



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA
FACULTAD DE INGENIERÍA (UNIDAD MEXICALI)
DOCUMENTO DEL SISTEMA DE CALIDAD**

Formatos para prácticas de laboratorio

CARRERA	PLAN DE ESTUDIO	CLAVE DE UNIDAD DE APRENDIZAJE	NOMBRE DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE
ING. MECÁNICO	2009-2	12198	MECÁNICA DE FLUIDOS

PRÁCTICA No.	LABORATORIO DE	MECÁNICA DE FLUIDOS	DURACIÓN (HORAS)
MF-03	NOMBRE DE LA PRÁCTICA	OBSERVACIONES DE TRAYECTORIA Y LÍNEAS DE CORRIENTE EN FLUJO CUASI BIDIMENSIONAL	2.0

1. INTRODUCCIÓN

Cuando un fluido se mueve alrededor de un sólido (o cuando un sólido se mueve en el seno de un fluido) se presentan dos tipos de resistencias: *resistencias de forma*, y *resistencias de superficie*, ambas se traducen en forma general en pérdidas de energía que pueden ser total o parcialmente irre recuperables.

2. OBJETIVO (COMPETENCIA)

La Hidrodinámica como parte de la mecánica de fluidos, se encarga del estudio de los fluidos en movimiento. Desde el punto de la Ingeniería, la conducción de estos fluidos dentro o alrededor de contornos se hace de la manera más eficiente, de tal manera, que las pérdidas de energía sean minimizadas a través de la disminución de las resistencias que se oponen al movimiento del fluido; desde este punto de vista, es conveniente que el estudiante, de cualquier rama de la Ingeniería, observe, comprenda, y obtenga criterios sobre el comportamiento de los fluidos con el fin de aplicar correctamente los principios y ecuaciones pertinentes en sus cálculos.

En esta práctica se visualizan los patrones de flujo y las líneas de corriente laminares y turbulentas que se forman cuando el fluido se conduce en forma bidimensional a través de cuerpos sumergidos de diversas formas geométricas, con el objeto de que el estudiante observe el comportamiento que lo conducirá, en los subsiguientes temas del curso de Mecánica de Fluidos, a los estudios de resistencias por capa límite, así como las resistencias de forma que intervienen en el diseño aerodinámico.

Código GC-N4-017

Formuló	Revisó	Aprobó	Autorizó
M.I. EDDNA TERESA VALENZUELA MARTINEZ	M.C. ELVIRA AURORA RODRIGUEZ VELARDE	M.C. GABRIELA JACOBO GALICIA	M.C. MIGUEL ANGEL MARTINEZ ROMERO

Código: GC-N4-017
Revisión: 3



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA
FACULTAD DE INGENIERÍA (UNIDAD MEXICALI)
DOCUMENTO DEL SISTEMA DE CALIDAD**

Formatos para prácticas de laboratorio

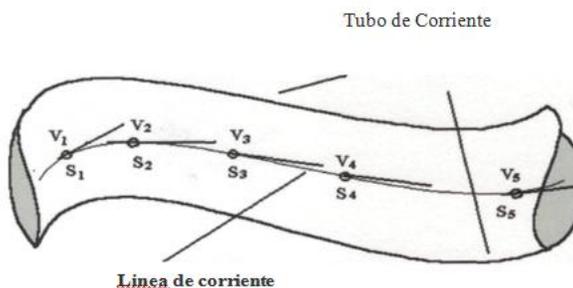
3. FUNDAMENTO

La ecuación de Newton de la viscosidad (τ) predice que la viscosidad produce una resistencia a la deformación del fluido por esfuerzo cortante (T) la cual, en términos simples implica una resistencia a que unas capas del fluido se deslicen sobre las otras:

$$T = \eta \frac{dV}{dy}$$

Esta resistencia a la deformación se hace sentir con menor intensidad en el seno del fluido y con una mayor intensidad en la capa (sólida o de otro fluido) contigua al fluido donde el gradiente dV/dy es muy grande.; la resistencia de esta capa límite se llama resistencia de superficie. En el fluido ideal ($\eta = 0$) no se presenta esta resistencia.

Si se analiza una partícula de fluido en movimiento, el camino que sigue se denomina trayectoria de la partícula, este movimiento se lleva a cabo en un campo de velocidad a lo largo de la conducción, y la curva tangente a los vectores de velocidad en cada punto se le llama línea de corriente. En régimen permanente la trayectoria (S) coincide con la línea de corriente:



Las líneas de corriente sirven para la representación gráfica de los flujos bidimensionales. Estas líneas de corriente se trazan de tal manera que entre cada los líneas consecutivas circule el mismo caudal (Q), si se hace así, y de acuerdo a la ecuación de continuidad $Q = VA$, donde las líneas se separan, la velocidad es menor, y por el contrario, la velocidad aumenta. Esto permite ver el comportamiento de los cuerpos sobre los cuales incide un fluido (o de los cuerpos que se mueven en el seno de un fluido). Naturalmente que, de acuerdo a la forma geométrica del sólido, se tendrán diferentes trayectorias que demuestran de alguna manera la resistencia y los disturbios que se presentan en el fluido:

Código GC-N4-017

Formuló	Revisó	Aprobó	Autorizó
M.I. EDDNA TERESA VALENZUELA MARTINEZ	M.C. ELVIRA AURORA RODRIGUEZ VELARDE	M.C. GABRIELA JACOBO GALICIA	M.C. MIGUEL ANGEL MARTINEZ ROMERO

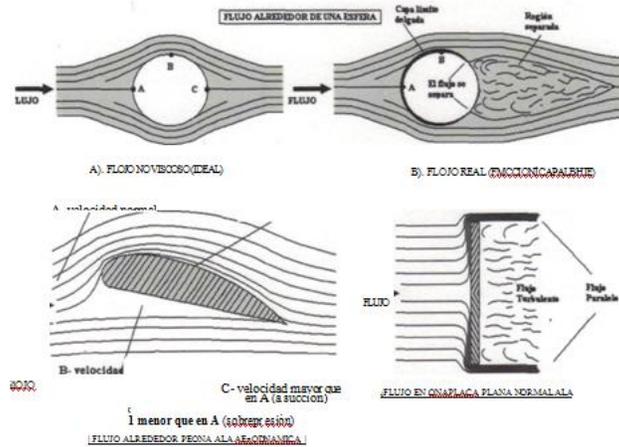
Código: GC-N4-017
Revisión: 3



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA
FACULTAD DE INGENIERÍA (UNIDAD MEXICALI)
DOCUMENTO DEL SISTEMA DE CALIDAD**

Formatos para prácticas de laboratorio

Cuando se hacen cálculos considerando flujo ideal (no viscoso), se presentan desviaciones con respecto al flujo real, si se considera por ejemplo el flujo alrededor de una esfera como la mostrada en la figura, se ve un punto de estancamiento ($V=0$) tanto en la parte delantera como en la parte posterior de la esfera.



Como se verá más adelante, la Ecuación de Bernoulli predice una presión máxima en los puntos (A) y (C) dado que la velocidad es cero en esos puntos, es decir la energía cinética se convierte en energía de presión. En el punto (B) existiría una velocidad máxima, y por lo tanto una presión mínima. En el flujo real existe una capa límite muy delgada en donde la velocidad baja a cero en la superficie de la esfera, este fluido cerca de frontera no tiene suficiente cantidad de movimiento (momentum) para entrar en la región de presión alta cerca de (C) por lo que el fluido se separa de la frontera, es decir la línea de corriente de la frontera abandona esta frontera y crea una región separada de flujos recirculantes (donde se pierde energía por remolinos). La presión no aumenta, sino que permanece relativamente baja en la parte de atrás de la esfera, y la alta presión que existe en la parte delantera nunca se recupera en la parte posterior de la esfera, y la consecuencia de esto es que se genera una fuerza de arrastre relativamente grande en la dirección del flujo. El razonamiento anterior es aplicable a otras formas geométricas.

Código GC-N4-017

Formuló	Revisó	Aprobó	Autorizó
M.I. EDDNA TERESA VALENZUELA MARTINEZ	M.C. ELVIRA AURORA RODRIGUEZ VELARDE	M.C. GABRIELA JACOBO GALICIA	M.C. MIGUEL ANGEL MARTINEZ ROMERO

Código: GC-N4-017
Revisión: 3



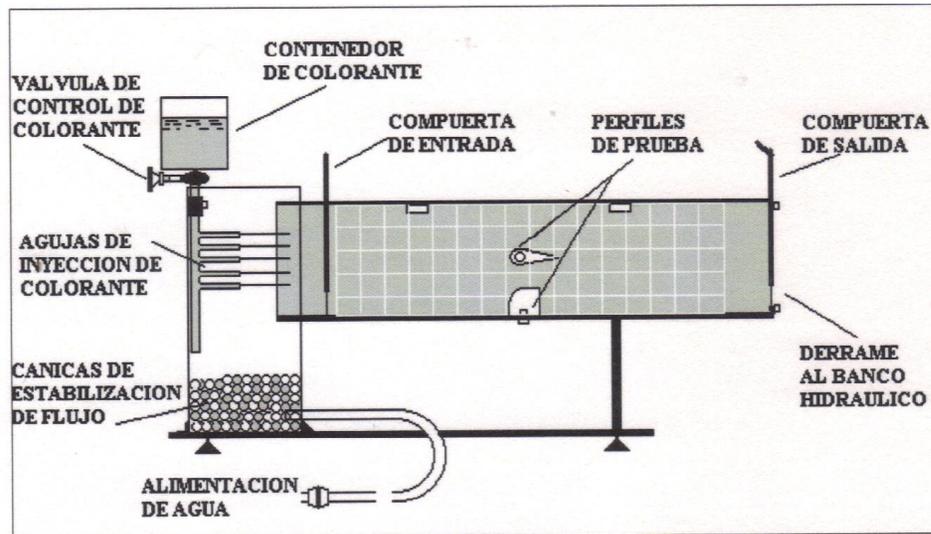
**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA
FACULTAD DE INGENIERÍA (UNIDAD MEXICALI)
DOCUMENTO DEL SISTEMA DE CALIDAD**

Formatos para prácticas de laboratorio

4. PROCEDIMIENTO (DESCRIPCIÓN)	
A) EQUIPO NECESARIO	MATERIAL DE APOYO
A).- BANCO HIDRAULICO, CLAVE C-10. B).-CANAL DE VISUALIZACIÓN DE FLUJO	1.-CUERPOS GEOMÉTRICOS COMO LOS MOSTRADOS EN LA SIGUIENTE FIGURA.

DESARROLLO DE LA PRÁCTICA

Para esta práctica se utilizará el Canal de Visualización de Flujo:



Código GC-N4-017

Formuló	Revisó	Aprobó	Autorizó
M.I. EDDNA TERESA VALENZUELA MARTINEZ	M.C. ELVIRA AURORA RODRIGUEZ VELARDE	M.C. GABRIELA JACOBO GALICIA	M.C. MIGUEL ANGEL MARTINEZ ROMERO

**Código: GC-N4-017
Revisión: 3**



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA
FACULTAD DE INGENIERÍA (UNIDAD MEXICALI)
DOCUMENTO DEL SISTEMA DE CALIDAD**

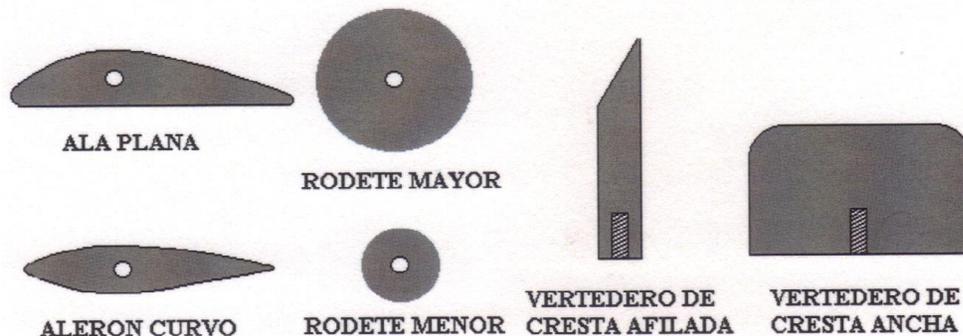
Formatos para prácticas de laboratorio

4.1.- Solicitar en almacén un cronómetro electrónico, y al instructor de la practica una probeta graduada para la medición de flujo volumétrico.

4.2.- AJUSTE DE FLUJO.- Remover la compuerta de entrada, y posicionar la compuerta de salida para dar una apertura de 5.5 mm. Conectar la tubería de alimentación de agua y abrir la válvula de suministro para cargar el equipo hasta que el flujo se normalice hasta una altura de aproximadamente 6.5 mm del borde del canal. Se debe estabilizar y medir el flujo (bajo estas condiciones el flujo volumétrico debe ser alrededor de 2.4 litros/minuto).

4.3.- INYECCIÓN DE TINTA.- Desmontar el sistema de inyección de colorante y desconectar todas las agujas hipodérmicas. Cerrar la válvula de control y llenar el contenedor de colorante hasta aproximadamente 2/3 de su altura. Colocar los tubos sobre un recipiente, abrir la válvula de control para llenarlos y reinstalar las agujas. Asegurarse de que todas las agujas fluyen libremente y cerrar la válvula de control. Reinstalar el sistema de inyección en el canal, asegurarse de que las agujas queden centradas alineándolas por la parte superior del canal.

4.4.- Colocar algunos de los siguientes accesorios atornillándolos al canal por la parte central o la inferior. Taponar con tornillo manual la rosca que no esté en uso.



4.5.- Abrir la válvula de control del colorante procurando que se obtengan flujos delgados y claros en cada tubo hipodérmico. Pueden visualizarse distintas líneas de corriente ajustando la posición vertical del sistema de inyección.

Código GC-N4-017

Formuló	Revisó	Aprobó	Autorizó
M.I. EDDNA TERESA VALENZUELA MARTINEZ	M.C. ELVIRA AURORA RODRIGUEZ VELARDE	M.C. GABRIELA JACOBO GALICIA	M.C. MIGUEL ANGEL MARTINEZ ROMERO

Código: GC-N4-017
Revisión: 3



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA
FACULTAD DE INGENIERÍA (UNIDAD MEXICALI)
DOCUMENTO DEL SISTEMA DE CALIDAD**

Formatos para prácticas de laboratorio

C) CÁLCULOS Y REPORTE

Por su objetivo de visualización, en estas prácticas no se elabora reporte.

5. RESULTADOS Y CONCLUSIONES

6. ANEXOS

7. REFERENCIAS

Código GC-N4-017

Formuló	Revisó	Aprobó	Autorizó
M.I. EDDNA TERESA VALENZUELA MARTINEZ	M.C. ELVIRA AURORA RODRIGUEZ VELARDE	M.C. GABRIELA JACOBO GALICIA	M.C. MIGUEL ANGEL MARTINEZ ROMERO

Código: GC-N4-017
Revisión: 3