

# SÍLABO

## Perforación y Voladura

<b>Código</b>	ASUC01460	<b>Carácter</b>	Obligatorio	
<b>Prerrequisito</b>	Mecánica de Rocas			
<b>Créditos</b>	4			
<b>Horas</b>	<b>Teóricas</b>	2	<b>Prácticas</b>	4
<b>Año académico</b>	2022			

### I. Introducción

---

Perforación y Voladura es una asignatura obligatoria de especialidad. Se ubica en el octavo periodo de la Escuela Académico Profesional de Ingeniería de Minas y tiene como prerrequisito la asignatura de Mecánica de Rocas. Desarrolla, a nivel logrado, dos competencias transversales: (i) Conocimientos de Ingeniería y (ii) El Ingeniero y la Sociedad, y dos competencias específicas: (i) Análisis de Problemas y (ii) Uso de Herramientas Modernas. En virtud de lo anterior, su relevancia reside en brindar al estudiante la capacidad de planificar, organizar y controlar las actividades en el campo de la perforación y la voladura.

Los contenidos generales que la asignatura desarrolla son los siguientes: tipos de perforación, equipos de perforación: manuales y mecanizados; métodos de perforación; accesorios de perforación, vida útil de los equipos de perforación; seguridad en la perforación; características y clasificación de las perforadoras; tipos de barrenos y modos de cuidarlos; cuidado y mantenimiento de las perforadoras; diagnóstico de fallas en los equipos; diseño de malla de perforación; propiedades de los explosivos, tipos de explosivos industriales, criterio y selección, accesorios de voladura, sistemas de iniciación y cebado; voladura en túneles y labores mineras subterráneas; voladura controlada; voladura secundaria.

---

### II. Resultado de aprendizaje de la asignatura

---

Al finalizar la asignatura, el estudiante será capaz de aplicar el criterio teórico para seleccionar el equipo de perforación y accesorio de tal forma que ayude a crear herramientas que le permiten planificar, organizar y controlar sus actividades en el campo de la perforación y la voladura. Las aplica a cada una de las situaciones que se le presentan en el ejercicio de la práctica profesional, y desarrolla una actitud crítica, reflexiva y responsable.

---

**III. Organización de los aprendizajes**

<b>Unidad 1</b>		<b>Duración en horas</b>	24
<b>El macizo rocoso y su influencia en los resultados de la perforación</b>			
<b>Resultado de aprendizaje de la unidad</b>	Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de evaluar las formaciones, mecanismo de rotura de la roca y su aplicación en los resultados de la voladura.		
<b>Ejes temáticos</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Introducción, sistemas de perforación de rocas, diferentes utilidades de la perforación y la voladura de rocas</li> <li>2. Geología y propiedades del macizo rocoso que influye en la perforación y voladura de rocas</li> <li>3. Mecanismo de rotura de las rocas</li> <li>4. Perforación en formaciones duras, fracturadas o formaciones inclinadas</li> </ol>		

<b>Unidad 2</b>		<b>Duración en horas</b>	24
<b>Métodos y equipos de perforación</b>			
<b>Resultado de aprendizaje de la unidad</b>	Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de describir los métodos, las propiedades y los sistemas de perforación para su aplicación en minería.		
<b>Ejes temáticos</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Perforación rotopercutivas, percusión, rotación, empuje y barrido</li> <li>2. Perforaciones rotativas con triconos</li> <li>3. Otros sistemas de perforación</li> <li>4. Estimación de rendimientos y costos de depreciación</li> </ol>		

<b>Unidad 3</b>		<b>Duración en horas</b>	24
<b>Diseño de mallas de perforación y su aplicación en minería</b>			
<b>Resultado de aprendizaje de la unidad</b>	Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de diseñar mallas de perforación en minería subterránea y superficial acorde a los parámetros establecidos.		
<b>Ejes temáticos</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Clasificación de los explosivos, accesorios de voladura</li> <li>2. Diseño de mallas de perforaciones y voladuras subterráneas</li> <li>3. En galerías, chimeneas, piques y otros</li> <li>4. Diseño de mallas en perforaciones y voladuras minería superficial, bancos</li> </ol>		

<b>Unidad 4</b>		<b>Duración en horas</b>	24
<b>Planificación y control de la voladura</b>			
<b>Resultado de aprendizaje de la unidad</b>	Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de aplicar el diseño de planes de la voladura, acorde a las medidas de seguridad en el empleo de explosivos.		

<b>Ejes temáticos</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Evaluación y sistema de encendidos en la voladura</li> <li>2. Prevención y seguridad en perforación y voladura</li> <li>3. Voladuras controladas</li> <li>4. Planificación de las operaciones de perforaciones y voladura</li> </ol>
-----------------------	--

#### IV. Metodología

##### Modalidad Presencial – blended / Semipresencial

La asignatura se desarrollará usando la metodología activa, incentivando la participación de los estudiantes a través de un aprendizaje reflexivo y vivencial. En la clase práctica se resuelven ejercicios y problemas tipo con métodos de resolución. En la clase teórica el estudiante participa de manera activa planteando dudas y consultas. Como trabajo fuera de aula, realizan lecturas obligatorias, trabajos de investigación y se asignan supuestos prácticos como trabajos basados en los problemas de clase para ser resueltos de manera grupal. Además, se asignarán trabajos colaborativos con el fin de propiciar la investigación y el intercambio de ideas usando el aula virtual de la universidad.

Se utilizarán las siguientes metodologías:

Aprendizaje colaborativo

Aprendizaje experiencial

Clase magistral activa

#### V. Evaluación

##### Modalidad Presencial - Blended

Rubros	Unidad por evaluar	Fecha	Entregable / Instrumento	Peso parcial	Peso total
Evaluación de entrada	Prerrequisito	Primera sesión	- Evaluación individual teórico-práctica / <b>Prueba de desarrollo</b>	<b>0 %</b>	
Consolidado 1 <b>C1</b>	1 2	Semana 4	- Evaluación de formaciones, mecanismos de rotura y otros / <b>Rúbrica de evaluación</b>	70 %	<b>20 %</b>
		Semana 7	- Descripción de métodos propiedades y sistemas de perforación / <b>Rúbrica de evaluación</b>		
			- Actividades de trabajo autónomo en línea	30 %	
Evaluación parcial <b>EP</b>	1 y 2	Semana 8	- Evaluación individual teórico-práctica / <b>Prueba de desarrollo</b>	<b>25 %</b>	
Consolidado 2 <b>C2</b>	3 4	Semana 12	- Diseño de mallas acorde a parámetros establecidos / <b>Rúbrica de evaluación</b>	70 %	<b>20 %</b>
		Semana 15	- Diseño de planes de voladura / <b>Rúbrica de evaluación</b>		
			- Actividades de trabajo autónomo en línea	30 %	
Evaluación final <b>EF</b>	Todas las unidades	Semana 16	- Evaluación individual teórico-práctica / <b>Prueba de desarrollo</b>	<b>35 %</b>	
Evaluación sustitutoria*	Todas las unidades	Fecha posterior a la evaluación final	- <b>Aplica</b>		

\* Reemplaza la nota más baja obtenida en los rubros anteriores.

**Modalidad Semipresencial**

Rubros	Unidad por evaluar	Fecha	Entregable/Instrumento	Peso parcial	Peso total
Evaluación de entrada	Prerrequisito	Primera sesión	- Evaluación individual teórica / <b>Prueba objetiva</b>	0 %	
Consolidado 1 <b>C1</b>	1	Semana 1 - 3	- Actividades virtuales	15 %	20 %
			- Evaluación de formaciones, mecanismos de rotura y otros / <b>Rúbrica de evaluación</b> - Descripción de métodos propiedades y sistemas de perforación / <b>Rúbrica de evaluación</b>	85 %	
Evaluación parcial <b>EP</b>	1 y 2	Semana 4	- Evaluación individual teórico-práctica / <b>Prueba de desarrollo</b>	25 %	
Consolidado 2 <b>C2</b>	3	Semana 5 - 7	- Actividades virtuales	15 %	20 %
			- Diseño de mallas acorde a parámetros establecidos / <b>Rúbrica de evaluación</b> - Diseño de planes de voladura / <b>Rúbrica de evaluación</b>	85 %	
Evaluación final <b>EF</b>	Todas las unidades	Semana 8	- Aplicación de diseños para planes de voladura / <b>Rúbrica de evaluación</b>	35 %	
Evaluación sustitutoria *	Todas las unidades	Fecha posterior a la evaluación final	<b>Aplica</b>		

\* Reemplaza la nota más baja obtenida en los rubros anteriores.

**Fórmula para obtener el promedio:**

$$PF = C1 (20 \%) + EP (25 \%) + C2 (20 \%) + EF (35 \%)$$

**VI. Bibliografía**
**Básica**

López, C., López, E. y García, P. (2003). *Manual de perforación y voladura de rocas*.

Entorno Gráfico. <https://cutt.ly/IITN6B7>

**Complementaria**

Bernaola, A., Castilla, G. y Herrera, H. (2013). *Perforación y voladura de rocas en minería*.

Universidad Politécnica de Madrid. <http://oa.upm.es/21848/>

EXSA S. A. (2019). *Manual práctico de voladura de rocas* (5.ª ed.).

**VII. Recursos digitales**

Vela Software Internacional Inc. (s.f.) *Datamine* [Software de computadora].

Datamine. <https://www.dataminesoftware.com/es/acerca-de-datamine/>

Fundación Maxam. (2018). *RIOBLAST* [Software de computadora]. <https://bit.ly/363drYF>

BSG Institute. (8 de mayo de 2018). *Introducción a métodos de perforación de rocas*

[Video]. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=bTXbwxFehBQ>

NORTE MINERO TV. (24 de agosto de 2017). *Programa 007 "Perforación y voladura"*

[Video]. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=D8QqFwz8DGs>