

Tecnológico Nacional de México
Subdirección Académica
Instrumentación didáctica para la formación y desarrollo de competencias Profesionales
Periodo: Febrero - Junio 2025.

Nombre de la asignatura: **Mecánica de Fluidos.**
Plan de Estudios: **IEME-2010-210.**
Clave de la asignatura: **EME-1020.**
Horas teoría-Horas prácticas-Créditos: **3 - 1 – 4.**

1. Caracterización de la asignatura.

Esta asignatura aporta al perfil del ingeniero electromecánico los conocimientos básicos para el manejo de fluidos, considerando propiedades de fluidos en reposo y movimiento, permitiendo hacer análisis dimensional y de semejanza en flujos internos y externos, teniendo la capacidad de corregir problemas hidráulicos.

La asignatura requiere el apoyo de las materias de estática, dinámica, cálculo vectorial, ecuaciones diferenciales y transformadas de Laplace y a su vez aporta los conocimientos básicos requeridos en las asignaturas de transferencia de calor, máquinas y equipos térmicos I y II, sistemas y máquinas de fluidos, refrigeración y aire acondicionado, sistemas hidráulicos y neumáticos de potencia y ahorro de energía.

En esta asignatura se pretende que los estudiantes desarrollen habilidades para conocer propiedades de los fluidos, analizar sistemas de fluidos en reposo y en movimiento, aplicar análisis dimensional y semejanza a sistemas hidráulicos, analizar flujo en conductos forzados y resolver problemas hidráulicos tales como cavitación y golpe de ariete.

2. Intención Didáctica.

El temario de esta asignatura se organiza en siete unidades las cuales parten del estudio y conocimiento de las propiedades, leyes y normas que rigen todo sistema para conducir y contener un fluido; los temas centrales son el análisis de flujo e identificación y solución de problemas hidráulicos.

Estos temas deben ser tratados bajo un enfoque donde el alumno desarrolle sus habilidades, destrezas y aptitudes, esto es, cada tema debe ser orientado hacia la aplicación de distintas formas donde el estudiante sepa claramente donde los va a utilizar y darles un uso adecuado en el campo laboral. El profesor deberá aplicar las estrategias pertinentes para llevar al alumno a su formación bajo esta didáctica.

En la primera unidad se abordan conceptos fundamentales de fluidos.

En la segunda unidad se aborda la ecuación fundamental de la hidrostática, fuerzas sobre superficies sumergidas (planas y curvas) y el principio de Arquímedes (flotación y equilibrio).

En la tercera unidad se contempla la conservación de la masa, ecuación de cantidad de movimiento para un volumen de control, ecuación de Bernoulli y su aplicación en sistemas de tuberías, ecuación de cantidad de movimiento para un volumen con aceleración rectilínea (Alabes con aceleración), número de Reynolds, medidores de flujo, tiempo de vaciado de depósitos utilizando volúmenes de control y aplicaciones de cantidad de movimiento.

La unidad cuatro contempla el análisis dimensional de modelos hidráulicos, semejanza geométrica, cinemática y dinámica, parámetros adimensionales y teorema de "PI" de Buckingham.

La unidad cinco aborda flujos en tuberías, pruebas en túneles de viento y conductos forzados, pérdidas primarias y secundarias en tuberías y también el estudio de fuerzas de corte y presión, concepto de capa límite y ecuación de cantidad de movimiento.

La Unidad seis se refiere al análisis de tuberías en serie, tubería en paralelo y redes hidráulicas.

La unidad siete analiza los conceptos de presión máxima y sobrepresión, haciendo énfasis en los problemas de cavitación, golpe de ariete en los sistemas de tuberías.

Al cursar esta asignatura es necesario que las actividades del estudiante sean orientadas a la relación de la teoría con la práctica donde desarrolle sus habilidades, destreza, aptitudes y valores como compromiso de trabajo individual y por equipo que propicien procesos intelectuales tales como: habilidades para trabajar en un ambiente laboral, apreciación de la diversidad y multiculturalidad, trabajo en equipo, capacidad crítica y autocrítica, habilidades interpersonales, capacidad de trabajar en equipo interdisciplinario, capacidad de comunicarse con profesionales de otras áreas y compromiso ético; donde el profesor sea un asesor, guía o instructor de los alumnos a su cargo. El aprendizaje debe ser significativo y colaborativo donde, para el alumno cada uno de los temas tenga un significado y un por que es necesario estudiarlo dentro de un contexto para su formación en ingeniería.

2. Competencia de la asignatura.

Aplicar los principios de la mecánica de fluidos en el planteamiento y resolución de problemas relacionados con el transporte de fluidos, empleando los conocimientos teórico-prácticos y la utilización de herramientas computacionales.

4. Análisis por competencias específicas

Competencia No.: 1 Conceptos fundamentales y propiedades de fluidos.

Descripción: Aplicar los conceptos fundamentales y propiedades de los fluidos para el análisis de sistemas hidráulicos.

TEMAS Y SUBTEMAS PARA DESARROLLAR LA COMPETENCIA ESPECÍFICA	ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE	ACTIVIDADES DE ENSEÑANZA	DESARROLLO DE COMPETENCIAS GENÉRICAS	HORAS TEÓRICO-PRÁCTICA
Unidad 1: Conceptos fundamentales y propiedades de fluidos. 1.1 Conceptos de fluidos. 1.2 Densidad. 1.3 Peso Específico. 1.4 Volumen Específico. 1.5 Gravedad específica. 1.6 Viscosidad absoluta y, 1.7 viscosidad cinemática. 1.8 Fluido newtoniano y no newtoniano. 1.9 Modelo volumétrico. 1.10 Tensión superficial. 1.11 Presión. 1.12 Flujo.	Definir e investigar los siguientes conceptos densidad, peso y volumen específico, viscosidad, tensión superficial, presión, viscosidad y los conceptos de fluido newtoniano, no newtoniano y modelo volumétrico. Discutir en grupo sobre las propiedades de los fluidos tanto gases como líquidos y sus principales aplicaciones.	Definir e investigar los siguientes conceptos densidad, peso y volumen específico, viscosidad, tensión superficial, presión, viscosidad y los conceptos de fluido newtoniano, no newtoniano y modelo volumétrico. Discutir en grupo sobre las propiedades de los fluidos tanto gases como líquidos y sus principales aplicaciones.	En la primera unidad se abordan conceptos fundamentales de fluidos.	3 - 1 - 4

	<p>Analizar el comportamiento de los fluidos debido al cambio de presión. Observar y analizar fenómenos y problemáticas propias de la aplicación de los fluidos.</p> <p>Elaborar la práctica de laboratorio, identificando cada una de las propiedades de los fluidos como la densidad, peso específico, viscosidad etc. además haciendo su reporte de investigación adicional al caso.</p> <p>Explicar en equipos pequeños de alumnos por medio de mapas mentales o conceptuales o diapositivas las principales propiedades de los fluidos.</p>	<p>Analizar el comportamiento de los fluidos debido al cambio de presión. Observar y analizar fenómenos y problemáticas propias de la aplicación de los fluidos.</p> <p>Elaborar la práctica de laboratorio, identificando cada una de las propiedades de los fluidos como la densidad, peso específico, viscosidad etc. además haciendo su reporte de investigación adicional al caso.</p> <p>Explicar en equipos pequeños de alumnos por medio de mapas mentales o conceptuales o diapositivas las principales propiedades de los fluidos.</p>		
--	--	--	--	--

INDICADORES DE ALCANCE	VALOR DEL INDICADOR
Asistencia, participación. Sobre los subtemas, del tema	15
Ejercicios. Aplicando conocimientos y formulas	40
Práctica. Del tema estudiado	30
Exposición. De un subtema, en equipo integrado	15

Niveles de desempeño:

DESEMPEÑO	NIVEL DE DESEMPEÑO	INDICADORES DE ALCANCE	VALORACIÓN NUMÉRICA
Competencia alcanzada	Excelente	<p>Cumple al menos 5 de los siguientes indicadores</p> <ol style="list-style-type: none"> Se adapta a situaciones y contextos complejos: Puede trabajar en equipo y refleja sus conocimientos en la interpretación de la realidad. Hace aportaciones a las actividades académicas desarrolladas: Pregunta integrando conocimientos de otras asignaturas o casos anteriores de la misma asignatura, presenta otros puntos de vista que complementen al presentado en la clase, presenta fuentes de información adicional (internet y documental etc.) y usa más bibliografía. Propone y/o explica soluciones o procedimientos no visto en clase (creatividad): ante problemas o casos de estudio, propone perspectivas diferentes para abordarlos y sustentarlos correctamente; aplica otros procedimientos aprendidos en otra asignatura o contexto para el problema que se está resolviendo. Introduce recursos y experiencias que promueven un pensamiento crítico: (uso de las TIC.) ante temas de una asignatura introduce cuestionamientos de tipo ético, ecológico, histórico 	95-100

		etc.; se apoya en foros, autores, bibliografía etc. Para sustentar su punto de vista. 5. Incorpora conocimientos y actividades interdisciplinarios en su aprendizaje: Durante el desarrollo de la asignatura Incorpora conocimientos y actividades desarrolladas en otras asignaturas para lograr su competencia. 6. Realiza su trabajo de manera autónoma y autorregulada. Organiza su tiempo y trabaja sin una supervisión estrecha y/o coercitiva, realiza actividades de investigación para participar de forma activa durante el curso.	
	Notable	Cumple 4 de los indicadores diferidos en desempeño excelente	85-94
	Bueno	Cumple 3 de los indicadores diferidos en desempeño excelente	75-84
	Suficiente	Cumple 2 de los indicadores diferidos en desempeño excelente	70-74
Competencia no alcanzada	Insuficiente	No se cumple con el 100% de evidencias conceptuales, procedimentales ni actitudinales de los indicadores diferidos en desempeño excelente.	N. A.

Matriz de evaluación:

EVIDENCIA DE APRENDIZAJE	%	INDICADOR DE ALCANCE					EVALUACIÓN FORMATIVA DE LA COMPETENCIA
		A	B	C	D	N	
Participación.	15	14-15	12-13	10-11	9-9	0	Asiste y participa de la sesión
Ejercicios.	40	38-40	34-37	30-33	26-29	0	Realiza los ejercicios de unidad, en sesión y de forma colaborativa, para documentar y presentar.
Práctica.	30	28-30	24-27	21-23	18-20	0	Realiza la actividad práctica, conforme a las indicaciones dadas para la misma.

Exposicion.	15	14-15	12-13	10-11	9-9	0	En equipos, se integra, documenta y presenta conforme a la instrucción dada.
	Total: 100						

Nota: este apartado número 4 de la instrumentación didáctica para la formación y desarrollo de competencias profesionales se repite, de acuerdo al número de competencias específicas de los temas de asignatura.

Competencia No.: 2 Hidrostática.

Descripción: Conocer y explicar los principios básicos de la hidrostática para aplicarlos en la solución de problemas en donde se involucren fluidos en reposo.

TEMAS Y SUBTEMAS PARA DESARROLLAR LA COMPETENCIA ESPECÍFICA	ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE	ACTIVIDADES DE ENSEÑANZA	DESARROLLO DE COMPETENCIAS GENÉRICAS	HORAS TEÓRICO-PRÁCTICA
Unidad 2: Hidrostática. 2.1 Ecuación fundamental de la hidrostática. Fuerzas sobre superficies sumergidas (planas y curvas). 2.3 Principio de Arquímedes (flotación y equilibrio).	Analizar en grupo el concepto de la hidrostática, obteniendo una definición en base a los distintos autores y fuentes de información, así como la deducción de la fórmula general. En equipos resolver problemas de aplicación de la hidrostática. Hacer un resumen para visualizar la deducción de la ecuación fundamental de la hidrostática. Elaborar una investigación	Analizar en grupo el concepto de la hidrostática, obteniendo una definición en base a los distintos autores y fuentes de información, así como la deducción de la fórmula general. En equipos resolver problemas de aplicación de la hidrostática. Hacer un resumen para visualizar la deducción de la ecuación fundamental de la hidrostática.	En la segunda unidad se aborda la ecuación fundamental de la hidrostática, fuerzas sobre superficies sumergidas (planas y curvas) y el principio de Arquímedes (flotación y equilibrio).	3 - 1 - 4

	<p>bibliográfica sobre las fuerzas que se ejercen en superficies sumergidas y elaborar problemas para su mejor comprensión.</p> <p>Realizar una exposición sobre el principio de Arquímedes y resolver problemas.</p> <p>Realizar prácticas donde se analice y determine el efecto de la presión sobre diferentes tipos de superficie.</p>	<p>Elaborar una investigación bibliográfica sobre las fuerzas que se ejercen en superficies sumergidas y elaborar problemas para su mejor comprensión.</p> <p>Realizar una exposición sobre el principio de Arquímedes y resolver problemas.</p> <p>Realizar prácticas donde se analice y determine el efecto de la presión sobre diferentes tipos de superficie.</p>		
--	--	---	--	--

INDICADORES DE ALCANCE	VALOR DEL INDICADOR
Asistencia, participación. Sobre los subtemas, del tema	15
Ejercicios. Aplicando conocimientos y formulas	40
Práctica. Del tema estudiado	30
Exposicion. De un subtema, en equipo integrado	15

Niveles de desempeño:

DESEMPEÑO	NIVEL DE DESEMPEÑO	INDICADORES DE ALCANCE	VALORACIÓN NUMÉRICA
Competencia alcanzada	Excelente	<p>Cumple al menos 5 de los siguientes indicadores</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Se adapta a situaciones y contextos complejos: Puede trabajar en equipo y refleja sus conocimientos en la interpretación de la realidad. 2. Hace aportaciones a las actividades académicas desarrolladas: Pregunta integrando conocimientos de otras asignaturas o casos anteriores de la misma asignatura, presenta otros puntos de vista que complementen al presentado en la clase, presenta fuentes de información adicional (internet y documental etc.) y usa más bibliografía. 3. Propone y/o explica soluciones o procedimientos no visto en clase (creatividad): ante problemas o casos de estudio, propone perspectivas diferentes para abordarlos y sustentarlos correctamente; aplica otros procedimientos aprendidos en otra asignatura o contexto para el problema que se está resolviendo. 4. Introduce recursos y experiencias que promueven un pensamiento crítico: (uso de las TIC.) ante temas de una asignatura introduce cuestionamientos de tipo ético, ecológico, histórico etc.; se apoya en foros, autores, bibliografía etc. Para sustentar su punto de vista. 5. Incorpora conocimientos y actividades interdisciplinarios en su aprendizaje: Durante el desarrollo de la asignatura Incorpora conocimientos y actividades desarrolladas en otras asignaturas para lograr su competencia. 6. Realiza su trabajo de manera autónoma y autorregulada. Organiza su tiempo y trabaja sin una supervisión estrecha y/o coercitiva, realiza actividades de investigación para participar de forma activa durante el curso. 	95-100

	Notable	Cumple 4 de los indicadores diferidos en desempeño excelente	85-94
	Bueno	Cumple 3 de los indicadores diferidos en desempeño excelente	75-84
	Suficiente	Cumple 2 de los indicadores diferidos en desempeño excelente	70-74
Competencia no alcanzada	Insuficiente	No se cumple con el 100% de evidencias conceptuales, procedimentales ni actitudinales de los indicadores diferidos en desempeño excelente.	N. A.

Matriz de evaluación:

EVIDENCIA DE APRENDIZAJE	%	INDICADOR DE ALCANCE					EVALUACIÓN FORMATIVA DE LA COMPETENCIA
		A	B	C	D	N	
Participación.	15	14-15	12-13	10-11	9-9	0	Asiste y participa de la sesión
Ejercicios.	40	38-40	34-37	30-33	26-29	0	Realiza los ejercicios de unidad, en sesión y de forma colaborativa, para documentar y presentar.
Práctica.	30	28-30	24-27	21-23	18-20	0	Realiza la actividad práctica, conforme a las indicaciones dadas para la misma.
Exposición.	15	14-15	12-13	10-11	9-9	0	En equipos, se integra, documenta y presenta conforme a la instrucción dada.
	Total: 100						

Nota: este apartado número 4 de la instrumentación didáctica para la formación y desarrollo de competencias profesionales se repite, de acuerdo al número de competencias específicas de los temas de asignatura.

Competencia No.: 3 Hidrodinámica.

Descripción: Definir y aplicar las leyes de la hidrodinámica en la solución de problemas de transporte de fluidos.

TEMAS Y SUBTEMAS PARA DESARROLLAR LA COMPETENCIA ESPECÍFICA	ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE	ACTIVIDADES DE ENSEÑANZA	DESARROLLO DE COMPETENCIAS GENÉRICAS	HORAS TEÓRICO-PRÁCTICA
<p>Unidad 3: Hidrodinámica.</p> <p>3.1 Conservación de la masa.</p> <p>3.2 Ecuación de cantidad de movimiento para un volumen de control.</p> <p>3.3 Ecuación de Bernoulli.</p> <p>3.4 Ecuación de cantidad de movimiento para un volumen con aceleración rectilínea (Álabes con aceleración).</p> <p>3.5 Número de Reynolds (concepto de flujo laminar y turbulento).</p> <p>3.6 Medidores de flujo: Venturi, tubo de Pitot, tubo de Prandtl, placa de orificio.</p> <p>3.7 Tiempo de vaciado de depósitos, utilizando volúmenes de control (conservación de la masa).</p> <p>3.8 Aplicación de la ecuación de Bernoulli en</p>	<p>Investigar en diversas fuentes la deducción de las ecuaciones de energía para el análisis de un volumen de control.</p> <p>Aplicar la ecuación de Bernoulli en el análisis de un volumen de control.</p> <p>Hacer exposición grupal donde se deduzca el concepto del número de Reynolds para la determinación de tipos de flujos y su aplicación en la solución de problemas.</p> <p>Realizar prácticas en un banco hidráulico donde obtenga mediciones en los diferentes tipos de elementos usados para flujo volumétrico en conductos: Venturi, tubo de pitot, tubo de prandtl, placa</p>	<p>Investigar en diversas fuentes la deducción de las ecuaciones de energía para el análisis de un volumen de control.</p> <p>Aplicar la ecuación de Bernoulli en el análisis de un volumen de control.</p> <p>Hacer exposición grupal donde se deduzca el concepto del número de Reynolds para la determinación de tipos de flujos y su aplicación en la solución de problemas.</p> <p>Realizar prácticas en un banco hidráulico donde obtenga mediciones en los diferentes tipos de elementos usados para flujo volumétrico en conductos: Venturi, tubo</p>	<p>En la tercera unidad se contempla la conservación de la masa, ecuación de cantidad de movimiento para un volumen de control, ecuación de Bernoulli y su aplicación en sistemas de tuberías, ecuación de cantidad de movimiento para un volumen con aceleración rectilínea (Alabes con aceleración), número de Reynolds, medidores de flujo, tiempo de vaciado de depósitos utilizando volúmenes de control y</p>	<p>3 - 1 - 4</p>

sistemas de t Tuberías (aplicaciones de cantidad de movimiento).	de orificio. Realizar prácticas en un banco hidráulico para determinar el tiempo de vaciado en diferentes tipos de orificios y recipientes. Elaborar por equipos prácticas de laboratorio donde se aplique la ecuación de Bernoulli en sistemas de tuberías.	de pitot, tubo de prandtl, placa de orificio. Realizar prácticas en un banco hidráulico para determinar el tiempo de vaciado en diferentes tipos de orificios y recipientes. Elaborar por equipos prácticas de laboratorio donde se aplique la ecuación de Bernoulli en sistemas de tuberías.	aplicaciones de cantidad de movimiento.	de de	
--	--	---	---	-------	--

INDICADORES DE ALCANCE	VALOR DEL INDICADOR
Asistencia, participación. Sobre los subtemas, del tema	15
Ejercicios. Aplicando conocimientos y formulas	40
Práctica. Del tema estudiado	30
Exposición. De un subtema, en equipo integrado	15

Niveles de desempeño:

DESEMPEÑO	NIVEL DE DESEMPEÑO	INDICADORES DE ALCANCE	VALORACIÓN NUMÉRICA
Competencia alcanzada	Excelente	Cumple al menos 5 de los siguientes indicadores 1. Se adapta a situaciones y contextos complejos: Puede trabajar en equipo y refleja sus conocimientos en la interpretación de la realidad.	95-100

		<p>2. Hace aportaciones a las actividades académicas desarrolladas: Pregunta integrando conocimientos de otras asignaturas o casos anteriores de la misma asignatura, presenta otros puntos de vista que complementen al presentado en la clase, presenta fuentes de información adicional (internet y documental etc.) y usa más bibliografía.</p> <p>3. Propone y/o explica soluciones o procedimientos no visto en clase (creatividad): ante problemas o casos de estudio, propone perspectivas diferentes para abordarlos y sustentarlos correctamente; aplica otros procedimientos aprendidos en otra asignatura o contexto para el problema que se está resolviendo.</p> <p>4. Introduce recursos y experiencias que promueven un pensamiento crítico: (uso de las TIC.) ante temas de una asignatura introduce cuestionamientos de tipo ético, ecológico, histórico etc.; se apoya en foros, autores, bibliografía etc. Para sustentar su punto de vista.</p> <p>5. Incorpora conocimientos y actividades interdisciplinarios en su aprendizaje: Durante el desarrollo de la asignatura Incorpora conocimientos y actividades desarrolladas en otras asignaturas para lograr su competencia.</p> <p>6. Realiza su trabajo de manera autónoma y autorregulada. Organiza su tiempo y trabaja sin una supervisión estrecha y/o coercitiva, realiza actividades de investigación para participar de forma activa durante el curso.</p>	
	Notable	Cumple 4 de los indicadores diferidos en desempeño excelente	85-94
	Bueno	Cumple 3 de los indicadores diferidos en desempeño excelente	75-84
	Suficiente	Cumple 2 de los indicadores diferidos en desempeño excelente	70-74

Competencia no alcanzada	Insuficiente	No se cumple con el 100% de evidencias conceptuales, procedimentales ni actitudinales de los indicadores diferidos en desempeño excelente.	N. A.
--------------------------	--------------	--	-------

Matriz de evaluación:

EVIDENCIA DE APRENDIZAJE	%	INDICADOR DE ALCANCE					EVALUACIÓN FORMATIVA DE LA COMPETENCIA
		A	B	C	D	N	
Participación.	15	14-15	12-13	10-11	9-9	0	Asiste y participa de la sesión
Ejercicios.	40	38-40	34-37	30-33	26-29	0	Realiza los ejercicios de unidad, en sesión y de forma colaborativa, para documentar y presentar.
Práctica.	30	28-30	24-27	21-23	18-20	0	Realiza la actividad práctica, conforme a las indicaciones dadas para la misma.
Exposición.	15	14-15	12-13	10-11	9-9	0	En equipos, se integra, documenta y presenta conforme a la instrucción dada.
Total: 100							

Nota: este apartado número 4 de la instrumentación didáctica para la formación y desarrollo de competencias profesionales se repite, de acuerdo al número de competencias específicas de los temas de asignatura.

Competencia No.: Unidad 4: Análisis dimensional y semejanza.

Descripción: Aplicar el análisis dimensional y semejanza para la solución de problemas reales hidráulicos.

TEMAS Y SUBTEMAS PARA DESARROLLAR LA COMPETENCIA ESPECÍFICA	ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE	ACTIVIDADES DE ENSEÑANZA	DESARROLLO DE COMPETENCIAS GENÉRICAS	HORAS TEÓRICO-PRÁCTICA
<p>Unidad 4: Análisis dimensional y semejanza.</p> <p>4.1 Definición de análisis dimensional, modelos hidráulicos.</p> <p>4.2 Semejanza geométrica, cinemática y dinámica.</p> <p>4.3 Parámetros adimensionales.</p> <p>4.4 Teorema de "PI" de Buckingham.</p>	<p>Elaborar un resumen donde, describa el análisis dimensional aplicado a los modelos hidráulicos.</p> <p>Exponer y discutir una investigación bibliográfica en donde desarrolle el análisis de semejanza geométrica, cinemática y dinámica.</p> <p>Realizar una exposición grupal donde explique el teorema pi de Buckingham y su aplicación.</p> <p>Realizar prácticas en el laboratorio para analizar el comportamiento de prototipos de acuerdo con el análisis dimensional.</p> <p>Resolver problemas propuestos por el docente donde aplique el análisis</p>	<p>Elaborar un resumen donde, describa el análisis dimensional aplicado a los modelos hidráulicos.</p> <p>Exponer y discutir una investigación bibliográfica en donde desarrolle el análisis de semejanza geométrica, cinemática y dinámica.</p> <p>Realizar una exposición grupal donde explique el teorema pi de Buckingham y su aplicación.</p> <p>Realizar prácticas en el laboratorio para analizar el comportamiento de prototipos de acuerdo con el análisis dimensional.</p>	<p>La unidad cuatro contempla el análisis dimensional de modelos hidráulicos, semejanza geométrica, cinemática y dinámica, parámetros adimensionales y teorema de "PI" de Buckingham.</p>	<p>3 - 1 - 4</p>

	dimensional y de semejanza.	Resolver problemas propuestos por el docente donde aplique el análisis dimensional y de semejanza.		
--	-----------------------------	--	--	--

INDICADORES DE ALCANCE (4.8)		VALOR DEL INDICADOR (4.9)
Asistencia, participación. Sobre los subtemas, del tema		15
Ejercicios. Aplicando conocimientos y formulas		40
Práctica. Del tema estudiado		30
Exposicion. De un subtema, en equipo integrado		15

Niveles de desempeño:

DESEMPEÑO	NIVEL DE DESEMPEÑO	INDICADORES DE ALCANCE	VALORACIÓN NUMÉRICA
Competencia alcanzada	Excelente	<p>Cumple al menos 5 de los siguientes indicadores</p> <ol style="list-style-type: none"> Se adapta a situaciones y contextos complejos: Puede trabajar en equipo y refleja sus conocimientos en la interpretación de la realidad. Hace aportaciones a las actividades académicas desarrolladas: Pregunta integrando conocimientos de otras asignaturas o casos anteriores de la misma asignatura, presenta otros puntos de vista que complementen al presentado en la clase, presenta fuentes de información adicional (internet y documental etc.) y usa más bibliografía. Propone y/o explica soluciones o procedimientos no visto en clase (creatividad): ante problemas o casos de estudio, propone perspectivas diferentes para abordarlos y sustentarlos correctamente; 	95-100

		<p>aplica otros procedimientos aprendidos en otra asignatura o contexto para el problema que se está resolviendo.</p> <p>4. Introduce recursos y experiencias que promueven un pensamiento crítico: (uso de las TIC.) ante temas de una asignatura introduce cuestionamientos de tipo ético, ecológico, histórico etc.; se apoya en foros, autores, bibliografía etc. Para sustentar su punto de vista.</p> <p>5. Incorpora conocimientos y actividades interdisciplinarios en su aprendizaje: Durante el desarrollo de la asignatura Incorpora conocimientos y actividades desarrolladas en otras asignaturas para lograr su competencia.</p> <p>6. Realiza su trabajo de manera autónoma y autorregulada. Organiza su tiempo y trabaja sin una supervisión estrecha y/o coercitiva, realiza actividades de investigación para participar de forma activa durante el curso.</p>	
	Notable	Cumple 4 de los indicadores diferidos en desempeño excelente	85-94
	Bueno	Cumple 3 de los indicadores diferidos en desempeño excelente	75-84
	Suficiente	Cumple 2 de los indicadores diferidos en desempeño excelente	70-74
Competencia no alcanzada	Insuficiente	No se cumple con el 100% de evidencias conceptuales, procedimentales ni actitudinales de los indicadores diferidos en desempeño excelente.	N. A.

Matriz de evaluación:

EVIDENCIA DE APRENDIZAJE	%	INDICADOR DE ALCANCE					EVALUACIÓN FORMATIVA DE LA COMPETENCIA
		A	B	C	D	N	
Participación.	15	14-15	12-13	10-11	9-9	0	Asiste y participa de la sesión
Ejercicios.	40	38-40	34-37	30-33	26-29	0	Realiza los ejercicios de unidad, en sesión y de forma colaborativa, para documentar y presentar.
Práctica.	30	28-30	24-27	21-23	18-20	0	Realiza la actividad práctica, conforme a las indicaciones dadas para la misma.

Exposicion.	15	14-15	12-13	10-11	9-9	0	En equipos, se integra, documenta y presenta conforme a la instrucción dada.
-------------	----	-------	-------	-------	-----	---	--

Nota: este apartado número 4 de la instrumentación didáctica para la formación y desarrollo de competencias profesionales se repite, de acuerdo al número de competencias específicas de los temas de asignatura.

Competencia No.: Unidad 5: Análisis de flujo.

Descripción: Analizar el comportamiento del flujo en los diferentes tipos de tubería para determinar pérdidas primarias y secundarias contemplando también casos de flujos externos.

TEMAS Y SUBTEMAS PARA DESARROLLAR LA COMPETENCIA ESPECÍFICA	ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE	ACTIVIDADES DE ENSEÑANZA	DESARROLLO DE COMPETENCIAS GENÉRICAS	HORAS TEÓRICO-PRÁCTICA
<p>Unidad 5: Análisis de flujo.</p> <p>5.1 Flujos en tubos.</p> <p>5.2 Pruebas en túneles de viento y de agua.</p> <p>5.3 Pérdidas primarias y secundarias en tuberías.</p> <p>5.4 Fuerzas de corte y de presión.</p> <p>5.5 Concepto de capa límite, ecuación de cantidad de movimiento aplicada a la capa límite.</p>	<p>Realizar un trabajo para determinar el comportamiento de los flujos en tuberías de acuerdo con el acabado y material del tubo, y discutirlo en grupo.</p> <p>Realizar pruebas para evaluar comportamiento de elementos aerodinámicos en los túneles de viento y de agua.</p> <p>Determinar las pérdidas de energía primaria y secundaria en los conductos forzados.</p>	<p>Realizar un trabajo para determinar el comportamiento de los flujos en tuberías de acuerdo con el acabado y material del tubo, y discutirlo en grupo.</p> <p>Realizar pruebas para evaluar comportamiento de elementos aerodinámicos en los túneles de viento y de agua.</p> <p>Determinar las pérdidas de energía primaria y</p>	<p>La unidad cinco aborda flujos en tuberías, pruebas en túneles de viento y conductos forzados, pérdidas primarias y secundarias en tuberías y también el estudio de fuerzas de corte y presión, concepto de capa límite y ecuación de cantidad de movimiento.</p>	<p>3 - 1 - 4</p>

	<p>Elaborar un resumen detallado sobre las fuerzas de corte y presión en flujos.</p> <p>Desarrollar un mapa conceptual de capa límite en fluidos viscosos y no viscosos, y hacer aplicaciones de la capa límite.</p> <p>Analizar la aplicación y manejo de los flujos externos, comentado y discutiendo en mesa redonda los integrantes del grupo, obteniendo diversas conclusiones.</p> <p>Analizar y comprender el uso y manejo de diferentes casos de los flujos externos, como son: alerones, perfiles aerodinámicos y otros dispositivos. Mediante visitas industriales, prácticas de laboratorio, material audiovisual, software de simulación etc.</p>	<p>secundaria en los conductos forzados.</p> <p>Elaborar un resumen detallado sobre las fuerzas de corte y presión en flujos.</p> <p>Desarrollar un mapa conceptual de capa límite en fluidos viscosos y no viscosos, y hacer aplicaciones de la capa límite.</p> <p>Analizar la aplicación y manejo de los flujos externos, comentado y discutiendo en mesa redonda los integrantes del grupo, obteniendo diversas conclusiones.</p> <p>Analizar y comprender el uso y manejo de diferentes casos de los flujos externos, como son: alerones, perfiles aerodinámicos y otros dispositivos. Mediante visitas industriales, prácticas de laboratorio,</p>		
--	---	--	--	--

	Dar solución a problemas relacionados con flujos externos propuestos por el docente.	material audiovisual, software de simulación etc. Dar solución a problemas relacionados con flujos externos propuestos por el docente.		
INDICADORES DE ALCANCE			VALOR DEL INDICADOR	
Asistencia, participación. Sobre los subtemas, del tema			15	
Ejercicios. Aplicando conocimientos y formulas			40	
Práctica. Del tema estudiado			30	
Exposición. De un subtema, en equipo integrado			15	

Niveles de desempeño:

DESEMPEÑO	NIVEL DE DESEMPEÑO	INDICADORES DE ALCANCE	VALORACIÓN NUMÉRICA
Competencia alcanzada	Excelente	Cumple al menos 5 de los siguientes indicadores 1. Se adapta a situaciones y contextos complejos: Puede trabajar en equipo y refleja sus conocimientos en la interpretación de la realidad. 2. Hace aportaciones a las actividades académicas desarrolladas: Pregunta integrando conocimientos de otras asignaturas o casos anteriores de la misma asignatura, presenta otros puntos de vista que complementen al presentado en la clase, presenta fuentes de información adicional (internet y documental etc.) y usa más bibliografía. 3. Propone y/o explica soluciones o procedimientos no visto en clase (creatividad): ante problemas o casos de estudio, propone perspectivas diferentes para abordarlos y sustentarlos	95-100

		correctamente; aplica otros procedimientos aprendidos en otra asignatura o contexto para el problema que se está resolviendo. 4. Introduce recursos y experiencias que promueven un pensamiento crítico: (uso de las TIC.) ante temas de una asignatura introduce cuestionamientos de tipo ético, ecológico, histórico etc.; se apoya en foros, autores, bibliografía etc. Para sustentar su punto de vista. 5. Incorpora conocimientos y actividades interdisciplinarios en su aprendizaje: Durante el desarrollo de la asignatura Incorpora conocimientos y actividades desarrolladas en otras asignaturas para lograr su competencia. 6. Realiza su trabajo de manera autónoma y autorregulada. Organiza su tiempo y trabaja sin una supervisión estrecha y/o coercitiva, realiza actividades de investigación para participar de forma activa durante el curso.	
	Notable	Cumple 4 de los indicadores diferidos en desempeño excelente	85-94
	Bueno	Cumple 3 de los indicadores diferidos en desempeño excelente	75-84
	Suficiente	Cumple 2 de los indicadores diferidos en desempeño excelente	70-74
Competencia no alcanzada	Insuficiente	No se cumple con el 100% de evidencias conceptuales, procedimentales ni actitudinales de los indicadores diferidos en desempeño excelente.	N. A.

Matriz de evaluación:

EVIDENCIA DE APRENDIZAJE	%	INDICADOR DE ALCANCE					EVALUACIÓN FORMATIVA DE LA COMPETENCIA
		A	B	C	D	N	
Participación.	15	14-15	12-13	10-11	9-9	0	Asiste y participa de la sesion
Ejercicios.	40	38-40	34-37	30-33	26-29	0	Realiza los ejercicios de unidad, en sesión y de forma colaborativa, para documentar y presentar.

Práctica.	30	28-30	24-27	21-23	18-20	0	Realiza la actividad practica, conforme a las indicaciones dadas para la misma.
Exposicion.	15	14-15	12-13	10-11	9-9	0	En equipos, se integra, documenta y presenta conforme a la instrucción dada.

Nota: este apartado número 4 de la instrumentación didáctica para la formación y desarrollo de competencias profesionales se repite, de acuerdo al número de competencias específicas de los temas de asignatura.

Competencia No.: Unidad 6: Introducción al flujo en tuberías.

Descripción: Analizar y desarrollar problemas de redes de tuberías en serie y en paralelo y su aplicación en los sistemas hidráulicos.

TEMAS Y SUBTEMAS PARA DESARROLLAR LA COMPETENCIA ESPECÍFICA	ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE	ACTIVIDADES DE ENSEÑANZA	DESARROLLO DE COMPETENCIAS GENÉRICAS	HORAS TEÓRICO-PRÁCTICA
Unidad 6: Introducción al flujo en tuberías. 6.1 Tubería en serie. 6.2 Tubería en paralelo. 6.3 Redes de tuberías.	Interpretar y aplicar tablas de equivalencias para determinar perdidas locales. Determinación de pérdidas por fricción, tomando en consideración: material, acabado, estado del conducto. Analizar sistemas de tuberías en serie, paralelo y redes, complementado con prácticas de laboratorio,	Interpretar y aplicar tablas de equivalencias para determinar perdidas locales. Determinación de pérdidas por fricción, tomando en consideración: material, acabado, estado del conducto.	La Unidad seis se refiere al análisis de tuberías en serie, tubería en paralelo y redes hidráulicas.	3 - 1 - 4

	<p>visitas industriales, audiovisuales y paquetes computacionales de simulación.</p> <p>Dar solución a problemas asignados por el docente para el cálculo de sistemas de tuberías en serie, paralelo y redes.</p>	<p>Analizar sistemas de tuberías en serie, paralelo y redes, complementado con prácticas de laboratorio, visitas industriales, audiovisuales y paquetes computacionales de simulación.</p> <p>Dar solución a problemas asignados por el docente para el cálculo de sistemas de tuberías en serie, paralelo y redes.</p>		
--	---	---	--	--

INDICADORES DE ALCANCE	VALOR DEL INDICADOR
Asistencia, participación, en el seguimiento del proyecto	30
Proyecto. Documentación y trabajo de equipo	70

Niveles de desempeño:

DESEMPEÑO	NIVEL DE DESEMPEÑO	INDICADORES DE ALCANCE	VALORACIÓN NUMÉRICA
Competencia alcanzada	Excelente	<p>Cumple al menos 5 de los siguientes indicadores</p> <ol style="list-style-type: none"> Se adapta a situaciones y contextos complejos: Puede trabajar en equipo y refleja sus conocimientos en la interpretación de la realidad. Hace aportaciones a las actividades académicas desarrolladas: Pregunta integrando conocimientos de otras asignaturas o casos anteriores de la misma asignatura, presenta otros puntos de vista que complementen al presentado en la clase, 	95-100

		<p>presenta fuentes de información adicional (internet y documental etc.) y usa más bibliografía.</p> <p>3. Propone y/o explica soluciones o procedimientos no visto en clase (creatividad): ante problemas o casos de estudio, propone perspectivas diferentes para abordarlos y sustentarlos correctamente; aplica otros procedimientos aprendidos en otra asignatura o contexto para el problema que se está resolviendo.</p> <p>4. Introduce recursos y experiencias que promueven un pensamiento crítico: (uso de las TIC.) ante temas de una asignatura introduce cuestionamientos de tipo ético, ecológico, histórico etc.; se apoya en foros, autores, bibliografía etc. Para sustentar su punto de vista.</p> <p>5. Incorpora conocimientos y actividades interdisciplinarios en su aprendizaje: Durante el desarrollo de la asignatura Incorpora conocimientos y actividades desarrolladas en otras asignaturas para lograr su competencia.</p> <p>6. Realiza su trabajo de manera autónoma y autorregulada. Organiza su tiempo y trabaja sin una supervisión estrecha y/o coercitiva, realiza actividades de investigación para participar de forma activa durante el curso.</p>	
	Notable	Cumple 4 de los indicadores diferidos en desempeño excelente	85-94
	Bueno	Cumple 3 de los indicadores diferidos en desempeño excelente	75-84
	Suficiente	Cumple 2 de los indicadores diferidos en desempeño excelente	70-74
Competencia no alcanzada	Insuficiente	No se cumple con el 100% de evidencias conceptuales, procedimentales ni actitudinales de los indicadores diferidos en desempeño excelente.	N. A.

Niveles de desempeño:

DESEMPEÑO	NIVEL DE DESEMPEÑO	INDICADORES DE ALCANCE	VALORACIÓN NUMÉRICA
	Excelente		95-100
	Notable		85-94

Competencia alcanzada	Bueno		75-84
	Suficiente		70-74
Competencia no alcanzada	Insuficiente		N. A.

Matriz de evaluación:

EVIDENCIA DE APRENDIZAJE	%	INDICADOR DE ALCANCE					EVALUACIÓN FORMATIVA DE LA COMPETENCIA
		A	B	C	D	N	
Participación.	30	28-30	24-27	21-23	18-20	0	Asiste y participa de la sesión
Proyecto	70	66-70	60-65	54-59	48-53	0	Realiza y documenta el proyecto que implica, conocimientos y habilidades de la materia.

Nota: este apartado número 4 de la instrumentación didáctica para la formación y desarrollo de competencias profesionales se repite, de acuerdo al número de competencias específicas de los temas de asignatura.

Competencia No.: 7: Cavitación y golpe de ariete.

Descripción: Analizar y proponer soluciones a los problemas de cavitación y golpe de ariete que se presentan en un sistema hidráulico.

TEMAS Y SUBTEMAS PARA DESARROLLAR LA COMPETENCIA ESPECÍFICA	ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE	ACTIVIDADES DE ENSEÑANZA	DESARROLLO DE COMPETENCIAS GENÉRICAS	HORAS TEÓRICO-PRÁCTICA
<p>Unidad 7: Cavitación y golpe de ariete.</p> <p>7.1 Explicación del golpe de ariete.</p> <p>7.2 Formulas de presión máxima y sobrepresión.</p> <p>7.3 Control del golpe de ariete.</p> <p>7.4 Explicación de la cavitación.</p> <p>7.5 Descripción de la cavitación.</p> <p>7.6 Control de la cavitación.</p>	<p>Identificar, comprender el problema de cavitación, que se presenta en un sistema hidráulico haciendo propuestas de solución, apoyándose en exposiciones, prácticas de laboratorio, visitas industriales, equipos de simulación y catálogos de fabricantes.</p> <p>Identificar, comprender el problema del golpe de ariete, que se presenta en un sistema hidráulico haciendo propuestas de solución, apoyándose en exposiciones, prácticas de laboratorio, visitas industriales, equipos de simulación y catálogos de fabricantes.</p>	<p>Identificar, comprender el problema de cavitación, que se presenta en un sistema hidráulico haciendo propuestas de solución, apoyándose en exposiciones, prácticas de laboratorio, visitas industriales, equipos de simulación y catálogos de fabricantes.</p> <p>Identificar, comprender el problema del golpe de ariete, que se presenta en un sistema hidráulico haciendo propuestas de solución, apoyándose en exposiciones, prácticas de laboratorio, visitas industriales, equipos de simulación y catálogos de fabricantes.</p>	<p>La unidad siete analiza los conceptos de presión máxima y sobrepresión, haciendo énfasis en los problemas de cavitación, golpe de ariete en los sistemas de tuberías.</p>	<p>3 - 1 - 4</p>

INDICADORES DE ALCANCE	VALOR DEL INDICADOR
Asistencia, participación. Sobre los subtemas, del tema	15
Ejercicios. Aplicando conocimientos y formulas	40
Práctica. Del tema estudiado	30
Exposición. De un subtema, en equipo integrado	15

Niveles de desempeño:

DESEMPEÑO	NIVEL DE DESEMPEÑO	INDICADORES DE ALCANCE	VALORACIÓN NUMÉRICA
Competencia alcanzada	Excelente	<p>Cumple al menos 5 de los siguientes indicadores</p> <ol style="list-style-type: none"> Se adapta a situaciones y contextos complejos: Puede trabajar en equipo y refleja sus conocimientos en la interpretación de la realidad. Hace aportaciones a las actividades académicas desarrolladas: Pregunta integrando conocimientos de otras asignaturas o casos anteriores de la misma asignatura, presenta otros puntos de vista que complementen al presentado en la clase, presenta fuentes de información adicional (internet y documental etc.) y usa más bibliografía. Propone y/o explica soluciones o procedimientos no visto en clase (creatividad): ante problemas o casos de estudio, propone perspectivas diferentes para abordarlos y sustentarlos correctamente; aplica otros procedimientos aprendidos en otra asignatura o contexto para el problema que se está resolviendo. Introduce recursos y experiencias que promueven un pensamiento crítico: (uso de las TIC.) ante temas de una asignatura introduce cuestionamientos de tipo ético, ecológico, histórico 	95-100

		etc.; se apoya en foros, autores, bibliografía etc. Para sustentar su punto de vista. 5. Incorpora conocimientos y actividades interdisciplinarios en su aprendizaje: Durante el desarrollo de la asignatura Incorpora conocimientos y actividades desarrolladas en otras asignaturas para lograr su competencia. 6. Realiza su trabajo de manera autónoma y autorregulada. Organiza su tiempo y trabaja sin una supervisión estrecha y/o coercitiva, realiza actividades de investigación para participar de forma activa durante el curso.	
	Notable	Cumple 4 de los indicadores diferidos en desempeño excelente	85-94
	Bueno	Cumple 3 de los indicadores diferidos en desempeño excelente	75-84
	Suficiente	Cumple 2 de los indicadores diferidos en desempeño excelente	70-74
Competencia no alcanzada	Insuficiente	No se cumple con el 100% de evidencias conceptuales, procedimentales ni actitudinales de los indicadores diferidos en desempeño excelente.	N. A.

Matriz de evaluación:

EVIDENCIA DE APRENDIZAJE	%	INDICADOR DE ALCANCE					EVALUACIÓN FORMATIVA DE LA COMPETENCIA
		A	B	C	D	N	
Participación.	15	14-15	12-13	10-11	9-9	0	Asiste y participa de la sesión
Ejercicios.	40	38-40	34-37	30-33	26-29	0	Realiza los ejercicios de unidad, en sesión y de forma colaborativa, para documentar y presentar.
Práctica.	30	28-30	24-27	21-23	18-20	0	Realiza la actividad práctica, conforme a las indicaciones dadas para la misma.

Exposicion.	15	14-15	12-13	10-11	9-9	0	En equipos, se integra, documenta y presenta conforme a la instrucción dada.
	Total: 100						

5. Fuentes de Información y Apoyos Didácticos

Fuentes de información

1. L. Streeter, Víctor. Mecánica de Fluidos. Editorial Mc Graw Hill.
2. Munson Young. Fundamentos de Mecánica de Fluidos. Editorial Noriega Limusa.
3. Fernández. Introducción a la Mecánica de Fluidos. Editorial Alfa Omega.
4. Mott, Robert L. Mecánica de Fluidos. Editorial Prentice Hall.
5. Joseph B. Franzini. Mecánica de Fluidos con Aplicación en Ingeniería. Editorial Mc Graw Hill.
6. Fay James A. Mecánica de Fluidos. Editorial CECSA.
7. Mataix, Claudio. Mecánica de Fluidos y Máquinas Hidráulicas. Editorial Harla.
8. Kuszczewski, Antoni. Redes Industriales de Tuberías, B.

Apoyos didácticos:

Utilizar diferentes tipos de mando tales como: manual, eléctrico, neumático, hidráulico, mecánico y electrónico.

6. Calendarización de evaluación

Semana	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
T.P.	ED			ES			ES			ES			ES			ES
T.R.																
S.D.					SD				SD				SD			SD

TP= Tiempo planeado
ED = Evaluación diagnóstica.

TR=Tiempo real
EFn = Evaluación formativa (Competencia Especifica n).

SD = Seguimiento departamental
ES = Evaluación sumativa.

Fecha de elaboración: 27 de enero 2025

MII. ESTEBAN DOMINGUEZ FISCAL

Nombre y firma del (de la) profesor(a)

ING. JUAN LUIS BAIZABAL CHAPARROS

Nombre y firma del (de la) Jefe(a) de Departamento Académico