



## SILABO MECÁNICA DE FLUIDOS I

### ÁREA CURRICULAR: TECNOLOGÍA

#### I. DATOS GENERALES

1.1 Departamento Académico	: Ingeniería y Arquitectura
1.2 Semestre Académico	: 2019-II
1.3 Código de la asignatura	: 09026506050
1.4 Ciclo	: VI
1.5 Créditos	: 05
1.6 Horas semanales totales	: 12
1.6.1 Horas lectivas (Teoría, Práctica, Laboratorio)	: 6 (T=4, P=0, L=2))
1.6.2 Horas no lectivas	: 6
1.7 Condición de la asignatura	: Obligatoria
1.8 Requisito(s)	: 09025604030 Dinámica : 09041204040 Ecuaciones Diferenciales
1.9 Docentes	: Ing. Gonzalo Fano Miranda

#### II. SUMILLA

El curso forma parte del área curricular de Tecnología. Es de carácter teórico – práctico. Su propósito es brindar al estudiante los conceptos básicos del comportamiento de un flujo estático y en movimiento para entenderlo y ser aplicado en el diseño, construcción y supervisión de obras de infraestructura hidráulica.

La asignatura comprende las siguientes unidades de aprendizaje: I. Propiedades de los fluidos. II. Estática de fluidos. III. Cinemática y dinámica de Fluidos. IV. Flujo en Tuberías.

#### III. COMPETENCIAS Y SUS COMPONENTES COMPRENDIDOS EN LA ASIGNATURA

##### 3.1 Competencias

- Desempeña criterios de aplicación de la mecánica de los fluidos en el campo laboral de la ingeniería civil
- Elabora estudios de flujo en las tuberías de conducción y distribución
- Reconoce la mecánica de los fluidos en los estudios para edificaciones de gran envergadura en los edificios.
- Diseña redes de tuberías para abastecimiento de agua.

##### 3.2 Componentes

###### • Capacidades

- Reconoce los principios de propiedades de los fluidos
- Estudia la acción de la estática de fluidos en las obras hidráulicas
- Aplica al flujo la cinemática y dinámica de fluidos
- Aplica al flujo en tuberías y medición de flujo

###### • Contenidos actitudinales

- Trabaja, en equipo, los proyectos de obras con los fluidos.
- Considera que un estudio de la mecánica de fluidos se puede trabajar en equipo multidisciplinario
- Colabora con la Gerencia de operaciones de una empresa
- Adopta los criterios desarrollados en los principios de la mecánica de los fluidos

#### IV. PROGRAMACIÓN DE CONTENIDOS

UNIDAD I : PROPIEDADES DE LOS FLUIDOS					
CAPACIDAD: Conoce los principios de propiedades de los fluidos					
SEMANA	CONTENIDOS CONCEPTUALES	CONTENIDOS PROCEDIMENTALES	ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE	HORAS	
				L	T.I.
1	<b>Primera sesión:</b> Definición y clasificación de un fluido, dimensiones y unidades. <b>Segunda sesión:</b> Fluido como un continuo, esfuerzos en los fluidos. Propiedades de los fluidos	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Observa la presentación del sílabo y su socialización.</li> <li>- Observa presentaciones en Ppt sobre conceptos y definiciones básicas de mecánica de fluidos.</li> <li>- Discute y sustenta entre alumnos cuales son las propiedades más importantes de los fluidos.</li> <li>- Observa presentaciones en Ppt sobre la Viscosidad.</li> <li>- Resuelve problemas de aplicación, inherentes al tema.</li> </ul>	<b>Lectivas (L):</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>· Introducción al tema - 1 h</li> <li>· Desarrollo del tema – 3 h</li> <li>· Ejercicios en aula - 2 h</li> </ul> <b>De trabajo Independiente (T.I):</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>· Resolución tareas - 2 h</li> <li>· Trabajo de investigación – 2 h</li> <li>· Trabajo grupal: 2 h</li> </ul>	6	6
2	<b>Primera sesión:</b> Viscosidad dinámica, viscosidad cinemática, clasificación de fluidos viscosos. <b>Segunda sesión:</b> Práctica dirigida	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Visualiza y desarrollan mediciones de laboratorio la propiedad de la Viscosidad.</li> <li>- Discute y sustenta entre alumnos, que fluidos son más viscosos y como afectan al diseño de obras hidráulicas.</li> <li>- Expone sus conclusiones y resultados en un avance del informe.</li> </ul>	<b>Lectivas (L):</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>· Introducción al tema - 1 h</li> <li>· Desarrollo del tema – 3 h</li> <li>· Ejercicios en aula - 2 h</li> </ul> <b>De trabajo Independiente (T.I):</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>· Resolución tareas - 2 h</li> <li>· Trabajo de investigación – 2 h</li> <li>· Trabajo grupal: 2 h</li> </ul>	6	6
3	<b>Primera sesión:</b> Hidrostática. <b>Segunda sesión:</b> Fuerza de presión sobre superficies planas horizontales e inclinadas y sobre superficies curvas	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Observa presentaciones en Ppt sobre otras propiedades.</li> <li>- Discute y sustenta entre alumnos, que otras propiedades de los fluidos influyen en el diseño de obras hidráulicas.</li> <li>- Resuelve problemas de aplicación, inherentes al tema.</li> </ul>	<b>Lectivas (L):</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>· Introducción al tema - 1 h</li> <li>· Desarrollo del tema – 3 h</li> <li>· Ejercicios en aula - 2 h</li> </ul> <b>De trabajo Independiente (T.I):</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>· Resolución tareas - 2 h</li> <li>· Trabajo de investigación – 2 h</li> <li>· Trabajo grupal: 2 h</li> </ul>	6	6
4	<b>Primera sesión:</b> Primera práctica calificada. <b>Segunda sesión:</b> Empuje y flotación: principio de Arquímedes	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Observa presentaciones en Ppt sobre fluidos gaseosos y su condición de gas perfecto.</li> <li>- Visualiza y desarrolla mediciones de laboratorio la propiedad de Capilaridad.</li> <li>- Discute y sustenta entre alumnos, cómo afecta la capilaridad en obras civiles.</li> <li>- Expone sus conclusiones y resultados en un informe.</li> </ul>	<b>Lectivas (L):</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>· Introducción al tema - 1 h</li> <li>· Desarrollo del tema – 3 h</li> <li>· Ejercicios en aula – 2 h</li> </ul> <b>De trabajo Independiente (T.I):</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>· Resolución tareas - 2 h</li> <li>· Trabajo de investigación – 2 h</li> <li>· Trabajo grupal- 2 h</li> </ul>	6	6

UNIDAD II: ESTÁTICA DE FLUIDOS					
CAPACIDAD: Estudia la acción de la estática de fluidos en las obras hidráulicas					
SEMANA	CONTENIDOS CONCEPTUALES	CONTENIDOS PROCEDIMENTALES	ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE	HORAS	
				L	T.I.
5	<b>Primera sesión:</b> Fluidos en movimiento como un sólido (equilibrio relativo). <b>Segunda sesión:</b> Práctica dirigida.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Observa presentaciones en Ppt sobre la ecuación general de otras propiedades</li> <li>- Discute y sustenta entre alumnos, que otras propiedades de los fluidos influyen en el diseño de obras hidráulicas.</li> <li>- Resuelve problemas de aplicación, inherentes al tema.</li> </ul>	<b>Lectivas (L):</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>· Introducción al tema - 1 h</li> <li>· Desarrollo del tema – 3 h</li> <li>· Ejercicios en aula - 2 h</li> </ul> <b>De trabajo Independiente (T.I):</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>· Resolución tareas - 2 h</li> <li>· Trabajo de investigación – 2 h</li> <li>· Trabajo grupal - 2 h</li> </ul>	6	6
6	<b>Primera sesión:</b> Campo de velocidades, líneas de corriente, trayectoria y trazas, descripción del flujo en movimiento: métodos de Euler y Lagrange. <b>Segunda sesión:</b> Práctica dirigida	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Trabaja en equipos en la aplicación de manómetros para la determinación de presiones relativas con diferentes fluidos.</li> <li>- Resuelve problemas donde se tiene que determinar las fuerzas sobre superficies planas y curvas por efectos de la presión hidrostática.</li> </ul>	<b>Lectivas (L):</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>· Introducción al tema - 1 h</li> <li>· Desarrollo del tema – 3 h</li> <li>· Ejercicios en aula - 2 h</li> </ul> <b>De trabajo Independiente (T.I):</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>· Resolución tareas - 2 h</li> <li>· Trabajo de investigación – 2 h</li> <li>· Trabajo grupal - 2 h</li> </ul>	6	6
7	<b>Primera sesión:</b> Segunda práctica calificada. <b>Segunda sesión:</b> Principios básicos de la dinámica de fluidos, análisis diferencial e integral, ecuación de continuidad en forma diferencial e integral.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Visualiza y desarrolla mediciones de laboratorio las fuerzas sobre superficies planas.</li> <li>- Desarrolla un modelo a escala de un elemento sometido a fuerzas hidrostáticas para determinar su estabilidad.</li> </ul>	<b>Lectivas (L):</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>· Introducción al tema - 1 h</li> <li>· Desarrollo del tema – 3 h</li> <li>· Ejercicios en aula - 2 h</li> </ul> <b>De trabajo Independiente (T.I):</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>· Resolución tareas - 2 h</li> <li>· Trabajo de investigación – 2 h</li> <li>· Trabajo grupal - 2 h</li> </ul>	6	6
8	Examen parcial				

**UNIDAD III: CINEMÁTICA Y DINÁMICA DE FLUIDOS**

**CAPACIDAD:** Aplica al flujo la cinemática y dinámica de fluidos

SEMANA	CONTENIDOS CONCEPTUALES	CONTENIDOS PROCEDIMENTALES	ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE	HORAS	
				L	T.I.
9	<b>Primera sesión:</b> Rotación de masas líquidas. <b>Segunda sesión:</b> Ecuación de cantidad del movimiento, fuerzas que actúen sobre una partícula fluida, ecuación integral y diferencial del momentum.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Observa presentaciones en Ppt sobre clases de flujos y cinemática de fluidos.</li> <li>- Visualiza y desarrolla mediciones de laboratorio para caudales en conductos a presión y a superficie libre.</li> <li>- Expone sus conclusiones y resultados en un informe.</li> </ul>	<b>Lectivas (L):</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>· Introducción al tema - 1 h</li> <li>· Desarrollo del tema – 3 h</li> <li>· Ejercicios en aula - 2 h</li> </ul> <b>De trabajo Independiente (T.I):</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>· Resolución tareas - 2 h</li> <li>· Trabajo de investigación – 2 h</li> <li>· Trabajo grupal - 2 h</li> </ul>	6	6
10	<b>Primera sesión:</b> Ecuaciones de Navier – Stokes: aplicaciones a flujo laminar interno incompresible y viscoso. <b>Segunda sesión:</b> Práctica dirigida	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Observa presentaciones en Ppt sobre las ecuaciones de Euler, Bernoulli y continuidad.</li> <li>- Visualiza y desarrolla mediciones de laboratorio sobre la ecuación de Bernoulli.</li> <li>- Expone sus conclusiones y resultados en un informe.</li> </ul>	<b>Lectivas (L):</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>· Introducción al tema - 1 h</li> <li>· Desarrollo del tema – 3 h</li> <li>· Ejercicios en aula - 2 h</li> </ul> <b>De trabajo Independiente (T.I):</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>· Resolución tareas - 2 h</li> <li>· Trabajo de investigación – 2 h</li> <li>· Trabajo grupal - 2 h</li> </ul>	6	6
11	<b>Primera sesión:</b> Ecuación general de conservación de la energía, ecuación de Bernoulli, ecuación de Euler. <b>Segunda sesión:</b> Tercera práctica calificada.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Trabaja en equipos en la aplicación de la ecuación de la Energía y plantea la aplicación práctica en un caso real de diseño de una obra civil.</li> <li>- Resuelve problemas donde se tiene que aplicar la ecuación de energía y determinando además las pérdidas de carga por fricción y accesorios.</li> </ul>	<b>Lectivas (L):</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>· Introducción al tema - 1 h</li> <li>· Desarrollo del tema – 3 h</li> <li>· Ejercicios en aula - 2 h</li> </ul> <b>De trabajo Independiente (T.I):</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>· Resolución tareas - 2 h</li> <li>· Trabajo de investigación – 2 h</li> <li>· Trabajo grupal - 2 h</li> </ul>	6	6
12	<b>Primera sesión:</b> Flujo interno, número de Reynolds: flujo laminar y turbulento, pérdidas de carga por fricción en flujo laminar y turbulento, ecuación de Darcy, diagrama de Moody, ecuación de Hazen y Williams. <b>Segunda sesión:</b> Práctica dirigida	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Observa presentaciones en Ppt sobre los conceptos y definiciones para el análisis dimensional y semejanza hidráulica.</li> <li>- Soluciona ejercicios planteados en clase.</li> </ul>	<b>Lectivas (L):</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>· Introducción al tema - 1 h</li> <li>· Desarrollo del tema – 3 h</li> <li>· Ejercicios en aula - 2 h</li> </ul> <b>De trabajo Independiente (T.I):</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>· Resolución tareas - 2 h</li> <li>· Trabajo de investigación – 2 h</li> <li>· Trabajo grupal - 2 h</li> </ul>	6	6

UNIDAD IV: FLUJO EN TUBERÍAS					
CAPACIDAD: Aplica al flujo en tuberías y medición de flujo					
SEMANA	CONTENIDOS CONCEPTUALES	CONTENIDOS PROCEDIMENTALES	ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE	HORAS	
				L	T.I.
13	<b>Primera sesión:</b> Pérdidas de carga locales, tubería simple, sistema de tuberías, línea de gradiente hidráulico y de energía, tuberías en serie, equivalentes, ramificadas y en paralelo. <b>Segunda sesión:</b> Práctica dirigida.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Elabora un informe sobre los pasos de solución de problemas de similitud y semejanza dinámica.</li> <li>- Explica la aplicación de los conceptos y teoremas a casos reales en obras hidráulicas.</li> </ul>	<b>Lectivas (L):</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>· Introducción al tema - 1 h</li> <li>· Desarrollo del tema – 3 h</li> <li>· Ejercicios en aula - 2 h</li> </ul> <b>De trabajo Independiente (T.I):</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>· Resolución tareas - 2 h</li> <li>· Trabajo de investigación – 2 h</li> <li>· Trabajo grupal - 2 h</li> </ul>	6	6
14	<b>Primera sesión:</b> Práctica de Laboratorio. <b>Segunda sesión:</b> Cuarta práctica calificada	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Observa presentaciones en Ppt sobre las nociones de capa límite laminar turbulenta.</li> <li>- Organiza y explica el flujo y arrastre de cuerpos sumergidos.</li> </ul>	<b>Lectivas (L):</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>· Introducción al tema - 1 h</li> <li>· Desarrollo del tema – 3 h</li> <li>· Ejercicios en aula - 2 h</li> </ul> <b>De trabajo Independiente (T.I):</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>· Resolución tareas - 2 h</li> <li>· Trabajo de investigación – 2 h</li> <li>· Trabajo grupal - 2 h</li> </ul>	6	6
15	<b>Primera sesión:</b> Exposiciones de proyectos de investigación. <b>Segunda sesión:</b> Continuación con las exposiciones de proyectos de investigación	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Observa presentaciones en Ppt sobre las funciones de corriente</li> <li>- Organiza y explica las aplicaciones a redes de flujo.</li> </ul>	<b>Lectivas (L):</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>· Introducción al tema - 1 h</li> <li>· Desarrollo del tema – 3 h</li> <li>· Ejercicios en aula - 2 h</li> </ul> <b>De trabajo Independiente (T.I):</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>· Resolución tareas - 2 h</li> <li>· Trabajo de investigación – 2 h</li> <li>· Trabajo grupal - 2 h</li> </ul>	6	6
16	Examen final				
17	Entrega de promedios finales y acta del curso				

## V. ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS

- Método Expositivo – Interactivo. Disertación docente, exposición del estudiante.
- Método de Discusión Guiada. Conducción del grupo para abordar situaciones y llegar a conclusiones y recomendaciones.
- Método de Demostración – Ejecución. El docente ejecuta para demostrar cómo y con que se hace y el estudiante ejecuta, para demostrar que aprendió.

## VI. RECURSOS DIDÁCTICOS

Equipos: computadora, ecran, proyector de multimedia.

Materiales: Separatas, pizarra, plumones.

## VII. EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE

El promedio final de la asignatura se obtiene mediante la fórmula siguiente:

$$PF = (2*PE+EP+EF)/4$$

$$PE = ((P1+P2+P3+P4-MN)/3 + W1 + PL)/3$$

$$PL = (Lb1+Lb2+Lb3+Lb4) /4$$

Donde:

PF : Promedio Final

EP : Examen parcial

EF : Examen Final

PE : Promedio de evaluaciones

P1,...P4 : Prácticas Calificadas

MN : Menor Nota de Prácticas Calificadas.

W1 : Primer Trabajo de Investigación

PL : Promedio de Laboratorios

Lb1...Lb4 : Nota de laboratorio

## VIII. FUENTES DE CONSULTA.

### 8.1 Bibliográficas

- Cengel Y.A., Cimbala, J. (2011). *Mecánica de Fluidos. Fundamentos y Aplicaciones*. México: Mc Graw Hill.
- Crespo A (2009). *Mecánica de Fluidos*. Segunda reimpresión. España: Thomson.
- Crowe C.T., Roberson J.A., y Elger D.F.; *Engineering Fluid Mechanics* (7a ed). Nueva York: Wiley.
- Mott R. (2015) *Mecánica de Fluidos Aplicada*. México: Prentice Hall Hispanoamericana S.A.
- Pérez G. J., y Herrero, M. R. (2012). *Mecánica de Fluidos*. Bellisco Ediciones Técnicas y Científicas. Madrid: España,
- Potter M., y Wiggert D. (2012). *Mecánica de Fluidos*. Prentice Hall Hispanoamericana S.A.
- Scott, P. (2011). *Applied and Computational Fluid Mechanics*. Jones and Bartlett Publishers. Boston: U.S.A.
- Streeter V.L., Wylie E.B., y Keich W.B. (2012). *Mecánica de Fluidos*. (9na Ed.). Colombia: Mc. Graw Hill.
- White, F.M. (2011). *Mecánica de Fluidos*. 6ta Ed). México: Mc Graw Hill.

## IX. APOORTE DEL CURSO AL LOGRO DE RESULTADOS

El aporte de la Asignatura al logro de los resultados del programa (Outcomes), para la Escuela Profesional de Ingeniería Civil se establece en la tabla siguiente:

**K** = clave

**R** = relacionado

**Recuadro vacío** = no aplica

(a)	Aplicar conocimientos de matemáticas, ciencia, tecnología e ingeniería	K
(b)	Diseñar y conducir experimentos, así como analizar e interpretar los datos obtenidos.	R
(c)	Diseñar sistemas, componentes o procesos de acuerdo a las necesidades requeridas, restricciones económicas, ambientales, sociales, políticas, éticas de salubridad y seguridad.	R
(d)	Trabajar adecuadamente en un equipo multidisciplinario.	K
(e)	Identificar, formular y resolver problemas de ingeniería.	K
(f)	Comprensión de lo que es la responsabilidad ética y profesional.	
(g)	Comunicarse con su entorno, en forma efectiva.	
(h)	Entender el impacto que tienen las soluciones de la ingeniería civil, dentro de un contexto global, económico, ambiental y social.	
(i)	Aprender a aprender, actualizándose y capacitándose a lo largo de su vida.	
(j)	Tener conocimiento de los principales problemas contemporáneos de la carrera de ingeniería civil.	
(k)	Usar técnicas y herramientas modernas necesarias en la práctica de la ingeniería civil y ramas afines.	K