



Universidad Veracruzana  
Dirección General de Desarrollo Académico e Innovación Educativa  
Dirección de Innovación Educativa / Departamento de Desarrollo Curricular

### Programa de experiencia educativa

#### Opción Profesional en Ingeniería Mecánica Eléctrica año 2020

#### I. Área Académica

Área Académica Técnica

#### 2. Programa Educativo

Ingeniería Mecánica Eléctrica

3. Entidad(es) Académica(s)	4. Región(es)
Facultad de Mecánica y Eléctrica, Facultad de Ingeniería Mecánica y Ciencias Navales, Facultad de Ingeniería.	<ul style="list-style-type: none"><li>Xalapa;</li><li>Veracruz;</li><li>Poza Rica-Tuxpan;</li><li>Coatzacoalcos-Minatitlán;</li><li>Orizaba-Córdoba.</li></ul>

5. Código	6. Nombre de la Experiencia Educativa
MCTF 18005	Sistemas de transporte de fluidos

7. Área de Formación del Modelo Educativo Institucional	8. Carácter
Área de Formación Disciplinar	Obligatorio

9. Agrupación curricular distintiva
Academia de Termofluidos

#### 10. Valores

Horas Teóricas	Horas Prácticas	Horas Otras	Total de horas	Créditos	Equivalencia (s)
2	2	0	60	6	Ninguno

#### 11. Modalidad y ambiente de aprendizaje

#### 12. Espacio

#### 13. Relación disciplinaria

#### 14. Oportunidades de evaluación

Curso - Taller	Presencial	laF	Multidisciplinario	Todas
----------------	------------	-----	--------------------	-------

#### 15. EE prerequisito(s)

No aplica
-----------

## **16. Organización de los estudiantes en el proceso de aprendizaje**

Máximo	Mínimo
40	10

## **17. Justificación articulada a la Fundamentación del plan de estudios**

A través de esta Experiencia Educativa la/el estudiante desarrolla habilidades crítico-reflexivas esenciales para la resolución de problemas en el ámbito de la ingeniería mecánica electricista, mediante el análisis y aplicación de los principios de mecánica de fluidos en sistemas de transporte. De igual forma, proporciona las competencias necesarias para el diseño y operación de redes hidráulicas y aerodinámicas, considerando eficiencia energética y sustentabilidad y se abordan aspectos clave como el cálculo de potencia de bombeo, prevención de fenómenos de golpe de ariete y cavitación, y el uso de software especializado para la optimización de sistemas. Lo anterior desde un enfoque integral alineado a los ejes transversales de la Universidad Veracruzana, articulando saberes teóricos sobre normativas y modelos físicos; heurísticos, con el diseño de sistemas eficientes; y axiológicos, al promover la toma de decisiones con ética, responsabilidad social y compromiso con el desarrollo sustentable. La evaluación incluye el análisis de casos, resolución de problemas prácticos y exposiciones técnicas, asegurando la aplicación efectiva de conocimientos en contextos reales.

Además, esta EE fortalece la formación profesional al vincularse con los ejes transversales institucionales: fomenta la sustentabilidad al reducir pérdidas por fricción en sistemas hidráulicos; promueve la equidad en el acceso a tecnologías innovadoras; y desarrolla una cultura de la paz mediante el trabajo colaborativo en la resolución de problemáticas del sector industrial.

## **18. Unidad de competencia (UC)**

La/el estudiante diseña redes de tuberías y perfiles aerodinámicos mediante el análisis, simulación y experimentación con modelos y casos de estudio para su resolución analítica y/o con el uso de software especializado, con la finalidad de solucionar problemas reales en los sectores residencial, público e industrial, con una actitud de responsabilidad, colaboración, respecto y equidad.

## **19. Saberes**

Heurísticos	Teóricos	Axiológicos
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Búsqueda de información,</li> <li>• Análisis e Interpretación de la información,</li> <li>• Aplicación de herramientas computacionales,</li> <li>• Discusión de conceptos y principios de la estática y dinámica de los fluidos,</li> <li>• Manejo de los principios y ecuaciones que rigen la mecánica de fluidos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hidráulica del flujo en tuberías.</li> <li>• Capa límite hidrodinámica,</li> <li>• Ecuaciones fundamentales para el cálculo de pérdidas hidráulicas, en tuberías circulares y conductos no circulares,</li> <li>• Diagramas para el análisis de flujo de fluidos,</li> <li>• El análisis de pérdidas de energía primarias y secundarias,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Apertura y respeto con sus compañeras y compañeros en el trabajo colaborativo.</li> <li>• Honestidad y creatividad en la resolución de problemas.</li> <li>• Responsabilidad al realizar trabajos extra-clases.</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La utilización de nomogramas y diagramas para el cálculo de pérdidas,</li> <li>• Tuberías en serie y tuberías en paralelo</li> <li>• Métodos de diámetro y longitud equivalente,</li> <li>• Cálculo de tuberías en serie,</li> <li>• Cálculo de tuberías en paralelo,</li> <li>• Cálculo de la potencia requerida de bombeo,</li> <li>• Diámetro económico.</li> <li>• El análisis de redes de tuberías.</li> <li>• Tipos de redes de tubería,</li> <li>• El análisis de tuberías ramificadas,</li> <li>• Cálculo de potencia de bombeo en tuberías ramificadas,</li> <li>• El análisis de redes cerradas,</li> <li>• Método de Hardy-Cross,</li> <li>• Golpe de Ariete y Cavitación.</li> <li>• Definición, causas y efectos del golpe de ariete,</li> <li>• Cálculo del golpe de ariete,</li> <li>• Estrategias de disminución del golpe de ariete,</li> <li>• Aprovechamiento del ariete hidráulico,</li> <li>• Definición, causas y efectos de la cavitación.</li> <li>• Software de diseño hidráulico y normatividad.</li> <li>• Normas y especificaciones para instalaciones hidrosanitarias.</li> <li>• Simbología.</li> <li>• Software de hidráulica de libre acceso.</li> </ul>	
--	---	--

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Arrastre y sustentación.</li> <li>• Definición de arrastre y sustentación.</li> <li>• Definición y cálculo del coeficiente de arrastre y sustentación.</li> <li>• Definición de presión dinámica.</li> <li>• Descripción del punto de estancamiento.</li> <li>• Diferencia entre arrastre de presión y arrastre de fricción.</li> </ul>	
--	--	--

## 20. Estrategias generales para el abordaje de los saberes y la generación de experiencia

	(X) Actividad presencial	(X) Actividad virtual o ( )En línea
De aprendizaje	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Revisión de la bibliografía del curso,</li> <li>- Participación directa en clase,</li> <li>- Trabajo colaborativo con las y los compañeros,</li> <li>- Elaboración de reportes de lectura,</li> <li>- Solución de problemas relativos a la mecánica de fluidos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Visualización de videos recomendados.</li> <li>- Uso de la biblioteca virtual.</li> <li>- Participación en foros de Eminus 4.</li> <li>- Entrega de tareas en Eminus 4.</li> </ul>
De enseñanza	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Proporcionar la bibliografía del curso.</li> <li>- Fomentar la participación por medio de preguntas guía.</li> <li>- Determinar u organizar los equipos de trabajo en clase.</li> <li>- Exposición de temas.</li> <li>- Presentar estudio de casos.</li> <li>- Realizar simulaciones con software especializado.</li> <li>- Solicitar tareas para estudio independiente.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Promover los repositorios virtuales de la universidad.</li> <li>- Crear foros de discusión en Eminus 4.</li> <li>- Selección de lecturas y videos.</li> <li>- Seguimiento del avance de la/el estudiante en Eminus 4.</li> </ul>

## **21. Apoyos educativos.**

- |  |
|--|
| <ul style="list-style-type: none"><li>• Libros y artículos</li><li>• Documentos y videos en Internet</li><li>• Plataforma Eminus 4</li><li>• Videos elaborados por el facilitador cargados en Eminus 4</li><li>• Videos de YouTube</li><li>• Software CFD</li><li>• Recursos didácticos (pantalla, videoproyector, computadora, aula equipada con pintarrón, mesas y sillas, plumones y borrador).</li></ul> |
|--|

La planeación de los aprendizajes de la experiencia educativa deberá desarrollar las rutas o secuencias de aprendizaje, explicitando los aspectos declarados en el programa de experiencia educativa como justificación, unidad de competencia, saberes, estrategias de enseñanza y aprendizaje, apoyos educativos, evidencias de desempeño y procedimiento de evaluación; acorde con el MEIF. La planeación de los aprendizajes se deberá validar y entregar a las instancias correspondientes (Aval de academia, Dirección de Facultad y Dirección General de Área Académica Técnica) previo a su impartición y presentar al estudiante al inicio del periodo escolar en complemento al Programa de Experiencia Educativa.

## **22. Evaluación integral del aprendizaje.**

Evidencias de desempeño por productos	Indicadores generales de desempeño	Procedimiento de evaluación	Porcentaje
Resúmenes de lecturas o videos	<ul style="list-style-type: none"><li>- Suficiencia.</li><li>- Pertinencia.</li><li>- Congruencia.</li><li>- Calidad.</li><li>- Ortografía y gramática.</li><li>- Redacción.</li></ul>	Técnica: Portafolio de evidencias  Instrumento: Lista de cotejo	20%
Problemarios	<ul style="list-style-type: none"><li>- Comprensión del problema.</li><li>- Estrategia.</li><li>- Planteamiento razonado.</li><li>- Ejecución técnica.</li><li>- Solución del problema.</li></ul>	Técnica: Portafolio de evidencias  Instrumento: Lista de cotejo	30%
Exámenes escritos	<ul style="list-style-type: none"><li>- Suficiencia.</li><li>- Pertinencia.</li><li>- Capacidad analítica.</li><li>- Ortografía.</li><li>- Gramática.</li><li>- Solución de problemas.</li></ul>	Técnica: evaluación por problemas.  Instrumento: clave de examen.	40%

Evidencias de desempeño por demostración	Indicadores generales de desempeño	Procedimiento de evaluación	Porcentaje
Exposición en equipo	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Dominio y comprensión del tema.</li> <li>- Rigor disciplinar.</li> <li>- Modulación de la voz.</li> <li>- Concisión.</li> </ul>	<p>Técnica: Observación directa.</p> <p>Instrumento: Guía de observación.</p>	10%
			Porcentaje total: 100%

### 23. Acreditación de la EE

Para acreditar en etapa de ordinario, el/la estudiante deberá cumplir con el 80% de asistencia al curso, de acuerdo con el Estatuto de Alumnos 2008. Además, deberá alcanzar una calificación mínima de 6 en la evaluación integral.

Nota: En las instancias posteriores al ordinario, deberá cumplir con las disposiciones establecidas al respecto en el estatuto de los alumnos vigente y acreditar la evaluación del examen final (extraordinario, a título de suficiencia, extraordinario de excepción o última oportunidad).

### 24. Perfil académico del docente

Licenciatura en ingeniería mecánica eléctrica, mecánico electricista, biónica, electromecánica, mecánico electricista, mecánica, eléctrica, energía, energética, química, ciencias navales, naval, mecánico naval, o industrial mecánica; preferentemente con maestría o doctorado en el ámbito de la disciplina; con experiencia docente en instituciones de educación superior; preferentemente con experiencia profesional en el ámbito de la disciplina.

### 25. Fuentes de información

- Cengel, Y.A. y Cimbala, J.M. (2020). *Mecánica de fluidos. Fundamentos y aplicaciones* (4<sup>a</sup> edición). México: Mc Graw Hill Interamericana.
- Fox, A.T., Mc Donald, A.T., y Pritchard, P.J. (2017). *Introduction to Fluid Mechanics*. McGraw-Hill.
- Potter, M.C., y Niggert, D.C. (2014). *Mecánica de Fluidos*. Editorial Thomson.
- Streeter, V.L., Wylie, E.B., y Bedford, K.W. (2000). *Mecánica de fluidos*. Mc Graw Hill.
- White, F.M. (2003). *Mecánica de Fluidos*. McGraw Hill.
- Guiles, R.V., Evett, J.B., y Liu, C. (1995). *Mecánica de Fluidos e Hidráulica*. Mc Graw Hill.
- Saldarriaga, J. (2007). *Hidráulica de tuberías*. Editorial Alfaomega.
- Mataix, C. (2010). *Mecánica de fluidos y máquinas hidráulicas*. Alfaomega grupo editor.

- Mott, R.L., (2015). *Mecánica de Fluidos Aplicada*. Pearson Education.
- Streeter, V. (2000). *Mecánica de fluidos*. McGraw-Hill.
- McNaughton, K. (2005). *Libro 3. Bombas*. McGraw-Hill.
- Crane. (2005). *Libro 4: Flujo de fluidos en válvulas, accesorios y tuberías*. McGraw-Hill.
- SEP. (2022). *Normas y Especificaciones para estudios, proyectos, construcción e instalaciones*. (Vol 5. Tomo II). INIFED.

## 26. Formalización de la EE

Fecha de elaboración	Fecha de modificación	Cuerpo colegiado de aprobación
Enero 2020	Julio 2025	Junta Académica

## 27. Nombre de los académicos que elaboraron/modificaron

### Nombre de los académicos que elaboraron 2020:

- Academia de Termofluidos y Academia de Mecánica de las regiones donde se imparte el plan de estudios.

### Nombre de los académicos que modificaron 2025:

- Dr. Oscar Fernando Silva Aguilar, Dr. Artemio Jesús Benítez Fundora, Dr. Jorge Luis Arenas Del Ángel, Dr. Juan José Marín Hernández, Dr. Jorge Arturo del Ángel Ramos, Dr. Andrés López Velázquez, Dr. José Gustavo Leyva Retureta, Mtro. Hugo Amílcar León Bonilla, M. en C. Jesús Medina Cervantes, Dr. Adrián Vidal Santo, Mtro. William Alejandro Castillo Toscano, Dra. María Elena Tejeda del Cueto, Dr. Marco Osvaldo Viguera Zúñiga, Dr. Roberto Iñaki Ponce de la Cruz Herrera, Dr. Edgar Mejía Sánchez, Mtro. Marco Antonio Trujillo Caballero, Dr. Mario Silva Villegas, Ing. Jorge Augusto Pérez López, Ing. Rolando Vera Escobar, Ing. Alberto Antonio Martínez Romero, Mtro. Juan Carlos Anzelmetti Zaragoza, Guadalupe de Jesús España Vázquez