

PROGRAMA DEL CURSO

Profesor: Jaime Plazas Tuttle, PhD - jplazas@uniandes.edu.co

Ubicación: Oficina ML 220

Horario de atención: puertas abiertas o con cita previa. Las consultas breves pueden resolverse por email.

Clase: lunes y miércoles, 9:30-10:50 **Lugar:** O-205

Laboratorio: consulte la asignación en Banner (Laboratorio de Hidráulica – ML 033)

¿Qué aprenderás y por qué es importante?

Mecánica de Fluidos es clave para entender y diseñar sistemas hidráulicos que hacen posible el abastecimiento, el drenaje, el tratamiento y la gestión del agua en la infraestructura civil y ambiental. En este curso aprenderás a:

- Comprender el comportamiento de los fluidos en reposo y en movimiento.
- Aplicar leyes de conservación para resolver problemas reales.
- Diseñar soluciones en redes de distribución y drenaje.
- Conectar teoría con práctica mediante experimentación en laboratorio.

Este curso te prepara para transformar principios físicos en soluciones reales. Lo que aprendes aquí se convierte en infraestructura, en soluciones y en impacto.

¿Qué necesitas para avanzar con éxito?

Este curso requiere constancia, curiosidad y disposición para aprender desde el ensayo, el error y el trabajo colaborativo. Para tener éxito, ten en cuenta estas claves:

- Practica con frecuencia, incluso más allá de las tareas asignadas.
- Lleva apuntes claros: te ayudarán a repasar, conectar ideas y detectar vacíos.
- Comparte, discute y colabora. El aprendizaje mejora en equipo.
- Pregunta siempre que lo necesites. No estás solo/a en este proceso.
- Sé paciente con tu curva de aprendizaje. La comprensión profunda toma tiempo.

Tu actitud es tan importante como tu capacidad. Con esfuerzo sostenido y mentalidad abierta, vas a lograrlo.

¿Cómo vas a aprender?

Este curso está diseñado para que entiendas la teoría, la pongas en práctica y aprendas haciendo. Combinamos distintos formatos para que el conocimiento se construya de forma activa, aplicada y significativa. Tu aprendizaje se apoya en seis pilares:

- **Clases magistrales:** Desarrollan los principios físicos y matemáticos de los fluidos, conectándolos con aplicaciones reales en ingeniería civil y ambiental.
- **Sesiones de trabajo asistido:** Espacios donde resolverás ejercicios con el acompañamiento del equipo docente. También podrás trabajar en tareas, aclarar dudas y presentar quizzes.
- **Laboratorio:** Aplicarás lo aprendido en prácticas desarrolladas en el Laboratorio de Hidráulica. Validarás conceptos mediante datos reales y análisis experimental.
- **Tareas:** Son actividades clave para profundizar en los temas tratados. Requieren organización, claridad en la presentación y reflexión sobre los resultados obtenidos.
- **Lectura autónoma:** Aunque no obligatoria, consultar el texto guía y otros recursos te permitirá reforzar conceptos complejos y avanzar con mayor seguridad.

- **Trabajo constante:** Aprenderás más si mantienes un ritmo regular de estudio. El progreso real ocurre entre clase y clase, cuando practicas, reflexionas y haces conexiones.

¿Cómo se evaluará tu aprendizaje?

Componente	Descripción	Porcentaje (%)
Parciales (3)	Evalúan tu comprensión conceptual y tu capacidad para resolver problemas complejos.	70
Laboratorios (4)	Miden tu habilidad para aplicar los conceptos y analizar datos reales.	15
Tareas (6-9)	Refuerzan lo aprendido y te preparan para los exámenes.	15

Adicionalmente, puedes obtener una bonificación de hasta +0.5 puntos en la nota final de parciales. Esta bonificación se asignará de forma proporcional al número total de quizzes que completes a lo largo del semestre. Estos podrán realizarse durante cualquier actividad o sesión del curso. Esta actividad es opcional y no es acumulativa. Su aplicación dependerá exclusivamente de la discrecionalidad del profesor.

Lo que debes tener claro desde el inicio

Para que el curso funcione de manera justa, clara y ordenada, existen algunas reglas básicas que orientan nuestro trabajo en conjunto:

- **Evaluación:** La calificación final se asigna en una escala de 1.50 a 5.00, sin aproximaciones. La nota mínima aprobatoria es 3.00.
- **Entregas:** Las tareas deben entregarse en físico, salvo indicación contraria. Los informes de laboratorio se presentan de manera digital a través de Bloque Neón (BN). Las entregas extemporáneas se aceptan solo hasta la medianoche del mismo día, y en ese caso se califican sobre un máximo de 4.00.
- **Excusas médicas y reposiciones:** Si una situación médica u otra causa te impide participar en una actividad evaluativa, debes informar directamente al profesor dentro de los tres (3) días calendario siguientes. Después de eso, debes gestionar la validación oficial con la secretaria del Departamento de Ingeniería Civil y Ambiental. Una vez tengas el resultado, compártelo con el profesor para definir, si aplica, una reposición.
- **Asistencia:** No se tomará lista durante las clases. Sin embargo, tu presencia, compromiso y participación son fundamentales para tu aprendizaje.
- **Responsabilidad académica:** Se espera que actúes con honestidad, responsabilidad y puntualidad. La relación profesor-estudiante se basa en la buena fe y en la confianza mutua. Todas las tareas, exámenes y parciales deben ser elaborados de puño y letra por el estudiante. Los informes de laboratorio pueden ser redactados en formato digital.
- **Comunicaciones y reclamos:** Toda comunicación oficial del curso se realizará a través del correo institucional. Si deseas presentar un reclamo sobre una calificación, debes hacerlo al asistente graduado, diligenciando el formato correspondiente con una justificación clara. Debes hacer seguimiento en los tres días siguientes; si el ajuste procede, la nota será actualizada en BN.
- **Ajustes y cambios:** Por razones de fuerza mayor o por necesidades pedagógicas, pueden realizarse cambios en contenidos, fechas o número de actividades. Cualquier ajuste será informado con la debida anticipación.
- **Una nota adicional sobre tu bienestar:** Los supletorios se programarán según la disponibilidad del profesor. Siempre prioriza tu salud: si no te sientes bien, busca orientación médica. En casos manejables, asistir al parcial puede evitarte complicaciones posteriores. La decisión es tuya y estaré disponible para apoyarte si lo necesitas.

¿Cómo se califican tus respuestas?

En este curso se espera que no solo llegues a la respuesta correcta, sino que seas capaz de **argumentar con claridad, justificar adecuadamente tus procedimientos**, usar **notación y unidades correctas**, y presentar tu trabajo de manera ordenada y estructurada. Para garantizar coherencia y transparencia en la evaluación, todas las respuestas en tareas, quizzes y exámenes se califican con base en la siguiente escala:

Preguntas abiertas (conceptuales o reflexivas)

Puntos	Criterio de evaluación
1.0	Respuesta completamente correcta, clara y bien argumentada. Demuestra comprensión profunda del tema. Usa terminología adecuada e incluye ejemplos, diagramas o datos relevantes si corresponde.
0.7	Buena aproximación con comprensión general. Puede tener errores menores de redacción, notación o precisión, pero sigue una lógica coherente.
0.4	La idea es parcialmente válida, pero con errores conceptuales o escaso desarrollo. La presentación es limitada o poco clara.
0	No hay evidencia de comprensión del tema, la respuesta es irrelevante o no se presenta ningún intento válido.

Ejercicios y problemas numéricos

Puntos	Criterio de evaluación
1.0	Enfoque correcto, aplicación adecuada del concepto y resultado final preciso. Usa notación y unidades correctas, y presenta una solución paso a paso con diagramas si aplica.
0.7	Procedimiento en general correcto, con errores menores en cálculos o presentación. El razonamiento es claro, aunque puede haber descuidos.
0.4	Estrategia parcialmente adecuada pero con errores conceptuales o de método. Desarrollo insuficiente o desorganizado.
0	Procedimiento incorrecto o sin justificación. No demuestra comprensión del problema.

Nota: Esta rúbrica podrá ajustarse según los requerimientos de cada actividad específica. Cualquier modificación será comunicada con antelación para asegurar transparencia y equidad.

Objetivos de Aprendizaje

Al finalizar este curso, se espera que el estudiante sea capaz de:

- **Propiedades y comportamiento de los fluidos:** Comprender las propiedades físicas de los fluidos y su influencia en el comportamiento mecánico.
- **Estática de fluidos:** Entender las leyes físicas que rigen la estática de fluidos. Aplicar estos principios a problemas reales de la ingeniería civil y ambiental.
- **Cinemática de fluidos:** Comprender las leyes que gobiernan el movimiento de los fluidos sin considerar las fuerzas involucradas. Aplicar conceptos cinemáticos a la resolución de problemas prácticos en ingeniería.
- **Dinámica de fluidos reales:** Comprender el comportamiento de los fluidos reales en movimiento, incluyendo efectos de viscosidad, pérdidas y turbulencia. Aplicar estos conocimientos en contextos de ingeniería civil y ambiental.

- **Hidráulica de tuberías:** Entender y aplicar las leyes físicas que rigen el flujo en sistemas de tuberías presurizadas.
- **Experimentación y validación:** Diseñar, realizar y validar experimentos de laboratorio sobre dinámica de fluidos. Analizar los resultados experimentales para identificar fortalezas, limitaciones y comportamiento esperado según la teoría.
- **Herramientas de análisis:** Utilizar el análisis dimensional como una herramienta para deducir relaciones físicas y validar resultados.

Metas de Aprendizaje

Al estar situado en la frontera entre los cursos básicos y los cursos de Ingeniería, se consideran las siguientes metas de aprendizaje (ABET) del curso de Mecánica de Fluidos:

1. Habilidad para identificar, formular y resolver problemas complejos de ingeniería aplicando principios de ingeniería, ciencias y matemáticas.
5. Habilidad para trabajar efectivamente en equipo cuyos miembros proporcionan liderazgo, generan un ambiente colaborativo e incluyente, establecen metas, planean actividades y alcanzan objetivos.
6. Habilidad para desarrollar y conducir apropiadamente experimentación, analizar e interpretar datos, y usar el juicio de ingeniería para elaborar conclusiones.

Texto guía principal:

La mayoría de los ejemplos, tareas y ejercicios de práctica se basarán en este libro. Se recomienda consultarlo frecuentemente para reforzar los conceptos explicados en clase y guiar el desarrollo de problemas:

- Munson, B.R., Okiishi, T.H., Huebsch, W.W., Rothmayer, A.P. (2013). Fundamentals of Fluid Mechanics. 8th Ed. Wiley.

Bibliografía complementaria:

Los siguientes textos pueden ser útiles para profundizar temas específicos, consultar enfoques alternativos o revisar ejemplos adicionales:

- Çengel, Y.A., & Cimbala, J.M. (2018). Fluid Mechanics – Fundamentals and Applications. 4th Ed., McGraw-Hill.
- Crowe, C.W., Elger, D.F., & Roberson, J.A. (2002). Mecánica de Fluidos. 7ª Ed., CECSA.
- Streeter, V., Wylie, E.B., & Bedford, K.W. (1998). Fluid Mechanics. 9th Ed., McGraw-Hill.
- Saldarriaga, J.G. (2019). Hidráulica de tuberías, abastecimiento, redes, riego. 4ª Ed., Alfaomega, Bogotá.

Programa

Sem	Parte	Sesión	Día	Fecha	Tema	Lecturas	
1	I. Estática de Fluidos	1	L	4-Aug	Introducción. Propiedades de los fluidos.	1.1-1.4	
		2	I	6-Aug	Propiedades físicas de los fluidos.	1.4-1.10	
2		3	L	11-Aug	Propiedades físicas de los fluidos.	1.4-1.10	
		4	I	13-Aug	Relación presión-densidad-altura en fluidos estáticos.	2.1-2.3	
3			L	18-Aug	Festivo		
		5	I	20-Aug	Medidas de presión. Piezómetros y manómetros.	2.5-2.6	
4		6	L	25-Aug	Fuerzas sobre superficies sumergidas planas.	2.8-2.9	
		7	I	27-Aug	Fuerzas sobre superficies sumergidas planas.	2.8-2.9	
5		8	L	1-Sep	Fuerzas sobre superficies sumergidas curvas.	2.10-2.11	
6	II. Cinemática de Fluidos	9	I	3-Sep	Flotación. Equilibrio de cuerpos flotantes.	2.11	
		10	L	8-Sep	Tipos de flujo. Conceptos de línea de corriente y de tubo de corriente. Velocidad y aceleración.	3.1	
			I	10-Sep	Ecuación de Euler. Ecuación de Bernoulli. Efecto Coanda.	3.2-3.4	
			V	12-Sep	Parcial 1 - Sesiones (1-10)		
7		12	L	15-Sep	Aplicaciones de la Ecuación de Bernoulli.	3.5-3.9	
		13	M	17-Sep	Volumen de control. Teorema del transporte de Reynolds. Ecuación de Continuidad. Ley de la Conservación de la Masa.	4.1-4.3	
8			14	L	22-Sep	Volumen de control. Teorema del transporte de Reynolds. Ecuación de Continuidad. Ley de la Conservación de la Masa.	4.4-4.5
		15	I	24-Sep	Aplicaciones de la Ley de Conservación de la Masa	5.1	
			L	29-Sep	Semana de Receso		
			I	1-Oct	Semana de Receso		
		16	L	6-Oct	Ley de la Conservación del Momentum.	5.2	
9			17	I	8-Oct	Aplicaciones de la Ley de la Conservación del Momentum.	5.2
		10		L	13-Oct	Festivo	
III. Comportamiento de Fluidos Reales			18	I	15-Oct	Aplicaciones de la Ley de la Conservación del Momentum.	5.2
	11	19	L	20-Oct	Ley de la Conservación de la Energía.	5.3	
		20	I	22-Oct	Aplicaciones de la Ley de la Conservación de la Energía	6.1-6.2	
	12		V	24-Oct	Parcial 2 - Sesiones (11-17)		
		21	L	27-Oct	Líneas de Energía (LE) y de Gradiente Hidráulico (LGH)	3.7	
	22	I	29-Oct	Aplicaciones de Líneas de Energía (LE) y de Gradiente Hidráulico (LGH)	3.7		
13		L	3-Nov	Festivo			
	IV. Flujo en Tuberías	23	I	5-Nov	Flujo en tuberías. Ecuaciones de Navier-Stokes. Introducción. Experimento de Reynolds. Flujo laminar. Flujo turbulento.	8.1-8.3	
14		24	L	10-Nov	Flujo laminar y turbulento. Longitud de mezcla. Interacción fluidos-paredes sólidas.	8.4	
		25	I	12-Nov	Flujo laminar y turbulento. Longitud de mezcla. Interacción fluidos-paredes sólidas.	8.4	
15			L	17-Nov	Festivo		
	26	I	19-Nov	Diseño de tuberías simples. Tipos de problemas en tuberías simples. Métodos computacionales.	8.4		
16	V. Análisis Dimensional	27	L	24-Nov	Análisis dimensional. Teorema de Buckingham	7.1-7.3	
		28	I	26-Nov	Tipos de Similitudes Físicas	7.8-7.9	
			V	28-Nov	Parcial 3 - Sesiones (18-28)		