

**Tecnológico Nacional de México**  
**Dirección Académica**  
**Instrumentación didáctica para la formación y desarrollo de competencias Profesionales**  
**Periodo: Febrero 2024 – Junio 2024**

Nombre de la asignatura: Mecánica de Materiales  
Plan de Estudios: IMCT-2010-229  
Clave de la asignatura: MTJ-1020  
Horas teoría-Horas prácticas-Créditos: 4-2-6

## 1. Caracterización de la asignatura

**La aportación de la asignatura al perfil profesional.** - Esta asignatura aporta al perfil del Ingeniero Mecatrónico los conocimientos necesarios para que el egresado de dicha ingeniería sea capaz de proponer y realizar diseños de sistemas mecatrónicos, bajo parámetros de confiabilidad y seguridad de los materiales utilizados, aplicándolos en la manufactura de elementos, estructuras y máquinas.

**La importancia de la asignatura.** - Esta asignatura contribuye a proporcionar los conceptos básicos y resolución de problemas prácticos en el área de mecánica de materiales, dichos conocimientos son importantes en la integración de sistemas mecatrónicos, así que su comprensión y clasificación permitirá tomar importantes decisiones en la integración con otros sistemas. Además de ser esta la asignatura previa a la de Diseño Mecánico. Así también constituye una plataforma sólida que permite el futuro crecimiento de los estudiantes para su formación y capacitación profesional y le habilite para competir en igualdad de oportunidades en el sector laboral que comprende el diseño y la puesta en marcha de sistemas mecatrónicos así como definir criterios para la planeación de programas de mantenimiento en sistemas mecatrónicos ya existentes.

**En qué consiste la asignatura.** - La asignatura consiste en un conjunto de conocimientos para entender y saber seleccionar los materiales más adecuados que han de soportar las condiciones específicas de trabajo (cargas, movimientos, etc.) a las que sean sometidos en el sistema del que sean parte. De esta manera se fortalecen el desarrollo de capacidades intelectuales de análisis-síntesis y de razonamiento lógico que permiten fortalecer el perfil del ingeniero y este sea capaz de resolver problemas de ingeniería relacionadas con el análisis de sistemas mecánicos expuestos a diferentes condiciones de carga.

**Con qué otras asignaturas se relaciona.** - Esta asignatura se relaciona con la materia de **Dibujo Asistido por Computadora** en el 5to **tema** “Generación de sólidos, en el subtema 5.2 Dibujo de sólidos, con la siguiente **competencia específica** Desarrollar y editar dibujos en tres dimensiones, mediante ensambles o conjunto de figuras” **Cálculo Integral** en el 3er **tema** “Aplicaciones de la integral, en el subtema 3.5 Aplicaciones, con la siguiente **competencia específica** Utiliza las definiciones de integral y las técnicas de integración para la solución de problemas geométricos y aplicados en la ingeniería.”, **Ciencia e Ingeniería de Materiales** en el 2do **tema** “Propiedades físicas de los materiales, en el subtema 2.1 Mecánicas, con la siguiente **competencia específica** Entiende que representan y como son medidas las propiedades físicas de los materiales para la selección y uso en aplicaciones determinadas.”, **Programación Básica** en el 3er **tema** “Fundamentos del lenguaje, en el subtema 3.7 Diseño, Edición, Compilación y Ejecución de programas, con la siguiente **competencia específica** Diseñar e implementar programas básicos.”, en el 6to **tema** “Módulos, en el subtema 6.3 Uso de Funciones y Procedimientos con Parámetros, con la siguiente **competencia específica** Aplicar funciones y procedimientos en programas.” en el 7mo **tema** “Graficación, en el subtema 7.5 Graficación de Funciones Matemáticas en el plano cartesiano, con la **competencia específica** Utilizar herramientas básicas de graficación.”, **Estática** en el 3er **tema** “Equilibrio del cuerpo rígido, en el subtema 3.4 Equilibrio del cuerpo rígido en el plano. Aplicaciones bidimensionales, con la siguiente **competencia específica** Resuelve situaciones de equilibrio mediante la obtención de fuerzas que están presentes en los apoyos y en otros puntos en un cuerpo rígido modelado en el plano y en tres dimensiones para el cálculo de reacciones.”

**En qué consiste la asignatura.** – La asignatura consiste en un conjunto de teorías y prácticas que abordan la mecánica de materiales, tanto efectos de esfuerzos longitudinales o transversales, torsión, flexión y esfuerzos combinados. De esta manera se fortalecen el desarrollo de capacidades intelectuales de análisis-síntesis y de razonamiento lógico que permiten desarrollar el perfil del ingeniero y este sea capaz de resolver problemas de ingeniería relacionadas con el análisis del comportamiento de la falla de elementos mecánicos.

## 2. Intención Didáctica

**Explicar claramente la forma de tratar la asignatura de tal manera que oriente las actividades de enseñanza y aprendizaje:**

La asignatura se organiza en **cuatro temas**, los cuales se pueden cubrir en dieciséis semanas de clase, con la



realización de ejercicios prácticos y de computadora para reafirmar los conocimientos adquiridos.

En el **tema uno**, se estudian inicialmente la Ley de Hooke y se hace un análisis de los puntos importantes del diagrama esfuerzo-deformación. Posteriormente se analizan sistemas sometidos a carga axial y tangencial, analizando los esfuerzos normales y cortantes simples. En la última parte de este primer tema se analizan problemas hiperestáticos en donde se involucran los esfuerzos y deformaciones de origen térmico.

En el **tema dos**, se hace referencia a elementos estructurales sometidos a torsión, en los cuales se analiza los esfuerzos cortantes producidos por un torque, así como los efectos en la variación de la forma de su sección transversal. En la última parte se trata la transmisión de potencia mediante barras cilíndricas, para terminar con ejes estáticamente indeterminados.

En el **tema tres**, se trata a los elementos estructurales sometidos a flexión. En esta parte se analizan a las vigas en cuanto a su esfuerzo y deformación. Para lo anterior se abordan dos de las metodologías más comunes para su análisis: el método de doble integración y de superposición. También se hace énfasis en la determinación del momento de inercia de áreas, así como en la selección del perfil adecuado. En la última parte de se analizan las vigas estáticamente indeterminadas.

Por último, en el **tema cuatro**, se trata a los elementos estructurales sometidos a esfuerzos combinados. En esta parte se aborda el análisis mediante el círculo de Mohr de esfuerzos, en el cual se determinan los esfuerzos normales y cortantes máximos, así como los planos en los que se encuentran tales esfuerzos. En la última parte se analizan las deformaciones mediante el círculo de Mohr y se hace una introducción a las rosetas de deformación.

**La manera de abordar los contenidos.** Se requiere que el facilitador demuestre las competencias, conocimientos, dominio y experiencia de los temas de Mecánica de Materiales en la asignatura, para poder crear escenarios de aprendizaje significativos que permitan el desarrollo de las competencias profesionales en el educando.

**El enfoque con que deben ser tratados.** El enfoque sugerido para la asignatura requiere que las actividades prácticas promuevan el desarrollo y aprendizaje para la comprensión, identificación, ejercitación lógica y matemática, así como incrementar las habilidades en el uso de software especializado.

**La extensión y la profundidad de los mismos.** Se requiere que el facilitador cuente con el dominio de los temas de Mecánica de Materiales que se abordan en el curso.

**Que actividades del estudiante se deben resaltar para el desarrollo de competencias genéricas.** Realizar investigación documental en diversas fuentes, impresas y en sitios de internet, realizando un análisis la búsqueda de información, fomentando actividades grupales que generen comunicación, el intercambio argumentado de ideas, reflexión, integración y la colaboración entre estudiantes, las actividades a desarrollar deben fomentar la autonomía y trabajo colaborativo, algunas de estas actividades sugeridas pueden ser realizadas extra clase, también se pone especial

énfasis en la utilización de software de simulación como herramienta especializada.

**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 Capacidad de análisis y síntesis, comunicación oral y escrita, habilidades básicas de manejo de la computadora, habilidades para buscar y analizar información proveniente de fuentes diversas, Habilidad de manejo de software de Ingeniería, Habilidad para simular mediante modelaje matemático los sistemas físicos. Ahora bien, de las **competencias interpersonales** tenemos el trabajo en equipo y por ultimo las **competencias sistémicas** tenemos las habilidades de investigación, capacidad de generar nuevas ideas (creatividad), 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 facilitador busque solo guiar a los estudiantes en las actividades prácticas (y calculo computacional) sugeridas.

Las competencias profesionales se cumplirán con la ejecución de las actividades de aprendizaje.

El profesor deberá asumir su rol de guía para que el estudiante clarifique los conceptos técnicos y científicos, así como que desarrolle la capacidad de análisis requerida por el Ingeniero Mecatrónico.

### 3. Competencia de la asignatura

Analiza, calcula e interpreta los esfuerzos y deformaciones en elementos y estructuras mecánicas sujetos a carga estática para realizar la selección de materiales en función de sus propiedades mecánicas y dimensionar las secciones transversales de piezas mecánicas.

#### 4. Análisis por competencias específicas

Competencia No.: ( \_\_\_\_\_ 1 \_\_\_\_\_ )

Descripción: (Explica los conceptos relacionados con el estudio del efecto interno de elementos mecánicos o estructurales sometidos a cargas estáticas para determinar reacciones internas, esfuerzos y tipos de esfuerzos, deformaciones y tipos de deformaciones, y propiedades mecánicas de los materiales.)

TEMAS Y SUBTEMAS PARA DESARROLLAR LA COMPETENCIA ESPECÍFICA	ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE	ACTIVIDADES DE ENSEÑANZA	DESARROLLO DE COMPETENCIAS GENÉRICAS	HORAS TEÓRICO-PRÁCTICA
1.1 Esfuerzo normal y deformación axial originados por cargas de tensión y compresión 1.2 Diagramas de esfuerzo-deformación (Ley de Hooke) 1.3 Esfuerzo cortante y deformación angular 1.4 Esfuerzo biaxial (Esfuerzo en planos inclinados) en elementos sujetos a tensión y compresión. 1.5 Sistemas hiperestáticos y esfuerzos térmicos	<p>Los alumnos se presentan a clases y toman nota acerca de los puntos que el docente da a conocer con respecto a los contenidos de la materia, los objetivos, las actividades a realizar y los criterios de evaluación de la unidad.</p> <p>El alumno realiza la evaluación diagnóstica en línea.</p> <p>Los estudiantes han de utilizar la plataforma digital Google classroom para la entrega de todas las actividades requeridas.</p> <p>El estudiante realizará una</p>	<p>Como parte del encuadre, el docente realiza la presentación ante el grupo. Se informa del contenido y los objetivos del programa, criterios de evaluación y la bibliografía de la materia.</p> <p>El docente diseña y aplica la evaluación diagnóstica.</p> <p>El docente ha de utilizar la plataforma digital Google classroom para la asignación y evaluación de las actividades del tema.</p> <p>El docente promueve la</p>	<p>Instrumentales</p> <p>Habilidades básicas de manejo de la computadora</p> <p>Habilidades para buscar y analizar información proveniente de fuentes diversas</p> <p>Habilidad de manejo de software de Ingeniería</p> <p>Habilidad para simular mediante modelaje matemático los sistemas físicos</p> <p>Interpersonales</p> <p>Trabajo en equipo</p>	12-8 Horas



	<p><b>Investigación Documental</b> acerca de los subtemas 1.1 y 1.2 y entrega un reporte por equipo para su evaluación.</p> <p>El estudiante comprende y analiza los ejemplos relacionados con el esfuerzo cortante y deformación angular. El estudiante comprende y analiza los ejemplos relacionados con el esfuerzo a tensión y compresión. El docente muestra los procedimientos para el análisis del esfuerzo hiperestático y térmico. En base a los ejemplos aprendidos el estudiante resuelve un conjunto de <b>Ejercicios prácticos</b> en la bibliografía recomendada. Estos son entregados en la fecha programada para su evaluación.</p> <p>El estudiante toma nota de los procedimientos necesarios para utilizar el</p>	<p><b>Investigación Documental</b> acerca de los subtema 1.1 y 1.2. El docente requiere a los estudiantes un reporte de la actividad.</p> <p>El docente muestra los procedimientos para el análisis del esfuerzo cortante y deformación angular. El docente muestra los procedimientos para el análisis del esfuerzo axial en tensión y compresión. El docente muestra los procedimientos para el análisis del esfuerzo hiperestático y térmico. El docente propone un conjunto de <b>Ejercicios prácticos</b> relacionados con los subtemas abordados y les requiere a los alumnos que sean entregados resueltos en la fecha programada.</p> <p>El docente muestra los procedimientos para la utilización de software</p>		
--	--	--	--	--

	<p>software y aplicarlo en la solución de problemas que necesiten de un <b>Script de computadora</b>. Resuelve un conjunto de problemas propuestos y los entrega de acuerdo a las especificaciones dadas.</p>	<p>para la resolución de problemas con ayuda de <b>Script de computadora</b>. Además propone un conjunto de problemas prácticos para ser resueltos con ayuda de la computadora.</p>		
--	---	---	--	--

INDICADORES DE ALCANCE	VALOR DEL INDICADOR
<p>Demuestra la búsqueda en diversas fuentes de información, utiliza correctamente las citas bibliográficas, es capaz de ordenar las ideas de manera coherente con los temas investigados, el reporte de investigación presenta una redacción coherente y con datos suficientes, sin faltas de ortografía y cuenta con diagramas que ilustran el contenido. Habilidad para investigación documental relacionado con los temas investigados.</p>	30 %
<p>Capacidad de análisis y de razonamiento lógico. Capacidad para explicar y aplicar los conceptos aprendidos. Habilidad para aplicar los conceptos teóricos a la solución de ejercicios prácticos enunciados como problemas en los libros de texto, así como la habilidad para obtener resultados y obtener conclusiones. Muestra capacidad de comunicación escrita, análisis y síntesis.</p>	40 %
<p>Muestra capacidad para aprender de forma autónoma, capacidad para resolver problemas de manera independiente. Mostrar dominio de los temas estudiados en el Tema de la unidad, así como la habilidad de usar la computadora para realizar cálculos para descubrir y/o comparar resultados y obtener conclusiones. Capacidad de llevar lo aprendido a la práctica.</p>	30 %

**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 para el problema que se está resolviendo.</p>	95-100

		<p><b>d) 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><b>e) 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><b>f) 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 cuatro de los indicadores definidos	85-94

		en desempeño excelente.	
	Bueno	Cumple tres de los indicadores definidos en el desempeño excelente.	75-84
	Suficiente	Cumple dos de los indicadores definidos en el desempeño excelente.	70-74
Competencia no alcanzada	Insuficiente	No se cumple con el 100% de evidencias conceptuales, procedimentales y actitudinales de los indicadores definidos en el desempeño excelente.	N. A.

**Matriz de evaluación:**

EVIDENCIA DE APRENDIZAJE	%	INDICADOR DE ALCANCE					EVALUACIÓN FORMATIVA DE LA COMPETENCIA
		A	B	C	D	N	
Reporte de Investigación Documental (Rúbrica)	30	28.5-30	25.5-28.2	22.5-25.2	21-22.2	0	Demuestra la búsqueda en diversas fuentes de información, utiliza correctamente las citas bibliográficas, es capaz de ordenar las ideas de manera coherente con los temas investigados, el reporte de investigación presenta una redacción coherente y con datos suficientes, sin faltas de ortografía y cuenta con diagramas que ilustran el contenido. Habilidad para investigación documental relacionado con los temas investigados.



Reporte de ejercicios prácticos (Rúbrica)	40	38-40	34-37.6	30-33.6	28-29.6	0	Capacidad de análisis y de razonamiento lógico. Capacidad para explicar y aplicar los conceptos aprendidos. Habilidad para aplicar los conceptos teóricos a la solución de ejercicios prácticos enunciados como problemas en los libros de texto, así como la habilidad para obtener resultados y obtener conclusiones. Muestra capacidad de comunicación escrita, análisis y síntesis.
Resolución de problema con Script de Computadora (Rúbrica)	30	28.5-30	25.5-28.2	22.5-25.2	21-22.2	0	Muestra capacidad para aprender de forma autónoma, capacidad para resolver problemas de manera independiente. Mostrar dominio de los temas estudiados en el Tema de la unidad, así como la habilidad de usar la computadora para realizar cálculos para descubrir y/o comparar resultados y obtener conclusiones. Capacidad de llevar lo aprendido a la práctica.
	Total	95-100	85-94	75-84	70-74	N.A.	

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

Competencia No.: (           2           )

Descripción: (Analiza y evalúa los esfuerzos de corte y el ángulo de torsión en barras de sección circular y no circular para realizar el diseño de ejes y elementos mecánicos sometidos a un par torsor.)

TEMAS Y SUBTEMAS PARA DESARROLLAR LA COMPETENCIA ESPECÍFICA	ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE	ACTIVIDADES DE ENSEÑANZA	DESARROLLO DE COMPETENCIAS GENÉRICAS	HORAS TEÓRICO-PRÁCTICA
2.1 Torsión en barras prismáticas. 2.2 Transmisión de potencia por medio de barras cilíndricas. 2.3. Esfuerzo y deformación en barras cilíndricas de pared delgada. 2.4 Ejes estáticamente indeterminados.	<p>Los alumnos se presentan a clases y toman nota acerca de los tópicos mas relevantes de la unidad.</p> <p>Los estudiantes han de utilizar la plataforma digital Google classroom para la entrega de todas las actividades requeridas.</p> <p>El estudiante realizará una <b>Investigación Documental</b> acerca del subtema 2.1 y entrega un reporte por equipo para su evaluación.</p> <p>El estudiante comprende y analiza los ejemplos relacionados con el</p>	<p>Se presenta el temario de la unidad. Así como del desarrollo y evaluación de las actividades correspondientes.</p> <p>El docente ha de utilizar la plataforma digital Google classroom para la asignación y evaluación de las actividades del tema.</p> <p>El docente promueve la <b>Investigación Documental</b> acerca del subtema 2.1. El docente requiere a los estudiantes un reporte con la investigación realizada.</p> <p>El docente muestra los procedimientos para el análisis del esfuerzo de</p>	<p>Instrumentales</p> <p>Habilidades básicas de manejo de la computadora</p> <p>Habilidades para buscar y analizar información proveniente de fuentes diversas</p> <p>Habilidad de manejo de software de Ingeniería</p> <p>Habilidad para simular mediante modelaje matemático los sistemas físicos</p> <p>Interpersonales</p> <p>Trabajo en equipo</p>	12-8 Horas



	<p>esfuerzo de torsión bajo diferentes geometrías y condiciones de carga. El estudiante comprende y analiza los ejemplos relacionados con el esfuerzo de torsión en elementos de pared delgada bajo diferentes geometrías y condiciones de carga. El docente muestra los procedimientos para el análisis del esfuerzo en ejes estáticamente indeterminados. En base a los ejemplos aprendidos el estudiante resuelve un conjunto de <b>Ejercicios Prácticos</b> en la bibliografía recomendada. Estos son entregados en la fecha programada para su evaluación.</p> <p>El estudiante toma nota de los procedimientos necesarios para utilizar el software y aplicarlo en la solución de problemas que necesiten de un <b>Script de Computadora</b>. Resuelve un conjunto de problemas</p>	<p>torsión bajo diferentes geometrías y condiciones de carga. El docente muestra los procedimientos para el análisis del esfuerzo de torsión en elementos de pared delgada bajo diferentes geometrías y condiciones de carga. El docente muestra los procedimientos para el análisis del esfuerzo en ejes estáticamente indeterminados. El docente propone un conjunto de <b>Ejercicios Prácticos</b> relacionados con los subtemas abordados y les requiere a los alumnos que sean entregados en la fecha programada.</p> <p>El docente muestra los procedimientos para la utilización de software para la resolución de problemas con ayuda de un <b>Script de Computadora</b>. Además propone un conjunto de</p>		
--	---	---	--	--

	propuestos y los entrega de acuerdo a las especificaciones dadas.	problemas prácticos para ser resueltos con ayuda de la computadora.		
--	---	---	--	--

INDICADORES DE ALCANCE	VALOR DEL INDICADOR
Demuestra la búsqueda en diversas fuentes de información, utiliza correctamente las citas bibliográficas, es capaz de ordenar las ideas de manera coherente con los temas investigados, el reporte de investigación presenta una redacción coherente y con datos suficientes, sin faltas de ortografía y cuenta con diagramas que ilustran el contenido. Habilidad para investigación documental relacionado con los temas investigados.	30 %
Capacidad de análisis y de razonamiento lógico. Capacidad para explicar y aplicar los conceptos aprendidos. Habilidad para aplicar los conceptos teóricos a la solución de ejercicios prácticos enunciados como problemas en los libros de texto, así como la habilidad para obtener resultados y obtener conclusiones. Muestra capacidad de comunicación escrita, análisis y síntesis.	40 %
Muestra capacidad para aprender de forma autónoma, capacidad para resolver problemas de manera independiente. Mostrar dominio de los temas estudiados en el Tema de la unidad, así como la habilidad de usar la computadora para realizar cálculos para descubrir y/o comparar resultados y obtener conclusiones. Capacidad de llevar lo aprendido a la práctica.	30 %

### Niveles de desempeño:

DESEMPEÑO	NIVEL DE DESEMPEÑO	INDICADORES DE ALCANCE	VALORACIÓN NUMÉRICA
Competencia alcanzada	Excelente	Cumple al menos cinco de los siguientes indicadores a) <b>Se adapta a situaciones y contextos</b>	95-100



		<p><b>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 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,</p>	
--	--	--	--

		<p>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 cuatro de los indicadores definidos en desempeño excelente.	85-94
	Bueno	Cumple tres de los indicadores definidos en el desempeño excelente.	75-84
	Suficiente	Cumple dos de los indicadores definidos en el desempeño excelente.	70-74
Competencia no alcanzada	Insuficiente	No se cumple con el 100% de evidencias conceptuales, procedimentales y	N. A.

		actitudinales de los indicadores definidos en el desempeño excelente.	
--	--	---	--

**Matriz de evaluación:**

EVIDENCIA DE APRENDIZAJE	%	INDICADOR DE ALCANCE					EVALUACIÓN FORMATIVA DE LA COMPETENCIA
		A	B	C	D	N	
Reporte de Investigación Documental (Rúbrica)	30	28.5-30	25.5-28.2	22.5-25.2	21-22.2	0	Demuestra la búsqueda en diversas fuentes de información, utiliza correctamente las citas bibliográficas, es capaz de ordenar las ideas de manera coherente con los temas investigados, el reporte de investigación presenta una redacción coherente y con datos suficientes, sin faltas de ortografía y cuenta con diagramas que ilustran el contenido. Habilidad para investigación documental relacionado con los temas investigados.
Reporte de ejercicios prácticos (Rúbrica)	40 %	38-40	34-37.6	30-33.6	28-29.6	0	Capacidad de análisis y de razonamiento lógico. Habilidad para aplicar los conceptos teóricos a la solución de ejercicios prácticos enunciados como problemas en los libros de texto, así como la habilidad de usar simuladores mediante

							software para comparar resultados y obtener conclusiones. Muestra capacidad de comunicación escrita, análisis y síntesis.
Resolución de problema con Script Computacional (Rúbrica)	30	28.5-30	25.5-28.2	22.5-25.2	21-22.2	0	Muestra capacidad para aprender de forma autónoma, capacidad para resolver problemas de manera independiente. Mostrar dominio de los temas estudiados en el Tema de la unidad, así como la habilidad de usar la computadora para realizar cálculos para descubrir y/o comparar resultados y obtener conclusiones. Capacidad de llevar lo aprendido a la práctica.
	Total	95-100	85-94	75-84	70-74	N.A.	

Competencia No.: (           3           )                      Descripción: (Analiza y evalúa los esfuerzos y deflexiones en vigas sometidas a cargas sometidas a cargas en el plano de simetría para seleccionar el perfil más adecuado.)

TEMAS Y SUBTEMAS PARA DESARROLLAR LA COMPETENCIA ESPECÍFICA	ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE	ACTIVIDADES DE ENSEÑANZA	DESARROLLO DE COMPETENCIAS GENÉRICAS	HORAS TEÓRICO-PRÁCTICA
3.1 Esfuerzo normal en vigas 3.2 Esfuerzo cortante transversal 3.3 Deflexión en vigas.	Los alumnos se presentan a clases y toman nota acerca de los tópicos mas relevantes de la unidad.	Se presenta el temario de la unidad. Así como del desarrollo y evaluación de las actividades correspondientes.	Instrumentales  Habilidades básicas de manejo de la computadora	12-8 Horas

<p>3.3.1 Cálculo por el método de la doble integración. 3.3.2 Cálculo por el método de superposición. 3.4 Vigas estáticamente indeterminadas 3.4.1 Método de superposición</p>	<p>Los estudiantes han de utilizar la plataforma digital Google classroom para la entrega de todas las actividades requeridas.</p> <p>El estudiante realizará una <b>Investigación Documental</b> acerca de los subtemas 3.1 y 3.2 y entrega un reporte por equipo para su evaluación.</p> <p>El estudiante comprende y analiza los ejemplos relacionados con el calculo de esfuerzos normales y cortante transversal. El estudiante comprende y analiza los ejemplos relacionados con el calculo de deflexiones de vigas bajo diferentes geometrías y condiciones de carga. El docente muestra los procedimientos para el calculo de esfuerzos en vigas estáticamente</p>	<p>El docente ha de utilizar la plataforma digital Google classroom para la asignación y evaluación de las actividades del tema.</p> <p>El docente promueve la <b>Investigación Documental</b> acerca de los subtemas 3.1 y 3.2. El docente requiere a los estudiantes un reporte con la investigación realizada.</p> <p>El docente muestra los procedimientos para el calculo de esfuerzos normales y cortante transversal. El docente muestra los procedimientos para el calculo de deflexiones de vigas bajo diferentes geometrías y condiciones de carga. El docente muestra los procedimientos para el calculo de esfuerzos en vigas estáticamente</p>	<p>Habilidades para buscar y analizar información proveniente de fuentes diversas Habilidad de manejo de software de Ingeniería Habilidad para simular mediante modelaje matemático los sistemas físicos</p> <p>Interpersonales</p> <p>Trabajo en equipo</p>	
--	--	---	--	--

	<p>indeterminados. En base a los ejemplos aprendidos el estudiante resuelve un conjunto de <b>Ejercicios Prácticos</b> en la bibliografía recomendada. Estos son entregados en la fecha programada para su evaluación.</p> <p>El estudiante toma nota de los procedimientos necesarios para utilizar el software y aplicarlo en la solución de problemas que necesiten de un <b>Script de Computadora</b>. Resuelve un conjunto de problemas propuestos y los entrega de acuerdo a las especificaciones dadas.</p>	<p>indeterminados. El docente propone un conjunto de <b>Ejercicios Prácticos</b> relacionados con los subtemas abordados y les requiere a los alumnos que sean entregados en la fecha programada.</p> <p>El docente muestra los procedimientos para la utilización de software para la resolución de problemas con ayuda de una computadora. Además propone un conjunto de problemas prácticos para ser resueltos con ayuda de un <b>Script de Computadora</b>.</p>		
--	--	---	--	--

INDICADORES DE ALCANCE	VALOR DEL INDICADOR
<p>Demuestra la búsqueda en diversas fuentes de información, utiliza correctamente las citas bibliográficas, es capaz de ordenar las ideas de manera coherente con los temas investigados, el reporte de investigación presenta una redacción coherente y con datos suficientes, sin faltas de ortografía y cuenta con diagramas que ilustran el contenido. Habilidad para investigación documental relacionado con los temas investigados.</p>	30 %
<p>Capacidad de análisis y de razonamiento lógico. Capacidad para explicar y aplicar los</p>	40 %

<p>conceptos aprendidos. Habilidad para aplicar los conceptos teóricos a la solución de ejercicios prácticos enunciados como problemas en los libros de texto, así como la habilidad para obtener resultados y obtener conclusiones. Muestra capacidad de comunicación escrita, análisis y síntesis.</p> <p>Muestra capacidad para aprender de forma autónoma, capacidad para resolver problemas de manera independiente. Mostrar dominio de los temas estudiados en el Tema de la unidad, así como la habilidad de usar la computadora para realizar cálculos para descubrir y/o comparar resultados y obtener conclusiones. Capacidad de llevar lo aprendido a la práctica.</p>	<p>30 %</p>
---	-------------

**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</p>	95-100



		<p>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 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</p>	
--	--	--	--

		competencia. 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.	
	Notable	Cumple cuatro de los indicadores definidos en desempeño excelente.	85-94
	Bueno	Cumple tres de los indicadores definidos en el desempeño excelente.	75-84
	Suficiente	Cumple dos de los indicadores definidos en el desempeño excelente.	70-74
Competencia no alcanzada	Insuficiente	No se cumple con el 100% de evidencias conceptuales, procedimentales y actitudinales de los indicadores definidos en el desempeño excelente.	N. A.

**Matriz de evaluación:**

EVIDENCIA DE APRENDIZAJE	%	INDICADOR DE ALCANCE					EVALUACIÓN FORMATIVA DE LA COMPETENCIA
		A	B	C	D	N	
Reporte de Investigación Documental	30	28.5-30	25.5-28.2	22.5-25.2	21-22.2	0	Demuestra la búsqueda en diversas fuentes de información, utiliza correctamente las citas



							bibliográficas, es capaz de responder a preguntas relacionadas con los temas investigados, el reporte de investigación presenta una redacción coherente y completa, sin faltas de ortografía y cuenta con diagramas que ilustran la investigación. Habilidad para explicar las preguntas relacionadas con los temas investigados.
Reporte de ejercicios prácticos	40 %	38-40	34-37.6	30-33.6	28-29.6	0	Capacidad de análisis y de razonamiento lógico. Capacidad para explicar y aplicar los conceptos aprendidos. Habilidad para aplicar los conceptos teóricos a la solución de ejercicios prácticos enunciados como problemas en los libros de texto, así como la habilidad para obtener resultados y obtener conclusiones. Muestra capacidad de comunicación escrita, análisis y síntesis.
Resolución de problema con Script Computacional	30	28.5-30	25.5-28.2	22.5-25.2	21-22.2	0	Muestra capacidad para aprender de forma autónoma, capacidad para resolver problemas de manera independiente. Mostrar dominio

							de los temas estudiados en el Tema de la unidad, así como la habilidad de usar la computadora para realizar cálculos para descubrir y/o comparar resultados y obtener conclusiones. Capacidad de llevar lo aprendido a la práctica.
	Total	95-100	85-94	75-84	70-74	N.A.	

Competencia No.: ( \_\_\_\_\_ 4 \_\_\_\_\_ ) Descripción: (Analiza y evaluá los esfuerzos resultantes en elementos mecánicos sometidos a cargas combinadas, para determinar mediante criterios de falla la resistencia del elemento y su factor de seguridad.)

TEMAS Y SUBTEMAS PARA DESARROLLAR LA COMPETENCIA ESPECÍFICA	ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE	ACTIVIDADES DE ENSEÑANZA	DESARROLLO DE COMPETENCIAS GENÉRICAS	HORAS TEÓRICO-PRÁCTICA
4.1 Círculo de Mohr para esfuerzo plano (ecuaciones de transformación). 4.2 Análisis de esfuerzo bajo cargas combinadas. 4.3 Círculo de Mohr para deformaciones.	Los alumnos se presentan a clases y toman nota acerca de los tópicos mas relevantes de la unidad.  Los estudiantes han de utilizar la plataforma digital Google classroom para la entrega de todas las actividades requeridas.  El estudiante realizará una	Se presenta el temario de la unidad. Así como del desarrollo y evaluación de las actividades correspondientes.  El docente ha de utilizar la plataforma digital Google classroom para la asignación y evaluación de las actividades del tema.  El docente promueve la	Instrumentales  Habilidades básicas de manejo de la computadora Habilidades para buscar y analizar información proveniente de fuentes diversas Habilidad de manejo de software de Ingeniería Habilidad para	12-8 Horas



	<p><b>Investigación Documental</b> acerca del subtema 4.1 y entrega un reporte por equipo para su evaluación.</p> <p>El estudiante comprende y analiza los ejemplos relacionados con el cálculo de esfuerzos bajo cargas combinadas usando la herramienta matemática del círculo de Mohr. En base a los ejemplos aprendidos el estudiante resuelve un conjunto de <b>Ejercicios Prácticos</b> propuestos en la bibliografía recomendada. Estos son entregados en la fecha programada para su evaluación.</p> <p>El estudiante toma nota de los procedimientos necesarios para utilizar el software y aplicarlo en la solución de problemas que necesiten de un <b>Script de Computadora</b>. Resuelve un conjunto de problemas propuestos y los entrega de</p>	<p><b>Investigación Documental</b> acerca del subtema 4.1. El docente requiere a los estudiantes un reporte con la investigación realizada.</p> <p>El docente muestra los procedimientos para el cálculo de esfuerzos bajo cargas combinadas usando la herramienta matemática del círculo de Mohr. El docente propone un conjunto de <b>Ejercicios Prácticos</b> relacionados con los subtemas abordados y les requiere a los alumnos que sean entregados en la fecha programada.</p> <p>El docente muestra los procedimientos para la utilización de software para la resolución de problemas con ayuda de un <b>Script de Computadora</b>. Además propone un conjunto de problemas prácticos para</p>	<p>simular mediante modelaje matemático los sistemas físicos</p> <p>Interpersonales</p> <p>Trabajo en equipo</p>	
--	--	---	--	--

	acuerdo a las especificaciones dadas.	ser resueltos con ayuda de la computadora.		
--	---------------------------------------	--	--	--

INDICADORES DE ALCANCE	VALOR DEL INDICADOR
Demuestra la búsqueda en diversas fuentes de información, utiliza correctamente las citas bibliográficas, es capaz de ordenar las ideas de manera coherente con los temas investigados, el reporte de investigación presenta una redacción coherente y con datos suficientes, sin faltas de ortografía y cuenta con diagramas que ilustran el contenido. Habilidad para investigación documental relacionado con los temas investigados.	30 %
Capacidad de análisis y de razonamiento lógico. Capacidad para explicar y aplicar los conceptos aprendidos. Habilidad para aplicar los conceptos teóricos a la solución de ejercicios prácticos enunciados como problemas en los libros de texto, así como la habilidad para obtener resultados y obtener conclusiones. Muestra capacidad de comunicación escrita, análisis y síntesis.	40 %
Muestra capacidad para aprender de forma autónoma, capacidad para resolver problemas de manera independiente. Mostrar dominio de los temas estudiados en el Tema de la unidad, así como la habilidad de usar la computadora para realizar cálculos para descubrir y/o comparar resultados y obtener conclusiones. Capacidad de llevar lo aprendido a la práctica.	30 %

### Niveles de desempeño:

DESEMPEÑO	NIVEL DE DESEMPEÑO	INDICADORES DE ALCANCE	VALORACIÓN NUMÉRICA
Competencia alcanzada	Excelente	Cumple al menos cinco de los siguientes indicadores a) <b>Se adapta a situaciones y contextos complejos.</b> Puede trabajar en equipo, reflejar sus conocimientos en la	95-100



		<p>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><b>c) 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.</p> <p><b>d) 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</p>	
--	--	--	--

		<p>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 cuatro de los indicadores definidos en desempeño excelente.	85-94
	Bueno	Cumple tres de los indicadores definidos en el desempeño excelente.	75-84
	Suficiente	Cumple dos de los indicadores definidos en el desempeño excelente.	70-74
Competencia no alcanzada	Insuficiente	No se cumple con el 100% de evidencias conceptuales, procedimentales y actitudinales de los indicadores definidos en el desempeño excelente.	N. A.

**Matriz de evaluación:**

EVIDENCIA DE APRENDIZAJE	%	INDICADOR DE ALCANCE					EVALUACIÓN FORMATIVA DE LA COMPETENCIA
		A	B	C	D	N	
Reporte de Investigación Documental (rúbrica)	30	28.5-30	25.5-28.2	22.5-25.2	21-22.2	0	Demuestra la búsqueda en diversas fuentes de información, utiliza correctamente las citas bibliográficas, es capaz de ordenar las ideas de manera coherente con los temas investigados, el reporte de investigación presenta una redacción coherente y con datos suficientes, sin faltas de ortografía y cuenta con diagramas que ilustran el contenido. Habilidad para investigación documental relacionado con los temas investigados.
Reporte de ejercicios prácticos (rúbrica)	40 %	38-40	34-37.6	30-33.6	28-29.6	0	Capacidad de análisis y de razonamiento lógico. Capacidad para explicar y aplicar los conceptos aprendidos. Habilidad para aplicar los conceptos teóricos a la solución de ejercicios prácticos enunciados como problemas en los libros de texto, así como la habilidad

							para obtener resultados y obtener conclusiones. Muestra capacidad de comunicación escrita, análisis y síntesis.
Resolución de problema con Script de Computadora (rúbrica)	30	28.5-30	25.5-28.2	22.5-25.2	21-22.2	0	Muestra capacidad para aprender de forma autónoma, capacidad para resolver problemas de manera independiente. Mostrar dominio de los temas estudiados en el Tema de la unidad, así como la habilidad de usar la computadora para realizar cálculos para descubrir y/o comparar resultados y obtener conclusiones. Capacidad de llevar lo aprendido a la práctica.
	Total	95-100	85-94	75-84	70-74	N.A.	

## 5. Fuentes de Información y Apoyos Didácticos

### Fuentes de información

1. Hibbeler, R.C. (2011). Mecánica de Materiales. México: Ed. PEARSON.
2. Gare, J.M. (2009). Mecánica de Materiales. México: Ed. CENGAGE LEARNING.
3. Beer, F.P. & Johnston, E.R. (2009). Mecánica de Materiales. México: Ed. Mc Graw Hill INTERAMERICANA.
4. Gere J. M. & Timoshenko S.P. (1986). Mecánica de Materiales, Ed. Grupo Editorial Iberoamerica.

#### Complementaria:

5. Beer F.B., Dewolf J. T., Mazurek D., DeWolf J. & Mazurek D. (2011). Mechanics of Materials, Ed. Mc Graw Hill.
- Rao, S., Muñoz, g., Figueroa, r., García, D. & Salas, R. (2012). Vibraciones mecánicas. México: Pearson educación México.
- Vance, J., Murphy, B. & Zeidan, F. (2010). Machinery vibration and rotordynamics. Hoboken, N.J: Wiley.
- Matsushita, O., Tanaka, M., Kanki, H., Kobayashi, M. & Keogh, P. (2017). Basic rotordynamics : introduction to practical vibration analysis. Japan: Springer.
- Wood y Law, Modeling and simulation of dynamic systems, Prentice Hall. (1997)
- Close, Ch. M. y Frederick, D. K., Modeling and analysis of dynamic systems. Ed. Houghton Mifflin. 1993.
- Rowell, D. y Wormley, D. N. System dynamics: an introduction, Ed. Prentice-Hall, (1997)
- Shearer, J. L. Y Kulakowski, B. T. Dynamic modeling and control of engineering systems,. Ed. Macmillan, (1990)
- Wellstead, P. E. Introduction to physical system modeling, Ed. Academic Press, (1979)
- Takahashi, Y., Rabins, M. J. y Auslander, D. M., Control and dynamic systems. Ed. Addison Wesley, (1970)

### Apoyos didácticos:

Pintarrón, pizarrón, proyector, simulador computacional.

## 6. Calendarización de evaluación

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

TP= Tiempo planeado  
ED = Evaluación diagnóstica.

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

SD = Seguimiento departamental  
ES = Evaluación sumativa.

Fecha de elaboración: 29/01/2024

M.C. Mauricio Caixba Sánchez

Ing. Yosafat Mortera Elías

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

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