

## 1. Datos Generales de la asignatura

<b>Nombre de la asignatura:</b>	Resistencia de Materiales
<b>Clave de la asignatura:</b>	MIF-1328
<b>SATCA<sup>1</sup>:</b>	3 – 2 – 5
<b>Carrera:</b>	Ingeniería en Minería

## 2. Presentación

### Caracterización de la asignatura

La asignatura de resistencia de materiales, aporta al perfil del Ingeniero en Minería la capacidad de calcular y distinguir los diferentes esfuerzos simples y combinados a los que se ve sometido un sistema constituido de diferentes materiales. El estudiante será competente para seleccionar los materiales más apropiados en la conformación y el diseño de sistemas mineros específicos, manejando con responsabilidad los factores de seguridad establecidos por las normas nacionales e internacionales.

Esta servirá de soporte para las asignaturas de mecánica de rocas y explotación de minas, las cuales requieren la capacidad profesional de calcular sistemas mecánicos integrados.

Esta asignatura ayudará al estudiante a seleccionar los materiales más adecuados para soportar las condiciones específicas de trabajo, como cargas y movimientos, a las que son sometidos en el sistema del que sean parte.

### Intención didáctica

La asignatura se organiza en cuatro temas. En el primero de ellos se estudia el esfuerzo y deformación axial, en el segundo la flexión, el tercero los esfuerzos combinados, y en el cuarto la teoría de fallas.

En el primer tema se aborda 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 el segundo tema se estudian 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 las metodologías más comunes, tales como la de superposición y el área de momentos.

En el tercer tema se trata a los elementos estructurales sometidos a esfuerzos combinados. En esta parte se aborda el análisis mediante el círculo de Mohr, en el cual

<sup>1</sup> Sistema de Asignación y Transferencia de Créditos Académicos

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.

Finalmente en el tema cuatro se analiza la teoría de fallas para los materiales frágiles de acuerdo a la teoría de Mohr.

Es importante que el estudiante valore las actividades que realiza, que desarrolle hábitos de estudio y de trabajo para que adquiera características tales como: la curiosidad, la puntualidad, el entusiasmo, el interés, la tenacidad, la flexibilidad y la autonomía.

El docente deberá dominar los temas y contar con experiencia en el área para construir escenarios de aprendizaje significativo en los estudiantes.

### 3. Participantes en el diseño y seguimiento curricular del programa

Lugar y fecha de elaboración o revisión	Participantes	Observaciones
<p>Instituto Tecnológico Superior de Santiago Papasquiaro, del 29 de enero al 1 de febrero de 2013.</p>	<p>Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Pachuca, Querétaro, Superior de Cajeme, Superior de Cananea, Superior de Fresnillo, Superior de Irapuato, Superior de Mulegé, Superior de Loreto, Superior de Santiago Papasquiaro, Superior de Poza Rica, Superior de Tacámbaro, Superior de Venustiano Carranza, Superior de Zacatecas Occidente, Minera Mexicana la Ciénega S.A. de C.V. y Fresnillo PLC.</p>	<p>Reunión Nacional de Diseño e Innovación Curricular para el Desarrollo de Competencias Profesionales de Ingeniería en Minería del SNIT.</p>
<p>Desarrollo en Competencias Profesionales por el Instituto Tecnológico del 11 de febrero al 8 de marzo de 2013.</p>	<p>Academias de la carrera de Ingeniería en Minería de los Institutos Tecnológicos de: Superior de Cananea, Superior de Fresnillo, Superior de Irapuato, Superior de Loreto y Superior de Santiago</p>	<p>Elaboración del programa de estudio propuesto en la Reunión Nacional de Diseño e Innovación Curricular para el Desarrollo de Competencias Profesionales de Ingeniería</p>

	Papasquiario.	en Minería del SNIT.
Instituto Tecnológico Superior de Santiago Papasquiario, del 16 al 19 de abril de 2013.	Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Querétaro, Superior de Cajeme, Superior de Cananea, Superior de Fresnillo, Superior de Irapuato, Superior de Mulegé, Superior de Loreto, Superior de Santiago Papasquiario, Superior de Poza Rica, Superior de Tacámbaro, Superior de Zacatecas Occidente, Minera Mexicana la Ciénega S.A. de C.V. y Fresnillo PLC.	Reunión Nacional de Consolidación de la Carrera de Ingeniería en Minería del SNIT.

#### 4. Competencia a desarrollar

Valora los diferentes esfuerzos a los que se ve sometido un sistema para seleccionar los materiales más apropiados en el diseño de estructuras mineras.

#### 5. Competencias previas

Calcula las fuerzas a las que está sometida una estructura para encontrar los elementos más susceptibles a fallar.  
 Emplea el concepto de derivada como la herramienta que estudia y analiza la variación de una variable con respecto a otra.  
 Utiliza los conceptos y técnicas del cálculo integral para solución de problemas aplicados en la ingeniería.  
 Diseña planos referentes a la industria minera para apoyar las actividades mineras.  
 Identifica los diferentes tipos de materiales según sus propiedades físicas para determinar sus distintos tipos de aplicaciones en la industria minera.  
 Resuelve problemas de sistemas en equilibrio estático y sistemas en movimiento para la detección y resolución de problemas propios de la minería.

#### 6. Temario

No.	Temas	Subtemas
1	Esfuerzo y deformación axial.	1.1 Esfuerzo normal y deformación axial. 1.2 Diagrama de esfuerzo – deformación. 1.3 Ley de Hooke. 1.4 Esfuerzo cortante y deformación

		angular. 1.5 Esfuerzos de aplastamiento. 1.6 Esfuerzos admisibles y cargas admisibles. 1.7 Concentración de esfuerzos.
2	Flexión.	2.1 Fuerzas internas. 2.2 Diagrama de fuerza cortante y momento flector. 2.3 Relación entre carga, fuerza cortante y momento flector. 2.4 Esfuerzo en vigas. 2.5 Esfuerzo cortante transversal. 2.6 Concentración de esfuerzos. 2.7 Diseño de vigas por resistencia. 2.8 Deflexión en vigas. 2.9 Método de superposición.
3	Esfuerzos combinados.	3.1 Transformación de esfuerzo plano. 3.2 Círculo de Mohr. 3.3 Estado general de esfuerzo. 3.4 Recipientes a presión.
4	Teoría de fallas.	4.1 Materiales frágiles. 4.2 Esfuerzo normal máximo. 4.3 Criterio de Mohr. 4.4 Materiales dúctiles. 4.5 Esfuerzo cortante máximo. 4.6 Energía de máxima distorsión.

## 7. Actividades de aprendizaje de los temas

<b>1. Esfuerzo y deformación axial.</b>	
<b>Competencias</b>	<b>Actividades de aprendizaje</b>

<p><b>Competencia específica:</b> Determina los esfuerzos y deformaciones ocasionadas por cargas axiales en un cuerpo rígido para calcular el comportamiento del material.</p> <p><b>Competencias genéricas:</b> Capacidad de análisis y síntesis. Solución de Problemas. Habilidad para búsqueda de información. Capacidad para trabajar en equipo.</p>	<p>Buscar de manera individual o en equipo los conceptos de fuerza, tipos de fuerza, esfuerzo y deformación por carga axial, esfuerzo cortante y esfuerzo de aplastamiento.</p> <p>Debatir en clase los conceptos de fuerza, tipos de fuerza, esfuerzo y deformación por carga axial, esfuerzo cortante y esfuerzo de aplastamiento.</p> <p>Determinar la relación que existe entre esfuerzo y deformación axial.</p> <p>Elaborar el diagrama correspondiente para materiales dúctiles.</p> <p>Establecer la relación que existe entre esfuerzo y deformación axial.</p> <p>Aplicar la ley de Hooke en la resolución de problemas.</p> <p>Buscar de manera individual o en equipo las propiedades mecánicas de los materiales.</p>
--	--

## 2. Flexión.

Competencias	Actividades de aprendizaje
<p><b>Competencia específica:</b> Determina los esfuerzos y deflexiones en vigas sometidas a cargas transversales para el cálculo del momento de inercia en áreas específicas.</p> <p><b>Competencias genéricas:</b> Capacidad de análisis y síntesis. Solución de Problemas. Habilidad para búsqueda de información. Capacidad para trabajar en equipo.</p>	<p>Elaborar un cuadro sinóptico de los diferentes tipos de vigas, según su tipo de carga y apoyo.</p> <p>Identificar los momentos flexionantes y las deformaciones ocurridas en vigas.</p> <p>Buscar los esfuerzos normales en vigas y el modelo matemático.</p> <p>Resolver problemas relacionados con los esfuerzos de corte en vigas.</p> <p>Trazar diagramas de corte y momento, esfuerzos normales y cortantes en diferentes secciones.</p>

## 3. Esfuerzos combinados.

Competencias	Actividades de aprendizaje
<p><b>Competencia específica:</b> Determina los esfuerzos combinados que presentan los elementos sometidos a diferentes tipos de cargas en forma simultánea para identificar las deformaciones mediante el círculo de Mohr.</p> <p><b>Competencias genéricas:</b> Capacidad de análisis y síntesis. Solución de Problemas. Habilidad para búsqueda de información.</p>	<p>Buscar información relacionada con los esfuerzos combinados y su comportamiento.</p> <p>Elaborar diagramas del círculo de Mohr aplicado a elementos de esfuerzos combinados.</p> <p>Exponer la forma en que se combinan los esfuerzos combinados, así como la fluctuación de éstos.</p> <p>Resolver problemas que involucre el</p>

	cálculo de esfuerzo en elementos mecánicos sujetos a diversas cargas, planos y esfuerzos principales y cortante máximo.
<b>4. Teoría de fallas.</b>	
<b>Competencias</b>	<b>Actividades de aprendizaje</b>
<p><b>Competencia específica:</b> Determina la posible falla de un elemento mecánico sujeto a cargas para localizar la energía máxima de distorsión, mediante los criterios de la teoría de fallas.</p> <p><b>Competencias genéricas:</b> Capacidad de análisis y síntesis. Solución de Problemas. Habilidad para búsqueda de información. Capacidad para trabajar en equipo.</p>	<p>Buscar en diferentes fuentes los diferentes criterios de fallas.</p> <p>Determinar el factor de seguridad en diversos ejemplos prácticos.</p> <p>Calcular la falla en las uniones de remaches.</p> <p>Calcular la falla en las uniones soldadas.</p> <p>Calcular la falla en las uniones mediante el entramado de madera.</p>

## 8. Prácticas

Realizar pruebas mecánicas para comprobar la ley de Hooke.  
 Experimentar con diversas vigas simplemente apoyadas, sujetas a diversas cargas y determinar sus reacciones y deflexiones.  
 Pruebas de soportes para materiales.

## 9. Proyecto de asignatura

Se propone la elaboración de un proyecto en donde se analicen los esfuerzos que se generan en diferentes estructuras empleadas en el diseño de instalaciones para minas. El objetivo del proyecto será hacer los análisis de clasificación y determinar los cálculos de la resistencia de los materiales. Se deberán de considerar las siguientes fases:

- **Fundamentación:** marco referencial sobre resistencia de materiales. Revisar bibliografía, los métodos y las normas para la identificación de los mismos.
- **Planeación:** se dividirán los equipos para la clasificación de la resistencia de materiales. Asignando de preferencia un material diferente por equipo. Todos utilizarán la misma muestra.
- **Ejecución:** cada equipo realizará las pruebas de resistencia de materiales en un laboratorio especializado, centros de investigación o empresas mineras que cuenten con el equipo necesario. Cada equipo hará un análisis de los resultados obtenidos.
- **Evaluación:** cada equipo presentará al grupo y entregará un reporte sobre los

resultados del análisis para el material que le fue asignado. Se hará una discusión con los resultados presentados sobre el tipo de material.

## 10. Evaluación por competencias

Las técnicas, herramientas y/o instrumentos sugeridos que permiten obtener el producto del desarrollo las actividades de aprendizaje: cuadro sinóptico, mapa mental, cuadro de doble entrada, reportes de investigación, visitas a minas y prácticas.

Las técnicas, herramientas y/o instrumentos sugeridos que permiten constatar el logro o desempeño de las competencias del estudiante: listas de cotejo, listas de verificación, matrices de valoración, guías de observación, coevaluación y autoevaluación.

## 11. Fuentes de información

1. Askeland, D. R., Fulay, P. P. y Wright, W. J. (2012). *Ciencia e ingeniería de los materiales*. (6a. ed.). México: Thomson Editores.
2. Beer, F. P. (2010). *Mecánica de Materiales* (5ª. Ed.). México: McGraw- Hill.
3. Gere, J. M. (2009). *Mecánica de Materiales*. (7ª. Ed.). México: Cengage Learning.
4. Hibbeler, R. C. (2011). *Mecánica de Materiales* (8ª. Ed.). México: Pearson Educación.
5. Mott, R. (2009). *Resistencia de Materiales Aplicada*. (5ª. Ed.). México: Prentice Hall.
6. Parker, H. (2010). *Mecánica y Resistencia de Materiales: Texto simplificado*. (3ª. Ed.). México : Limusa.
7. Romero, G. M. (2002). *Resistencia de Materiales*. España: Universidad Jaume.