



UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE GEOLOGIA, MINAS Y GEOFISICA
DEPARTAMENTO DE MINAS



ASIGNATURA: MECANICA DE ROCAS				TIPO DE ASIGNATURA: OBLIGATORIA			
CODIGO: 3225		UNIDADES: 3		REQUISITOS: 0602-3111			
HORAS/SEMANA: 4	TEORÍA: 2	PRÁCTICA: 2	LABORATORIO:	SEMINARIO:	TRABAJO SUPERVISADO:	HORAS TOTALES DE ESTUDIO:	SEMESTRE: 7

FUNDAMENTACION

Entre las diferentes tareas propias del ejercicio profesional del ingeniero de Minas, ocupa un lugar fundamental el diseño geotécnico de las excavaciones superficiales y profundas, en formaciones rocosas naturales. Esta es una de las primeras asignaturas en las cuales se estudia el comportamiento mecánico de rocas y macizos rocosos y como se ve afectado por la ejecución de dichas excavaciones.

PROPOSITO:

El propósito general del curso, es impartir los conocimientos y las herramientas del cálculo necesarias para llevar a cabo en manera racional y eficiente, las mencionadas tareas del diseño geotécnico.

Especialmente esta asignatura constituye el requisito fundamental para otras de carácter más práctico como, "Diseño Geotécnico de Taludes y Túneles", "Laboratorio de Mecánica de Rocas" y "Cálculos Geomecánicos".

APROBADO EN CONSEJO DE ESCUELA:	APROBADO EN CONSEJO DE FACULTAD:	DESDE:	VIGENCIA HASTA:	HOJA 1/16
---------------------------------	----------------------------------	--------	-----------------	-----------



UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE GEOLOGIA, MINAS Y GEOFISICA
DEPARTAMENTO DE MINAS



ASIGNATURA: MECANICA DE ROCAS				TIPO DE ASIGNATURA: OBLIGATORIA			
CODIGO: 3225		UNIDADES: 3		REQUISITOS: 0602-3111			
HORAS/SEMANA: 4	TEORÍA: 2	PRÁCTICA: 2	LABORATORIO:	SEMINARIO:	TRABAJO SUPERVISADO:	HORAS TOTALES DE ESTUDIO:	SEMESTRE: 7

OBJETIVOS GENERALES:

Motivar hacia el estudio de las materias geotécnicas, sensibilizando sobre la importancia de la mecánica de rocas para el correcto análisis, estudio, diseño y control de las obras de Ingeniería minera y civil, así como su aplicación en las labores de perforación y complementación de pozos petroleros.

Aclarar la importancia básica del conocimiento de la resistencia de las rocas para los fines del diseño y control de las estructuras reales, enfatizando sobre las dificultades de definiciones y criterios rigurosos aplicables a los materiales y masas rocosas en este campo.

Demostrar la peculiaridad de la mecánica de rocas respecto a la mecánica de los otros materiales tradicionales de la Ingeniería, a través de la introducción del concepto de masa rocosa, paralelo al de roca intacta (roca como material) y luego abrir la problemática relativa al estudio mecánico de rocas en sitio exaltando su gran importancia en el contexto global.

Relacionar por medio de ejemplos simples, la importancia de la aplicación de los conocimientos adquiridos en las materias sucesivas del currículo y en especial en Diseño Geotécnico de Taludes y Túneles.

OBJETIVOS ESPECIFICOS:

I.- GENERALIDADES.

Definición, presentación y campo de aplicación de la materia, sus conexiones con las otras materias de Ingeniería, métodos de estudio en la mecánica de rocas y principales capítulos de la materia a tratar.

OBJETIVOS:

a.- Definir la mecánica de rocas según lo establecido por la sociedad internacional de Mecánica de Rocas (ISRM).

APROBADO EN CONSEJO DE ESCUELA:	APROBADO EN CONSEJO DE FACULTAD:	DESDE:	VIGENCIA HASTA:	HOJA 2/16
---------------------------------	----------------------------------	--------	--------------------	--------------



UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE GEOLOGIA, MINAS Y GEOFISICA
DEPARTAMENTO DE MINAS



ASIGNATURA: MECANICA DE ROCAS				TIPO DE ASIGNATURA: OBLIGATORIA			
CODIGO: 3225		UNIDADES: 3		REQUISITOS: 0602-3111			
HORAS/SEMANA: 4	TEORÍA: 2	PRÁCTICA: 2	LABORATORIO:	SEMINARIO:	TRABAJO SUPERVISADO:	HORAS TOTALES DE ESTUDIO:	SEMESTRE: 7

b.- Enumerar los campos reales de aplicación práctica de la mecánica de rocas según la tendencia de los últimos cuarenta años.

c.- Enumerar en orden jerárquico las materias tradicionales de las ciencias matemáticas, física, naturales y de la Ingeniería, de las cuales la mecánica de rocas deriva y con las cuales mantiene conexiones directas y campos comunes de aplicación.

d.- Enumerar, describiendo sus peculiaridades principales, los principales métodos y metodologías de análisis, estudio y diseño que se utilizan en la mecánica de rocas y diferenciar cuales de ellas se tratan y cuales no durante el desarrollo del curso.

II.- CARACTERIZACION Y CLASIFICACIONES INGENIERILES.

El problema de la clasificación técnica en mecánica de rocas: clasificación de las rocas como material, clasificación de las rocas como masa rocosa; reafirmación del concepto de distinción entre roca intacta y macizo rocoso.

OBJETIVOS:

a.- Mencionar las ventajas de utilizar la Clasificación en mecánica de rocas, haciendo énfasis en la importancia y necesidad de ello y comentar las características propias de una buena clasificación con respecto a su empleo en problemas prácticos.

b.- Describir en orden jerárquico los parámetros sobre los cuales debe basarse una clasificación de las rocas para fines ingenieriles.

c.- Explicar en detalle la clasificación de la ISRM para las rocas como material, haciendo énfasis en los parámetros que se toman a base de su formulación y en los resultados prácticos de su asunción.

d.- Transcribir en forma de tabla la clasificación de la ISRM para las rocas como material.

e.- Describir la evolución en el tiempo de las clasificaciones usadas para las rocas, subrayando la positividad de esta evaluación.

APROBADO EN CONSEJO DE ESCUELA:	APROBADO EN CONSEJO DE FACULTAD:	DESDE:	VIGENCIA HASTA:	HOJA 3/16
---------------------------------	----------------------------------	--------	-----------------	-----------



UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE GEOLOGIA, MINAS Y GEOFISICA
DEPARTAMENTO DE MINAS



ASIGNATURA: MECANICA DE ROCAS				TIPO DE ASIGNATURA: OBLIGATORIA			
CODIGO: 3225		UNIDADES: 3		REQUISITOS: 0602-3111			
HORAS/SEMANA: 4	TEORÍA: 2	PRÁCTICA: 2	LABORATORIO:	SEMINARIO:	TRABAJO SUPERVISADO:	HORAS TOTALES DE ESTUDIO:	SEMESTRE: 7

f.- Explicar las clasificaciones de Bieniaswki, Barton y Hoek, para macizos rocosos, y enumerar sus campos de aplicación, sus ventajas y limitaciones.

h.- Definir las rocas como material y como masa natural, sirviéndose de ejemplos simples. Explicar el concepto de escala con referencia a la subdivisión en material y masa para los fines del cálculo geomecánico. Demostrar a través de un razonamiento lógico y ejemplos prácticos el principio de relatividad, implícito en el concepto de uniformidad las masas rocosas.

III.- ESTADO DE ESFUERZOS EN LAS ROCAS.

III.1.- Estados de sollicitación y de deformación planos y especiales; formulación analítica y representación gráfica de Mohr.

OBJETIVOS:

a.- Definir lo que se entiende en términos rigurosos, por medio continuo y explicar con palabras sencillas su significado práctico en el marco de la Mecánica de Rocas.

b.- Definir el estado de sollicitación y de deformación en un punto de un medio continuo y explicar su significado físico o través de ejemplos sencillos, indicar las diferentes simbologías empleadas para su expresión matemática.

c.- Utilizar la técnica gráfica del círculo de Mohr para el cálculo de los parámetros característicos de un estado de esfuerzo y/o deformación plana; específicamente calcular las direcciones principales, esfuerzos y/o deformaciones principales, corte y/o deformaciones tangenciales máximas con su respectiva dirección.

d.- Derivar las expresiones analíticas de las direcciones principales y de los esfuerzos y/o deformaciones principales, partiendo de su representación gráfica en el círculo de Mohr.

APROBADO EN CONSEJO DE ESCUELA:	APROBADO EN CONSEJO DE FACULTAD:	DESDE:	VIGENCIA HASTA:	HOJA 4/16
---------------------------------	----------------------------------	--------	-----------------	-----------



UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE GEOLOGIA, MINAS Y GEOFISICA
DEPARTAMENTO DE MINAS



ASIGNATURA: MECANICA DE ROCAS				TIPO DE ASIGNATURA: OBLIGATORIA			
CODIGO: 3225		UNIDADES: 3		REQUISITOS: 0602-3111			
HORAS/SEMANA: 4	TEORÍA: 2	PRÁCTICA: 2	LABORATORIO:	SEMINARIO:	TRABAJO SUPERVISADO:	HORAS TOTALES DE ESTUDIO:	SEMESTRE: 7

e.- Resolver problemas numéricos aplicando las fórmulas analíticas y la técnica del círculo de Mohr para el círculo de los componentes del esfuerzo y la deformación en direcciones preestablecidas, partiendo del estado de esfuerzo y/o deformación referido a un sistema dado de ejes cartesianos.

III-2.-Modelos reológicos de comportamiento y leyes constitutivas principales: elástica, viscoelástica, elastoplástica, viscoelastoplástica.

OBJETIVOS:

a.- Definir y explicar el significado físico de las leyes constitutivas o de comportamiento reológico de los materiales continuos y dar su expresión analítica matricial general.

b.- Definir rigurosamente las siguientes propiedades para un material continuo: elasticidad, viscosidad, plasticidad, homogeneidad, isotropía.

c.- Para cada propiedad definir, explicar, a través de ejemplos sencillos y representativos el significado físico de cada una de ellas en el marco de la mecánica de rocas.

d.- Explicar el funcionamiento mecánico de los modelos reológicos simples que se utilizan para la simulación de materiales continuos con propiedades elásticas, plásticas y viscosas: modelos de Hooke, Burguer, Kelvin, Body.

III-3: Elementos de teoría de la elasticidad: material homogéneo isótropo y elástico lineal; materiales no lineal, transversalmente isótropo y ortótropo; problemas de elasticidad en tensión plana, deformación plana y axial simetría.

OBJETIVOS:

a.- Definir el comportamiento de un material elástico lineal, homogéneo e isótropo, explicar con ejemplos relativos a materiales rocosos las diferencias físicas entre elasticidad y noelasticidad, entre homogeneidad y heterogeneidad, entre isotropía y anisotropía.

APROBADO EN CONSEJO DE ESCUELA:	APROBADO EN CONSEJO DE FACULTAD:	DESDE:	VIGENCIA HASTA:	HOJA 5/16
---------------------------------	----------------------------------	--------	-----------------	-----------



UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE GEOLOGIA, MINAS Y GEOFISICA
DEPARTAMENTO DE MINAS



ASIGNATURA: MECANICA DE ROCAS				TIPO DE ASIGNATURA: OBLIGATORIA			
CODIGO: 3225		UNIDADES: 3		REQUISITOS: 0602-3111			
HORAS/SEMANA: 4	TEORÍA: 2	PRÁCTICA: 2	LABORATORIO:	SEMINARIO:	TRABAJO SUPERVISADO:	HORAS TOTALES DE ESTUDIO:	SEMESTRE: 7

b.- Definir matemáticamente los módulos de elasticidad longitudinal y transversal, explicar su significado físico utilizando conceptos y ejemplos simples y también los casos límites de valores nulos o muy grandes, sirviéndose de la representación gráfica de la relación esfuerzo-deformación.

c.- Obtener la Ley Constitutiva Tridimensional para un material elástico lineal, homogéneo e isótropo, partiendo del análisis de las deformaciones de un cubo elemental, sujeto a un estado de esfuerzo Tridimensional; escribir la ley de Hooke y su inversa en notación ingenieril y matricial.

d.- Explicar el comportamiento de un material elástico no lineal, con pocas palabras y mediante representación gráfica de la relación esfuerzo de formación; representar diferentes tipos de comportamiento no lineal, definir los módulos de elasticidad tangente y secante, dar la fórmula y el significado físico del valor de la relación de módulos.

e.- Definir la propiedad de anisotropía, enumerar los diferentes tipos de anisotropía que son de interés práctico en la mecánica de rocas y para cada uno de ellos dar ejemplos de rocas que poseen el tipo de anisotropía. Escribir la ley constitutiva para un material transversalmente isótropo y para un material ortótropo.

f.- Diferenciar entre los casos en que un problema puede analizarse como plano y los casos en que esto no es correcto; dar las razones que impiden el uso de soluciones planas y hacer referencia a ejemplos prácticos de estructuras rocosas.

g.- Diferenciar entre una situación de esfuerzo plano, una de deformación plana y una de axial simetría mediante ejemplos elementales; derivar las leyes constitutivas para los casos de elasticidad lineal e isotropía en las condiciones de esfuerzo y deformación plana, partiendo de la ley constitutiva tridimensional; escribir la ley constitutiva para la condición de axial simetría.

h.- Utilizando las leyes constitutivas para los materiales elásticos lineales, resolver problemas en los que se pide calcular el estado de deformación conociendo el estado de esfuerzo (y viceversa) y las propiedades elásticas del material.

APROBADO EN CONSEJO DE ESCUELA:	APROBADO EN CONSEJO DE FACULTAD:	DESDE:	VIGENCIA HASTA:	HOJA 6/16
---------------------------------	----------------------------------	--------	-----------------	-----------



UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE GEOLOGIA, MINAS Y GEOFISICA
DEPARTAMENTO DE MINAS



ASIGNATURA: MECANICA DE ROCAS				TIPO DE ASIGNATURA: OBLIGATORIA			
CODIGO: 3225		UNIDADES: 3		REQUISITOS: 0602-3111			
HORAS/SEMANA: 4	TEORÍA: 2	PRÁCTICA: 2	LABORATORIO:	SEMINARIO:	TRABAJO SUPERVISADO:	HORAS TOTALES DE ESTUDIO:	SEMESTRE: 7

i.- Resolver problemas más complejos en los cuales partiendo de los resultados experimentales de un ensayo de carga monoaxial se requiera calcular los desplazamientos en ciertos puntos especiales de una estructura elástica para la cual se conoce la solución analítica numérica en término de esfuerzos.

j.- Enumerar las formas más comunes de representar los resultados completos de un problema de teoría de elasticidad, haciendo particular énfasis en las posibles representaciones gráficas del estado de esfuerzo y deformación, citar las ventajas y desventajas de cada técnica; interpretar en forma numérica unos resultados expresados en forma gráfica.

IV.- RESISTENCIA DE LOS MATERIALES ROCOSOS Y CRITERIOS DE ROTURA.

IV-1: Ensayos de Laboratorio en rocas: compresión y tracción monoaxial, tracción indirecta, compresión triaxial y poliaxial, carga puntual, corte directo en roca y en discontinuidades.

OBJETIVOS:

a.- Describir las características a las cuales debe responder un espécimen para el estudio mecánico de laboratorio y comentar los varios inconvenientes que pueden derivarse de una preparación inadecuada de la muestra.

b.- Enumerar las diferentes fases en que la ejecución de un ensayo de compresión un monoaxial. Explicar a través de las curvas esfuerzos de formación los diferentes cambios que ocurren en la muestra ensayada desde el comienzo de la prueba hasta su rotura.

c.- Explicar que informaciones sobre las características mecánicas de la roca, se obtienen de la ejecución de un ensayo de compresión monoaxial.

d.- Describir las analogías entre el ensayo de tracción y el de compresión directa, enumerando las dificultades prácticas implícitas en la realización de un ensayo de tracción directa y comentar las diferentes técnicas que se utilizan para superarlas.

APROBADO EN CONSEJO DE ESCUELA:	APROBADO EN CONSEJO DE FACULTAD:	DESDE:	VIGENCIA HASTA:	HOJA 7/16
---------------------------------	----------------------------------	--------	-----------------	-----------



UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE GEOLOGIA, MINAS Y GEOFISICA
DEPARTAMENTO DE MINAS



ASIGNATURA: MECANICA DE ROCAS				TIPO DE ASIGNATURA: OBLIGATORIA			
CODIGO: 3225		UNIDADES: 3		REQUISITOS: 0602-3111			
HORAS/SEMANA: 4	TEORÍA: 2	PRÁCTICA: 2	LABORATORIO:	SEMINARIO:	TRABAJO SUPERVISADO:	HORAS TOTALES DE ESTUDIO:	SEMESTRE: 7

e.- Tabular los rangos numéricos de los valores de las principales características mecánicas de las rocas obtenibles de los ensayos de compresión y tracción monoaxial.

f.- Calcular todas las características mecánicas que pueden obtener a partir de los resultados de un ensayo de compresión monoaxial.

g.- Explicar la necesidad y conveniencia de realizar ensayos de tracción indirecta considerando la calidad de los resultados que se obtienen.

h.- Enumerar los más conocidos tipos de ensayo de tracción indirecta comentando sus características peculiares y modalidades de ejecución.

i.- Explicar las bases conceptuales sobre las cuales se fundamenta la interpretación de los resultados de los ensayos de tracción indirecta y para el caso del ensayo brasilero describimos detalladamente las bases teóricas de su aplicación.

j.- Ilustrar las modalidades principales de realización de un ensayo de compresión triaxial. Describir los resultados que se obtienen, sus dificultades y costos de ejecución y sus ventajas sobre los otros tipos de ensayos con respecto al tipo y cantidad de información que da.

k.- Representar gráficamente los resultados de una serie de ensayos monoaxiales, hasta la obtención de la curva intrínseca de la roca ensayada. Explicar el significado físico de la curva intrínseca y de los parámetros geométricos que la caracterizan.

l.- Describir las analogías y las diferencias entre los ensayos triaxiales y los poliaxiales, mencionando también las ventajas ofrecidas por estos últimos y las razones de su limitada difusión práctica.

m.- Explicar la necesidad y conveniencia de realizar ensayos de carga puntual (Franklin) para estimar resistencia a la compresión monoaxial.

APROBADO EN CONSEJO DE ESCUELA:	APROBADO EN CONSEJO DE FACULTAD:	DESDE:	VIGENCIA HASTA:	HOJA 8/16
---------------------------------	----------------------------------	--------	-----------------	-----------



UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE GEOLOGIA, MINAS Y GEOFISICA
DEPARTAMENTO DE MINAS



ASIGNATURA: MECANICA DE ROCAS				TIPO DE ASIGNATURA: OBLIGATORIA			
CODIGO: 3225		UNIDADES: 3		REQUISITOS: 0602-3111			
HORAS/SEMANA: 4	TEORÍA: 2	PRÁCTICA: 2	LABORATORIO:	SEMINARIO:	TRABAJO SUPERVISADO:	HORAS TOTALES DE ESTUDIO:	SEMESTRE: 7

n.- Dar el esquema básico de un ensayo de corte directo, la representación gráfica de Mohr de sus resultados y calcular a partir de esta los parámetros de resistencia al corte de la roca ensayada. Enumerar las etapas a través de las cuales pasa la realización completa de una serie de ensayos de corte directo en roca intacta y en discontinuidades.

IV-2: Criterios de resistencia: de la compresión y tracción simple, de Mohr-Coulomb, de Fairhurst, de Griffith, de Hoek-Brown, de las sollicitaciones octaédricas.

OBJETIVOS:

a.- Contestar a las siguientes dos preguntas:

Una estructura en roca se rompe porqué en alguno de sus puntos los esfuerzos exceden ciertos límites, o porque son las deformaciones que exceden ciertos límites?

-Que son los criterios de resistencia y porque se llaman "criterios"?

b.- Utilizar las dos respuestas anteriores como punto de partida para exponer con sentido crítico la problemática relativa al uso y límites de los criterios de resistencia en mecánica de rocas.

c.- Para cada uno de los criterios de resistencia indicados en el contenido, dar las expresiones matemáticas en función de las sollicitaciones normal y tangencial en un plano, y en función de las sollicitaciones principales, completándolas con la representación gráfica en el plano de Mohr y en el plano de los esfuerzos principales respectivamente.

d.- Para cada uno de los criterios de resistencia indicados en el contenido, decir cuales son las bases en que se fundamenta y para cuales tipos de comportamiento mecánico de las rocas se aplica con más propiedad.

e.- Elaborar una tabla en la cual se indique, para cada uno de los criterios de resistencia indicados en el contenido, el o los parámetros mecánicos de resistencia en función de los cuales se expresa el criterio.

APROBADO EN CONSEJO DE ESCUELA:	APROBADO EN CONSEJO DE FACULTAD:	DESDE:	VIGENCIA HASTA:	HOJA 9/16
---------------------------------	----------------------------------	--------	-----------------	-----------



UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE GEOLOGIA, MINAS Y GEOFISICA
DEPARTAMENTO DE MINAS



ASIGNATURA: MECANICA DE ROCAS				TIPO DE ASIGNATURA: OBLIGATORIA			
CODIGO: 3225		UNIDADES: 3		REQUISITOS: 0602-3111			
HORAS/SEMANA: 4	TEORÍA: 2	PRÁCTICA: 2	LABORATORIO:	SEMINARIO:	TRABAJO SUPERVISADO:	HORAS TOTALES DE ESTUDIO:	SEMESTRE: 7

f.- Enumerar las fases de un análisis que tenga como objetivo determinar, para una roca específica, el criterio de resistencia más apropiado a ser utilizado para definir las condiciones de rotura.

g.- Resolver analíticamente y gráficamente problemas, en los que se requiera determinar la eventual existencia de condiciones de rotura en rocas, sujetas a estados de sollicitaciones definidas y/o determinables y para las cuales se conozcan los parámetros de resistencia mecánica característicos.

V.- MECANICA DE LAS ROCAS EN SITIO.

V-1: Introducción al estudio de la roca como formación rocosa natural y concepto del factor escala; principales índices de calidad de las masas rocosas; RDQ, índice de resistencia, índice de las velocidades, índice de las fracturas.

OBJETIVOS:

a.- Resumir en pocos minutos los conceptos de roca como material, roca como masa natural y factor escala con énfasis especial a los problemas prácticos .

b.- Definir que un índice de calidad de un macizo rocoso y enumerar las condiciones y características que debe tener un índice de calidad para cumplir con los requisitos de su utilidad práctica.

c.- Definir y aplicar el significado físico del RQD; calcular el valor del RQD de los datos de una perforación, enumerar y comentar las diferentes correlaciones posibles entre el RQD y otros parámetros geomecánicos del macizo rocoso, ilustrando los gráficos cualitativos que representan las respectivas correlaciones

d.- Dar la fórmula matemática que permite evaluar el RQD a partir de los datos de espaciamiento de los distintos sistemas de discontinuidades presentes en un macizo y demostrar su aplicabilidad mediante ejemplos numéricos simples.

APROBADO EN CONSEJO DE ESCUELA:	APROBADO EN CONSEJO DE FACULTAD:	DESDE:	VIGENCIA HASTA:	HOJA 10/16
---------------------------------	----------------------------------	--------	-----------------	------------



UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE GEOLOGIA, MINAS Y GEOFISICA
DEPARTAMENTO DE MINAS



ASIGNATURA: MECANICA DE ROCAS				TIPO DE ASIGNATURA: OBLIGATORIA			
CODIGO: 3225		UNIDADES: 3		REQUISITOS: 0602-3111			
HORAS/SEMANA: 4	TEORÍA: 2	PRÁCTICA: 2	LABORATORIO:	SEMINARIO:	TRABAJO SUPERVISADO:	HORAS TOTALES DE ESTUDIO:	SEMESTRE: 7

e.- Definir el índice de resistencia con su fórmula matemática después de haber comentado el ensayo de carga puntual (Franklin).

f.- Para los índices de las fracturas y de las velocidades dar: la definición matemática, el significado físico, la correlación con otros índices de calidad y con parámetros geomecánicos del macizo rocoso. Explicar para cada uno las modalidades operativas para lograr las informaciones necesarias al cálculo del índice.

V-2: Exploración de campo, ensayos y mediciones in situ de los macizos rocosos: ensayos de deformabilidad, ensayos de resistencia, medición del estado de esfuerzos natural, ensayos de permeabilidad.

OBJETIVOS:

a.- Enumerar y describir los métodos de exploración en macizos rocosos, siguiendo las recomendaciones de la I.S.R.M.

b.- Ilustrar la problemática relativa a la realización de ensayos en sitio en macizos rocosos haciendo énfasis en los factores económicos, técnicos y de escala. Al mismo tiempo aclarar la importancia y necesidad de realizar ensayos y mediciones in situ.

c.- Describir el principio general de la metodología de realización, ilustrar gráficamente algún esquema operativo típico, ilustrar en términos matemáticos las técnicas básicas de interpretación de los resultados del ensayo para el caso de macizos elásticos y homogéneos. Resolver problemas en los que se den los resultados numéricos de un ensayo y se requiera la determinación de los módulos de elasticidad.

d.- Comentar los principios en que se basan los métodos dinámicos para la determinación de las características de deformabilidad de los macizos rocosos y en particular escribir las relaciones analíticas entre los módulos elásticos y las velocidades de propagación de las olas sísmicas.

APROBADO EN CONSEJO DE ESCUELA:	APROBADO EN CONSEJO DE FACULTAD:	DESDE:	VIGENCIA HASTA:	HOJA 11/16
---------------------------------	----------------------------------	--------	-----------------	------------



UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE GEOLOGIA, MINAS Y GEOFISICA
DEPARTAMENTO DE MINAS



ASIGNATURA: MECANICA DE ROCAS				TIPO DE ASIGNATURA: OBLIGATORIA			
CODIGO: 3225		UNIDADES: 3		REQUISITOS: 0602-3111			
HORAS/SEMANA: 4	TEORÍA: 2	PRÁCTICA: 2	LABORATORIO:	SEMINARIO:	TRABAJO SUPERVISADO:	HORAS TOTALES DE ESTUDIO:	SEMESTRE: 7

e.- Explicar porque entre las diferentes características de resistencia al corte a lo largo de discontinuidades, es la que tienen más importancia práctica y la importancia de su determinación en sitio.

f.- Enumerar los distintos aspectos relativos a la tipología natural de las discontinuidades rocosas, que afectan el comportamiento de estas en relación con su respuesta a sollicitaciones de corte.

g.- Describir en detalle y mediante formulación analítica, la mecánica del corte a lo largo de discontinuidades con superficies geoméricamente irregulares y dibujar en forma cualitativa la curva esfuerzo normal-esfuerzo tangencial y la curva esfuerzo-tangencial-deformación tangencial, características de un ensayo de corte sobre discontinuidades.

h.- Explicar el significado físico y las consecuencias prácticas relativas al fenómeno de la resistencia pico y residual, que puede manifestarse en las discontinuidades rocosas sujetas a corte.

i.- Dibujar cualitativamente las formas típicas de la curva intrínseca relativa a las discontinuidades rocosas y dar las expresiones analíticas de por lo menos dos criterios de resistencia comúnmente usados para la descripción cuantitativa de tales curvas intrínsecas.

j.- Comentar los efectos que sobre la resistencia al corte tienen la presencia de material de relleno y/o del agua entre las superficies de una discontinuidad rocosa.

k.- Explicar las razones para las cuales es importante y necesario realizar mediciones del estado de esfuerzo en sitio en macizos rocosos, ilustrando entre otros, los resultados obtenidos a nivel mundial de estas mediciones y definiendo correctamente en términos físicos y analíticos el estado de esfuerzo natural.

l.- Enumerar y describir las fases a través de las cuales pasa el procedimiento de medición del estado de tensión in situ mediante el uso de gatos hidráulicos planos. Dar también las fórmulas resolutivas correspondientes y resolver problemas simples que hagan uso de aquellas.

APROBADO EN CONSEJO DE ESCUELA:	APROBADO EN CONSEJO DE FACULTAD:	DESDE:	VIGENCIA HASTA:	HOJA 12/16
---------------------------------	----------------------------------	--------	-----------------	------------



UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE GEOLOGIA, MINAS Y GEOFISICA
DEPARTAMENTO DE MINAS



ASIGNATURA: MECANICA DE ROCAS				TIPO DE ASIGNATURA: OBLIGATORIA			
CODIGO: 3225		UNIDADES: 3		REQUISITOS: 0602-3111			
HORAS/SEMANA: 4	TEORÍA: 2	PRÁCTICA: 2	LABORATORIO:	SEMINARIO:	TRABAJO SUPERVISADO:	HORAS TOTALES DE ESTUDIO:	SEMESTRE: 7

m.- Para las mediciones mediante el deformímetro circular, la celda extensimétrica, la inclusión fotoelástica y la facturación hidráulica, cumplir con los mismos requisitos del objetivo anterior y describir cada uno de los instrumentos usados. Comentar su aplicación en el campo de las perforaciones de pozos petroleros.

n.- Aclarar la necesidad de realizar ensayos in situ de permeabilidad en macizos rocosos, comparando entre otros, el orden de magnitud de los coeficientes de permeabilidad de los materiales y de los macizos rocosos.

Describir en detalle el método de Lugeon en para la medición de la permeabilidad in situ, utilizar también las fórmulas matemáticas para la interpretación de los resultados.

VI.- INTRODUCCION AL DISEÑO DE ESTRUCTURAS EN ROCAS

OBJETIVOS:

a.- Mencionar las principales características del método de las solicitaciones, el cual hasta este punto final del curso se ha venido utilizando para el análisis y resolución de problemas de mecánica de rocas.

b.- Comentar las principales ventajas y limitaciones que se encuentran en la aplicación del método de las solicitaciones para resolver problemas de mecánica de rocas, diferenciando entre las metodologías analíticas y las numéricas.

c.- Decir cuales son las hipótesis sobre las que se basa la formulación y solución de problemas mediante el método del equilibrio límite global, en particular la hipótesis sobre el comportamiento reológico de los materiales y sobre el comportamiento o roturas de los mismos.

d.- Decir cuales son los resultados que se obtienen de la solución de un problema con el método de equilibrio límite global y compararlos con los que se obtienen con el método de las solicitaciones.

APROBADO EN CONSEJO DE ESCUELA:	APROBADO EN CONSEJO DE FACULTAD:	DESDE:	VIGENCIA HASTA:	HOJA 13/16
---------------------------------	----------------------------------	--------	--------------------	---------------



UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE GEOLOGIA, MINAS Y GEOFISICA
DEPARTAMENTO DE MINAS



ASIGNATURA: MECANICA DE ROCAS				TIPO DE ASIGNATURA: OBLIGATORIA			
CODIGO: 3225		UNIDADES: 3		REQUISITOS: 0602-3111			
HORAS/SEMANA: 4	TEORÍA: 2	PRÁCTICA: 2	LABORATORIO:	SEMINARIO:	TRABAJO SUPERVISADO:	HORAS TOTALES DE ESTUDIO:	SEMESTRE: 7

e.- Escribir la formulación analítica básica sobre el cual se fundamenta la teoría del equilibrio límite global, haciendo particular énfasis sobre la definición y significado físico del factor de seguridad.

f.- Resolver problemas simples de mecánica de rocas utilizando en su formulación matemática, el método de equilibrio límite.

ESTRATEGIA INSTRUCCIONAL.

Técnicas Instruccionales.

Clases magistrales, Resúmenes, Preguntas intercaladas, conferencias, seminario, Ilustraciones, demostración, discusión, exposición, instrucción computarizada, tutoría y consulta, exhibiciones, simulaciones, modelación.

Actividades de los alumnos: investigación bibliográfica, realización de ejercicios, recopilación de material, ejecución de experimentos, elaboración de resúmenes, participación oral, elaboración de informes, presentaciones y pruebas.

Medios Instruccionales.

Material impreso, pizarrón, cartelera, láminas, transparencias, fotografías, diapositivas, videos, grabaciones, computadora, video beam, Uso de las TIC.

EVALUACION:

La evaluación de los estudiantes se lleva a cabo sobre bases clásicas como son:

- La asistencia a las clases teóricas y prácticas.
- La participación en las clases.
- Las notas obtenidas en los trabajos prácticos.

APROBADO EN CONSEJO DE ESCUELA:	APROBADO EN CONSEJO DE FACULTAD:	DESDE:	VIGENCIA HASTA:	HOJA 14/16
---------------------------------	----------------------------------	--------	-----------------	------------



UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE GEOLOGIA, MINAS Y GEOFISICA
DEPARTAMENTO DE MINAS



ASIGNATURA: MECANICA DE ROCAS				TIPO DE ASIGNATURA: OBLIGATORIA			
CODIGO: 3225		UNIDADES: 3		REQUISITOS: 0602-3111			
HORAS/SEMANA: 4	TEORÍA: 2	PRÁCTICA: 2	LABORATORIO:	SEMINARIO:	TRABAJO SUPERVISADO:	HORAS TOTALES DE ESTUDIO:	SEMESTRE: 7

- Las notas obtenidas en los exámenes parciales.

- La nota obtenida en el examen final.

REQUISITOS:

Requisitos formales: Mecánica Aplicada (0602) y Geología Estructural (3111)

Requisitos Académicos: Dominio del lenguaje y de las metodologías del análisis matemático y de los principios del cálculo numérico. Conocimientos de los fenómenos y leyes de la física estática y de la geolitoología.

BIBLIOGRAFIA:

Básica:

- De Marco, P. Material de apoyo para el curso Mecánica de Rocas, U.C.V., Disco Compacto, 2003.
- Franklin, J. y Dusseault, M. "Rock Engineering, Mc Graw H., 1989.
- Perri. G., "Apuntes para el curso de Mecánica de Rocas" U.C.V., 1980.
- Stagg K., y Zienkiewicz, O. "Mecánica de Rocas en la ingeniería práctica" Blume, 1970.

De Consultas:

- Brown, E. "Rock Characterization testing and monitoring", ISRM suggested Methods, Pergamon, 1981.
- Coates " Fundamentos de Mecánica de Rocas" Litoprint, 1973.
- Jeger, J. y Cook, N. "Fundamentales of Rock Mechanics"-Chapman Hall, 1979.

APROBADO EN CONSEJO DE ESCUELA:	APROBADO EN CONSEJO DE FACULTAD:	DESDE:	VIGENCIA HASTA:	HOJA 15/16
---------------------------------	----------------------------------	--------	-----------------	------------



UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE GEOLOGIA, MINAS Y GEOFISICA
DEPARTAMENTO DE MINAS



ASIGNATURA: MECANICA DE ROCAS				TIPO DE ASIGNATURA: OBLIGATORIA			
CODIGO: 3225		UNIDADES: 3		REQUISITOS: 0602-3111			
HORAS/SEMANA: 4	TEORÍA: 2	PRÁCTICA: 2	LABORATORIO:	SEMINARIO:	TRABAJO SUPERVISADO:	HORAS TOTALES DE ESTUDIO:	SEMESTRE: 7

- - Goodman, R. "Métods of Geological Engineering" in discontinuous Rocks" West, 1976.
- - Goodman, R. " Introduction to Rock Mechanics-Wiley, 1989.
- - Lama y Vutukuri "Handbook on mechanical properties of Rocks" - Tans Tech, 1978.

CONGRESOS:

- - Congresses of the International Society of Rocks Mechanics (ISRM): Doce Congresos realizados.

Revistas:

- - International Journal of Rock Mechanics and Mining Sciencies and geomechanics abstract - (Pergamon Press Ltd, Oxford). Rock Mechanics (Springer-Verlag, Viena).
- - Tunnelling and Underground space Technology (Pergamon, Oxford.)

OTROS:

- - Trabajo de Ascenso Profesor Miguel Castillejo (1993)
- - Trabajo de Ascenso Profesor Pietro De Marco (1995)
- - Trabajo de Ascenso del Profesor Omar Márquez (2006)

APROBADO EN CONSEJO DE ESCUELA:	APROBADO EN CONSEJO DE FACULTAD:	DESDE:	VIGENCIA HASTA:	HOJA 16/16
---------------------------------	----------------------------------	--------	-----------------	------------