



Ministerio de Cultura y Educación
 Universidad Nacional de San Luis
 Facultad de Ciencias Físico Matemáticas y Naturales
 Departamento: Minería
 Área: Minería

(Programa del año 2024)

I - Oferta Académica

Materia	Carrera	Plan	Año	Período
() SONDEOS	ING.EN MINAS	6/15	2024	2° cuatrimestre
SONDEOS	TEC. UNIV. EN MINERÍA	004/2 0-CD	2024	2° cuatrimestre

II - Equipo Docente

Docente	Función	Cargo	Dedicación
TORRES MORALES, GUILLERMO	Prof. Responsable	P.Adj Exc	40 Hs
ZAMUDIO, CARLOS RAMIRO	Prof. Colaborador	P.Adj Simp	10 Hs

III - Características del Curso

Credito Horario Semanal				
Teórico/Práctico	Teóricas	Prácticas de Aula	Práct. de lab/ camp/ Resid/ PIP, etc.	Total
4 Hs	2 Hs	1 Hs	1 Hs	4 Hs

Tipificación	Periodo
A - Teoría con prácticas de aula y campo	2° Cuatrimestre

Duración			
Desde	Hasta	Cantidad de Semanas	Cantidad de Horas
05/08/2024	15/11/2024	15	60

IV - Fundamentación

La asignatura Sondeos, ubicada estratégicamente en el cuarto año del Plan de Estudios de la Carrera de Ingeniería en Minas, es una materia clave de tipo tecnológica aplicada. Su propósito fundamental es dotar al futuro ingeniero con una comprensión profunda y práctica de las operaciones de perforación, que son el primer paso ineludible en cualquier proyecto minero y geológico.

En esta materia, se aborda de forma integral los fundamentos teóricos que rigen el comportamiento de los macizos rocosos y los fluidos de perforación, así como el conocimiento detallado de los equipamientos y tecnologías más avanzados utilizados en la industria. Se explora la diversidad de procedimientos necesarios para la construcción de los distintos tipos de pozos: desde los de exploración que revelan la riqueza del subsuelo, pasando por los de avanzada que delimitan los cuerpos mineralizados, hasta los de desarrollo que preparan el terreno para la explotación.

Más allá de la teoría, la asignatura se centra en la identificación y resolución de problemáticas inherentes a estas complejas operaciones, capacitando al estudiante para prever desafíos y proponer soluciones efectivas y eficientes. De este modo, Sondeos, no solo transmite conocimientos técnicos, sino que posibilita al estudiante el aprendizaje de un amplio espectro de actividades que se desarrollan en el campo, preparándolo para roles decisivos en la planificación, ejecución y supervisión de campañas de perforación en la industria minera.

V - Objetivos / Resultados de Aprendizaje

Los sondeos tienen como finalidad la investigación del subsuelo y la toma de muestras. En la materia el objetivo es que el

estudiante tenga un conocimiento general de los sistemas, máquinas y herramientas de perforación para iniciar la planificación de la posterior exploración.

A través del contenido de esta materia se empezará a conocer los diferentes métodos de sondajes sus usos y aplicaciones a las diferentes industrias, minera, búsqueda de agua u obras civiles.

VI - Contenidos

Unidad 1: GENERALIDADES Y CLASIFICACIONES. Introducción. Clasificación de los sondeos: por aplicación, por características geométricas, por métodos de perforación. Métodos mecánicos. Toma de muestras.

Unidad 2.- PROPIEDADES FÍSICAS DE LAS ROCAS. Perforabilidad. Velocidad de penetración y perforación. Factores que afectan a la velocidad de perforación de las formaciones.

Unidad 3.- TECNOLOGÍA DE LA PERFORACIÓN. Perforación a percusión por cable. Métodos de Pensilvania, californiano, canadiense y de percusión rápida. Sistemas de extracción de detritus. Trépanos. Equipos, rendimientos, costos.

Unidad 4.- PERFORACIÓN A ROTOPERCUSIÓN. Principio de funcionamiento de equipos neumáticos hidráulicos.

Martillo de fondo. Extracción de detritus. Equipos. Rendimientos y costos.

Unidad 5.-PERFORACIÓN AIRE REVERSO. Operación aire reverso. Introducción. Conceptos y definiciones Perforación por rotación directa Rotary y DTH (Down the Hole) Perforación con circulación inversa. Test de Perforabilidad, etapas del procedimiento, Diferencia con equipo diamantino, Condiciones e innovaciones: compresores auxiliares y boosters. Secuencia completa perforación aire reverso. Diagrama de flujo: Verificaciones previas a la instalación de la sonda Instalación de la pipa. Parámetros de control del proceso de perforación. Velocidad de rotación. Velocidad del Aire Comprimido o Velocidad de Barrido. Caudal (Flujo) de Aire Corrección por altitud Porcentaje de recuperación de muestra (cutting) Almacenamiento de Muestras/Testigos Operaciones de rescate. Mantenimiento preventivo del equipo y herramientas Registro de los datos del proceso de perforación.

Unidad 6.- PERFORACIÓN A DIAMANTINA. Introducción. Conceptos y definiciones. Selección y mantenimiento de herramientas diamantadas Estructura de una corona diamantada. Terminología de coronas. Diámetros finales Opciones de coronas. Triple tubo, otras. Criterios de selección final de coronas Dureza de la roca y su relación con las coronas Operación de la perforación diamantina Análisis de riesgos en la operación Instalación del equipo diamantina Selección y mantenimiento de herramientas diamantadas. Secuencia completa de la operación de perforación Maniobra de acople de barras Maniobra enganche de pescante Maniobra de bajada de barras al pozo Maniobra de sujeción de barras con prensa Maniobra colocación de rejilla de protección Canalización de fluidos de perforación. Instalación geomembrana Maniobra de extracción testigo del pozo y su disposición en caja Operaciones asociadas: Logueo de un sondaje Parámetros operacionales Velocidad de rotación vs velocidad de penetración Peso sobre la corona Resolución de problemas y consejos prácticos.

Unidad 7.- LODOS DE PERFORACIÓN. Distintos tipos. Componentes. Usos.

Unidad 8.- EXPLORACIÓN DE SUELOS. Ensayos realizados en campo. Ensayos de Penetración SPT y CPT. Ensayo de corte in situ: ensayo de la veleta. Prospección sísmica. Pozos y calicatas Perfil edafológico de suelos. Extracción de muestras de suelos para determinación de parámetros en laboratorio: muestras perturbadas y no perturbadas. Perforación y extracción de testigos de suelo. Determinación de densidades naturales in situ.

VII - Plan de Trabajos Prácticos

TPN°1 Unidad 4. Trabajo de investigación sobre Perforación Rotopercusión.

TPN°2 Unidad 5. Perforación aire reverso. Cálculo de variables.

TPN°3 Unidad 6. Perforación a diamantina. Cálculo de variables.

TPN°4 Unidad 8. Calculo de SPT y CPT.

VIII - Regimen de Aprobación

Se promociona la materia con: 90% de asistencia a clases teóricas.

100% de asistencia al dictado de prácticos.

Se regulariza la materia con: 80% de asistencia a clases teóricas.

90% de asistencia al dictado de prácticos. 70% de aprobación de parciales. La materia se puede promocionar con: 100% de asistencia a clases teóricas.

100% de asistencia al dictado de prácticos. 80% de aprobación de parciales. Cabe recalcar que se hará una evaluación

continúa del alumno en todo el cuatrimestre.

IX - Bibliografía Básica

[1] Apuntes de cátedra confeccionados por los profesores Perforación y voladura de Rocas en Minería. José BERNAOLA ALONSO, Jorge CASTILLA GÓMEZ, Juan HERRERA HERBERT.

[2] Mecánica de Suelos de Terzaghi y Peck.

X - Bibliografía Complementaria

[1] Apuntes de cátedra de Mecánica de suelos de UNSJ

XI - Resumen de Objetivos

1. Conocer los conceptos y principios básicos de las características de las rocas a ser perforadas.
2. Conocer los conceptos y principios básicos los diferentes métodos mecánicos de perforación.
3. Conocer los conceptos y principios básicos de las diferentes aplicaciones de acuerdo al método.
4. Conocer los conceptos y principios básicos de la toma de muestras para cada tipo de método.

XII - Resumen del Programa

Unidad 1: GENERALIDADES. Tipos de Perforaciones.

Unidad 2.- PROPIEDADES FÍSICAS DE LAS ROCAS.

Unidad 3.- TECNOLOGÍA DE LA PERFORACIÓN.

Unidad 4.- PERFORACIÓN A ROTOPERCUSIÓN.

Unidad 5.-PERFORACIÓN AIRE REVERSO.

Unidad 6.- PERFORACIÓN A DIAMANTINA.

Unidad 7.- LODOS DE PERFORACIÓN.

Unidad 8.- EXPLORACIÓN DE SUELOS.

XIII - Imprevistos

Se planteará una solución acorde al tipo de imprevisto en el momento y circunstancia que se requiera. Cualquier cambio se pondrá en conocimiento a los alumnos como así también a Secretaría Académica.

XIV - Otros