

**PROGRAMA EDUCATIVO:**  
**LICENCIATURA EN INGENIERÍA MECÁNICA**  
**EN COMPETENCIAS PROFESIONALES**

**PROGRAMA DE ASIGNATURA: MECÁNICA DE SÓLIDOS**

**CLAVE: E-MES-3**

Propósito de aprendizaje de la Asignatura		El alumnado identificará los esfuerzos, energía de deformación, resistencia mecánica y deformaciones en cuerpos rígidos para evaluar su aplicación industrial			
Competencia a la que contribuye la asignatura		Innovar y administrar, proyectos mecánicos, conforme a los requerimientos, normas, estándares, para garantizar la calidad de los mismos cumpliendo con las necesidades del cliente.			
Tipo de competencia	Cuatrimestre	Créditos	Modalidad	Horas por semana	Horas Totales
Específica	7	4.68	ESCOLARIZADA	5	75

Unidades de Aprendizaje	Horas del Saber	Horas del Saber Hacer	Horas Totales
I.- Esfuerzos y deformación unitaria	4	6	10
II.- Análisis en columnas, uniones y vigas	8	12	20
III.- Recipientes a presión	8	12	20
IV.- Métodos de energía	10	15	25
<b>Totales</b>	<b>30</b>	<b>45</b>	<b>75</b>

<b>ELABORÓ:</b>	DGUTYP	<b>REVISÓ:</b>	DGUTYP	<b>F-DA-01-PA-LIC-2.1</b>
<b>APROBÓ:</b>	DGUTYP	<b>VIGENTE A PARTIR DE:</b>	SEPTIEMBRE 2024	

Funciones	Capacidades	Criterios de Desempeño
Diseña elementos mecánicos mediante el análisis de los esfuerzos que soporta debido a una carga dada, la deformaciones que provocar las cargas garantizando la integridad y seguridad del usuario.	Probar el prototipo mediante normas, especificaciones y criterios de diseño, para la liberación del mismo	<p>Elabora reporte impreso que contenga:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Los resultados de las pruebas mecánicas realizadas (tensión, compresión, rugosidad, etc.)</li> <li>- Ajustes realizados</li> </ul> <p>Elabora y entrega acta de liberación</p>
	Validar el producto comparando las especificaciones contra el producto terminado, para su liberación respectiva.	<p>Resultado del muestreo de piezas verificando:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Dimensiones</li> <li>- Tolerancias</li> <li>- Materiales</li> <li>- Tratamientos térmicos</li> </ul> <p>Entrega un informe que contenga:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Liberación del producto</li> <li>- Propuesta de mejora</li> </ul>

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-2.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE 2024	

## UNIDADES DE APRENDIZAJE

Unidad de Aprendizaje	I. ESFUERZO Y DEFORMACIÓN UNITARIA					
Propósito esperado	El alumnado identificará el estado de esfuerzo y deformaciones en un cuerpo cuando se somete a carga para determinar su resistencia mecánica.					
Tiempo Asignado	Horas del Saber	4	Horas del Saber Hacer	8	Horas Totales	12

Temas	Saber Dimensión Conceptual	Saber Hacer Dimensión Actuacional	Ser y Convivir Dimensión Socioafectiva
Elemento diferencial	Identificar las ecuaciones de equilibrio para describir el estado de esfuerzo en un elemento diferencial	Determinar el estado de esfuerzos en un elemento diferencial a través de las ecuaciones de equilibrio	Eficiencia Dinamismo Responsabilidad Trabajo en equipo
Componentes de esfuerzos asociados a caras arbitrarias	Identificar las componentes que forman un estado de esfuerzo plano	Interpretar las componentes de esfuerzo plano.	
Esfuerzos combinados y estados de deformación unitaria y bidimensional	Identificar los estados de deformación unitaria y bidimensional en esfuerzos combinados	Trazar los estados de esfuerzos combinados y deformación unitaria y bidimensional aplicando el círculo de Mohr	

Proceso Enseñanza-Aprendizaje			
Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos	Espacio Formativo	
		Aula	x
Tareas de investigación Solución de problemas Prácticas en laboratorio	Impresos Internet Equipo de cómputo Software de simulación	Laboratorio / Taller	x

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-2.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE 2024	

Aprendizaje auxiliado por las tecnologías de la información			
Aprendizaje auxiliado por simulación			
		<b>Empresa</b>	

Proceso de Evaluación		
Resultado de Aprendizaje	Evidencia de Aprendizaje	Instrumentos de evaluación
1. Identificar los tipos de esfuerzos que se presentan en un elemento diferencial sometido a carga	Elaborar un reporte técnico de un cuerpo rígido sometido a carga, que contenga:	Ejecución de tareas Lista de verificación Ejercicios prácticos
2. Identificar las deformaciones que se presentan en elemento diferencial sometido a carga	1. Representación de las cargas externas e internas del cuerpo	
3. Determinar los esfuerzos y deformaciones que se presentan en un elemento diferencial sometidos a carga	2. Identificar los tipos de esfuerzos y deformaciones que se presentan en el cuerpo sometido a carga	
4.- Representar gráficamente los esfuerzos y deformaciones presentes en un elemento diferencial sometido a carga	3. Cálculo de los esfuerzos y deformaciones que se presentan en el cuerpo  4. A través del círculo de Mohr representa los esfuerzos y deformaciones del cuerpo rígido sometido a carga	

<b>ELABORÓ:</b>	<b>DGUTYP</b>	<b>REVISÓ:</b>	DGUTYP	<b>F-DA-01-PA-LIC-2.1</b>
<b>APROBÓ:</b>	<b>DGUTYP</b>	<b>VIGENTE A PARTIR DE:</b>	SEPTIEMBRE 2024	

## UNIDADES DE APRENDIZAJE

Unidad de Aprendizaje	II. ANÁLISIS DE COLUMNAS, UNIONES Y VIGAS.					
Propósito esperado	El alumnado analizará los tipos de columnas, uniones y vigas para calcular las deformaciones correspondientes sometidos a cargas					
Tiempo Asignado	Horas del Saber	6	Horas del Saber Hacer	12	Horas Totales	18

Temas	Saber Dimensión Conceptual	Saber Hacer Dimensión Actuacional	Ser y Convivir Dimensión Socioafectiva
Análisis de columnas con carga concéntrica y excéntrica	Identificar la deflexión y esfuerzo máximo en columnas sometidas a cargas concéntrica y excéntrica	Calcular la deflexión y esfuerzo máximo en columnas sometidas a cargas concéntricas y excéntricas	Eficiencia Dinamismo Responsabilidad Trabajo en equipo
Uniones	Identificar los tipos de uniones más comunes en la industria mecánica.	Calcular los esfuerzos y deformaciones que presentan los tipos de uniones aplicando las fórmulas correspondientes y los softwares relacionados.	
Análisis de vigas sometidas a cargas	Identificar el esfuerzo y deflexión máximas en vigas sometidas a cargas  Identificar herramientas y procedimientos de software de simulación en el cálculo de esfuerzos y deflexión en vigas.	Calcular los esfuerzos y deflexiones máximas en vigas sometidas a cargas  Simular procesos de cálculo de esfuerzos en vigas con método analítico y software	

Proceso Enseñanza-Aprendizaje			
Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos	Espacio Formativo	
		Aula	x

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-2.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE 2024	

Tareas de investigación Solución de problemas Prácticas en laboratorio Aprendizaje auxiliado por las tecnologías de la información Aprendizaje auxiliado por simulación	Impresos Internet Equipo de cómputo Equipo de laboratorio Software de simulación	<b>Laboratorio / Taller</b>	x
		<b>Empresa</b>	

Proceso de Evaluación		
Resultado de Aprendizaje	Evidencia de Aprendizaje	Instrumentos de evaluación
1. Definir los esfuerzos y deflexiones de columnas con cargas concéntricas y excéntricas  2. Determinar los esfuerzos y deflexiones presentes en columnas sometidas a carga  3. Identificar los tipos de uniones utilizados en la industria metalmecánica  4. Determinar los esfuerzos y deformaciones presentes en uniones sometidas a carga  5. Determinar los esfuerzos y deflexiones presentes en vigas sometidas a carga	Elaborará un reporte técnico, que contenga:  • Los resultados obtenidos de los esfuerzos y deflexiones presentes en un cuerpo sometido a carga, calculados por las fórmulas correspondientes y sus resultados obtenidos en el software utilizado  • Interpretación de los resultados obtenidos en las deflexiones en columnas, uniones y vigas, calculados por las fórmulas correspondientes y sus resultados obtenidos en el software utilizado	Ejecución de tareas Lista de verificación Ejercicios prácticos

<b>ELABORÓ:</b>	DGUTYP	<b>REVISÓ:</b>	DGUTYP	<b>F-DA-01-PA-LIC-2.1</b>
<b>APROBÓ:</b>	DGUTYP	<b>VIGENTE A PARTIR DE:</b>	SEPTIEMBRE 2024	

## UNIDADES DE APRENDIZAJE

Unidad de Aprendizaje	III. RECIPIENTES A PRESIÓN					
Propósito esperado	El alumnado identificará el estado de esfuerzos y deformaciones en un recipiente sujeto a presión para determinar su resistencia mecánica					
Tiempo Asignado	Horas del Saber	8	Horas del Saber Hacer	12	Horas Totales	20

Temas	Saber Dimensión Conceptual	Saber Hacer Dimensión Actuacional	Ser y Convivir Dimensión Socioafectiva
Esfuerzos en recipientes sujetos a presión interna	Identificar los esfuerzos y deformaciones que se presentan en recipientes sujetos a fuerzas internas	Calcular los esfuerzos y deformaciones generados en recipientes sujetos a presión interna aplicando las fórmulas correspondientes y software relacionados.	Capacidad de autoaprendizaje Dinamismo Responsabilidad Trabajo en equipo
Esfuerzos en piezas axisimétricas	Identificar los esfuerzos presentes en piezas axisimétricas.  Identificar herramientas y procedimientos de software de simulación en el cálculo de esfuerzos en recipientes cilíndricos.	Calcular los esfuerzos en piezas axisimétricas aplicando las fórmulas correspondientes y software relacionados.  Simular procesos de cálculo de esfuerzos en recipientes cilíndricos.	

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-2.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE 2024	

Proceso Enseñanza-Aprendizaje			
Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos	Espacio Formativo	
		Aula	x
Tareas de investigación Solución de problemas Aprendizaje auxiliado por las tecnologías de la información Aprendizaje auxiliado por simulación	Impresos Internet Equipo de cómputo Software de simulación	Laboratorio / Taller	x
		Empresa	

Proceso de Evaluación		
Resultado de Aprendizaje	Evidencia de Aprendizaje	Instrumentos de evaluación
1. Definir los conceptos de los recipientes sometidos a presión  2. Identificar las variables presentes en los recipientes sometidos a presión y fuerzas presentes en piezas y uniones axisimétricas  3. Calcular las esfuerzos y deformaciones presentes en los recipientes sometidos a presión  4. Calcular los esfuerzos en recipientes y uniones axisimétricas	Elaborará un reporte técnico, que contenga:  • Metodología utilizada para clasificar el tipo de recipientes en estudio  • Cálculos de los esfuerzos y deformaciones en la pared del recipiente  • Cálculo de los esfuerzos en las uniones axisimétricas de los recipientes sujetos a presión	Ejecución de tareas Lista de verificación Ejercicios prácticos

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-2.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE 2024	



## UNIDADES DE APRENDIZAJE

Unidad de Aprendizaje	IV. MÉTODOS DE ENERGÍA					
Propósito esperado	El alumnado identificará el cálculo de energía de deformación en cuerpos rígidos sometidos a cargas, para determinar su resistencia mecánica					
Tiempo Asignado	Horas del Saber	10	Horas del Saber Hacer	15	Horas Totales	25

Temas	Saber Dimensión Conceptual	Saber Hacer Dimensión Actuacional	Ser y Convivir Dimensión Socioafectiva
Energía de deformación	Identificar la energía de deformación elástica en esfuerzos normales y cortantes  Identificar la densidad de energía de deformación en elementos simples sujetos a carga axial, flexión y torsión	Representar la energía de deformación a través de gráficas	Eficiencia Dinamismo Responsabilidad Trabajo en equipo
Estructuras	Identificar los teoremas principales utilizados para el análisis de estructuras	Determinar la energía elástica final de una estructura aplicando los principales métodos	
Trabajo y energía de deformación	Identificar el procedimiento para determinar el trabajo y energía aplicados en la deformación de un cuerpo	Determinar el trabajo y energía aplicado en la deformación de un cuerpo	

Proceso Enseñanza-Aprendizaje			
Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos	Espacio Formativo	
		Aula	x

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-2.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE 2024	

Tareas de investigación Solución de problemas Aprendizaje auxiliado por las tecnologías de la información Aprendizaje auxiliado por simulación	Impresos Internet Equipo de cómputo Software de simulación	<b>Laboratorio / Taller</b>	x
		<b>Empresa</b>	

Proceso de Evaluación		
Resultado de Aprendizaje	Evidencia de Aprendizaje	Instrumentos de evaluación
1. Identificar los tipos de esfuerzos y deformaciones  2. Determinar los esfuerzos que se presentan en cuerpos sometidos a carga  3.- Determinar la energía de deformación en cuerpos rígidos  4.- Determinar la energía y deformación en estructuras  5.- Determinar el trabajo realizado en la deformación de cuerpos rígidos	Elaborará el reporte técnico de una simulación realizada en software donde se contenga:  • Metodología utilizada para determinar los tipos de esfuerzos y deformaciones presentes  • Metodología utilizada para determinar la energía de deformación en cuerpos rígidos y estructuras  • Metodología utilizada para el cálculo del trabajo empleado en la deformación  • Interpretación de los resultados obtenidos	Ejecución de tareas Lista de verificación Ejercicios prácticos

Perfil idóneo del docente		
Formación académica	Formación Pedagógica	Experiencia Profesional
Ingeniero Mecánico, Ingeniero en Materiales, Ingeniero Electromecánico.	El docente debe ser capaz de orientar el trabajo del estudiante, así como fomentar el uso de las tecnologías mediante el trabajo	2 años afín a los conocimientos de las unidades de aprendizaje

<b>ELABORÓ:</b>	DGUTYP	<b>REVISÓ:</b>	DGUTYP	<b>F-DA-01-PA-LIC-2.1</b>
<b>APROBÓ:</b>	DGUTYP	<b>VIGENTE A PARTIR DE:</b>	SEPTIEMBRE 2024	

Ingeniero Mecánico Automotriz y carreras afines.	en equipo. Por otra parte, debe propiciar en el estudiante el desarrollo de actividades que lo encaminan a la investigación, a la búsqueda de soluciones prácticas, así como la generación de nuevo conocimiento.	
--	---	--

Referencias bibliográficas					
Autor	Año	Título del documento	Lugar de publicación	Editorial	ISBN
Richard G. Budynas, Joseph Edward Shigley, J. Keith Nisbett	2018	Diseño en ingeniería mecánica de Shigley	México, DF	McGraw Hill	9781456267568
Beer, F.P.; Russell Johnston, E.; DeWolf, J.T. y Mazurek, D.F.	2013	Mecánica de Materiales	México, DF	McGraw Hill	978-607-15-0934-5
Popov, Igor P.	2000	Mecánica de materiales.	D.F.	Editorial Limusa.	9789681813772
Vicente Miguel Díaz De León Santiago	2018	Mecánica de Materiales: Teoría y Práctica.	D.F.	Editorial Patria	9786077448891
Héctor Enrique Jaramillo Suárez	2017	Resistencia de Materiales:Algunos temas especiales	México	Universidad Autónoma de Occidente	9789588713960
Ferdinand P. Beer	2020	Mecánica de Materiales	España	McGraw-Hill Interamerican a de España S.L	9781456261504
Anthony E. Armenàkas	2016	Advanced Mechanics of Materials and Applied Elasticity	USA	CRC PRESS	9781420057775
Allan F. Bower	(2010)	Applied Mechanics Solids	USA	CRC Press	9781439802472

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-2.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE 2024	

Jacob Lubliner, Panayiotis Papadopoulos	(2016)	Introduction to Solid Mechanics: An Integrated Approach	Berkeley, CA.	Springer	9783319188775
---	--------	---	---------------	----------	---------------

Referencias digitales			
Autor	Fecha de recuperación	Título del documento	Vínculo
Cervera Ruiz, M. y Blanco Díaz, E.		Mecánica y Resistencia de Materiales	<a href="https://www.researchgate.net/profile/Miguel-Cervera/publication/329320302_Mecanica_y_Resistencia_de_Materiales/data/5c0142c9299bf1a3c156e96f/Mecanica-y-Resistencia-de-Materiales.pdf">https://www.researchgate.net/profile/Miguel-Cervera/publication/329320302_Mecanica_y_Resistencia_de_Materiales/data/5c0142c9299bf1a3c156e96f/Mecanica-y-Resistencia-de-Materiales.pdf</a>
John Wiley Sons, Inc	20224	MDSolid	<a href="https://static-archives.git-pages.mst.edu/mdsolids/">https://static-archives.git-pages.mst.edu/mdsolids/</a>

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-2.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE 2024	