



NOMBRE DE LA PRÁCTICA	Práctica No.
Principio de Pascal	1

Fecha de la practica	
Laboratorio ó Área de la practica	Laboratorio de hidráulica
Espacio académico	Mecánica de Fluidos
Facultad o Unidad	Ingeniería civil
Nombre del docente o instructor	

Grupo:	Número total de estudiantes :	Número de subgrupos para la práctica:
--------	-------------------------------	---------------------------------------

Hora de inicio:	Hora de salida:
-----------------	-----------------

Espacio de Carácter:	Académico		Teórico		Teórico - práctico	X	Práctico	
----------------------	-----------	--	---------	--	--------------------	---	----------	--

Metodología del espacio académico	Presencial	X	Virtual		Distancia	
-----------------------------------	------------	---	---------	--	-----------	--

MATERIALES - REACTIVOS - EQUIPOS

Reactivo	Concentración	Unidad	Cantidad

Materiales y Consumibles	Unidad	Cantidad
Jeringas	Plástico de 10 ml y 20 ml	1 (2 en total)
Manguera, conexión y jeringas	Plástico de diámetro de la jeringa	50 cm (1en total)
Cinta	Plástico	1 (1 en total)
Silicona	Liquida o fría	1 (1 en total)
Liquido poco compresible (agua)	No aplica	1 (1 en total)
Marcador	No aplica	1 (1 en total)
Cajas soporte	Madera	2 (2 en total)
Alcohol	No aplica	30 ml (1 en total)
Aceite de cocina	No aplica	30 ml (1 en total)



Equipos y Accesorios	unidad	Cantidad

MATERIALES A TRAER POR LOS ESTUDIANTES

Elementos	Unidad	Cantidad

MEDIDAS DE BIOSEGURIDAD NECESARIAS

Es obligatorio para el ingreso y permanencia en las actividades de laboratorio el uso de bata manga larga anti fluidos, guantes de nitrilo, mascarilla de gases, gafas de seguridad, gorro desechable, pantalón sin desgastes o rotos, camisa manga larga y zapatos cerrados o botas de seguridad. Los siguientes son elementos de protección a emplear de acuerdo a el tipo de actividad que se va a desarrollar.

Elementos	señalar si el estudiante lo requiere
Guantes de carnaza	
Tapabocas desechable	
Protector auditivo	
Casco de seguridad	
Otros:	

OBJETIVOS

General: Conocer de manera practica como se efectúa el principio de pascal en los fluidos, las fuerzas que generan en los objetos sumergidos y los recipientes que lo contienen.

Objetivos específicos:

- Determinar en forma práctica las fuerzas de empuja generas por un fluido sobre un cuerpo.
- Conocer la manera en la cual una presión ejercida sobre un fluido es igual en todos sus puntos.



CONOCIMIENTOS PREVIOS

principio de pascal, presión y propiedades de los fluidos.

METODOLOGÍA

Tome dos jeringas de 10 ml y 20 ml, y utilizando la manguera realice la conexión de estas.

1. Tome dos jeringas (10 ml, 20 ml) y utilizando una manguera realicé la conexión de estas.
2. Utilice la cinta para sellar perfectamente la fuga de agua de las jeringas.
3. Utilizando el fluido 1 llene el sistema de jeringa de tal manera que la jeringa de mayor volumen quede completamente abierta y la más pequeña quede cerrada.
4. Ubique dos cajas, las cuales serán el soporte que va a pegar en las jeringas.
5. Coloque el primer aditamento sobre el montaje de la jeringa de mayor volumen. En el soporte de la jeringa de menor volumen decida a que altura con respecto al montaje de mayor volumen, decida que montaje realizara dentro de los ejemplos propuestos.
6. Intercambie la posición de las cajas.
7. Repita este procedimiento con cada uno de los aditamentos con los que cuenta

REPORTE DE RESULTADOS

Cada grupo deberá entregar un informe como resultado de la práctica de laboratorio no. denominada principio de pascal, el cual deberá contener introducción, marco conceptual compuesto por una investigación relacionada con el principio de pascal desde la teoría hasta la aplicabilidad en la ingeniería civil, vocabulario, desarrollo, análisis detallado de la práctica, registro fotográfico y conclusiones que incluirán la practica realizada y bibliografía.



FUENTES BIBLIOGRÁFICAS

Mecánica de fluidos, Robert I. Mott.



NOMBRE DE LA PRÁCTICA	Práctica No.
Propiedades de los fluidos, principio de Arquímedes.	2

Fecha de la practica	
Laboratorio ó Área de la practica	Laboratorio de hidráulica
Espacio académico	Mecánica de Fluidos
Facultad o Unidad	Ingeniería civil
Nombre del docente o instructor	

Grupo:	Número total de estudiantes :	Número de subgrupos para la práctica:
--------	-------------------------------	---------------------------------------

Hora de inicio:	Hora de salida:
-----------------	-----------------

Espacio de Carácter:	Académico		Teórico		Teórico - práctico	X	Práctico	
----------------------	-----------	--	---------	--	--------------------	---	----------	--

Metodología del espacio académico	Presencial	X	Virtual		Distancia	
-----------------------------------	------------	---	---------	--	-----------	--

MATERIALES - REACTIVOS - EQUIPOS

Reactivo	Concentración	Unidad	Cantidad

Materiales y Consumibles	Unidad	Cantidad
Glicerina	Solución	1L
Aceite (cualquier tipo)	Solución	1L
Alcohol	Solución	1L



Equipos y Accesorios	unidad	Cantidad
Balanza	No aplica	1 (4 en total)
Vasos de precipitado	Vidrio (50 ml)	4 (16 en total)
Picnómetro	Vidrio	1 (4 en total)
Calibre o pie de Rey	No aplica	1 (4 en total)
Cilindros	De algún metal (no huecos)	1 (4 en total)
Termómetro	No aplica	1 (4 en total)
Planchas de calentamiento	No aplica	1 (4 en total)
Probetas	Plástico (100 ml)	1 (4 en total)
Cronómetro	No aplica	1 (4 en total)

MATERIALES A TRAER POR LOS ESTUDIANTES

Elementos	Unidad	Cantidad

MEDIDAS DE BIOSEGURIDAD NECESARIAS

Es obligatorio para el ingreso y permanencia en las actividades de laboratorio el uso de bata manga larga anti fluidos, guantes de nitrilo, mascarilla de gases, gafas de seguridad, gorro desechable, pantalón sin desgastes o rotos, camisa manga larga y zapatos cerrados o botas de seguridad. Los siguientes son elementos de protección a emplear de acuerdo a el tipo de actividad que se va a desarrollar.

Elementos	señalar si el estudiante lo requiere
Guantes de carnaza	
Tapabocas desechable	
Protector auditivo	
Casco de seguridad	
Otros:	

OBJETIVOS

General: Conocer de manera practica como se efectúa el principio de pascal en los fluidos, las fuerzas que generan en los objetos sumergidos y los recipientes que lo contienen.

Objetivos específicos:

- Determinar a densidad del agua, aceite, alcohol y glicerina, a temperatura ambiente; por medio de diferentes métodos



- Determinar la viscosidad del agua, alcohol, aceite y la glicerina a temperatura ambiente por medio del equipo de viscosímetro de caída bola
- Comparar los resultados obtenidos, con los valores numéricos encontrados en tablas y determinar el error porcentual.
- Construir una gráfica de la densidad del agua en función de la temperatura

CONOCIMIENTOS PREVIOS

Principio de Arquímedes.

METODOLOGÍA

PRUEBA N° 1: DENSIDAD

Para determinar la densidad de un líquido es necesario medir la masa de un volumen conocido.

A través de 3 métodos se calculan las densidades de los siguientes fluidos.

- Agua
- Alcohol antiséptico
- Aceite de cocina
- Glicerina

Método N° 1: Medición con beaker

- I. Pese el beaker vacío
- II. Llene el beaker con cada uno de los fluidos y lea el volumen
- III. Pese el beaker + fluido

Método N° 2: Principio de Arquímedes

- I. Tome un objeto sólido que encaje en un recipiente metálico para la prueba, por ejemplo, un cilindro o un cubo, y mida las dimensiones necesarias para calcular el volumen.
- II. Llene el vaso metálico hasta el nivel de rebose
- III. Pese un beaker vacío
- IV. Coloque el beaker junto al recipiente metálico, permitiendo que el fluido que rebose se deposite en el beaker.
- V. Sumerja el sólido en el recipiente metálico
- VI. Pese el beaker + fluido

Método N° 3: Botella de densidad

- I. Pese el picnómetro con el tapón
- II. Llene el picnómetro con el fluido
- III. Manipule el tapón del picnómetro para que funcione como pipeta, buscando desalojar el fluido en exceso por encima del cuello de la botella
- IV. Seque la superficie externa del picnómetro y pese el picnómetro + fluido



PRUEBA N° 2: GRÁFICA DENSIDAD DEL AGUA

Tome las densidades del agua a diferentes temperaturas, anotando las temperaturas y las densidades, para después construir una gráfica de variación de la densidad en función de la temperatura y compararla con los datos teóricos.

REPORTE DE RESULTADOS

1.1. Toma de datos

PRUEBA N° 1: DENSIDAD

Método N° 1: Medición con beaker

FLUIDO	Peso Beaker (gr)	Volumen del fluido (cm ³)	Peso Fluido + Beaker (gr)	Densidad (Kg/m ³)
Agua				
Aceite				
Alcohol				
Glicerina				

Método N° 2: Principio de Arquímedes

FLUIDO	Peso Beaker (gr)	Volumen del fluido (cm ³)	Peso Fluido + Beaker (gr)	Densidad (Kg/m ³)
Agua				
Aceite				
Alcohol				
Glicerina				

Método N° 3: Botella de densidad

FLUIDO	Peso Beaker (gr)	Volumen del fluido (cm ³)	Peso Fluido + Beaker (gr)	Densidad (Kg/m ³)
Agua				



Código: DO-VI-F-628

Versión: 02

Emisión: 01/03/2019

Página 5 de 6

Aceite				
Alcohol				
Glicerina				

PRUEBA N° 2: GRÁFICA DENSIDAD DEL AGUA

TEMPERATURA °C	Peso Beaker (gr)	Volumen del fluido (cm ³)	Peso Fluido + Beaker (gr)	Densidad (Kg/m ³)

Una vez se realice la práctica, los estudiantes deberán realizar una investigación sobre las propiedades densidad y viscosidad de los fluidos, y el principio de Arquímedes, además deberá incluir las tablas realizadas junto con registro fotográfico y una breve descripción del procedimiento realizado, y responderá a continuación el cuestionario:

1. ¿Qué tanto varia la densidad medida con ambos métodos y a qué se debe dicha variación?
2. ¿Cuándo se justificaría el uso del picnómetro para medir la densidad de una sustancia y cuando el aerómetro? Justifica tu respuesta. ¿Cómo podría llevar a cabo la medición de la densidad con el picnómetro a una temperatura diferente a la ambiental?
3. Si la humedad en las casas se debe al fenómeno de la capilaridad, ¿qué se podría hacer para evitarlo o, en caso de que ya exista, eliminarlo?
4. Imagina escenarios como la lubricación de máquinas, la inyección de plásticos, bombeo de sustancias, ¿cómo influye el tipo de sustancia con el que se esté trabajando?

No olviden incluir conclusiones y bibliografía.



FUENTES BIBLIOGRÁFICAS

Mecánica de fluidos, Robert I. Mott.



NOMBRE DE LA PRÁCTICA	Práctica No.
Propiedades de los fluidos, ley de Stokes	3

Fecha de la practica	
Laboratorio ó Área de la practica	Laboratorio de hidráulica
Espacio académico	Mecánica de Fluidos
Facultad o Unidad	Ingeniería civil
Nombre del docente o instructor	

Grupo:	Número total de estudiantes :	Número de subgrupos para la práctica:
--------	-------------------------------	---------------------------------------

Hora de inicio:	Hora de salida:
-----------------	-----------------

Espacio de Carácter:	Académico		Teórico		Teórico - práctico	x	Práctico	
-------------------------	-----------	--	---------	--	--------------------	---	----------	--

Metodología del espacio académico	Presencial	x	Virtual		Distancia	
-----------------------------------	------------	---	---------	--	-----------	--

MATERIALES - REACTIVOS - EQUIPOS

Reactivo	Concentración	Unidad	Cantidad

Materiales y Consumibles	Unidad	Cantidad
Glicerina	Solución	1L
Aceite mineral	Solución	1L
Aceite hidraulico	Solución	1L



Equipos y Accesorios	unidad	Cantidad
Balanza	No aplica	1 (4 en total)
Vasos de precipitado	Vidrio (50 ml)	4 (16 en total)
Cilindros	De algún metal (no huecos)	1 (4 en total)
Termómetro	No aplica	1 (4 en total)
Probetas	Plástico (100 ml)	1 (4 en total)
Cronómetro	No aplica	1 (4 en total)
Canicas (a cargo de estudiantes)	No aplica	4 (por grupo)

MATERIALES PARA TRAER POR LOS ESTUDIANTES

Elementos	Unidad	Cantidad

MEDIDAS DE BIOSEGURIDAD NECESARIAS

Es obligatorio para el ingreso y permanencia en las actividades de laboratorio el uso de bata manga larga anti fluidos, guantes de nitrilo, mascarilla de gases, gafas de seguridad, gorro desechable, pantalón sin desgastes o rotos, camisa manga larga y zapatos cerrados o botas de seguridad. Los siguientes son elementos de protección a emplear de acuerdo a el tipo de actividad que se va a desarrollar.

Elementos	señalar si el estudiante lo requiere
Guantes de carnaza	
Tapabocas desechable	
Protector auditivo	
Casco de seguridad	
Otros:	

OBJETIVOS

General: identificar las fuerzas en un sistema teniendo en cuenta el fluido que interactúa.

Objetivos específicos:

- Hallar la resistencia interna entre las moléculas de un fluido en movimiento .
- Determina las fuerzas de los fluidos que lo mueven y deforman.



CONOCIMIENTOS PREVIOS

Ley de Stokes

METODOLOGÍA

Sobre todo cuerpo que se mueve en un fluido viscoso actúa una fuerza de rozamiento que se opone al movimiento. La **Ley de Stokes** expresa que para cuerpos esféricos el valor de esta fuerza es:

$$F_r = 6\pi\eta r v \quad [1]$$

Donde:

η = Coeficiente de viscosidad del fluido

r : Radio de la esfera

v : Velocidad de la esfera con respecto al fluido

Si se considera un cuerpo (Esfera) que cae libremente en el seno de un fluido, al cabo de cierto tiempo, cuando el peso sea equilibrado por la fuerza F_r y por el empuje de Arquímedes, las fuerzas que actúan sobre la partícula son las siguientes:

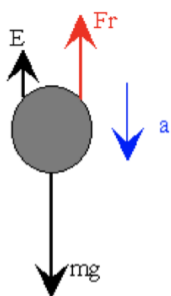


Ilustración 1 Fuerzas actuantes sobre un cuerpo que cae libremente en el seno de un fluido viscoso, en régimen laminar

Para determinar la dependencia de la velocidad límite con el radio de la esfera, con la densidad del material, con la densidad y viscosidad del fluido:



1. Elegir esferas de distinto radio, del mismo material y que se muevan en el mismo fluido.
2. Elegir esferas del mismo radio pero de distinto material, y que se muevan en el mismo fluido.
3. Cambiar el fluido en el que se mueven las esferas, manteniendo sus dimensiones y su material constitutivo.

Identificar una muestra de esferas de materiales diferentes, registrar su diámetro y densidad, ya sea experimentalmente o mediante tablas teniendo en cuenta su temperatura.

1. Identificar los fluidos a analizar y registrar la temperatura a la cual se va a evaluar la viscosidad.
2. Realizar el montaje experimental delimitando la zona de evaluación como se observa en la siguiente figura 2.
3. Dejar caer la esfera a través del tubo de vidrio y registrar el tiempo que tarda en recorrer la distancia delimitada como H .

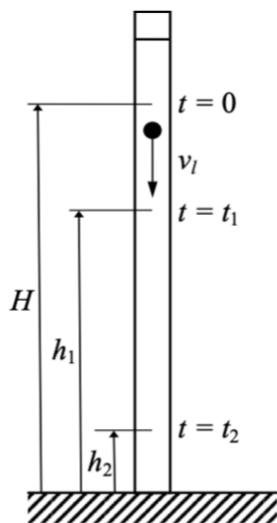


Ilustración 2 Esquema de la disposición experimental y las magnitudes relevantes medidas



REPORTE DE RESULTADOS

Fuerza E: De acuerdo con el **Principio de Arquímedes**, el empuje es igual al producto de la densidad del fluido ρ_f , por el volumen del cuerpo sumergido, y por la aceleración de la gravedad. Teniendo en cuenta que el cuerpo sumergido es una esfera, el empuje estaría definido por la siguiente ecuación:

$$E = \rho_f \frac{4}{3} \pi r^3 g \quad [2]$$

Fuerza mg: Identificada como el peso W de la esfera, el cual es el producto de la masa por la aceleración de la gravedad g. La masa es el producto de la densidad del material ρ por el volumen de la esfera de radio r.

• **Fuerza Fr:** Fuerza de rozamiento, es proporcional a la velocidad, y su expresión se denomina ley de Stokes.

$$F_r = 6\pi\eta r v \quad [1]$$

La ecuación del movimiento será, por lo tanto:

$$ma = mg - E - F_r \quad [3]$$

La velocidad límite, se alcanza cuando la aceleración sea cero, es decir, cuando la resultante de las fuerzas que actúan sobre la esfera es cero.

$$mg - E = F_r \quad [4]$$

Teniendo en cuenta que m corresponde a la masa del objeto sumergido (esfera) y que esta es equivalente a la densidad ρ por su volumen V, y reemplazando las ecuaciones 1 y dos se obtiene:

$$\eta = \frac{2r^2 g (\rho_e - \rho_f)}{9v} \quad [5]$$

Donde:

η = Coeficiente de viscosidad del fluido

r: Radio de la esfera

ρ_e : Densidad de la esfera

ρ_f : Densidad del fluido

g: Aceleración de la gravedad.

v: Velocidad de la esfera con respecto al fluido.

Siendo la anterior ecuación la fórmula general para hallar la viscosidad de cualquier fluido mediante la caída libre de una esfera, si la magnitud se expresa en el Sistema Internacional, la unidades de η

$$\frac{kg}{m \cdot s}$$

quedan expresadas en

[illegible]



FUENTES BIBLIOGRÁFICAS

Mecánica de fluidos, Robert I. Mott.

Principio de Arquimides. (2000). *Curso Interactivo de Física en Internet*. Recuperado el 17 de junio de 2021, de sc.ehu.es: <http://www.sc.ehu.es/sbweb/fisica/fluidos/fluidos.htm>



NOMBRE DE LA PRÁCTICA	Práctica No.
Flotabilidad y estabilidad	4

Fecha de la practica	
Laboratorio ó Área de la practica	Laboratorio de hidráulica
Espacio académico	Mecánica de Fluidos
Facultad o Unidad	Ingeniería civil
Nombre del docente o instructor	

Grupo:	Número total de estudiantes :	Número de subgrupos para la práctica:
--------	-------------------------------	---------------------------------------

Hora de inicio:	Hora de salida:
-----------------	-----------------

Espacio de Carácter:	Académico		Teórico		Teórico - práctico	x	Práctico	
-------------------------	-----------	--	---------	--	--------------------	---	----------	--

Metodología del espacio académico	Presencial	x	Virtual		Distancia	
-----------------------------------	------------	---	---------	--	-----------	--

MATERIALES - REACTIVOS - EQUIPOS

Reactivo	Concentración	Unidad	Cantidad

Materiales y Consumibles	Unidad	Cantidad
Sal de mesa o arena.		100 gr
Aceite mineral	Solución	1L
Aceite hidraulico	Solución	1L



Equipos y Accesorios	unidad	Cantidad
Balanza	No aplica	1
Vasos de precipitado	Vidrio (50 ml)	1
Globo de látex.	Latex	1
Probeta o cilindro graduado para medir volumen.	Vidrio	1
Balanza para pesar el globo y los materiales.		1
regla.		1

MATERIALES PARA TRAER POR LOS ESTUDIANTES

Elementos	Unidad	Cantidad

MEDIDAS DE BIOSEGURIDAD NECESARIAS

Es obligatorio para el ingreso y permanencia en las actividades de laboratorio el uso de bata manga larga anti fluidos, guantes de nitrilo, mascarilla de gases, gafas de seguridad, gorro desechable, pantalón sin desgastes o rotos, camisa manga larga y zapatos cerrados o botas de seguridad. Los siguientes son elementos de protección a emplear de acuerdo a el tipo de actividad que se va a desarrollar.

Elementos	señalar si el estudiante lo requiere
Guantes de carnaza	
Tapabocas desechable	
Protector auditivo	
Casco de seguridad	
Otros:	

OBJETIVOS

General: identificar las fuerzas en un sistema teniendo en cuenta el fluido que interactúa.

Objetivos específicos:

- Comprender y aplicar el **Principio de Arquímedes** en ingeniería civil.
- Analizar cómo la flotabilidad influye en estructuras flotantes o cimentaciones en suelos saturados.
- Experimentar con la variación de la flotabilidad hasta provocar el **hundimiento de un globo** en un recipiente.



CONOCIMIENTOS PREVIOS

Principio de flotabilidad

METODOLOGÍA

Paso 1: Inflado del Globo y Prueba Inicial de Flotabilidad

1. Inflar un globo con aire y colocarlo en el recipiente con agua.
2. Observar si flota y anotar la parte del globo sumergida.
3. Medir y registrar:
 - Peso del globo lleno de aire.
 - Volumen aproximado del globo.
 - Nivel del agua antes y después de sumergir el globo.

Paso 2: Modificación de la Flotabilidad

1. Variación de la Densidad del Fluido:
 - Agregar sal o arena al agua, aumentando su densidad.
 - Observar si el globo se hunde más o menos y anotar cambios.
2. Cambio de Masa del Globo:
 - Gradualmente agregar peso dentro del globo (arena, agua, pequeñas piedras).
 - Identificar el punto exacto en que el globo comienza a hundirse por completo.
3. Relación con el Principio de Arquímedes:
 - Comparar el peso del globo con la fuerza de flotación generada por el volumen de agua desplazado.
 - Relacionar este fenómeno con estructuras en ingeniería civil (ej. barcos, plataformas flotantes, pilotes en suelos saturados).

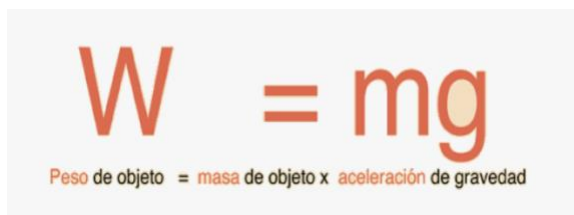


REPORTE DE RESULTADOS

Peso del Globo y Volumen de Agua Desplazado

Cálculo del Peso del Globo

Antes de sumergir el globo, deben medir su masa en una balanza y calcular su peso:


$$W = mg$$

Peso de objeto = masa de objeto x aceleración de gravedad

Donde:

W= Peso del globo (N)

m = Masa del globo (kg)

g = Aceleración de la gravedad

Cálculo del Volumen de Agua Desplazado

Cuando el globo se coloca en el agua, desplaza una cantidad de agua igual a su volumen sumergido. Este volumen se puede medir por el cambio en el nivel de agua en el recipiente:

$$V_d = \text{nivel final} - \text{nivel inicial}$$

Donde:

V_d = Volumen de agua desplazado (m³ o cm³)

Fuerza de Flotación (Principio de Arquímedes)

El Principio de Arquímedes establece que la fuerza de flotación es igual al peso del fluido desplazado:

$$F_b = \rho \cdot g \cdot V$$



Donde:

Fb = Fuerza de flotación (N)

pf = Densidad del fluido (agua: 1000 kg/m^3)

g = Gravedad (9.81 m/s^2)

V = Volumen de agua desplazado (m^3)

Verificación de Condición de Flotabilidad

Para determinar si el globo flotará o se hundirá, se comparan la fuerza de flotación y el peso del globo:

- Si $F > W$, el globo flota.
- Si $F < W$ el globo se hunde
- Si $F = W$ el globo queda en equilibrio (flotabilidad neutra).

Densidad del Globo vs. Densidad del Agua

Para entender por qué el globo flota o se hunde, los estudiantes pueden calcular su densidad efectiva y compararla con la del agua:

$$\rho = \frac{m}{V}$$

Donde:

pg = Densidad del globo (kg/m^3)

m = Masa del globo con su contenido (kg)

V = Volumen del globo sumergido (m^3)

Si $pg > pf$, el globo se hunde. Si $pg < pf$, el globo flota.

Efecto de la Variación de la Densidad del Agua

Si los estudiantes agregan sal al agua, aumentan su densidad pf, lo que afecta la flotabilidad. Se puede calcular la nueva densidad con la relación empírica:

$$pf = p_{\text{agua}} + k \cdot C$$



Donde:

ρ_{agua} = Densidad del agua pura 1000 kg/m³

C = Concentración de sal (kg/m³)

k = Coeficiente experimental aproximadamente 0.8, dependiendo de la salinidad

Responder las siguientes preguntas:

¿Por qué el globo flota inicialmente pero se hunde cuando agregamos peso?

¿Cómo afecta la densidad del agua la flotabilidad del globo?

¿Cómo se relaciona este experimento con estructuras flotantes en ingeniería civil?

¿Qué estrategias se usan en la ingeniería civil para evitar el hundimiento de estructuras en suelos blandos?



FUENTES BIBLIOGRÁFICAS

Mecánica de fluidos, Robert I. Mott.

Principio de Arquimides. (2000). *Curso Interactivo de Física en Internet*. Recuperado el 17 de junio de 2021, de sc.ehu.es: <http://www.sc.ehu.es/sbweb/fisica/fluidos/fluidos.htm>



NOMBRE DE LA PRÁCTICA	Práctica No.
Measurement of hydrostatic pressures.	5

Fecha de la practica	
Laboratorio ó Área de la practica	Laboratorio de hidráulica
Espacio académico	Mecánica de Fluidos
Facultad o Unidad	Ingeniería civil
Nombre del docente o instructor	

Grupo:	Número total de estudiantes :	Número de subgrupos para la práctica:
--------	-------------------------------	---------------------------------------

Hora de inicio:	Hora de salida:
-----------------	-----------------

Espacio de Carácter:	Académico		Teórico		Teórico - práctico	x	Práctico	
-------------------------	-----------	--	---------	--	--------------------	---	----------	--

Metodología del espacio académico	Presencial	x	Virtual		Distancia	
-----------------------------------	------------	---	---------	--	-----------	--

MATERIALES - REACTIVOS - EQUIPOS

Reactivo	Concentración	Unidad	Cantidad

Materiales y Consumibles	Unidad	Cantidad



Equipos y Accesorios	unidad	Cantidad
Banco hidráulico		1

MATERIALES PARA TRAER POR LOS ESTUDIANTES		
Elementos	Unidad	Cantidad

MEDIDAS DE BIOSEGURIDAD NECESARIAS	
Es obligatorio para el ingreso y permanencia en las actividades de laboratorio el uso de bata manga larga anti fluidos, guantes de nitrilo, mascarilla de gases, gafas de seguridad, gorro desechable, pantalón sin desgastes o rotos, camisa manga larga y zapatos cerrados o botas de seguridad. Los siguientes son elementos de protección a emplear de acuerdo a el tipo de actividad que se va a desarrollar.	
Elementos	señalar si el estudiante lo requiere
Guantes de carnaza	
Tapabocas desechable	
Protector auditivo	
Casco de seguridad	
Otros:	

OBJETIVOS

General Objective:

To analyze and quantify the hydrostatic thrust and the position of the line of action of the buoyant force on flat surfaces partially or fully submerged in water, through theoretical calculations and experimental validation.

Objectives específicos:

- Determine the hydrostatic thrust acting on a flat surface submerged in water when the surface is partially submerged or completely submerged.
- Determine the position of the line of action of the buoyancy and compare the experimentally determined position with the theoretical position.



CONOCIMIENTOS PREVIOS

To successfully carry out this laboratory activity, students should have prior knowledge of basic fluid mechanics concepts, including hydrostatic pressure, Pascal's principle, and Archimedes' principle. They should understand how to calculate hydrostatic force on submerged surfaces and be familiar with the concepts of buoyant force, center of pressure, and the line of action of a force. Additionally, a solid foundation in basic mathematics and geometry—such as calculating areas, moments of inertia, and applying algebra and trigonometry—is essential. Students should also be familiar with fundamental physics concepts, including Newton's laws, force equilibrium, and torque. Finally, basic laboratory skills such as accurate measurement, data recording, and error analysis are necessary for a correct interpretation of experimental results.

METODOLOGÍA

Add a small mass (typically 50g) to the weight hanger.

Close the drain valve at the end of the tank then slowly add water to the tank. This can be done in one of two ways:

1. Water can be poured into the tank from a suitable receptacle such as a jug or
2. water may be pumped into the flotation tank from the F1-10 Hydraulics Bench using a flexible tube attached to the quick release outlet fitting in the bed of the channel.

Fill the flotation tank with water initially until the balance arm rises. Avoid wetting the balance arm or the quadrant above the water level in the tank.

After initially filling the tank, small adjustments of water level are best performed using a jug, allowing time for the water to settle before taking readings.

Alternatively, set a beaker, measuring cylinder or similar container full of water beside the tank. Fill the flexible tube with water, and hold the ends sealed (a thumb over each end is suitable). Place one end below the water surface in the cylinder and the other end into the tank via the triangular cut-out at the pivot end. This will set up a siphon system.

Water can be added to the tank by pouring it into the vessel using the jug, then allowing time for the water levels to balance. Siphoning allows greater control over the water entering the tank, and produces less disturbance of the water within the tank.

Add water until the hydrostatic thrust on the end-face of the quadrant causes the balance arm to rise. Ensure that there is no water spilled on the upper surfaces of the quadrant or the sides, above the water level. Continue to add water until the balance arm is horizontal, checking this by aligning the flat of the balance arm with the central mark on the level indicator. You may find it easier to slightly over-fill the tank, and obtain the equilibrium position by opening the drain cock to allow a small outflow.



When the arm is horizontal read the depth of immersion from the scale on the face of the quadrant. Care should be taken to ignore the meniscus by moving the head up and down until the eye is sighting along the true surface of the water.

Repeat the above procedure for different load increments by adding further weights to the weight hanger. The weights supplied allow increments of ten, twenty, and fifty grams to be used, depending on the number of samples required. Fifty-gram intervals are suggested for an initial set of results, which will give a total of nineteen samples.

Continue until the water level reaches the top of the upper scale on the quadrant face. Repeat the procedure in reverse, by progressively removing the weights.

Note any factors that you think are likely to affect the accuracy of your results.

REPORTE DE RESULTADOS

1. What is the purpose of adding a small mass (e.g., 50 g) to the weight hanger at the beginning of the experiment?
2. Why is it important to close the drain valve before adding water to the flotation tank?
3. What are the advantages of using a siphon system instead of directly pouring water into the tank?
4. Why should you avoid wetting the balance arm or the quadrant above the water level during the experiment? How could this affect your results?
5. How do you determine when the hydrostatic thrust is in equilibrium with the applied mass? What indicates this balance condition?
6. Why is it important to align your eye with the water surface when reading the depth of immersion? What role does the meniscus play in this reading?
7. What factors could affect the accuracy of your readings during this experiment? Mention at least three potential sources of error.
8. How does increasing the load on the weight hanger affect the water level in the tank and the hydrostatic force on the quadrant?
9. What is the significance of the balance arm becoming horizontal in this experiment? What does it represent in terms of forces?
10. How does the experimental determination of hydrostatic thrust compare to the theoretical values calculated using fluid mechanics principles?



FUENTES BIBLIOGRÁFICAS

Mecánica de fluidos, Robert I. Mott.

Principio de Arquimides. (2000). *Curso Interactivo de Física en Internet*. Recuperado el 17 de junio de 2021, de sc.ehu.es: <http://www.sc.ehu.es/sbweb/fisica/fluidos/fluidos.htm>



UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS
PRIMER CLAUSTRO UNIVERSITARIO DE COLOMBIA
VILLAVICENCIO

FORMATO PARA GUÍA DE LABORATORIO

Código: DO-VI-F-628

Versión: 02

Emisión: 01/03/2019

Página 6 de 6



Código: DO-VI-F-628

Versión: 01

Emisión: 29/01/2021

Página 1 de 4

NOMBRE DE LA PRÁCTICA

Práctica No.

Teorema de Bernoulli

6

Fecha de la practica

Laboratorio ó Área de la practica

Laboratorio de hidráulica

Espacio académico

Mecánica de Fluidos

Facultad o Unidad

Ingeniería Civil

Nombre del docente o instructor

Grupo:

Número total de estudiantes :

Número de subgrupos para la práctica:

Hora de inicio:

Hora de salida:

Espacio de Carácter:

Académico

Teórico

Teórico - práctico

x

Práctico

Metodología del espacio académico

Presencial

X

Virtual

Distancia

MATERIALES - REACTIVOS - EQUIPOS

Reactivo	Concentración	Unidad	Cantidad

Materiales y Consumibles	Unidad	Cantidad

Equipos y Accesorios	unidad	Cantidad
Aparato Teorema de Bernoulli	UND	1
Banco Hidráulico	UND	1
Piezómetro	UND	1
Probeta	UND	6



MATERIALES A TRAER POR LOS ESTUDIANTES

Elementos	Unidad	Cantidad
Cronometro	UND	1/Cada Grupo

MEDIDAS DE BIOSEGURIDAD NECESARIAS

Es obligatorio para el ingreso y permanencia en las actividades de laboratorio el uso de bata manga larga anti fluidos, guantes de nitrilo, mascarilla de gases, gafas de seguridad, gorro desechable, pantalón sin desgastes o rotos, camisa manga larga y zapatos cerrados o botas de seguridad. Los siguientes son elementos de protección a emplear de acuerdo a el tipo de actividad que se va a desarrollar.

Elementos	señalar si el estudiante lo requiere
Guantes de carnaza	
Tapabocas desechable	
Protector auditivo	
Casco de seguridad	
Otros:	

OBJETIVOS

General:

Demostrar el Principio de Bernoulli.

Específicos:

- Comprobar el funcionamiento y la aplicación del teorema de Bernoulli, por medio de un banco hidráulico el cual representará el movimiento de un líquido en sí.
- Investigar el funcionamiento y la utilización del teorema para facilitar el estudio de la hidrodinámica.
- Explicar experimentalmente la consistencia de dicho teorema y las diferentes variables que la componen.
- Interpretar las manifestaciones que se producen en un fluido al delimitar la ecuación.

CONOCIMIENTOS PREVIOS



El principio de conservación de la energía se expresa en Mecánica de fluidos por medio del Principio de Bernoulli.

La energía se conserva, transformándose entre energía cinética, energía de flujo y energía potencial. Los fluidos incompresibles y sin rozamiento cumplen el llamado teorema de Bernoulli, enunciado por el matemático y científico suizo Daniel Bernoulli. El teorema afirma que la energía mecánica total de un flujo incompresible y no viscoso (sin rozamiento) es constante a lo largo de una línea de corriente. Las líneas de corriente son líneas de flujo imaginarias que siempre son paralelas a la dirección del flujo en cada punto, y en el caso de flujo uniforme coinciden con la trayectoria de las partículas individuales de fluido.

El teorema de Bernoulli implica una relación entre los efectos de la presión, la velocidad y la gravedad, e indica que la velocidad aumenta cuando la presión disminuye.

La ecuación es la siguiente:

$$\frac{P_1}{\gamma} + \frac{V_1^2}{2g} + Z_1 = \frac{P_2}{\gamma} + \frac{V_2^2}{2g} + Z_2$$

Dónde:

P : Presión.

γ : Peso Específico del fluido.

V : Velocidad.

g : Gravedad.

Z : Altura.

METODOLOGÍA

PROCEDIMIENTO DE LA PRACTICA

- Instalar el Módulo sobre el banco hidráulico, conectando la manguera de salida de la bomba en la tubería de empalme N° 8.
- Ajustar la tuerca del racor de la empaquetadura del prensaestopas N° 6, de la sonda Pitot para medición de presión total, de forma que la sonda pueda moverse libremente.
- Abrir las válvulas N° 9 y N° 4, y las válvulas de purga del manómetro de tubos múltiple N° 10 y del manómetro de columna N° 2.
- Poner en servicio la bomba y abrir lentamente la válvula de salida de la misma.
- Cerrar lentamente la válvula N° 4, de salida del módulo, hasta que los tubos de los manómetros queden irrigados, regulando un caudal de tal manera que se observe indicación en el tubo situado en la garganta del Venturi.
- Anotar en la planilla los datos de presión estática del manómetro múltiple, y las presiones totales de cada uno de los mismos 6 puntos, colocando la punta de la sonda en cada uno de ellos.
- Determinar el caudal, midiendo un volumen de 10 o 15 litros, recogido en el depósito volumétrico del Módulo Básico, y el tiempo empleado.

REPORTE DE RESULTADOS

Indicar nombre, objetivos y descripción detallada de la práctica.

Justifique la importancia de la práctica.

Revisión bibliográfica



Descripción de la metodología empleada.

Analice, concluya y de recomendaciones.

Bibliografía.

NOTA: Presentar el informe en normas APA, con sus respectivas referencias. Recuerde que si no asistió a la toma de datos del laboratorio no podrá presentar el informe y la respectiva nota será de 0,0.

FUENTES BIBLIOGRÁFICAS

- EcuRed. (s.f.). *EcuRed*. Recuperado el 8 de Julio de 2019, de https://www.ecured.cu/N%C3%BAmero_de_Reynolds
- Gaviria Navarro, J. (23 de Noviembre de 2015). *Blogspot Mecanica de Fluidos*. Recuperado el 08 de Julio de 2019, de <http://mecanicadefluidoscod5131587.blogspot.com/2015/11/numero-de-reynolds.html>



Código: DO-VI-F-628

Versión: 02

Emisión: 01/03/2019

Página 1 de 4

NOMBRE DE LA PRÁCTICA

Práctica No.

Numero de Reynolds

7

Fecha de la practica	
Laboratorio ó Área de la practica	Laboratorio de Hidráulica
Espacio académico	Mecánica de fluidos
Facultad o Unidad	Ingeniería Civil
Nombre del docente o instructor	

Grupo:	Número total de estudiantes :	Número de subgrupos para la práctica:
--------	-------------------------------	---------------------------------------

Hora de inicio:	Hora de salida:
-----------------	-----------------

Espacio de Carácter:	Académico		Teórico		Teórico - práctico		Práctico	
----------------------	-----------	--	---------	--	--------------------	--	----------	--

Metodología del espacio académico	Presencial	X	Virtual		Distancia	
-----------------------------------	------------	---	---------	--	-----------	--

MATERIALES - REACTIVOS - EQUIPOS

Reactivo	Concentración	Unidad	Cantidad
Colorante Inyector			

Materiales y Consumibles	Unidad	Cantidad

Equipos y Accesorios	unidad	Cantidad
Aparato Osborne Reynolds	UND	1
Banco Hidráulico	UND	1
Piezómetro	UND	1
Probeta	UND	6



MATERIALES A TRAER POR LOS ESTUDIANTES

Elementos	Unidad	Cantidad
Cronometro	UND	1/Cada Grupo

MEDIDAS DE BIOSEGURIDAD NECESARIAS

Es obligatorio para el ingreso y permanencia en las actividades de laboratorio el uso de bata manga larga anti fluidos, guantes de nitrilo, mascarilla de gases, gafas de seguridad, gorro desechable, pantalón sin desgastes o rotos, camisa manga larga y zapatos cerrados o botas de seguridad. Los siguientes son elementos de protección a emplear de acuerdo a el tipo de actividad que se va a desarrollar.

Elementos	señalar si el estudiante lo requiere
Guantes de carnaza	
Tapabocas desechable	
Protector auditivo	
Casco de seguridad	
Otros:	

OBJETIVOS

General:

Reconocer los diferentes regímenes de flujo que experimenta el fluido y su transición.

Específicos:

- Determinar el tipo de flujo y compararlo con su correspondiente valor teórico.
- Visualizar los regímenes de flujo; diferenciando laminar, transicional y turbulento.
- Revisión teórica del tema de la práctica.

CONOCIMIENTOS PREVIOS

Osborne Reynolds en medio de experimentaciones en donde se inyectaba un trazador dentro de un líquido conducido por una tubería estudiaba las características de este flujo. El número de Reynolds es un valor adimensional llamado que relaciona el movimiento de un fluido, contemplando su densidad, viscosidad, velocidad y dimensión. Si este valor es pequeño (< 2000) es considerado un flujo laminar y cuando es grande (> 2000) se le conoce como flujo turbulento. Además de caracterizar la naturaleza del flujo, describe la tendencia de este de un régimen respecto a otro y su posición dentro de determinada longitud. Este número también indica la pérdida de energía causada por la viscosidad.



Las características del flujo son condicionadas por las dimensiones de este y por las propiedades del líquido. Cuando el flujo másico aumenta, las fuerzas inerciales son equilibradas por la viscosidad del líquido y cuando estas se equilibran es cuando se produce un cambio en las características del flujo. Reynolds concluyó que las fuerzas de momento dependen de la densidad, del diámetro de la tubería y de su velocidad, la fricción si depende de la viscosidad del líquido.

$$R_e = \frac{\text{Fuerzas Inerciales}}{\text{Fuerzas Viscosas}} = \frac{\rho * D * v}{\mu} = \frac{v * D}{V}$$

Dónde:

ρ : Densidad del fluido.

D : Diámetro interno de la tubería.

v : Velocidad del fluido.

μ : Viscosidad dinámica del fluido.

V : Viscosidad cinemática del fluido.

Un fluido que se mueve en capas suaves una sobre otra en donde hay un intercambio de moléculas entre estas se conoce como flujo laminar Figura 1. Distribución de la velocidad de un flujo laminar. (Figura 1) y alguna tendencia a tener inestabilidad es disminuida por la viscosidad que se oponen al movimiento de estas capas y el flujo turbulento (Figura 2) las partículas se mueven de forma inestable ocasionando que el intercambio entre las capas tenga una velocidad mayor a la del flujo laminar. (Gaviria Navarro, 2015)

Figura 1. Distribución de la velocidad de un flujo laminar.

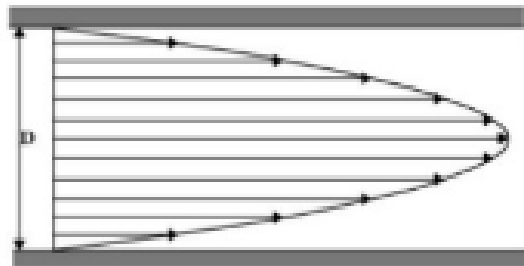
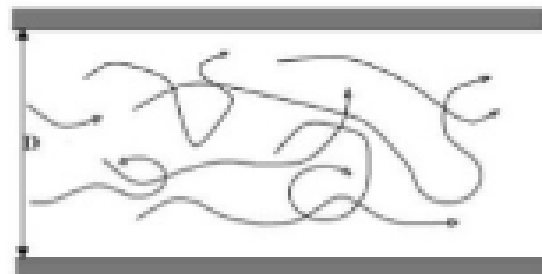


Figura 2. Esquema de algunas trayectorias de partículas en un flujo turbulento.



La importancia del número de Reynolds toma importancia ya que con este se conoce la estructura interna del régimen de un fluido en movimiento y poderlo estudiar para definirlo cuantitativamente importante cuando el fluido deba ser transportado. También para calcular las pérdidas de presión en un sistema de abastecimiento y así establecer las necesidades de bombeo. (EcuRed).

METODOLOGÍA

Previo al desarrollo de la práctica de laboratorio, se debe consultar las hojas o fichas de seguridad de los reactivos a



emplearse en la práctica.

PROCEDIMIENTO DE LA PRACTICA

- Revisión de todas las llaves y válvulas comprobando que están cerradas.
- Apertura de la válvula de control de ingreso del agua de la línea, regulando de tal forma que se presente un rebose de agua mínimo.
- Se procede a abrir ligeramente la válvula de control de salida del agua, girando la manija un ángulo aproximado de 15°.
- El agua que sale es almacenada en un recipiente cúbico graduado en litros, que está equipado al costado de la Cuba de Reynolds.
- Medición del tiempo en el cual ingresa un volumen de agua identificable (1Lo 1/2L) en el recipiente mencionado anteriormente.
- Verificación de la temperatura del agua para calcular la viscosidad cinemática del agua en ese momento.
- Apertura de la llave de control de salida del colorante, de manera que fluya a través del tubo de vidrio, tratando que el hilo de tintura sea lo más delgado posible.
- Se repite el mismo procedimiento cinco veces, pero cada vez incrementado el caudal del agua que sale añadiendo un giro aproximado de 15° a la manija en cada caso.

REPORTE DE RESULTADOS

Indicar nombre, objetivos y descripción detallada de la práctica.

Justifique la importancia de la práctica.

Revisión bibliográfica

Descripción de la metodología empleada.

Calcular los elementos geométricos e hidráulicos del canal estudiado.

Analice, concluya y de recomendaciones.

Bibliografía.

NOTA: Presentar el informe en normas APA, con sus respectivas referencias. Recuerde que si no asistió a la toma de datos del laboratorio no podrá presentar el informe y la respectiva nota será de 0,0.

FUENTES BIBLIOGRÁFICAS

- EcuRed. (s.f.). *EcuRed*. Recuperado el 8 de Julio de 2019, de https://www.ecured.cu/N%C3%BAmero_de_Reynolds
- Gaviria Navarro, J. (23 de Noviembre de 2015). *Blogspot Mecanica de Fluidos*. Recuperado el 08 de Julio de 2019, de <http://mecanicadefluidoscod5131587.blogspot.com/2015/11/numero-de-reynolds.html>