



# UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

1. DATOS GENERALES			
Nombre de la Unidad de Aprendizaje (UA)			Clave de la UA
Termodinámica			IF881
Modalidad de la UA	Tipo de UA	Área de formación	Valor en créditos
Escolarizada	Curso	Básica Particular	8
UA de prerequisite		UA simultaneo	UA posteriores
Fundamentos de Química		N/A	Fundamentos de química.
Horas totales de teoría		Horas totales de práctica	Horas totales del curso
60		N/A	60
Licenciatura(s) en que se imparte		Módulo al que pertenece	
Ingeniería en Logística y Transporte		Ingeniería del Estudio del Trabajo	
Departamento		Academia a la que pertenece	
Ingeniería Mecánica Eléctrica		Ingeniería Térmica	
Elaboró o revisó		Fecha de elaboración o revisión	
MONTES RUELAS, J. JESUS CRUZ HERNANDEZ, ALEJANDRA		29/05/2025	



## 2. DESCRIPCIÓN

### Presentación

La Termodinámica es una rama fundamental de la física que estudia las relaciones entre el calor, el trabajo y la energía. Es una disciplina que tiene una amplia gama de aplicaciones, desde la ingeniería y la física, hasta la química y la biología. Es una materia fundamental para entender el funcionamiento de muchos procesos físicos y químicos, desde la generación de energía eléctrica hasta la producción de alimentos.

### Relación con el perfil de egreso

La termodinámica puede ayudar a optimizar la eficiencia energética en los procesos de transporte y logística, la gestión de la cadena de suministro y el análisis de procesos específicos. La comprensión de la termodinámica puede ser muy útil para mejorar la eficiencia y reducir los costos en la logística.

### Competencias a desarrollar en la UA

Transversales	Genéricas	Profesionales
<ul style="list-style-type: none"><li>• Capacidad para trabajar en equipo y colaborar con otros profesionales en la solución de problemas complejos.</li><li>• Habilidad para comunicar de manera clara y efectiva los resultados de un análisis termodinámico.</li><li>• Capacidad para analizar y sintetizar información y tomar decisiones basadas en datos.</li></ul>	<p>Identificar el vocabulario específico relacionado con la termodinámica, por medio de la definición precisa de conceptos básicos con la finalidad de formar una base sólida para el desarrollo de los principios de termodinámica.</p> <p>Identificar e interpretar diagramas de fases de sustancias puras y gas ideal</p> <p>Presentar el concepto de energía y definir sus distintas formas, Analizar la naturaleza de la energía interna, definir el concepto de calor y la terminología relacionada con la transferencia de energía causada por el calor, analiza los tres mecanismos de transferencia: Conducción, Convección y Radiación, definir el concepto de trabajo en sus diferentes formas.</p> <p>Analizar las relaciones básicas entre las propiedades de las sustancias para comprender los sistemas energéticos diseñados en la ingeniería.</p> <p>Analiza los cambios de energía en los diferentes tipos de procesos termodinámicas de los dispositivos que funcionan a flujo estable para su optimización en base a la ecuación de continuidad en un volumen de control.</p>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Conocimiento de las leyes y principios termodinámicos y su aplicación en la resolución de problemas en ingeniería, ciencias ambientales, física, química y otras áreas afines.</li><li>• Habilidad para identificar y analizar problemas de energía y eficiencia en procesos industriales y proponer soluciones viables y eficientes.</li></ul>

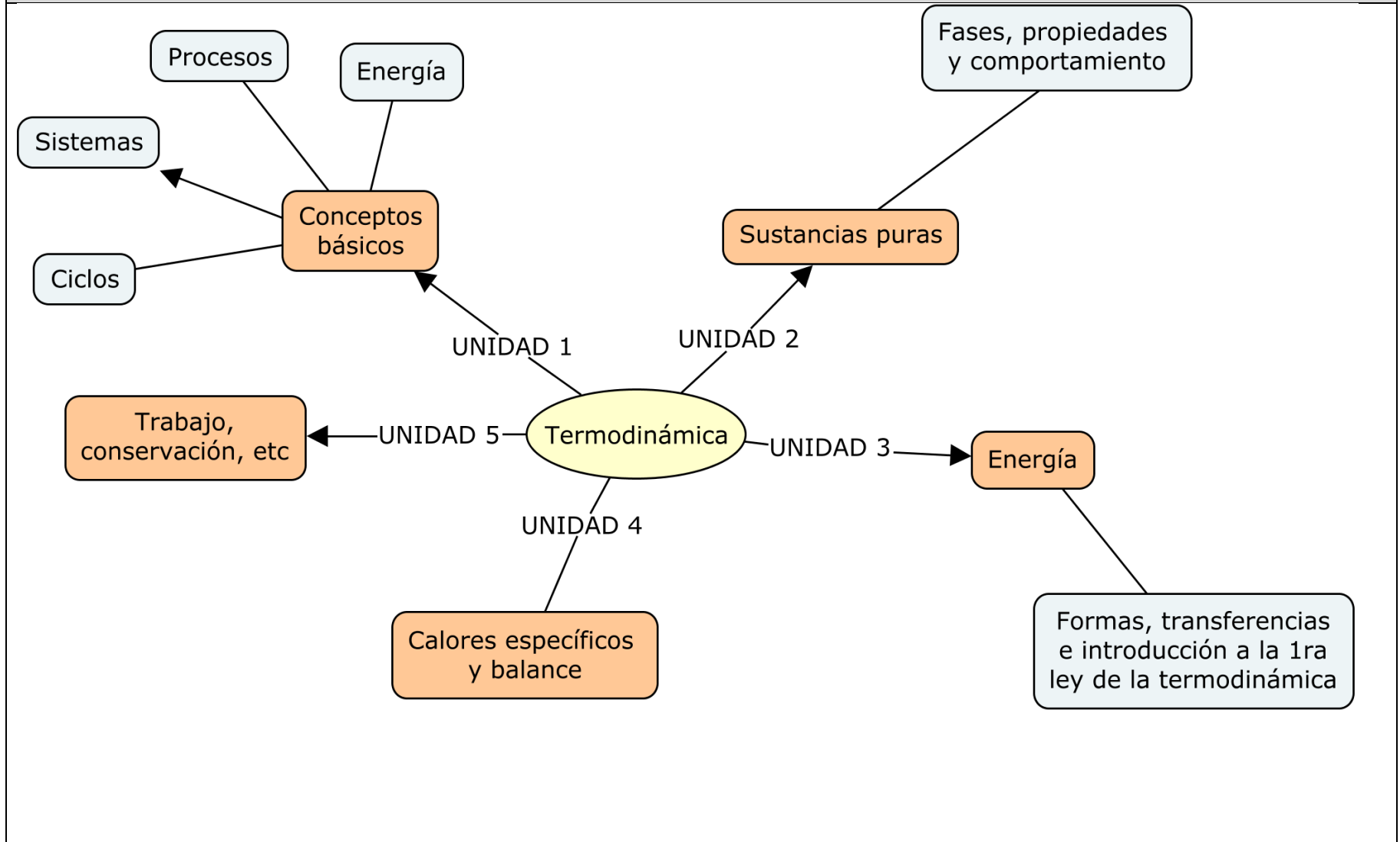


## UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Saberes involucrados		
Saber (conocimientos)	Saber hacer (habilidades)	Saber ser (actitudes y valores)
Analiza y comprende correctamente la función y comportamiento de los sistemas y equipos que conforman la generación de energía	Conoce los conceptos básicos, así como la función y comportamiento de los elementos y equipos que conforman los equipos de transformación de la energía en trabajo	<ul style="list-style-type: none"><li>• Confianza en sí mismo</li><li>• Responsabilidad social con el medio ambiente</li></ul>
Producto Integrador Final de la UA		
<p><b>Título del producto:</b> Portafolio de evidencias.</p> <p><b>Objetivo:</b> Demostrar las evidencias de las actividades didácticas desarrolladas por el estudiante durante el curso, que permitan constatar la evolución del proceso de enseñanza-aprendizaje en la UA. Explicando los fenómenos argumentados por medio de leyes y modelos matemáticos dentro del riguroso contexto científico.</p> <p><b>Descripción:</b> Portafolio de evidencias que demuestra el desarrollo de las competencias de la UA, a partir de la investigación documental por medio de un ensayo individual que podrá ser desde uno hasta un máximo de cuatro cuartillas.</p>		



### 3. ORGANIZADOR GRÁFICO DE LOS CONTENIDOS DE LA UA O ASIGNATURA





#### 4. SECUENCIA DEL CURSO POR UNIDADES TEMÁTICAS

##### Unidad temática 1: Conceptos básicos

**Objetivo de la unidad temática:** Razonar cómo la energía fluye entre los sistemas y cómo se pueden hacer cálculos sobre el trabajo y la energía en diferentes procesos. También se puede entender la relación entre la temperatura, la presión y el volumen de un sistema, lo que es esencial para entender procesos como la combustión, la refrigeración y la generación de energía.

**Introducción:** La termodinámica se centra en el estudio de los sistemas termodinámicos, que son aquellos sistemas que intercambian energía con su entorno. Estos sistemas pueden ser tan simples como un gas contenido en un recipiente, o tan complejos como un motor de combustión interna. La termodinámica se ocupa de describir el comportamiento de estos sistemas, y de estudiar cómo se relacionan entre sí las variables que los describen, como la temperatura, la presión y el volumen.

Contenido temático	Saberes involucrados	Producto de la unidad temática
1. Termodinámica y energía 2. Acerca de las dimensiones y unidades 3. Sistemas cerrados y abiertos 4. Propiedades de un sistema 5. Estado y equilibrio 6. El postulado de estado 7. Procesos y ciclos 8. Temp. y ley cero de la termodinámica 9. Presión 10. Barómetro, manómetro	Identifica y conoce los conceptos básicos, así como la capacidad de análisis y solución de problemas en la función y comportamiento de sistemas termodinámicos	Resolución de problemas de los conceptos básicos de la termodinámica

Actividades del docente	Actividades del estudiante	Evidencia de la actividad	Recursos materiales y	Tiempo destinado
Explicar conceptos básicos: energía, temperatura, presión, volumen.  Realizar ejercicios guiados sobre sistemas termodinámicos.  Exponer ejemplos de sistemas abiertos y cerrados.  Analizar la Ley Cero y su relación con la temperatura.  Demostrar el uso del manómetro y barómetro.  Aplicar el postulado de estado en diversos escenarios.	Tomar notas y participar en las explicaciones.  Resolver ejercicios sobre propiedades y procesos.  Clasificar diferentes tipos de sistemas.  Investigar aplicaciones prácticas de la Ley Cero.  Interpretar lecturas de presión con instrumentos básicos.  Completar cuestionarios y mapas conceptuales.	Ejercicios resueltos del manual o guía.  Cuadro comparativo entre tipos de sistemas.  Reporte breve sobre el uso de instrumentos de medición de presión.  Participación en clase y actividades evaluadas	Manual del alumno.  Presentaciones y pizarra.  Barómetro, manómetro (simulado o físico).  Hojas de trabajo y ejercicios.  Videos didácticos.	5hrs.

##### Unidad temática 2: Sustancias puras



## UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

**Objetivo de la unidad temática:** Emplear una base sólida para la comprensión y el análisis de los procesos termodinámicos que involucran sustancias puras.

**Introducción:** En termodinámica, una sustancia pura se define como una sustancia que tiene una composición química uniforme y constante en todas sus fases. Esto significa que una sustancia pura no contiene impurezas ni mezclas de diferentes sustancias.

Las sustancias puras son importantes en termodinámica porque su comportamiento térmico y termodinámico puede ser descrito de manera más simple y precisa que en sistemas con mezclas de sustancias. Además, las propiedades termodinámicas de una sustancia pura, como la entalpía, la entropía y la energía libre de Gibbs, pueden ser calculadas a partir de sus propiedades de estado, como la temperatura, la presión y el volumen.

Contenido temático		Saberes involucrados	Producto de la unidad temática	
<ol style="list-style-type: none"><li>1. Fases de una Sustancia Pura</li><li>2. Cambio de Fases de Sustancias Puras</li><li>3. Diagrama de Propiedades para cambio de fases</li><li>4. La superficie <math>P - v - T</math></li><li>5. Tablas de Propiedades</li><li>6. Ecuación de Estado de Gas Ideal</li><li>7. El Comportamiento de Gas Ideal</li><li>8. Factor de Compresibilidad</li></ol>		Identifica y conoce los conceptos básicos, así como la Capacidad de Análisis y Solución de Problemas. en la función y comportamiento de las propiedades de las sustancias puras, y gas ideal	Problemas resueltos sobre propiedades de las sustancias puras y gas ideal	
Actividades del docente	Actividades del estudiante	Evidencia de la actividad	Recursos materiales y	Tiempo destinado
Explicar conceptos de fases y cambios de fase.  Ilustrar e interpretar diagramas $P-v-T$ .  Enseñar el uso de tablas de propiedades.  Exponer el uso de la ecuación del gas ideal.  Comparar gases ideales con reales mediante el factor de compresibilidad.  Proporcionar ejemplos resueltos y guiar ejercicios prácticos	Realizar mapas conceptuales sobre fases y cambios de fase.  Resolver problemas con el uso de diagramas y tablas.  Aplicar la ecuación del gas ideal a distintos casos.  Investigar gases reales y su desviación del comportamiento ideal.  Analizar datos usando el factor de compresibilidad.  Completar cuestionarios de comprensión.	Problemas resueltos de análisis de sustancias puras.  Ejercicios con tablas de propiedades y ecuación de estado.  Reporte de interpretación de diagramas $P-v-T$ .  Participación activa en clase y resolución de cuestionarios.	Manual del alumno.  Tablas termodinámicas.  Diagrama $P-v-T$ (físico o digital).  Presentaciones visuales.  Calculadora científica.	10hrs.



**Unidad temática 3: Energía, transferencia de energía y análisis general de energía**

**Objetivo de la unidad temática:** Identificar la energía y las transferencias de energía nos permite diseñar y desarrollar tecnologías más eficientes, comprender mejor el funcionamiento de los sistemas naturales, y tomar decisiones informadas sobre cómo utilizar los recursos energéticos de manera sostenible.

**Introducción:** La energía es una propiedad fundamental del universo que se presenta en diversas formas y se puede transformar de una forma a otra. La energía puede ser definida como la capacidad de realizar trabajo o producir cambio en un sistema.

La transferencia de energía se refiere al proceso por el cual la energía se transfiere de un objeto o sistema a otro. La transferencia de energía puede ocurrir de varias maneras, como por convección, conducción y radiación.

Contenido temático	Saberes involucrados	Producto de la unidad temática
1. Formas de Energía 2. Transferencia de Energía por Calor 3. Transferencia de Energía por Trabajo 4. La Primera Ley de la Termodinámica 5. Eficiencia en la Conversión de Energía	Identifica y conoce los conceptos básicos, así como la Capacidad de Análisis y solución de problemas en la función y comportamiento de la energía y transferencia de energía.	Problemas resueltos sobre las diferentes formas del trabajo.

Actividades del docente	Actividades del estudiante	Evidencia o de la actividad	Recursos materiales y	Tiempo destinado
Presentar los conceptos fundamentales de las formas de energía y sus características, usando recursos visuales y ejemplos prácticos.  Explicar los mecanismos de transferencia de energía: calor (conducción, convección y radiación) y trabajo, apoyándose en experimentos o simulaciones.  Introducir y desarrollar la Primera Ley de la Termodinámica con ejemplos aplicados a sistemas reales.  Guiar la resolución de problemas prácticos relacionados con formas de trabajo y transferencia de energía.	Escuchar, tomar apuntes y participar activamente en las discusiones y actividades propuestas.  Analizar y resolver ejercicios sobre las distintas formas de energía y transferencia de energía.  Realizar simulaciones o experimentos sencillos que ejemplifiquen los modos de transferencia de energía.  Aplicar la Primera Ley de la Termodinámica para resolver problemas prácticos y ejercicios.  Elaborar un reporte con problemas resueltos relacionados a eficiencia y conversión de energía.	Apuntes y participación en clase.  Ejercicios y problemas resueltos entregados.  Reporte de prácticas o simulaciones.  Informe o presentación sobre eficiencia en la conversión energética.	Presentaciones digitales (PowerPoint), videos explicativos y simuladores interactivos.  Libro de texto de termodinámica o física aplicada.  Material para experimentos simples (puede ser virtual o físico).  Calculadora científica y hojas de ejercicios.	15hrs.



## UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Promover discusiones sobre eficiencia energética y análisis crítico de procesos de conversión de energía.			Acceso a software de simulación (opcional)	





**Unidad temática 4: Análisis de energía de sistemas cerrados**

**Objetivo de la unidad temática:** Desempeñar las diferentes formas en que la energía puede existir dentro del sistema (por ejemplo, energía térmica, energía cinética, energía potencial) y cómo se puede transferir de una forma a otra. También se puede buscar determinar el balance de energía del sistema, es decir, si la energía total del sistema está aumentando o disminuyendo, o si se mantiene constante.

**Introducción:** El análisis de energía de sistemas cerrados es una técnica fundamental en la ingeniería y la física para comprender el comportamiento de sistemas termodinámicos. Un sistema cerrado se define como aquel que no intercambia materia con su entorno, pero sí puede intercambiar energía en forma de calor y trabajo. El análisis de energía de un sistema cerrado implica la aplicación de las leyes de la termodinámica para determinar cómo la energía se transfiere y se transforma dentro del sistema y cómo se relaciona con el trabajo y el calor intercambiados con el entorno.

Contenido temático		Saberes involucrados		Producto de la unidad temática	
1. Trabajo de frontera móvil 2. Balance de energía para sistemas cerrados 3. Calores específicos, energía interna, entalpía y calores específicos 4. Calores específicos de gas ideal, energía interna, entalpía 5. Calores específicos de sólidos y líquidos		Identifica y conoce los conceptos básicos, así como la Capacidad de Análisis y Solución de Problemas. de sistemas cerrados trabajo, de frontera móvil, etc.		Problemas resueltos sobre las diferentes formas de trabajo.	
Actividades del docente	Actividades del estudiante	Evidencia de la actividad	Recursos materiales	y	Tiempo destinado
Explicación de conceptos clave mediante ejemplos reales.  Ejercicios guiados paso a paso sobre energía, calor y trabajo.  Desarrollo de casos prácticos en clase.	Resolver ejercicios sobre formas y transferencia de energía.  Participar en discusiones sobre eficiencia energética.  Aplicar conceptos teóricos en problemas de ingeniería térmica.	Cuaderno de ejercicios resueltos.  Participación activa en la solución de problemas.  Evaluación de conocimientos mediante cuestionarios o pruebas escritas.	Manual del alumno  Calculadora científica  Diagramas de procesos  Proyector o presentaciones digitales		15hrs



**Unidad temática 5: Análisis de masa y energía de volúmenes de control**

**Objetivo de la unidad temática:** Identificar cómo la masa y la energía se mueven y se transforman dentro de un sistema en un momento dado. Un volumen de control es una región en el espacio donde se estudian las propiedades termodinámicas, como la masa, el flujo de calor y el trabajo mecánico.

**Introducción:** El análisis de masa y energía de volúmenes de control es una técnica fundamental en la ingeniería que se utiliza para entender y optimizar los procesos que involucran el flujo de materiales y la transferencia de energía. Esta técnica se basa en la aplicación de las leyes de conservación de la masa y la energía en un volumen determinado, lo que permite entender cómo los flujos de entrada y salida afectan las propiedades del sistema.

Contenido temático	Saberes involucrados	Producto de la unidad temática
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Conservación de la masa</li> <li>2. Trabajo de flujo y energía de un flujo en movimiento</li> <li>3. Análisis de energía de sistemas de flujo estable</li> <li>4. Algunos dispositivos de ingeniería de flujo estable</li> <li>5. Toberas y difusores</li> <li>6. Turbinas y compresores</li> <li>7. Válvulas de estrangulamiento</li> <li>8. Cámaras de mezclado</li> <li>9. Intercambiadores de calor</li> <li>10. Flujo en tuberías y ductos</li> <li>11. Análisis de procesos de flujo inestable</li> </ol>	<p>Comprensión de los principios de conservación de la masa y la energía aplicados a sistemas abiertos.</p> <p>Identificación y análisis de los diferentes tipos de dispositivos de ingeniería de flujo estable.</p> <p>Capacidad de resolver problemas relacionados con transferencia de energía y flujo de masa en sistemas termodinámicos.</p> <p>Aplicación del análisis energético a situaciones reales como flujo en ductos, toberas, turbinas y mezcladores.</p> <p>Habilidad para interpretar y utilizar ecuaciones de balance de masa y energía en distintos contextos.</p> <p>Desarrollo de pensamiento crítico y solución de problemas en sistemas con flujo estable e inestable.</p>	<p>Reporte técnico con ejercicios resueltos sobre el análisis de energía y masa en sistemas de flujo.</p> <p>Estudio de caso o proyecto sobre un dispositivo de ingeniería de flujo (como intercambiador de calor o turbina).</p> <p>Presentación oral o infografía explicando el funcionamiento de un sistema de flujo con base en el análisis de volumen de control.</p>

Actividades del docente	Actividad del estudiante	Evidencia de la actividad	Recursos materiales y	Tiempo destinado
<p>Presentar conceptos teóricos sobre conservación de masa y energía en volúmenes de control con apoyo audiovisual.</p> <p>Explicar y ejemplificar el cálculo del trabajo de flujo y energía en sistemas de flujo estable.</p>	<p>Tomar apuntes, formular dudas y participar en las discusiones.</p> <p>Resolver ejercicios prácticos de balance de energía y trabajo de flujo.</p> <p>Analizar casos y realizar preguntas para comprender funcionamiento de dispositivos.</p> <p>Investigar, diseñar y elaborar el proyecto en equipo.</p>	<p>Apuntes y participación en clase.</p> <p>Entrega de ejercicios resueltos.</p> <p>Reporte o resumen escrito sobre dispositivos.</p>	<p>Presentación PowerPoint, videos educativos, pizarra.</p> <p>Libro de texto, calculadora, hojas de ejercicios.</p>	15hrs



## UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

<p>Mostrar ejemplos y videos de dispositivos de flujo estable: toberas, difusores, turbinas, compresores y válvulas.</p> <p>Facilitar la realización de un proyecto grupal sobre análisis de un dispositivo, por ejemplo, un intercambiador de calor.</p> <p>Coordinar prácticas virtuales o presenciales para analizar flujo en tuberías y cámaras de mezclado.</p> <p>Supervisar resolución de problemas complejos y procesos de flujo inestable.</p>	<p>Realizar prácticas, registrar datos y entregar informe con resultados.</p> <p>Resolver problemas aplicados y participar en sesiones de retroalimentación.</p>	<p>Proyecto entregado y presentación oral.</p> <p>Informe de práctica con análisis y conclusiones.</p> <p>Problemas resueltos y participación en clase</p>	<p>Videos, simuladores en línea, materiales impresos.</p> <p>Computadoras, software de simulación, bibliografía.</p> <p>Laboratorio, software de simulación, equipo de medición.</p> <p>Pizarra, calculadoras, materiales digitales</p>	
---	--	--	---	--



## 5. EVALUACIÓN Y CALIFICACIÓN

### Requerimientos de acreditación:

Asistencia mínima del 80% a clases teóricas y prácticas.

Aprobación de al menos el 60% de las evidencias evaluables.

Entrega oportuna de tareas, cuestionarios y productos asignados en cada unidad temática.

Participación activa en clase y actividades colaborativas.

Presentación del examen departamental con una calificación mínima de 60.

### Criterios generales de evaluación:

Dominio conceptual de los principios de la termodinámica.

Aplicación de modelos matemáticos y físicos a problemas termodinámicos.

Capacidad para resolver problemas de energía, masa y sistemas termodinámicos reales.

Claridad en la comunicación de resultados, tanto escritos como orales.

Participación activa en clase y disposición para el trabajo colaborativo.

Cumplimiento puntual y de calidad en las entregas de productos académicos.

### Evidencias o Productos

Evidencia o producto	Competencias y saberes involucrados	Contenidos temáticos	Ponderación
Examen(es) departamental(es)	<ul style="list-style-type: none"><li>• Certifica que se han alcanzado los objetivos propuestos por la UA.</li><li>• Valora el final de los aprendizajes esperados por la UA.</li><li>• Recapitula e integra los contenidos de los aprendizajes trabajados en la UA.</li><li>• Juzga y verifica el nivel alcanzado por cada estudiante aportando un porcentaje a la evaluación sumativa conforme a la norma de promoción.</li></ul>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. <b>Conceptos básicos</b><ul style="list-style-type: none"><li>• Termodinámica y energía</li><li>• Acerca de las dimensiones y unidades</li><li>• Sistemas cerrados y abiertos</li><li>• Propiedades de un sistema</li><li>• Estado y equilibrio</li><li>• El postulado de estado</li></ul></li></ol>	<b>30%</b>



# UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Tareas	<ul style="list-style-type: none"> <li>Identifica los conceptos de cada una de las UT's, con sus modelos matemáticos y cuando se requiere aplicar la química.</li> <li>Comunicar efectivamente ideas y resultados: Los estudiantes deben ser capaces de comunicar efectivamente los resultados de sus experimentos y análisis. También deben ser capaces de explicar los conceptos termodinámicos de manera clara y concisa.</li> <li>Distingue, describe y clasifica los diferentes conceptos descritos en cada una de las UT's.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Procesos y ciclos</li> <li>Temp. y ley cero de la termodinámica</li> <li>Presión</li> <li>Barómetro, manómetro</li> </ul> <p><b>2. Sustancias puras</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Fases de una Sustancia Pura</li> <li>Cambio de Fases de Sustancias Puras</li> <li>Diagrama de Propiedades para cambio de fases</li> <li>La superficie <math>P - v - T</math></li> <li>Tablas de Propiedades</li> <li>Ecuación de Estado de Gas Ideal</li> <li>El Comportamiento de Gas Ideal</li> <li>Factor de Compresibilidad</li> </ul>	25%
Cuestionarios elaborados por el docente	<ul style="list-style-type: none"> <li>Constata el nivel de comprensión y aplicación de las leyes que rigen a los fenómenos termodinámicos en la vida profesional.</li> <li>Identifica la existencia de ciertas capacidades, habilidades y aptitudes que, en conjunto, permiten a la persona resolver problemas y situaciones de la vida.</li> <li>Entiende el papel que la termodinámica tiene en el mundo para hacer juicios bien fundamentados y poder usar sus leyes.</li> </ul>	<p><b>3. Energía, transferencia de energía y análisis general de energía</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Formas de Energía</li> <li>Transferencia de Energía por Calor</li> <li>Transferencia de Energía por Trabajo</li> <li>La Primera Ley de la Termodinámica</li> <li>Eficiencia en la Conversión de Energía</li> </ul> <p><b>4. Análisis de energía de sistemas cerrados</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Trabajo de frontera móvil</li> <li>Balance de energía para sistemas cerrados</li> <li>Calores específicos, energía interna, entalpía y calores específicos</li> <li>Calores específicos de gas ideal, energía interna, entalpía</li> <li>Calores específicos de sólidos y líquidos</li> </ul> <p><b>5. Análisis de masa y energía de volúmenes de control</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Conservación de la masa</li> <li>Trabajo de flujo y energía de un flujo en movimiento</li> <li>Análisis de energía de sistemas de flujo estable</li> </ul>	30%



# UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

		<ul style="list-style-type: none"><li>• Algunos dispositivos de ingeniería de flujo estable</li><li>• Toberas y difusores</li><li>• Turbinas y compresores</li><li>• Válvulas de estrangulamiento</li><li>• Cámaras de mezclado</li><li>• Intercambiadores de calor</li><li>• Flujo en tuberías y ductos</li><li>• Análisis de procesos de flujo inestable</li></ul>	
Producto final			
Descripción		Evaluación	
Título: Portafolio de evidencias		Criterios de fondo: Según lista de cotejo propuesta por el docente.  Criterios de forma: Según lista de cotejo propuesta por el docente.	Ponderación
Objetivo: Demostrar las evidencias de las actividades didácticas desarrolladas por el estudiante durante el curso, que permitan constatar la evolución del proceso de enseñanza-aprendizaje en la UA. Explicando los fenómenos físicos argumentados por medio de leyes y modelos matemáticos dentro del riguroso contexto científico, para construir y aplicar la metodología en la problemática cotidiana y en procesos de análisis.			15%
Descripción: Estrategia metodológica de seguimiento donde se coleccionan los distintos tipos de evidencias de los productos del proceso enseñanza - aprendizaje de la UA.			
Otros criterios			
Criterio	Descripción		Ponderación
			%
			%
			%



## 6. REFERENCIAS Y APOYOS

### Referencias bibliográficas

#### Referencias básicas

Autor (Apellido, Nombre)	Año	Título	Editorial	Enlace o biblioteca virtual donde esté disponible (en su caso)
Yunus A. Cengel, Michel a Boles	2012	Termodinámica 7 ed.	Mc Graw Hill	
Kenneth Wark, B Jones	1995	Termodinámica 6 ed.	Mc Graw Hill	
Chang, R.	2018	Chemistry	Mc Graw Hill	

#### Referencias complementarias

Morán, Michael J.	2004	Fundamentos de Termodinámica Técnica	Reverté	

### Apoyos (videos, presentaciones, bibliografía recomendada para el estudiante)

Manrique J. y Cárdenas R., Termodinámica, Ed. Oxford, México

Holman, J.P., Transferencia de Calor, Última edición, Ed. CECSA.

Jones, J. B. y R. E. Dugan, Ingeniería Termodinámica, Primera edición, Prentice Hall Hispanoamericana, México, 1997.

[www.citrevistas.cl/termo/termo.htm](http://www.citrevistas.cl/termo/termo.htm)

[https://www.youtube.com/watch?v=Bvfn6eUhUAc&ab\\_channel=QuantumFracture](https://www.youtube.com/watch?v=Bvfn6eUhUAc&ab_channel=QuantumFracture)

[https://www.youtube.com/watch?v=DQEIMBryObs&ab\\_channel=MundoAeron%C3%A1utico](https://www.youtube.com/watch?v=DQEIMBryObs&ab_channel=MundoAeron%C3%A1utico)

<https://www.youtube.com/watch?v=HkRsZYPOz-Y>