

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE ZACATECAS



ciencias de la tierra, u.a.z.

minas y metalurgia • geología • ciencias ambientales

PROGRAMA ACADÉMICO:	Ingeniero Minero Metalurgista	ASIGNATURA:	Refuerzos y soportes (OPTATIVA)
RESPONSABLE:	Ing. Efrén Sánchez Acevedo	SEMESTRE:	7 (sexto)
CRÉDITOS:	7	CLASIFICACIÓN CACEI:	Ciencias de la ingeniería
HORAS/SEMANA TEORIA	3 Hrs. (16 Semanas)	ASIGNATURAS PREREQUISITOS:	Resistencia y Mecánica de Rocas
HORAS/SEMANA PRACTICA	1Hrs. (16 Semanas)	MATERIAS POSTERIORES:	Minado Subterráneo
PLAN DE ESTUDIOS	117MM5	CLAVE ASIGNATURA:	17REFS

Objetivo General de la Asignatura	<p>La mecánica de rocas en la Ingeniería de minas es la ciencia teórica y práctica que estudia el comportamiento mecánico de las rocas y de los macizos rocosos.</p> <p>Cuyo objetivo central es que el alumno tenga los conocimientos básicos para el manejo de las técnicas de geomecánicas y así determinar la calidad del macizo rocoso.</p> <p>Y con el manejo de estas técnicas elaborar obras mineras seguras para la eliminación de accidentes por caída de roca al personal y asegurar la continuidad de las operaciones y disminuir los costos por daño a los equipos e instalaciones y el costo total de operación minera.</p>
Contenidos	<p>Teoría:</p> <p>1.- INTRODUCCIÓN</p> <p>La mecánica de rocas en la Ingeniería de minas es la ciencia teórica y práctica que estudia el comportamiento mecánico de las rocas y de los macizos rocosos.</p> <p>2.- Técnicas Geomecánicas</p> <p>Teoría: El contenido del presente Trabajo expone en forma práctica algunos conceptos básicos para el manejo de las técnicas de geomecánica.</p> <p>El desarrollo y aplicación de esta tecnología ha traído grandes beneficios dentro de la minería nacional, en cuanto al diseño de nuevas minas, al diseño de obras permanentes, en la estabilidad de taludes, en el diseño de las voladuras de avance y de producción, así como en la estabilidad de las diferentes obras de que se dispone en una mina subterránea o a cielo abierto.</p> <p>3.- Elementos a considerar al efectuar una caracterización geomecánica de un macizo rocoso</p> <p>Teoría: parámetros que se consideran de mayor importancia en una clasificación geomecánica:</p> <p>Resistencia muestras de roca intacta. Campo de esfuerzos presente.</p>

	<p>Densidad del fracturamiento o RQD. Persistencia del fracturamiento. Espaciamiento del fracturamiento. Contorno, abertura y condición física de las superficies de contacto de las fracturas. Agua subterránea Orientación del fracturamiento</p> <p>4.- Clasificaciones geomecánicas de aplicación más común en trabajos de Geotecnia</p> <p>Teoría: R.M.R. (Rock Mass Rating System)</p> <p>Desarrollo de factores: RMR = A1 + A2 + A3 + A4 + A5 + B</p> <p>Desarrollo de Factores: Q (Rock Tunnelling Quality Index)</p> $Q = \frac{RQD}{J_n} \times \frac{J_r}{J_a} \times \frac{J_w}{SRF}$ <p>Prácticas de campo: Identificación y analizar los factores geológicos para efectuar una caracterización geomecánica para determinar la calidad del macizo rocoso.</p> <p>5.- Tipos de soporte y su aplicación</p> <p>Teoría: Según la clasificación del macizo rocoso, se determina el sistema de soporte.</p> <p>Prácticas de campo: Visita a mina para observar la metodología de instalación de los diferentes sistemas de soporte que cuenta la Unidad Minera.</p>
	<p>6.- Determinar tipo de soporte de acuerdo a los resultados del sistema RMR y Q</p> <p>Teoría: Desarrollar la metodología de cálculo para determinar tipos de soporte Y tamaño de obra.</p>
<p>Estrategias de enseñanza-aprendizaje</p>	<p>Durante el desarrollo de la unidad didáctica se emplearán las estrategias de enseñanza-aprendizaje siguientes:</p> <p><u>Exposición interactiva:</u> Se presentaran las principales ideas relacionadas con un tema y se promoverá la participación de los alumnos mediante preguntas directas y problemas teóricos, resolviendo sus dudas y escuchando sus inquietudes.</p> <p><u>Exposición de un tema por parte de los alumnos:</u> Los alumnos individualmente o por equipos comunicarán oralmente los conocimientos de un tema, a partir de la consulta o investigación previa sobre el mismo.</p> <p><u>Elaboración de mapas conceptuales:</u> Los alumnos llevan a cabo una representación gráfica, a manera de síntesis, de las relaciones entre conceptos. Identificando las categorías en que se encuentran organizados y las jerarquías en las que se subdividen.</p> <p><u>Trabajo cooperativo:</u> Se divide al grupo en pequeños equipos que se abocan a resolver preguntas o problemas planteados por el profesor, para luego compartir resultados y conclusiones con la totalidad de sus compañeros.</p>

Recursos y materiales empleados	Computadora Video proyector Libros Pizarrón Brújula Protacto escala 1:100 y 1:500 Pica Cinta métrica Libreta de tracito.
Procedimientos de Evaluación	La evaluación se integrará tomando en cuenta: exámenes parciales, participaciones en clase, trabajos y examen final. Las ponderaciones dependerán de acuerdo a lo establecido en la normatividad de la Unidad Académica.
Bibliografía	<ol style="list-style-type: none"> 1. Sedimentology and stratigraphy, Nichols, G. (2009), Blackwell publishing, USA 2. Cablebolting in Underground Mines, D.Jean Hutchinson and Mark S.D. CANADA 3. Mining and Tunneling DSI USA 4. Concreto proyectado en la construcción de tuneles, Jurgen Hofles USA 5. <i>MODULO I - Conceptos Básicos de Geomecánica y sus Aplicaciones al Minado Subterráneo, MC Rodolfo Nava Rojas.</i>