

11.21 Ingeniería de Túneles

MATERIA: INGENIERÍA DE TÚNELES

DURACIÓN: 64 HORAS

CRÉDITOS: 8

OBJETIVO: Analizar los tipos de obras más usuales de estas obras. Enfatizar los problemas de selección de tipo y los aspectos constructivos y de mantenimiento.

TEMARIO

1.- INTRODUCCIÓN	4
1.1.- Introducción a los túneles	
1.2.- Justificación de los túneles	
1.3.- Funciones y necesidades de los túneles	
2.- ASPECTOS GEOLÓGICOS	6
2.1.- La geología en la proyección de túneles	
2.2.- La influencia de las condiciones geológicas (evaluación e interpretación)	
2.3.- Los perfiles geológicos, geotécnicos y geomecánicos	
3.- CARACTERIZACIÓN GEOTÉCNICA - GEOMECÁNICA	6
3.1.- Sistemas de clasificación	
3.2.- Resistencia de las discontinuidades	
3.3.- Resistencia del macizo rocoso	
3.4.- Deformaciones del macizo rocoso	
4.- ASPECTOS CRÍTICOS EN LA PROYECCIÓN DE TÚNELES	6
4.1.- Estabilidad del frente de excavación	
4.2.- Mecanismos de rotura	
4.3.- Consideraciones en la proyección y realización del túnel	
5.- SELECCIÓN DEL MÉTODO DE EXCAVACIÓN	6
5.1.- Tipos de máquinas para realizar túneles	
5.2.- Elección de la máquina para excavar en roca	
5.3.- Elección de la máquina para excavar en suelos	
6.- EXCAVACIONES MECANIZADAS EN TÚNELES	6
6.1.- Técnicas para la realización de túneles	
6.2.- Diferencia entre túneles en roca y suelos	
6.3.- Influencia de las condiciones geotécnicas de los suelos en túneles	
6.4.- Excavación mecanizada	
6.5.- Elección de la máquina para excavar en suelos	

7.- CONTROL DE LA SUBSIDENCIA EN TÚNELES	6
7.1.- Prevención y mejoramiento del terreno utilizando inyecciones	
7.2.- Inyecciones de compensación (Jet-grouting)	
7.3.- Congelación artificial del terreno	
8.- SISTEMAS DE SOSTENIMIENTOS COMPATIBLES	5
8.1.- Sostenimientos con convergencia	
8.2.- Revestimientos con dovelas	
9.- MONITOREO DURANTE LA ONSTRUCCIÓN DEL TÚNEL	6
9.1.- Monitoreo subterráneo y superficial	
9.2.- Levantamiento geológico - estructural del frente	
9.3.- Monitoreo topográfico	
9.4.- Otros métodos de monitoreo	
10.- DRENAJE E IMPERMEABILIAZACIÓN TÚNELES	5
10.1.- Hidrogeología	
10.2.- Infiltración de agua en los túneles	
10.3.- Estimación de caudales de infiltración en túneles	
10.4- Desagüe e impermeabilización	
10.5.- Sistemas de impermeabilización	
11.- VENTILACIÓN EN TÚNELES	4
11.1.- Caudal de aire necesario	
12.2.- Ventiladores y pérdida de carga	
12.3.- Instalación de ventiladores	
12.- ILUMINACIÓN EN TÚNELES	4
12.1.- Zonas de alumbrado	
12.2.- Alumbrado en túneles largos	
12.3.- Alumbrado en túneles cortos	
12.4.- Alumbrado de emergencia	

METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA - APRENDIZAJE

Para el desarrollo exitoso de los temas incluidos en el programa de estudio, se llevará a cabo las siguientes actividades:

- Exposición interactiva de temas en clase por parte del instructor (Pintarrón, proyector, cañón, etc.).
- Discusión en clase de tópicos de lectura asignados previamente.
- Utilización de computadoras en clase por parte de los alumnos, para manejar paquetes de software ilustrativos de los temas.

- Los alumnos desarrollarán un proyecto a lo largo del curso, siendo apoyados y dirigidos por el instructor en todas las fases de dicho proyecto.
- Los alumnos harán presentaciones en clase alusivas a su proyecto.
- Se invitará ocasionalmente a especialistas en algunos de los temas del curso para enriquecer el aprendizaje.
- Se harán visitas de campo a obras que se estén realizando.

PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN DE APRENDIZAJE DE LOS ALUMNOS

- Tareas con valor para la calificación final.
- Trabajos de investigación durante la realización del curso.
- Participación en clase.
- Exposiciones.
- Evaluaciones escritas.

BIBLIOGRAFÍA

- Tamez Enrique, Rangel José Luis (1997). "Diseño Geotécnico de Túneles", edit. Tgc.
- Gavilanes J.H. y Andrade Haro B. (2004). Introducción a la ingeniería de túneles. Asociación de ingenieros de minas del Ecuador.
- Tanzini M. (2006). Gallerie, aspetti geotecnici nella progettazione e costruzione. Collana di geotecnica e ingegneria geotecnica editore.
- Tanzini M. (2008). Scavo meccanizzato, opere sotterranee e gallerie. Collana di geotecnica e ingegneria geotecnica editore.
- Sociedad Mexicana de Mecánica de Suelos (1984). "Túneles Carreteros", SMMS.
- Bringiotti M. (2004). Guida al tunnelling. Edizione PEI S.r.l.
- Desio Ardito (2003). Geología aplicada alla ingegneria. Hoepli editore.
- Bruschi Alberto. (2002). Meccanica delle rocce. Collana di geotecnica e ingegneria geotecnica editore.