 cm de tubo de 50mm de diámetro al resultado de los pasos del 1 hasta el 5.

10. Se conectan las válvulas de retención a los tubos de 13 cm de 25mm usados en los pasos 7 y 8.

11. Ahora conectamos dos tubos de 4cm de 25mm de diámetro con una T de 25mm de diámetro y colocamos dos tapas de 25mm de diámetro en cada extremo

12. Conectamos un tubo de 60 cm de 25mm al extremo restante de la pieza resultante del paso anterior

13. Conectamos un tubo de 2cm de 32mm de diámetro con un buje de reducción de 50mm para 32mm de diámetro (se recomienda martillar para que quede bien unidas las piezas)

14. Hacemos dos círculos en el pedazo de caucho de zapatilla tomando como modelo la parte interior y exterior de un tubo de 50mm de diámetro (obteniéndose un círculo de mayor tamaño que el otro)

15. Lijamos el círculo de mayor tamaño de modo que se pueda introducir en un tubo de 50mm de diámetro

16. Cortamos un círculo de 25mm de diámetro en el interior de los círculos de mayor y menor tamaño de modo que el mayor pueda introducirse en el resultado del paso 10

17. Se introduce el buje de reducción de 50mm para 32mm de diámetro luego el círculo mayor y por último el menor al tubo de 60cm de tubo de 25mm de diámetro de modo que el resultado sea este:

18. Luego introducimos el resultado del paso 17 en uno de los extremos del resultado del paso 10

19. Hacemos un círculo de 50 mm de diámetro en el centro de un pedazo de madera de 34x14cm que usaremos como base de nuestra bomba de agua

20. Introducimos un tubo de 8cm de 50mm de diámetro dentro del círculo del paso anterior y lo tapamos con una tapa de 50mm de diámetro (se recomienda martillar para que quede bien unidas las piezas)

21. Finalmente introducimos este tubo dentro del extremo faltante del resultado 10 quedando esto como resultado final.

MÉTODO DE FUNCIONAMIENTO

Como se podrá observar la mini bomba de agua funciona elevando el agua a gran altura. Esto se puede aplicar en la agricultura para llevar agua de lugares bajos hacia lugares altos, o incluso para extraer agua subterránea para aprovechamiento



agrícola y ganadero.

BENEFICIOS SOCIALES:

- Mejorar servicio adecuado de agua en la sociedad.
- Disminución del costo del agua por el traslado a zonas altas, eso ayudaría a familias de escasos recursos económicos.
- Aportan una mejor calidad de vida y permita un mejor desarrollo de nuestra sociedad en el país.
- Abastecimiento de agua en lugares donde el estado y sus identidades encargadas de suministrar el recurso básico del agua no tengan presencia.
- Al ser una bomba casera las propias familias podrían fabricarla a un menor costo para su propio suministro de agua.
- Con un uso adecuado no solo ayudaría mermar las pérdidas producto de las sequías, en la agricultura, sino también en la productividad y expansión de las zonas de sembrío.

RESULTADOS

En este experimento pusimos a prueba algunos principios de la hidráulica, utilizamos una recreación de una bomba de agua, pero en menores medidas así pudimos ver algunos comportamientos y apreciar el funcionamiento de la misma.

Caudal Q=V/t						
Tiempo	Volumen(L)	s	l/s	m3/h	l/min	l/h
t1	30.1	70	0,43	1,54	25,71	1543
t2	30.15	67	0,45	1,61	26,87	1612
t3	29.7	66	0,45	1,64	27,27	1636
t4	29.67	69	0,43	1,57	26,09	1565
t5	29.76	62	0,48	1,74	29,03	1742
Caudal Q=V/t						
Tiempo	Volumen(L)	s	l/s	m3/h	l/min	l/h
t6	30.24	63	0,48	1,71	28,57	1714
t7	30.08	64	0,47	1,69	28,13	1688
t8	30.24	63	0,48	1,71	28,57	1714
t9	30.08	64	0,47	1,69	28,13	1688
t10	30.08	64	0,47	1,69	28,13	1688
t11	30.1	70	0,43	1,54	25,71	1543
t12	29.9	65	0,46	1,66	27,69	1662
	Qmed		0,46	1,65	27,49	1649

Leyenda:

V: volumen

T; tiempo

m³: metros cúbicos

L: litros

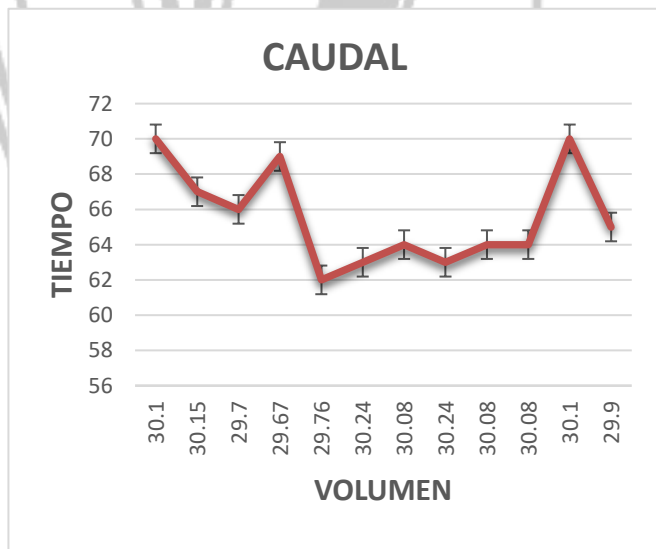
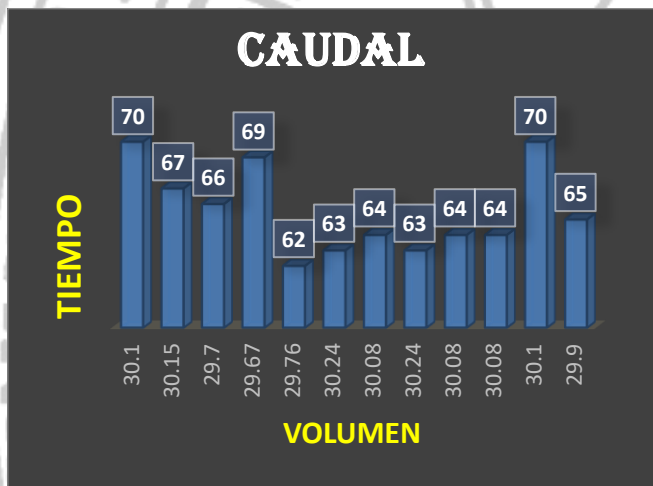
H: horas

S: segundos

Q: caudal

CONCLUSIONES

- Las personas logran mejorar su calidad de vida debido a que no tienen que caminar grandes distancias para conseguir agua para sus hogares.
- Es posible aprovechar aguas profundas para elevarlos a zonas altas y utilizarlas adecuadamente en la agricultura.
- Las bombas de agua son una solución accesible para las personas de bajos recursos económicos frente al problema de falta de agua.
- Las bombas de agua no solo pueden ayudar a las personas de bajos recursos, sino que también puede ser útil cuando hay desastres naturales, ya que las conexiones de agua y alcantarillado estarían estropeadas.



BIBLIOGRAFIA Y REFERENCIAS

- ✓ **Título:** BOMBAS DE ÉMBOLO DE PVC TIPO CARCARÁ.
Autores: Christian Daniel Polo Castaño
Mafalda González Abelleira José Antonio Mancebo Piqueras Edilson Ramos
Link: http
- ✓ **Título:** HIDRÁULICA
Link: <https://sites.google.com/site/hidraulicaminibombadeagua2/>
- ✓ **Título:** REPOSITORIO DIGITAL DE RECURSOS HÍDRICOS
Autor: Autoridad Nacional del Agua (ANA)
Link: <http://repositorio.ana.gob.pe/bitstream/handle/ANA/935/ANA0000717.pdf?sequence=3&isAllowed=y>

- ✓ **Título:** PROYECTO DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO EN LA QUEBRADA DE MANCHAY
Autor: Corporación peruana de ingeniería S.A **Link:** <http://bvs.minsa.gob.pe/local/MINSA/3685.pdf>
- ✓ **Título:** PROGRAMA AGUA Y SANEAMIENTO
Autor: Ministerio de vivienda agua y saneamiento
Link: <http://www.care.org.pe/programas/aguaysaneamiento/>
- ✓ **Título:** EL DERECHO HUMANO AL AGUA Y SANEAMIENTO
Autor: Departamento de asuntos económicos y sociales de naciones unidas
Link: http://www.un.org/spanish/waterforlifedecade/human_right_to_water.shtml
- ✓ **Título:** BOMBA DE AGUA MANUAL COM TUBO DE PVC
Autor: Boutique de Garagem
Link: http://www.un.org/spanish/waterforlifedecade/human_right_to_water.shtml
Fecha de publicación: 03 de noviembre del 2016

CONCEPTOS:

HIDRODINÁMICA: La hidrodinámica, estudia los fluidos en movimiento, este movimiento está definido por un campo vectorial de velocidades correspondientes a las partículas del fluido y de un campo escalar de presiones, correspondientes a los distintos puntos del mismo y que está regido por el PRINCIPIO DE BERNOULLI.

PRINCIPIO DE BERNOULLI: El principio de Bernoulli, también denominado ecuación de Bernoulli o Trinomio de Bernoulli, describe el comportamiento de un flujo laminar moviéndose a lo largo de una corriente de agua. Fue expuesto por Daniel Bernoulli en su obra *Hidrodinámica* (1738) y expresa que en un fluido ideal (sin viscosidad ni rozamiento) en régimen de circulación por un conducto cerrado, la energía que posee el fluido permanece constante a lo largo de su recorrido.

La energía de un fluido en cualquier momento consta de tres componentes:

1. Cinética: es la energía debida a la velocidad que posea el fluido.
2. Potencial gravitacional: es la energía debido a la altitud que un fluido posea.
3. Energía de flujo: es la energía que un fluido contiene debido a la presión que posee.

La ecuación de Bernoulli o Trinomio de Bernoulli, consta de los siguientes términos, respectivamente, donde:

- V = velocidad del fluido en la sección considerada.
- ρ = densidad del fluido.
- P = presión a lo largo de la línea de corriente.
- g = aceleración gravitatoria
- z = altura en la dirección de la gravedad desde una costa de referencia.

Para aplicar la ecuación se deben realizar los siguientes supuestos:

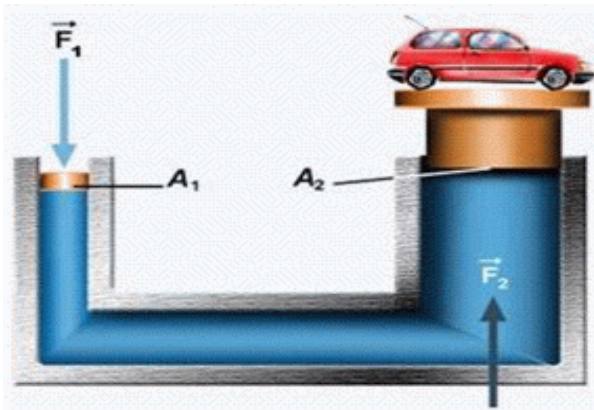
- Viscosidad (fricción interna) = 0 Es decir, se considera que la línea de corriente sobre la cual se aplica se encuentra en una zona 'no viscosa' del fluido.
- Caudal constante
- Flujo incompresible, donde ρ es constante.
- La ecuación se aplica a lo largo de una línea de corriente o en un flujo irrotacional

Aunque el nombre de la ecuación se debe a Bernoulli, la forma arriba expuesta fue presentada en primer lugar por Leonhard Euler.

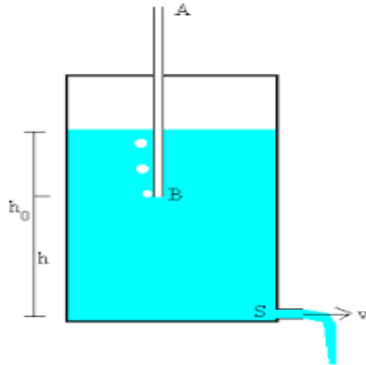
Un ejemplo de aplicación del principio lo encontramos en el flujo de agua en tubería.

ANEXOS

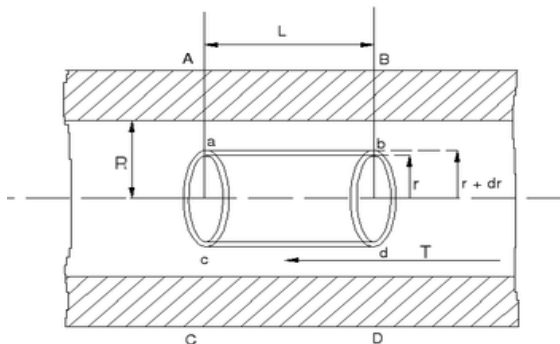




TEOREMA DE TORRICELLI: Es una aplicación de Bernoulli y estudia el flujo de un líquido contenido en un recipiente, a través de un pequeño orificio, bajo la acción de la gravedad. A partir del teorema de Torricelli se puede calcular el caudal de salida e un líquido por un orificio. "la velocidad de un líquido en una vasija abierta, por un orificio, es la que tendría un cuerpo cualquiera, cayendo libremente en el vacío desde el nivel del líquido hasta el centro de gravedad del orificio"



LEY DE POISEUILLE: Es la ley que permite determinar el flujo laminar estacionario Φ_v de un líquido incomprensible y uniformemente viscoso (también denominado fluido newtoniano) a través de un tubo cilíndrico de sección circular constante. Esta ecuación fue derivada experimentalmente en 1838, formulada y publicada en 1840 y 1846 por Jean Luis Marie Poiseuille (1797-1869).

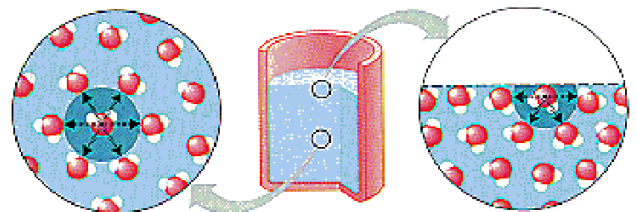


FLUIDOS: Se denomina fluido a un tipo de medio continuo formado por alguna sustancia entre cuyas moléculas hay una fuerza de atracción débil. Los fluidos se caracterizan por cambiar de forma sin que existan fuerzas restitutivas tendentes a

recuperar la forma "original" (lo cual constituye la principal diferencia con un sólido deformable). Un fluido es un conjunto de partículas que se mantienen unidas entre si por fuerzas cohesivas débiles y/o las paredes de un recipiente; el término engloba a los líquidos y los gases. En el cambio de forma de un fluido la posición que toman sus moléculas varía, ante una fuerza aplicada sobre ellos, pues justamente fluyen. Los líquidos toman la forma del recipiente que los aloja, manteniendo su propio volumen, mientras que los gases carecen tanto de volumen como de forma propios. Las moléculas no cohesionadas se deslizan en los líquidos, y se mueven con libertad en los gases. Los fluidos están conformados por los líquidos y los gases, siendo los segundos mucho menos viscosos (casi fluidos ideales).



TENSIÓN SUPERFICIAL: Se denomina tensión superficial de un líquido a la cantidad de energía necesaria para aumentar su superficie por unidad de área. Esta definición implica que el líquido tiene una resistencia para aumentar su superficie. Este efecto permite a algunos insectos, como el zapatero, desplazarse por la superficie del agua sin hundirse. La tensión superficial (una manifestación de las fuerzas intermoleculares en los líquidos), junto a las fuerzas que se dan entre los líquidos y las superficies sólidas que entran en contacto con ellos, da lugar a la capilaridad. Como efecto tiene la elevación o depresión de la superficie de un líquido en la zona de contacto con un sólido.



CAUDAL: En dinámica de fluidos, caudal es la cantidad de fluido que pasa en una unidad de tiempo. Normalmente se identifica con el flujo volumétrico o volumen que pasa por un área dada en la unidad de tiempo. Menos frecuentemente, se identifica con el flujo másico o masa que pasa por un área dada en la unidad de tiempo.

MECÁNICA DE FLUIDOS: La mecánica de fluidos es la rama de la mecánica de medios continuos, rama de la física que a su vez, que estudia el movimiento de los fluidos (gases y líquidos) así como las fuerzas que los provocan. La característica fundamental que define a los fluidos es su incapacidad para resistir esfuerzos cortantes (lo que provoca que carezcan de forma definida). También

estudia las interacciones entre el fluido y el contorno que lo limita. La hipótesis fundamental en la que se basa toda la mecánica de fluidos es la hipótesis del medio continuo.

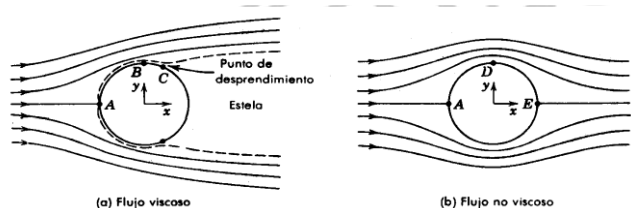
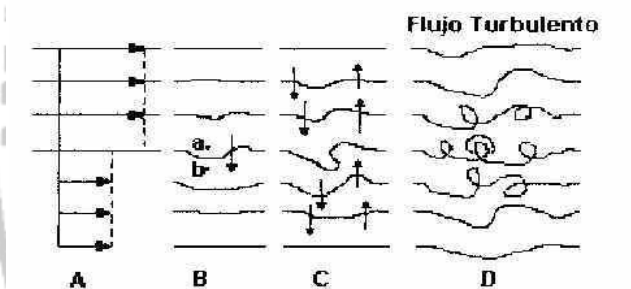
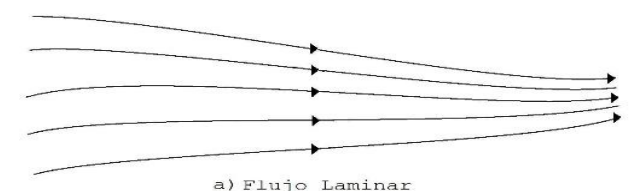


Fig. 2-11. Dibujo cualitativo de flujo sobre un cilindro.

FLUJO TURBULENTO: En mecánica de fluidos se llama flujo turbulento o corriente turbulenta al movimiento de un fluido que se da en forma caótica en que las partículas se mueven desordenadamente y las trayectorias de las partículas se encuentran formando pequeños remolinos aperiódicos, (no coordinados) como por ejemplo el agua en un canal de gran pendiente. Debido a esto, la trayectoria de una partícula se puede predecir hasta una cierta escala, a partir de la cual la trayectoria de la misma es impredecible, más precisamente caótica.



FLUJO LAMINAR: Es uno de los dos tipos principales de flujo en fluido. Se llama flujo laminar o corriente laminar, al movimiento de un fluido cuando éste es ordenado, estratificado, suave. En un flujo laminar el fluido se mueve en láminas paralelas sin entremezclarse y cada partícula de fluido sigue una trayectoria suave, llamada línea de corriente. En flujos laminares el mecanismo de transporte lateral es exclusivamente molecular. Se puede presentar en las duchas eléctricas vemos que tienen líneas paralelas.



TIPOS DE FLUIDOS HIDRODINÁMICOS: Existen diversos tipos de fluidos:

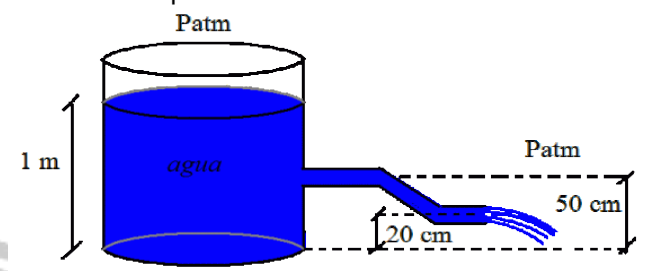
– Flujo de fluidos a régimen permanente o intermitente: aquí se tiene en cuenta la velocidad de las partículas del fluido, ya sea esta cte. o no con respecto al tiempo

– Flujo de fluidos comprensible o incomprensible: se tiene en cuenta a la densidad, de forma que los gases son fácilmente comprensibles, al contrario que los líquidos cuya densidad es prácticamente cte. en el tiempo.

– Flujo de fluidos viscoso o no viscoso: el viscoso es aquel que no fluye con facilidad teniendo una gran viscosidad. En este caso se disipa energía.

Viscosidad cero significa que el fluido fluye con total facilidad sin que haya disipación de energía. Los fluidos no viscosos incomprensibles se denominan fluidos ideales.

– Flujo de fluidos rotaciones o irrotacional: es rotaciones cuando la partícula o parte del fluido presenta movimientos de rotación y traslación. Irrotacional es cuando el fluido no cumple las características anteriores.



Otro concepto de importancia en el tema son las líneas de corriente que sirven para representar la trayectoria de las partículas del fluido. Esta se define como una línea trazada en el fluido, de modo que una tangente a la línea de corriente en cualquier punto sea paralela a la velocidad del fluido en tal punto. Dentro de las líneas de corriente se puede determinar una región tubular del fluido cuyas paredes son líneas de corriente. A esta región se le denomina tubo de flujo.

Principio de Pascal: En física, el principio de Pascal o ley de Pascal, es una ley enunciada por el físico y matemático francés Blaise Pascal (1623–1662) que se resume en la frase: la presión ejercida por un fluido incomprensible y en equilibrio dentro de un recipiente de paredes indeformables se transmite con igual intensidad en todas las direcciones y en todos los puntos del fluido.

El principio de Pascal puede comprobarse utilizando una esfera hueca, perforada en diferentes lugares y provista de un émbolo. Al llenar la esfera con agua y ejercer presión sobre ella mediante el émbolo, se observa que el agua sale por todos los agujeros con la misma velocidad y por lo tanto con la misma presión.

