

## 11.20 Ingeniería de Túneles

MATERIA: INGENIERÍA DE TÚNELES

DURACIÓN: **64 HORAS**

CRÉDITOS: **8**

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

### TEMARIO

1.- INTRODUCCIÓN	6
1.1 Tipos de túneles	
1.2 Justificación de los túneles	
1.3 Funciones y necesidades de los túneles	
2.- INFLUENCIA DE LAS CONDICIONES GEOLÓGICAS EN LA CONSTRUCCIÓN DE TÚNELES	6
2.1 Medio rocoso	
2.2 Estructuras del macizo rocoso	
2.3 Flujo de agua en el macizo rocoso	
2.4 Dificultades del terreno en la construcción	
3.- ESTABILIDAD DE TÚNELES	6
3.1 Criterios de análisis y diseño	
3.2 Diseño del revestimiento	
3.3 Análisis de asentamientos superficiales	
3.4 Metodología de diseño	
4.- METODOLOGÍAS DE DISEÑO	6
4.1 Métodos de diseño	
4.2 Metodología de análisis	
4.3 Método de elementos finitos	
5.- MÉTODOS CONSTRUCTIVOS DE TÚNELES	6
5.1 Condiciones hidrogeológicas	
5.2 Criterios para la excavación	
5.3.- Métodos de excavación	
5.4.- Equipos utilizados para la excavación	
5.5 Métodos constructivos	
6.- MÉTODOS DE EXCAVACIÓN CON PERFORADORA Y VOLADURAS	8
6.1. Sistemas de avance	
6.2 Sistemas de montaje	

6.3	Accesorios de perforación	
6.4	Explosivos y accesorios	
6.5	Tipos de voladuras	
7.-	DISEÑO DE SOSTENIMIENTOS	8
7.1	Distribución de tensiones en excavaciones subterráneas	
7.2	Consideraciones del cálculo del desplazamiento del terreno	
7.3	Etapas para el diseño del sostenimiento	
8.-	DESAGUE E IMPERMEABILIZACIÓN DE TÚNELES	6
8.1	Hidrogeología	
8.2	Infiltración de agua en los túneles	
8.3	Estimación de caudales de agua infiltrada en los túneles	
8.4	Desagüe e impermeabilización	
8.5	Sistemas de Impermeabilización	
9.-	VENTILACIÓN EN TÚNELES	6
9.1	Caudal de aire necesario	
9.2	Ventiladores y pérdida de carga	
9.3	Instalación de ventiladores	
10.-	ILUMINACIÓN DE TÚNELES	6
10.1	Zonas de alumbrado	
10.2	Alumbrado en túneles largos	
10.3	Alumbrado en túneles cortos	
10.4	Alumbrado de emergencia	

#### METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA- APRENDIZAJE:

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

- Exposición interactiva de temas en clase por parte del instructor (Pizarrón, pintarrón, proyector de transparencias, cañón proyector, 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.

#### PROCEDIMIENTOS DE EVALUACIÓN DEL 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:

- Sociedad Mexicana de Mecánica de Suelos (1984). "Túneles Carreteros", SMMS
- 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.
- Bringiotti M. (2004). Guida al tunnelling. Edizione PEI S.r.l. pp.
- Desio Ardito (2003). Geología aplicada alla ingegneria. Hoepli editore. pp. 1220.
- Bruschi Alberto. (2002). Meccanica delle rocce. Collana di geotecnica e ingegneria geotecnica editore.