

**PROGRAMA EDUCATIVO:  
INGENIERÍA EN ENERGÍA Y DESARROLLO SOSTENIBLE  
EN COMPETENCIAS PROFESIONALES**

**PROGRAMA DE ASIGNATURA: MECÁNICA DE FLUIDOS**

**CLAVE: E-MEF-2**

<b>Propósito de aprendizaje de la Asignatura</b>		El estudiante evaluará las propiedades de los fluidos a través de ejercicios teórico-prácticos para la aplicación y validación de procesos termosolares.			
<b>Competencia a la que contribuye la asignatura</b>		Optimizar sistemas de generación de energía solar para garantizar el uso eficiente y sostenible de la energía, a través del diseño y conservación de sus elementos.			
Tipo de competencia	Cuatrimestre	Créditos	Modalidad	Horas por semana	Horas Totales
Específica	5	2.81	Escolarizada	3	45

Unidades de Aprendizaje	Horas del Saber	Horas del Saber Hacer	Horas Totales
	I. Estática de fluidos.	4	6
II. Cinemática de fluidos.	8	12	20
III. Flujo en tuberías.	6	9	15
<b>Totales</b>	<b>18</b>	<b>27</b>	<b>45</b>

<b>ELABORÓ:</b>	DGUTYP	<b>REVISÓ:</b>	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-31.1
<b>APROBÓ:</b>	DGUTYP	<b>VIGENTE A PARTIR DE:</b>	SEPTIEMBRE DE 2024	

Funciones	Capacidades	Criterios de Desempeño
<p>Diseñar sistemas de generación de energía solar para garantizar el suministro confiable y el uso eficiente y sostenible de la energía mediante tecnologías, herramientas y normatividad vigente.</p>	<p>Proponer alternativas de solución energética para optimizar los sistemas eléctricos.</p>	<p>Elabora un documento con propuesta de alternativa de solución, que contenga:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Parámetros del entorno, las condiciones geográficas y climáticas.</li> <li>- Potencial energético de la región.</li> <li>- Cuadro comparativo, resaltando las deficiencias energéticas a corregir o mejorar, con especificaciones técnicas de equipo.</li> </ul>
	<p>Formular proyectos de sistemas de generación de energía mediante el dimensionamiento y simulación de sistemas de energías para cubrir las necesidades energéticas.</p>	<p>Elabora informe técnico que contenga:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Justificación.</li> <li>- Antecedentes.</li> <li>- Análisis técnico y memoria de cálculo.</li> <li>- Simulación del sistema energético.</li> <li>- Análisis de costos.</li> <li>- Identificación de la normatividad aplicable vigente.</li> <li>- Recomendaciones.</li> <li>- Conclusiones.</li> </ul>

<b>ELABORÓ:</b>	<b>DGUTYP</b>	<b>REVISÓ:</b>	<b>DGUTYP</b>	<b>F-DA-01-PA-LIC-31.1</b>
<b>APROBÓ:</b>	<b>DGUTYP</b>	<b>VIGENTE A PARTIR DE:</b>	SEPTIEMBRE DE 2024	

## UNIDADES DE APRENDIZAJE

Unidad de Aprendizaje	I. Estática de fluidos					
Propósito esperado	El estudiante identificará las fuerzas contenidas en los fluidos estáticos para su aprovechamiento en sistemas energéticos.					
Tiempo Asignado	Horas del Saber	4	Horas del Saber Hacer	6	Horas Totales	10

Temas	Saber Dimensión Conceptual	Saber Hacer Dimensión Actuacional	Ser y Convivir Dimensión Socioafectiva
Presión.	Definir el concepto de presión y tipos de presión.  Diferenciar los tipos de presión: presión absoluta, manométrica, de vacío y atmosférica.  Identificar los instrumentos de medición de presión.	Establecer las diferencias entre los diferentes tipos de presión  Determinar analítica y/o experimentalmente la presión ejercida por columnas de fluido.	Desarrollar el pensamiento analítico a través de la identificación de conceptos de los diferentes tipos de presión para resolver problemas en su formación académica o su entorno.  Establecer la responsabilidad y honestidad de trabajo individual y en equipo en forma proactiva.
Fuerzas hidrostáticas sobre superficies planas y sumergidas.	Diferenciar las fuerzas que actúan sobre superficies planas y sumergidas.	Estimar analíticamente las diferentes fuerzas que actúan sobre superficies planas y sumergidas.	
Flotación.	Describir las variables que intervienen en el fenómeno de flotación.	Determinar las fuerzas que actúan en los fluidos por el principio de flotación en aplicaciones de sistemas energéticos.	

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-31.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024	

Fluidos en el movimiento del cuerpo rígido.	Describir los diferentes tipos de fluidos en el movimiento del cuerpo rígido: fluidos en reposo, caída libre, aceleración sobre una trayectoria recta y rotación en un recipiente cilíndrico.	Estimar analíticamente los diferentes tipos de fluidos en el movimiento del cuerpo rígido.	
Tensión superficial.	Identificar las variables involucradas en la tensión superficial, como son las fuerzas intermoleculares, temperatura, fuerza de gravedad, entre otras.	Demostrar cómo las fuerzas intermoleculares y la temperatura afectan la tensión superficial de los fluidos.	

Proceso Enseñanza-Aprendizaje			
Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos	Espacio Formativo	
		Aula	X
Equipos colaborativos. Tareas de investigación. Prácticas en laboratorio.	Equipo de cómputo.	Laboratorio / Taller	X
	Proyector de datos móviles.		
	Pizarrón. Equipos de laboratorio. Software de cómputo. Calculadora.	Empresa	

Proceso de Evaluación		
Resultado de Aprendizaje	Evidencia de Aprendizaje	Instrumentos de evaluación
Los estudiantes comprenden y analizan las fuerzas que actúan o se derivan por los fluidos en reposo y los diferentes tipos de presión; a través de los cálculos matemáticos y pruebas experimentales.	A partir de un caso práctico determinar las fuerzas que actúan o se derivan por los fluidos en reposo y los diferentes tipos de presiones, realizando cálculos experimentales y prácticos, y documentar a	- Estudios de casos. - Ejercicios prácticos.

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-31.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024	

	través de un reporte técnico mencionando el proceso o método utilizado para el análisis matemático y gráfico.	
--	---	--

<b>ELABORÓ:</b>	<b>DGUTYP</b>	<b>REVISÓ:</b>	<b>DGUTYP</b>	<b>F-DA-01-PA-LIC-31.1</b>
<b>APROBÓ:</b>	<b>DGUTYP</b>	<b>VIGENTE A PARTIR DE:</b>	<b>SEPTIEMBRE DE 2024</b>	

## UNIDADES DE APRENDIZAJE

Unidad de Aprendizaje	II. Cinemática de fluidos.					
Propósito esperado	El estudiante implementará las teorías y principios sobre flujo de fluidos, para su aprovechamiento en sistemas energéticos de forma eficiente y sostenible.					
Tiempo Asignado	Horas del Saber	8	Horas del Saber Hacer	12	Horas Totales	20

Temas	Saber Dimensión Conceptual	Saber Hacer Dimensión Actuacional	Ser y Convivir Dimensión Socioafectiva
Régimen de flujo tanto másico como volumétrico.	Identificar los tipos de flujo tanto másico como volumétrico según sus características.	Predecir el régimen de flujo en tuberías y sobre superficies planas aplicando números adimensionales.	Desarrollar el pensamiento analítico a través de la identificación de conceptos de los diferentes tipos de flujo de los fluidos para resolver problemas en su formación académica o su entorno.  Establecer la responsabilidad y honestidad de trabajo individual y en equipo en forma proactiva.
Flujo interno y externo.	Describir el concepto de flujo interno y externo; y diferenciar sus aplicaciones.	Elegir la configuración óptima de flujo interno y externo en sistemas energéticos.	
Definición de caudal.	Definir el concepto de caudal.	Estimar analítica y experimentalmente el flujo volumétrico en conductos cerrados.	
Flujo estacionario.	Definir el concepto de flujo estacionario.	Establecer y estimar las características del flujo estacionario.	
Viscosidad.	Clasificar los tipos de viscosidad.	Estimar analíticamente y medir la viscosidad de los fluidos.	
Flujo turbulento.	Explicar las características del flujo turbulento y describir sus aplicaciones.	Verificar analítica y experimentalmente las características del flujo turbulento.	

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-31.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024	

Proceso Enseñanza-Aprendizaje			
Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos	Espacio Formativo	
		Aula	X
Simulación. Tareas de investigación. Análisis de casos.	Equipo de cómputo. Proyector de datos móviles. Pizarrón. Equipos de laboratorio. Software de cómputo. Calculadora.	Laboratorio / Taller	X
		Empresa	

Proceso de Evaluación		
Resultado de Aprendizaje	Evidencia de Aprendizaje	Instrumentos de evaluación
Los estudiantes identifican los diferentes tipos de flujo, sus aplicaciones y su transporte dentro de redes de distribución.	A partir de un portafolio de evidencias, analizar y evaluar las características del flujo de fluidos, sus mecanismos de transporte aplicando las ecuaciones que los gobiernan, realizando cálculos analíticos y mediante simulación.	- Estudios de casos. - Ejercicios prácticos.

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-31.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024	

## UNIDADES DE APRENDIZAJE

Unidad de Aprendizaje	III. Flujo en tuberías.					
Propósito esperado	El estudiante determinará la configuración óptima de un sistema de distribución de fluidos, para su implementación en un caso real.					
Tiempo Asignado	Horas del Saber	6	Horas del Saber Hacer	9	Horas Totales	15

Temas	Saber Dimensión Conceptual	Saber Hacer Dimensión Actuacional	Ser y Convivir Dimensión Socioafectiva
Ecuación de la energía para flujo estacionario.	Identificar las variables que involucran los principios de conservación de la energía aplicados al flujo estacionario.	Establecer y estimar las características de la ecuación de la energía en estado estacionario.	Desarrollar el pensamiento analítico a través de la identificación de conceptos de flujo en tuberías para resolver problemas en su formación académica o su entorno.  Ejercer liderazgo en el desarrollo de ejercicios analíticos de forma grupal, coordinando las actividades para el buen resultado del proceso a desarrollar.
Pérdidas en tuberías.	Clasificar las pérdidas de carga en una red de tuberías.	Estimar las pérdidas de carga y de presión: por efectos de fricción en tramos rectos y por accesorios.	
Redes de tuberías y selección de bombas.	Identificar las diferentes curvas de eficiencia de bombas de acuerdo con su aplicación.	Elegir la potencia de bomba adecuada de acuerdo con su aplicación.	

### Proceso Enseñanza-Aprendizaje

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-31.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024	

Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos	Espacio Formativo	
		Aula	X
Equipos colaborativos. Tareas de investigación. Simulación.	Equipo de cómputo.	Laboratorio / Taller	X
	Proyector de datos móviles.	Empresa	
	Pizarrón.		
	Equipos de laboratorio.		
	Software de cómputo.		
	Calculadora.		

Proceso de Evaluación		
Resultado de Aprendizaje	Evidencia de Aprendizaje	Instrumentos de evaluación
Los estudiantes identifican el comportamiento del flujo en tuberías, así como las pérdidas generadas en las líneas hidráulicas.	A partir de un portafolio de evidencias, analizar e identificar los diferentes tipos de pérdidas en tuberías, para una adecuada selección de capacidad de bomba a implementarse en una red de distribución para su máxima eficiencia.	Estudios de casos. Ejercicios prácticos.

Perfil idóneo del docente		
Formación académica	Formación Pedagógica	Experiencia Profesional
Preferentemente ingeniero en energía, mecánica, civil, mecatrónica, aeroespacial, aeronáutica, químico o áreas afines, con estudios de posgrado, cursos, diplomados, certificaciones.	Preferentemente con experiencia en enseñanza basada en competencias, desarrollo de habilidades prácticas que proporcionen a los estudiantes oportunidades para realizar experimentos y	Preferentemente con experiencia en plantas y sistemas de bombeos, transporte de fluidos, bombas hidráulicas, líneas hidráulicas, tipos de bombas, selección de

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-31.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024	

	actividades que refuercen los conceptos teóricos.	bombas, válvulas y accesorios, tipos de tuberías o áreas afines a mecánica de fluidos.
--	---	--

Referencias bibliográficas					
Autor	Año	Título del documento	Lugar de publicación	Editorial	ISBN
Cengel, Yunus A; Cimbala, John M.	2020	<i>Mecánica de fluidos</i>	México	McGraw-Hill	970-10-5612-4
Irving H. Shames	1995	<i>Mecánica de fluidos</i>	Santafé Bogotá, Colombia	McGraw-Hill	958-600-246-2
Mott, Robert L.	2006	<i>Mecánica de fluidos</i>	México	Pearson Educación de México	970-26-0805-8
Duarte Agudelo Carlos Arturo	2004	<i>Introducción a la mecánica de fluidos</i>	Bogotá. Colombia	Facultad de Ingeniería, Universidad nacional de Colombia	978-958-701- 037-4

Referencias digitales			
Autor	Fecha de recuperación	Título del documento	Vínculo
Martín Domingo Agustín	24/05/2024	<i>Apuntes de mecánica de fluidos</i>	<a href="https://oa.upm.es/6531/1/amd-apuntes-fluidos.pdf">https://oa.upm.es/6531/1/amd-apuntes-fluidos.pdf</a>
Facultad de Ingeniería UNAM	24/05/2024	<i>Manual de Prácticas del Laboratorio de Mecánica de Fluidos I</i>	<a href="https://www.ingenieria.unam.mx/termofluidos/docs/labtermofluidos/MADO-56_Laboratorio-de-Mecanica-de-Fluidos-I(1).pdf">https://www.ingenieria.unam.mx/termofluidos/docs/labtermofluidos/MADO-56_Laboratorio-de-Mecanica-de-Fluidos-I(1).pdf</a>

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-31.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024	

Khan Academy	24/05/2024	<i>Fluidos</i>	<a href="https://es.khanacademy.org/science/fisica-pe-pre-u/x4594717deeb98bd3:fluidos">https://es.khanacademy.org/science/fisica-pe-pre-u/x4594717deeb98bd3:fluidos</a>
--------------	------------	----------------	---

<b>ELABORÓ:</b>	<b>DGUTYP</b>	<b>REVISÓ:</b>	<b>DGUTYP</b>	<b>F-DA-01-PA-LIC-31.1</b>
<b>APROBÓ:</b>	<b>DGUTYP</b>	<b>VIGENTE A PARTIR DE:</b>	<b>SEPTIEMBRE DE 2024</b>	