

**Tecnológico Nacional de México**  
**Dirección Académica**  
**Instrumentación didáctica para la formación y desarrollo de competencias Profesionales**  
**Periodo: Febrero – Junio 2025**

Nombre de la asignatura: Eficiencia de los sistemas energéticos

Plan de Estudios: IEME-2010-210

Clave de la asignatura: MAC -2306

Horas teoría-Horas prácticas-Créditos: 2 – 2 - 4

## 1. Caracterización de la asignatura

**La aportación de la asignatura al perfil profesional.** - Esta asignatura aporta al perfil del ingeniero electromecánico la capacidad de analizar, diseñar, simular, construir y aplicar circuitos y sistemas electromecánicos para el control de potencia y la optimización de la eficiencia energética, en el uso de la energía eléctrica convencional y alternativa.

**En qué consiste la asignatura.** - La asignatura integra conceptos de mecánica, eléctrica, electrónica, hidráulica y neumática, pues requiere de estos conocimientos, los diversos dispositivos electromecánicos y métodos de análisis de circuitos que son utilizados en sistemas eléctricos, hidráulicos y neumáticos.

**Con qué otras asignaturas se relacionan. - Relación con otras asignaturas.**

De manera particular, los contenidos desarrollados en esta asignatura se relacionan con las siguientes asignaturas:

**Análisis de circuitos eléctricos de corriente alterna,** Tema: Análisis de circuitos de corriente alterna en estado estacionario.

Competencia específica. Aplica los conceptos y leyes fundamentales que se emplean en el análisis en estado permanente de circuitos eléctricos excitados con corriente directa y corriente alterna, con apoyo de herramienta de análisis y simulación. Tema: Análisis de circuitos polifásicos.

Competencia específica. Aplica circuitos eléctricos y sus diferentes conexiones para utilizar equipos de consumo de energía en bajo y altos voltajes.

**Refrigeración y aire acondicionado, Tema:** Refrigeración por compresión mecánica. Competencia específica: Conoce las partes y el funcionamiento del ciclo de refrigeración por compresión mecánica.

**Sistemas y Máquinas de Fluidos, Tema:** Instalaciones hidráulicas, normas y reglamentos Bombas centrifugas.  
Competencia específica: Aplica los conceptos fundamentales de Bombas Centrifugas.

**Sistemas Hidráulicos y Neumáticos de Potencia. Tema:** Introducción, fundamentos y simbología de hidráulica y neumática.  
Competencia específica: Aplica conceptos de dispositivos neumáticos e hidráulicos.

**Instalaciones Eléctricas, Tema:** Conductores Eléctricos y sus Protecciones  
Competencia específica: Aplica conceptos de Fundamentos de la iluminación, lámparas y luminarias. **Refrigeración y aire acondicionado, Tema:** Refrigeración por compresión mecánica. Competencia específica: Conoce las partes y el funcionamiento del ciclo de refrigeración por compresión mecánica.

**Sistemas y Máquinas de Fluidos, Tema:** Instalaciones hidráulicas, normas y reglamentos Bombas centrifugas.  
Competencia específica: Aplica los conceptos fundamentales de Bombas Centrifugas.

**Sistemas Hidráulicos y Neumáticos de Potencia. Tema:** Introducción, fundamentos y simbología de hidráulica y neumática.  
Competencia específica: Aplica conceptos de dispositivos neumáticos e hidráulicos.

**Instalaciones Eléctricas, Tema:** Conductores Eléctricos y sus Protecciones  
Competencia específica: Aplica conceptos de Fundamentos de la iluminación, lámparas y luminarias.

## 2. Intención Didáctica

Esta asignatura está formada por 5 temas.

**En el primer tema**, se abordan conceptos de Sistemas Energéticos, sus parámetros y normatividad más importante, incluyendo sistemas interconectados.

**En el segundo tema**, se abordan conceptos de los componentes y parámetros más importantes de un sistema de refrigeración (SR), analizando su eficiencia energética **En el segundo tema**, se abordan conceptos de los componentes y parámetros más importantes de un sistema de refrigeración (SR), analizando su eficiencia energética

**En el tercer tema**, se abordan conceptos de los parámetros más importantes de hidráulica y neumática, sus accesorios y su eficiencia energética, considerando la aplicación de energía alternativa.

**En el cuarto tema**, se abordan los conceptos de la calidad de la energía, la iluminación en lámparas y luminarias de bajo consumo, considerando aplicar fuentes de energía convencional y alternativas.

**En el quinto tema**, se abordan los conceptos de las redes inteligentes en México, así como la viabilidad de construir Micro Redes Eléctricas o Micro Grids (MGs).

**La manera de abordar los contenidos.** Se requiere que el docente demuestre las competencias, conocimientos, dominio y experiencia sobre los temas de la asignatura, para poder crear escenarios de la vida cotidiana que permitan el desarrollo de las competencias profesionales en el educando.

**El enfoque con que deben ser tratados.** El desarrollo de la materia se obtendrán experiencias concretas con base a actividades cotidianas para que el alumno, reconozca y analice los fenómenos de trabajo y energía que existen a su alrededor, con el fin de identificar datos relevantes, de manera autónoma.

**La extensión y la profundidad de los mismos.** Es necesario que el docente ponga un mayor énfasis en los temas que más tienen aplicación en su zona de influencia, para determinar actividades con una aplicación y comprensión de las actividades de esta asignatura.

**Que actividades del estudiante se deben resaltar para el desarrollo de competencias genéricas.** Realizar investigación documental en diversas fuentes, impresas y en portales de internet, realizando un análisis la búsqueda de información fomentando actividades grupales que generen comunicación, realizando exposición en equipos de la investigación documental utilizando las tics. el intercambio argumentado de ideas, reflexión, integración y la colaboración entre estudiantes, las actividades a desarrollar deben fomentar la autonomía y trabajo colaborativo del aprendizaje del estudiante, algunas de estas actividades sugeridas pueden ser realizadas extra clase, así como ejercicios para comprensión de los temas expuestos.

**Que competencias genéricas se están desarrollando con el tratamiento de los contenidos de la asignatura.** Las competencias genéricas que se desarrollaran en el contenido de la asignatura, son las siguientes: Hablando de las **competencias genéricas: instrumentales** tenemos la capacidad de análisis, la capacidad de organizar y planificar, comunicación oral y escrita, habilidades básicas de manejo de la computadora, habilidades para buscar y analizar información proveniente de fuentes diversas, solución de problemas. Ahora bien, de las **competencias interpersonales** tenemos la capacidad crítica y autocrítica, el trabajo en equipo y por ultimo las **competencias sistémicas** tenemos las habilidades de investigación, habilidad para trabajar de manera autónoma.

**De manera general explicar el papel que debe desempeñar el (la) profesor(a) para el desarrollo de la asignatura.** Es importante mencionar que el docente busque solo guiar a los estudiantes en las actividades prácticas sugeridas. Las competencias profesionales se cumplirán con la ejecución de las actividades de aprendizaje.



	<p>docente.</p> <p>Los alumnos en forman individual o por equipos para realizar la investigación documental de todos los subtemas del tema I,</p> <p>Los alumnos exponen la información investigada por medio de las tics en forma individual o en equipos.</p> <p>Los alumnos resuelven el examen correspondiente aplicado por el docente.</p> <p>Los alumnos en forma individual realizaran el portafolio respectivo en forma digital.</p>	<p>subtemas del tema I.</p> <p>El docente propicia la búsqueda, selección y análisis de la información en diversos medios, utilizando las tic.</p> <p>El docente propicia la exposición de los temas investigados por medio de las tics.</p> <p>El docente aplica el examen correspondiente con los subtemas relacionados del tema I.</p> <p>Al termino del tema el docente solicita el portafolio individual en forma digital.</p>	<p>Comunicación oral y escrita.</p> <p>Habilidades básicas del manejo de la computadora.</p> <p>Solución de problemas.</p>	
--	--	---	--	--

INDICADORES DE ALCANCE	VALOR DEL INDICADOR
A) Demuestra la búsqueda en diversas fuentes de información, utiliza correctamente las tic, la información presenta una redacción satisfactoria sobre el tema que se desarrolló, el documento cuenta con los elementos mínimos que un trabajo de investigación requiere	35 %
B) Demuestra su capacidad crítica y autocrítica del trabajo realizado frente al grupo, así como la habilidad en el uso de las tic, trabaja en equipo, presenta dominio del tema e incluye ejemplos claros y precisos para la comprensión del grupo.	30 %
C) Demuestra conocimiento y dominio de los temas de la competencia	35 %

**Niveles de desempeño:**

DESEMPEÑO	NIVEL DE DESEMPEÑO	INDICADORES DE ALCANCE	VALORACIÓN NUMÉRICA
Competencia alcanzada	Excelente	<p>Cumple al menos cinco de los siguientes indicadores</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) <b>Se adapta a situaciones y contextos complejos.</b> Puede trabajar en equipo, reflejar sus conocimientos en la interpretación de la realidad. Inferir comportamientos o consecuencias de los fenómenos o problemas en estudio. Incluir más variables en dichos casos de estudio</li> <li>b) <b>Hace aportaciones a las actividades académicas desarrolladas.</b> Pregunta integrando conocimientos de otras asignaturas o de casos anteriores de la misma asignatura. Presenta otros puntos de vista que complementan al presentado en la clase. Presenta fuentes de información adicionales (Internet, documentales), usa más bibliografía, consulta fuentes en un segundo idioma, etc.</li> <li>c) <b>Propone y/o explica soluciones o procedimientos no vistos en clase (creatividad).</b> Ante problemas o casos de estudio propone perspectivas diferentes, para abordarlos y sustentarlos correctamente. Aplica procedimientos aprendidos en otra asignatura o contexto para el problema que se está resolviendo.</li> <li>d) <b>Introduce recursos y experiencias que promueven un pensamiento crítico; (por</b></li> </ul>	95-100

		<p><b>ejemplo, el uso de las tecnologías de la información estableciendo previamente un criterio).</b> Ante temas de una asignatura, introduce cuestionamientos de tipo ético, ecológico, histórico, político, económico, etc.; que deben tomarse en cuenta para comprender mejor, o a futuro dicho tema. Se apoya en foros, autores, bibliografía, documentales, etc. para sustentar su punto de vista.</p> <p>e) <b>Incorpora conocimientos y actividades interdisciplinarias en su aprendizaje.</b> En el desarrollo de los temas de la asignatura, incorpora conocimientos y actividades desarrollados en otras asignaturas para lograr la competencia.</p> <p>f) <b>Realiza su trabajo de manera autónoma y autorregulada.</b> Es capaz de organizar su tiempo y trabajar sin necesidad de una supervisión estrecha y/o coercitiva. Aprovecha la planeación de la asignatura presentada por el (la) profesor(a) (instrumentación didáctica) para presentar propuestas de mejora de la temática vista durante el curso. Realiza actividades de investigación para participar activamente 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	
Investigación documental (Lista de cotejo)	35	33.25-35	29.75-32.90	26.25-29.40	24.50-25.90	0	A) Demuestra la búsqueda en diversas fuentes de información, utiliza correctamente las citas bibliográficas, la información presenta una redacción satisfactoria sobre el tema que se desarrolló, el documento cuenta con los elementos mínimos que un trabajo de investigación requiere
Exposición (Guía de exposición)	30	28.50-30	25.50-28.20	22.50-25.20	21.00-22.20	0	B) Demuestra su capacidad crítica y autocrítica del trabajo realizado frente al grupo, así como la habilidad en el uso de las tic, trabaja en equipo, presenta dominio del tema e incluye ejemplos claros y precisos para la comprensión del grupo.
Examen escrito	35	33.25-35	29.75-32.90	26.25-29.40	24.50-25.90	0	C) Demuestra conocimiento y dominio de los temas de la competencia
<b>Total</b>	<b>100</b>	<b>95 - 100</b>	<b>85 – 94</b>	<b>75 - 84</b>	<b>70 – 74</b>	<b>Na</b>	

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.

#### 4. Análisis por competencias específicas

Competencia No. 1

Descripción

Identificar y conocer los componentes y parámetros más importantes de un sistema de refrigeración (SR), para analizar su eficiencia

TEMAS Y SUBTEMAS PARA DESARROLLAR LA COMPETENCIA ESPECÍFICA	ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE	ACTIVIDADES DE ENSEÑANZA	DESARROLLO DE COMPETENCIAS GENÉRICAS	HORAS TEÓRICO-PRÁCTICA
<b>Eficiencia en sistemas de refrigeración..</b> 2.1 Eficiencia, definición y sus diferentes parámetros en SR. 2.2 Diagrama de Mollier (Ph) y diagrama (T- s) Diagrama de Mollier (Ph) y diagrama (T- s). 2.3 Aplicaciones de los diferentes refrigerantes. 2.4 Análisis energético en los sistemas de refrigeración. 2.5 Relación de eficiencia energética (EER), Coeficiente de Funcionamiento (COP) y Relación de Eficiencia Energética Estacional (SEER). 2.6 Análisis exergéticos en los sistemas de refrigeración.	<p>El alumno interactúa sobre los subtemas del tema II con el docente.</p> <p>Los alumnos en forman individual o por equipos para realizar la investigación documental de todos los subtemas del tema II,</p> <p>Los alumnos exponen la información investigada por medio de las tics en forma individual o en equipos.</p> <p>Los alumnos resuelven el examen correspondiente aplicado por el docente.</p> <p>Los alumnos en forma individual realizaran el portafolio respectivo en forma digital.</p>	<p>El docente interactúa con los alumnos sobre los diversos subtemas del tema II.</p> <p>El docente propicia la búsqueda, selección y análisis de la información en diversos medios, utilizando las tic.</p> <p>El docente propicia la exposición de los temas investigados por medio de las tics.</p> <p>El docente aplica el examen correspondiente con los subtemas relacionados del tema II.</p> <p>Al termino del tema el docente solicita el portafolio individual en forma digital.</p>	<p>Capacidad de análisis y síntesis.</p> <p>Trabajo en equipo.</p> <p>Habilidades de investigación.</p> <p>Comunicación oral y escrita.</p> <p>Habilidades básicas del manejo de la computadora.</p> <p>Solución de problemas.</p>	12 - 6
<b>INDICADORES DE ALCANCE</b>			<b>VALOR DEL INDICADOR</b>	

A) Demuestra la búsqueda en diversas fuentes de información, utiliza correctamente las tic, la información presenta una redacción satisfactoria sobre el tema que se desarrolló, el documento cuenta con los elementos mínimos que un trabajo de investigación requiere	35 %
B) Demuestra su capacidad crítica y autocrítica del trabajo realizado frente al grupo, así como la habilidad en el uso de las tic, trabaja en equipo, presenta dominio del tema e incluye ejemplos claros y precisos para la comprensión del grupo.	30 %
C) Demuestra conocimiento y dominio de los temas de la competencia	35 %

**Niveles de desempeño:**

DESEMPEÑO	NIVEL DE DESEMPEÑO	INDICADORES DE ALCANCE	VALORACIÓN NUMÉRICA
-----------	--------------------	------------------------	---------------------

Competencia alcanzada	Excelente	<p>Cumple al menos cinco de los siguientes indicadores</p> <p>a) <b>Se adapta a situaciones y contextos complejos.</b> Puede trabajar en equipo, reflejar sus conocimientos en la interpretación de la realidad. Inferir comportamientos o consecuencias de los fenómenos o problemas en estudio. Incluir más variables en dichos casos de estudio</p> <p>b) <b>Hace aportaciones a las actividades académicas desarrolladas.</b> Pregunta integrando conocimientos de otras asignaturas o de casos anteriores de la misma asignatura. Presenta otros puntos de vista que complementan al presentado en la clase. Presenta fuentes de información adicionales (Internet, documentales), usa más bibliografía, consulta fuentes en un segundo idioma, etc.</p> <p>c) <b>Propone y/o explica soluciones o procedimientos no vistos en clase (creatividad).</b> Ante problemas o casos de estudio propone perspectivas diferentes, para abordarlos y sustentarlos correctamente. Aplica procedimientos aprendidos en otra asignatura o contexto</p>	95-100
-----------------------	-----------	--	--------

		<p>para el problema que se está resolviendo.</p> <p>d) <b>Introduce recursos y experiencias que promueven un pensamiento crítico; (por ejemplo, el uso de las tecnologías de la información estableciendo previamente un criterio).</b> Ante temas de una asignatura, introduce cuestionamientos de tipo ético, ecológico, histórico, político, económico, etc.; que deben tomarse en cuenta para comprender mejor, o a futuro dicho tema. Se apoya en foros, autores, bibliografía, documentales, etc. para sustentar su punto de vista.</p> <p>e) <b>Incorpora conocimientos y actividades interdisciplinarias en su aprendizaje.</b> En el desarrollo de los temas de la asignatura, incorpora conocimientos y actividades desarrollados en otras asignaturas para lograr la competencia.</p> <p>f) <b>Realiza su trabajo de manera autónoma y autorregulada.</b> Es capaz de organizar su tiempo y trabajar sin necesidad de una supervisión estrecha y/o coercitiva. Aprovecha la planeación de la asignatura presentada por el (la) profesor(a) (instrumentación didáctica) para presentar propuestas de mejora de la temática vista durante el curso. Realiza actividades de investigación para participar activamente durante el curso.</p>	
	<p><b>Notable</b></p>	<p>Cumple 4 de los indicadores diferidos en desempeño excelente</p>	<p><b>85-94</b></p>

	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	
Investigación documental (Lista de cotejo)	35	33.25-35	29.75-32.90	26.25-29.40	24.50-25.90	0	A) Demuestra la búsqueda en diversas fuentes de información, utiliza correctamente las citas bibliográficas, la información presenta una redacción satisfactoria sobre el tema que se desarrolló, el documento cuenta con los elementos mínimos que un trabajo de investigación requiere
Exposición (Guía de exposición)	30	28.50-30	25.50-28.20	22.50-25.20	21.00-22.20	0	B) Demuestra su capacidad crítica y autocrítica del trabajo realizado frente al grupo, así como la habilidad en el uso de las tic, trabaja en equipo, presenta dominio del tema e incluye ejemplos claros y precisos para la comprensión del grupo.
Examen escrito	35	33.25-35	29.75-32.90	26.25-29.40	24.50-25.90	0	C) Demuestra conocimiento y dominio de los temas de la competencia
<b>Total</b>	<b>100</b>	<b>95 - 100</b>	<b>85 – 94</b>	<b>75 - 84</b>	<b>70 – 74</b>	<b>Na</b>	

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.

#### 4. Análisis por competencias específicas

Competencia No. 1

Descripción

Identificar, conocer y analizar los parámetros más importantes de hidráulica y neumática, sus accesorios y su eficiencia energética, incluyendo energía alternativa.

TEMAS Y SUBTEMAS PARA DESARROLLAR LA COMPETENCIA ESPECÍFICA	ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE	ACTIVIDADES DE ENSEÑANZA	DESARROLLO DE COMPETENCIAS GENÉRICAS	HORAS TEÓRICO-PRÁCTICA
<b>3 Eficiencia en Sistemas Hidráulicos y Neumáticos.</b> 3.1 Determinación de pérdidas de energía en tuberías y accesorios, y selección de diámetros económicos en: a) hidráulica b) Neumática. 3.2 Calcular la carga total (TDH) y la carga de succión (NPSH). 3.3 Calcular la potencia y rendimientos de bombas centrífugas. 3.4 Aplicaciones de las diferentes curvas del sistema Aplicaciones de las diferentes curvas del sistema. 3.5 Relación de eficiencia energética, Coeficiente de Funcionamiento (COP) y Relación de Eficiencia Energética Estacional (SEER). 3.6 Parámetros involucrados en la selección de bombas. 3.7 Leyes de afinidad para bombas centrífugas. 3.8 Modo de operación de sistemas alternos (variadores de frecuencia). 3.9 Cálculos de fuentes	<p>El alumno interactúa sobre los subtemas del tema III con el docente.</p> <p>Los alumnos en forman individual o por equipos para realizar la investigación documental de todos los subtemas del tema III,</p> <p>Los alumnos exponen la información investigada por medio de las tics en forma individual o en equipos.</p> <p>Los alumnos resuelven el examen correspondiente aplicado por el docente.</p> <p>Los alumnos en forma individual realizaran el portafolio respectivo en forma digital.</p>	<p>El docente interactúa con los alumnos sobre los diversos subtemas del tema III.</p> <p>El docente propicia la búsqueda, selección y análisis de la información en diversos medios, utilizando las tic.</p> <p>El docente propicia la exposición de los temas investigados por medio de las tics.</p> <p>El docente aplica el examen correspondiente con los subtemas relacionados del tema III.</p> <p>Al término del tema el docente solicita el portafolio individual en forma digital.</p>	<p>Capacidad de análisis y síntesis.</p> <p>Trabajo en equipo.</p> <p>Habilidades de investigación.</p> <p>Comunicación oral y escrita.</p> <p>Habilidades básicas del manejo de la computadora.</p> <p>Solución de problemas.</p>	12 – 6

deenergías alternativas.				
--------------------------	--	--	--	--

INDICADORES DE ALCANCE	VALOR DEL INDICADOR
A) Demuestra la búsqueda en diversas fuentes de información, utiliza correctamente las tic, la información presenta una redacción satisfactoria sobre el tema que se desarrolló, el documento cuenta con los elementos mínimos que un trabajo de investigación requiere	35 %
B) Demuestra su capacidad crítica y autocrítica del trabajo realizado frente al grupo, así como la habilidad en el uso de las tic, trabaja en equipo, presenta dominio del tema e incluye ejemplos claros y precisos para la comprensión del grupo.	30 %
C) Demuestra conocimiento y dominio de los temas de la competencia	35 %

**Niveles de desempeño:**

DESEMPEÑO	NIVEL DE DESEMPEÑO	INDICADORES DE ALCANCE	VALORACIÓN NUMÉRICA
-----------	--------------------	------------------------	---------------------

<p>Competencia alcanzada</p>	<p>Excelente</p>	<p>Cumple al menos cinco de los siguientes indicadores</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>g) <b>Se adapta a situaciones y contextos complejos.</b> Puede trabajar en equipo, reflejar sus conocimientos en la interpretación de la realidad. Inferir comportamientos o consecuencias de los fenómenos o problemas en estudio. Incluir más variables en dichos casos de estudio</li> <li>h) <b>Hace aportaciones a las actividades académicas desarrolladas.</b> Pregunta integrando conocimientos de otras asignaturas o de casos anteriores de la misma asignatura. Presenta otros puntos de vista que complementan al presentado en la clase. Presenta fuentes de información adicionales (Internet, documentales), usa más bibliografía, consulta fuentes en un segundo idioma, etc.</li> <li>i) <b>Propone y/o explica soluciones o procedimientos no vistos en clase (creatividad).</b> Ante problemas o casos de estudio propone perspectivas diferentes, para abordarlos y sustentarlos correctamente. Aplica procedimientos</li> </ul>	<p>95-100</p>
------------------------------	------------------	--	---------------

		<p>aprendidos en otra asignatura o contexto para el problema que se está resolviendo.</p> <p>j) <b>Introduce recursos y experiencias que promueven un pensamiento crítico; (por ejemplo, el uso de las tecnologías de la información estableciendo previamente un criterio).</b> Ante temas de una asignatura, introduce cuestionamientos de tipo ético, ecológico, histórico, político, económico, etc.; que deben tomarse en cuenta para comprender mejor, o a futuro dicho tema. Se apoya en foros, autores, bibliografía, documentales, etc. para sustentar su punto de vista.</p> <p>k) <b>Incorpora conocimientos y actividades interdisciplinarias en su aprendizaje.</b> En el desarrollo de los temas de la asignatura, incorpora conocimientos y actividades desarrollados en otras asignaturas para lograr la competencia.</p> <p>l) <b>Realiza su trabajo de manera autónoma y autorregulada.</b> Es capaz de organizar su tiempo y trabajar sin necesidad de una supervisión estrecha y/o coercitiva. Aprovecha la planeación de la asignatura presentada por el (la) profesor(a) (instrumentación didáctica) para presentar propuestas de mejora de la temática vista durante el curso. Realiza actividades de investigación para participar activamente durante el curso.</p>	
	Notable	Cumple 4 de los indicadores diferidos en	85-94

		desempeño excelente	
	Bueno	Cumple 3 de los indicadores diferidos en desempeño excelente	75-84
	Suficiente	Cumple 3 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	
Investigación documental (Lista de cotejo)	35	33.25-35	29.75-32.90	26.25-29.40	24.50-25.90	0	A) Demuestra la búsqueda en diversas fuentes de información, utiliza correctamente las citas bibliográficas, la información presenta una redacción satisfactoria sobre el tema que se desarrolló, el documento cuenta con los elementos mínimos que un trabajo de investigación requiere
Exposición (Guía de exposición)	30	28.50-30	25.50-28.20	22.50-25.20	21.00-22.20	0	B) Demuestra su capacidad crítica y autocrítica del trabajo realizado frente al grupo, así como la habilidad en el uso de las tic, trabaja en equipo, presenta dominio del tema e incluye ejemplos claros y precisos para la comprensión del grupo.
Examen escrito	35	33.25-35	29.75-32.90	26.25-29.40	24.50-25.90	0	C) Demuestra conocimiento y dominio de los temas de la competencia
<b>Total</b>	<b>100</b>	<b>95 - 100</b>	<b>85 – 94</b>	<b>75 - 84</b>	<b>70 – 74</b>	<b>Na</b>	

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.

#### 4. Análisis por competencias específicas

Competencia No. 1

Descripción Identificar, conocer y analizar la calidad de la energía, la iluminación en luminarias de bajo consumo, para fuentes de energía convencional y alternativas.

TEMAS Y SUBTEMAS PARA DESARROLLAR LA COMPETENCIA ESPECÍFICA	ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE	ACTIVIDADES DE ENSEÑANZA	DESARROLLO DE COMPETENCIAS GENÉRICAS	HORAS TEÓRICO-PRÁCTICA
<p><b>4 Sistemas de iluminación de bajo consumo.</b></p> <p>4.1 Generalidades en la calidad de la energía.</p> <p>4.2 Parámetros y elementos dentro de la calidad de la energía en iluminación.</p> <p>4.3 Relación de los sistemas de fuerza e iluminación en la calidad de la energía.</p> <p>4.4 Comparación y tipos de lámparas y luminarias.</p> <p>4.5 Medidas desde punto de vista de gestión de la demanda y calidad (usuario).</p> <p>4.6 Sustitución de las fuentes de energía tradicionales por fuentes de energías alternativas (sistemas fotovoltaicos).</p>	<p>El alumno interactúa sobre los subtemas del tema IV con el docente.</p> <p>Los alumnos en forman individual o por equipos para realizar la investigación documental de todos los subtemas del tema IV,</p> <p>Los alumnos exponen la información investigada por medio de las tics en forma individual o en equipos.</p> <p>Los alumnos resuelven el examen correspondiente aplicado por el docente.</p> <p>Los alumnos en forma individual realizaran el portafolio respectivo en forma digital.</p>	<p>El docente interactúa con los alumnos sobre los diversos subtemas del tema IV.</p> <p>El docente propicia la búsqueda, selección y análisis de la información en diversos medios, utilizando las tic.</p> <p>El docente propicia la exposición de los temas investigados por medio de las tics.</p> <p>El docente aplica el examen correspondiente con los subtemas relacionados del tema IV.</p> <p>Al término del tema el docente solicita el portafolio individual en forma digital.</p>	<p>Capacidad de análisis y síntesis.</p> <p>Trabajo en equipo.</p> <p>Habilidades de investigación.</p> <p>Comunicación oral y escrita.</p> <p>Habilidades básicas del manejo de la computadora.</p> <p>Solución de problemas.</p>	12 - 5

INDICADORES DE ALCANCE	VALOR DEL INDICADOR
A) Demuestra la búsqueda en diversas fuentes de información, utiliza correctamente las tic, la información presenta una redacción satisfactoria sobre el tema que se desarrolló, el documento cuenta con los elementos mínimos que un trabajo de investigación requiere	35 %
B) Demuestra su capacidad crítica y autocrítica del trabajo realizado frente al grupo, así como la habilidad en el uso de las tic, trabaja en equipo, presenta dominio del tema e incluye ejemplos claros y precisos para la comprensión del grupo.	30 %
C) Demuestra conocimiento y dominio de los temas de la competencia	35 %

**Niveles de desempeño:**

DESEMPEÑO	NIVEL DE DESEMPEÑO	INDICADORES DE ALCANCE	VALORACIÓN NUMÉRICA
-----------	--------------------	------------------------	---------------------

Competencia alcanzada	Excelente	<p>Cumple al menos cinco de los siguientes indicadores</p> <p>m) <b>Se adapta a situaciones y contextos complejos.</b> Puede trabajar en equipo, reflejar sus conocimientos en la interpretación de la realidad. Inferir comportamientos o consecuencias de los fenómenos o problemas en estudio. Incluir más variables en dichos casos de estudio</p> <p>n) <b>Hace aportaciones a las actividades académicas desarrolladas.</b> Pregunta integrando conocimientos de otras asignaturas o de casos anteriores de la misma asignatura. Presenta otros puntos de vista que complementan al presentado en la clase. Presenta fuentes de información adicionales (Internet, documentales), usa más bibliografía, consulta fuentes en un segundo idioma, etc.</p> <p>o) <b>Propone y/o explica soluciones o procedimientos no vistos en clase (creatividad).</b> Ante problemas o casos de estudio propone perspectivas diferentes, para abordarlos y sustentarlos correctamente. Aplica procedimientos aprendidos en otra asignatura o contexto</p>	95-100
-----------------------	-----------	--	--------

		<p>para el problema que se está resolviendo.</p> <p>p) <b>Introduce recursos y experiencias que promueven un pensamiento crítico; (por ejemplo, el uso de las tecnologías de la información estableciendo previamente un criterio).</b> Ante temas de una asignatura, introduce cuestionamientos de tipo ético, ecológico, histórico, político, económico, etc.; que deben tomarse en cuenta para comprender mejor, o a futuro dicho tema. Se apoya en foros, autores, bibliografía, documentales, etc. para sustentar su punto de vista.</p> <p>q) <b>Incorpora conocimientos y actividades interdisciplinarias en su aprendizaje.</b> En el desarrollo de los temas de la asignatura, incorpora conocimientos y actividades desarrollados en otras asignaturas para lograr la competencia.</p> <p>r) <b>Realiza su trabajo de manera autónoma y autorregulada.</b> Es capaz de organizar su tiempo y trabajar sin necesidad de una supervisión estrecha y/o coercitiva. Aprovecha la planeación de la asignatura presentada por el (la) profesor(a) (instrumentación didáctica) para presentar propuestas de mejora de la temática vista durante el curso. Realiza actividades de investigación para participar activamente durante el curso.</p>	
	<p>Notable</p>	<p>Cumple 4 de los indicadores diferidos en desempeño excelente</p>	<p>85-94</p>

	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	
Investigación documental (Lista de cotejo)	35	33.25-35	29.75-32.90	26.25-29.40	24.50-25.90	0	A) Demuestra la búsqueda en diversas fuentes de información, utiliza correctamente las citas bibliográficas, la información presenta una redacción satisfactoria sobre el tema que se desarrolló, el documento cuenta con los elementos mínimos que un trabajo de investigación requiere
Exposición (Guía de exposición)	30	28.50-30	25.50-28.20	22.50-25.20	21.00-22.20	0	B) Demuestra su capacidad crítica y autocrítica del trabajo realizado frente al grupo, así como la habilidad en el uso de las tic, trabaja en equipo, presenta dominio del tema e incluye ejemplos claros y precisos para la comprensión del grupo.
Examen escrito	35	33.25-35	29.75-32.90	26.25-29.40	24.50-25.90	0	C) Demuestra conocimiento y dominio de los temas de la competencia
<b>Total</b>	<b>100</b>	<b>95 - 100</b>	<b>85 – 94</b>	<b>75 - 84</b>	<b>70 – 74</b>	<b>Na</b>	

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.

#### 4. Análisis por competencias específicas

Competencia No. 1

Descripción Identificar y conocer el panorama general del estado que guardan las redes inteligentes en México, así como la viabilidad de construir Micro Redes Eléctricas o Micro Grids (MGs).

TEMAS Y SUBTEMAS PARA DESARROLLAR LA COMPETENCIA ESPECÍFICA	ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE	ACTIVIDADES DE ENSEÑANZA	DESARROLLO DE COMPETENCIAS GENÉRICAS	HORAS TEÓRICO-PRÁCTICA
<b>5 Smart Grids en México.</b> 5.1 Inducción. 5.2 Redes inteligentes. 5.3 Generación distribuida de energías renovables 5.4 Clasificación de medidas de gestión de la demanda. 5.5 Normatividad sobre la integración de redes inteligentes. 5.6 Viabilidad de construir Micro Redes Eléctricas o Micro Grids (MGs).	<p>El alumno interactúa sobre los subtemas del tema V con el docente.</p> <p>Los alumnos en forman individual o por equipos para realizar la investigación documental de todos los subtemas del tema V,</p> <p>Los alumnos exponen la información investigada por medio de las tics en forma individual o en equipos.</p> <p>Los alumnos entregan el correspondiente proyecto solicitado por el docente.</p> <p>Los alumnos en forma individual realizaran el portafolio respectivo en forma digital.</p>	<p>El docente interactúa con los alumnos sobre los diversos subtemas del tema V.</p> <p>El docente propicia la búsqueda, selección y análisis de la información en diversos medios, utilizando las tic.</p> <p>El docente propicia la exposición de los temas investigados por medio de las tics.</p> <p>El docente solicita el respectivo proyecto final del curso.</p> <p>Al termino del tema el docente solicita el portafolio individual en forma digital.</p>	<p>Capacidad de análisis y síntesis.</p> <p>Trabajo en equipo.</p> <p>Habilidades de investigación.</p> <p>Comunicación oral y escrita.</p> <p>Habilidades básicas del manejo de la computadora.</p> <p>Solución de problemas.</p>	4 - 2
INDICADORES DE ALCANCE			VALOR DEL INDICADOR	
A) Demuestra la búsqueda en diversas fuentes de información, utiliza correctamente las tic, la información presenta una redacción satisfactoria sobre el tema que se desarrolló, el documento cuenta con los elementos mínimos que un trabajo de investigación requiere			25 %	

B) Demuestra su capacidad crítica y autocrítica del trabajo realizado frente al grupo, así como la habilidad en el uso de las tic, trabaja en equipo, presenta dominio del tema e incluye ejemplos claros y precisos para la comprensión del grupo.	25 %
C) Elabora un documento que presenta el o los métodos para realizar su proyecto y aplica los instrumentos experimentales seleccionados para la recolección de datos.	50 %

### Niveles de desempeño:

DESEMPEÑO	NIVEL DE DESEMPEÑO	INDICADORES DE ALCANCE	VALORACIÓN NUMÉRICA
competencia alcanzada	Excelente	<p>Cumple al menos cinco de los siguientes indicadores</p> <p>a) <b>Se adapta a situaciones y contextos complejos.</b> Puede trabajar en equipo, reflejar sus conocimientos en la interpretación de la realidad. Inferir comportamientos o consecuencias de los fenómenos o problemas en estudio. Incluir más variables en dichos casos de estudio</p> <p>b) <b>Hace aportaciones a las actividades académicas desarrolladas.</b> Pregunta integrando conocimientos de otras asignaturas o de casos anteriores de la misma asignatura. Presenta otros puntos de vista que complementan al presentado en la clase. Presenta fuentes de información adicionales (Internet, documentales), usa más bibliografía, consulta fuentes en un segundo idioma, etc.</p> <p>c) <b>Propone y/o explica soluciones o procedimientos no vistos en clase (creatividad).</b> Ante problemas o casos de estudio propone perspectivas diferentes, para abordarlos y sustentarlos</p>	95-100

		<p>correctamente. Aplica procedimientos aprendidos en otra asignatura o contexto para el problema que se está resolviendo.</p> <p>d) <b>Introduce recursos y experiencias que promueven un pensamiento crítico; (por ejemplo, el uso de las tecnologías de la información estableciendo previamente un criterio).</b> Ante temas de una asignatura, introduce cuestionamientos de tipo ético, ecológico, histórico, político, económico, etc.; que deben tomarse en cuenta para comprender mejor, o a futuro dicho tema. Se apoya en foros, autores, bibliografía, documentales, etc. para sustentar su punto de vista.</p> <p>e) <b>Incorpora conocimientos y actividades interdisciplinarias en su aprendizaje.</b> En el desarrollo de los temas de la asignatura, incorpora conocimientos y actividades desarrollados en otras asignaturas para lograr la competencia.</p> <p>f) <b>Realiza su trabajo de manera autónoma y autorregulada.</b> Es capaz de organizar su tiempo y trabajar sin necesidad de una supervisión estrecha y/o coercitiva. Aprovecha la planeación de la asignatura presentada por el (la) profesor(a) (instrumentación didáctica) para presentar propuestas de mejora de la temática vista durante el curso. Realiza actividades de investigación para participar activamente 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	
Investigación documental (Lista de cotejo)	25	24-25	21-23	19-20	17-18	0	A) Demuestra la búsqueda en diversas fuentes de información, utiliza correctamente las citas bibliográficas, la información presenta una redacción satisfactoria sobre el tema que se desarrolló, el documento cuenta con los elementos mínimos que un trabajo de investigación requiere
Exposición (Guía de exposición)	25	24-25	21-23	19-20	17-18	0	B) Demuestra su capacidad crítica y autocrítica del trabajo realizado frente al grupo, así como la habilidad en el uso de las tic, trabaja en equipo, presenta dominio del tema e incluye ejemplos claros y precisos para la comprensión del grupo.
Proyecto (Lista de cotejo)	50	33.25-35	29.75-32.90	26.25-29.40	24.50-25.90	0	C) Elabora un documento que presenta el o los métodos para realizar su proyecto y aplica los instrumentos experimentales seleccionados para la recolección de datos.

Total	100	95 - 100	85 - 94	75 - 84	70 - 74	Na	
-------	-----	----------	---------	---------	---------	----	--

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.

## 5. Fuentes de Información y Apoyos Didácticos

### Fuentes de información

1. Fideicomiso para el Ahorro de Energía Eléctrica (FIDE). <http://www.fide.org.mx/>
2. ASHRAE Handbook. 1997. Fundamentals. Chapter 1, Thermodynamics and Refrigeration Cycles. SI Edition. pp. 1.1-20. De 1997.
3. ASHRAE Handbook. 1997. Fundamentals. Chapter 1, Refrigerants. pp. 18.1-18.10 and Chapter 19, Thermophysical Properties of Refrigerants. pp. 19.1-19.89. SI Edition.
4. Publicaciones técnicas relacionadas con el ahorro de energía de la Comisión Nacional para el Ahorro de Energía (CONAE).
5. Publicaciones técnicas relacionadas con el ahorro de energía del Programa de Ahorro de Energía del Sector Eléctrico (PAESE).
6. Gutiérrez A., Javier. Estudio Técnico-Experimental del Uso de la Energía en Sistema de Refrigeración con los Refrigerantes de Sustitución. Tesis de grado. 2002.
7. Gutiérrez A., Javier. Análisis Energético y Exergético de los Sistemas de Refrigeración por Compresión Mecánica de Vapores. Editorial Instituto Tecnológico de Acapulco. 2012.
8. Dossat J., Roy. Principios de Refrigeración. Ed. CECSA. 2008.
9. Alarcón C., José. Tratado de Refrigeración Automática. Ed. Marcombo. 1998. Manuales de la Asociación Nacional de Energía Solar (ANES).
10. Manual de Eficiencia Energética. [www.empresaeficiente.com](http://www.empresaeficiente.com). Obra realizada por EOI. [www.eoi.es](http://www.eoi.es).

### Apoyos didácticos:

Lap Top  
USB  
Cañon  
Videos  
Diapositivas  
Pizarrón  
Pintarrones

11. L. Mott, Robert. Mecánica de Fluidos. Ed. Pearson Prentice Hall. 2006.
12. Yunus A., Cengel. M. Cimbala, John. Mecánica de Fluidos. Ed. McGraw Hill. 2012.
13. Polo Encinas, Manuel. Turbomáquinas Hidráulicas. Ed. LIMUSA. 1983.
14. W. Fox, Robert y T. McDonald, Alan. Introducción a la Mecánica de Fluidos. Ed. McGraw Hill. 1999.
15. G. Saldarriaga V., Juan. Hidráulica de Tuberías. Ed. McGraw Hill. 1998.
16. Fraile Villaraza, Jorge y Gago Calderón, Alfonso. Iluminación con tecnología led. Ed. A. Madrid Vicente. 2012.
17. <https://www.revistaingenieria.unam.mx/numeros/2019/v20n2-03.pdf>
18. <https://energiayredes.com/smart-grids-en-mexico-situacion-actual-y-limitaciones/>
19. <https://energiyalab.tec.mx/en/blog/smart-grids-redes-electricas-inteligentes-para-un-mexico-mas-verde>
20. [https://www.researchgate.net/publication/332238639\\_Smart\\_Grids\\_en\\_Mexico\\_Situacion\\_actual\\_retos\\_y\\_propuesta\\_de\\_implementacion](https://www.researchgate.net/publication/332238639_Smart_Grids_en_Mexico_Situacion_actual_retos_y_propuesta_de_implementacion)
21. [https://www.fundacionnaturgy.org/wp-content/uploads/woocommerce\\_uploads/2012/12/Las-redes-el%C3%A9ctricas-inteligentes.pdf](https://www.fundacionnaturgy.org/wp-content/uploads/woocommerce_uploads/2012/12/Las-redes-el%C3%A9ctricas-inteligentes.pdf)

## 6. Calendarización de evaluación (6)

Semana	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
T.P.				EF1			EF2			EF3			EF4			EF5
T.R.																
S.D.					SD				SD				SD			SD

TP= Tiempo planeado

TR=Tiempo real

SD = Seguimiento departamental

ED = Evaluación diagnóstica.

EFn = Evaluación formativa (Competencia Especifica n).

ES = Evaluación sumativa.

Fecha de elaboración: 27 de enero de 2025

M.I.I. Carlos Cobaxin Zuñiga

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

M.I.I. Esteban Domínguez Fiscal

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