



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

(Programa del año 2020)
 (Programa en trámite de aprobación)
 (Presentado el 05/01/2021 10:56:49)

I - Oferta Académica

Materia	Carrera	Plan	Año	Período
EXPLORACION Y EVALUACION DE YACIMIENTOS MINERALES	ING.EN MINAS	6/15	2020	2° cuatrimestre

II - Equipo Docente

Docente	Función	Cargo	Dedicación
---------	---------	-------	------------

III - Características del Curso

Credito Horario Semanal				
Teórico/Práctico	Teóricas	Prácticas de Aula	Práct. de lab/ camp/ Resid/ PIP, etc.	Total
7 Hs	3 Hs	4 Hs	Hs	7 Hs

Tipificación	Periodo
C - Teoría con prácticas de aula	2° Cuatrimestre

Duración			
Desde	Hasta	Cantidad de Semanas	Cantidad de Horas
24/09/2020	18/12/2020	13	90

IV - Fundamentación

Asignatura de carácter teórico-práctico, cuya finalidad es entregar a los estudiantes los conceptos generales utilizados en la industria minera para la Exploración y Evaluación de Yacimientos y las diferentes etapas que comprenden un proyecto minero. Se busca desarrollar en los alumnos su capacidad de análisis y pensamiento sistémico sobre las metodologías de reconocimiento, importancia, evaluación y el rol del modelo en el proceso minero.

V - Objetivos / Resultados de Aprendizaje

- Conocer las mejores prácticas metodológicas que emplea el mercado en la Exploración y Evaluación de Yacimientos.
- Conocer y comprender el concepto “Los Fundamentos del Modelo de Recursos Recuperables”. Bruna Novillo, J., Bassan, J., Rossi, M., SIMIN 2009. Santiago de Chile, Chile.
- Revisión y entendimiento básico de los modelos más comunes de yacimientos metálicos y no metálicos y la conceptualización de su impacto socioeconómico en la región en donde se emplazan. Este objetivo será convenido con los estudiantes en el desarrollo de, al menos, dos actividades prácticas.
- Usar metodologías básicas de reconocimiento y evaluación de yacimientos mineros.

VI - Contenidos

Modulo 1: Geología y Exploración. Pasos a seguir en una exploración. Muestreo y su importancia. “QA – QC”. Análisis geofísico. Recolección y análisis de información. Mapeo litológico, alteración y estructural. Programa de perforaciones. Perforaciones, logueo, carga de datos e interpretación. Uso de información. Interpretación geológica y secciones. Generación de modelos. Procesos de Auditorías internas y externas.
 Modulo 2: Muestreo, Control de calidad (QA-QC) y Evaluación de yacimientos. Tipos de muestras en exploración minera.

Tipos de muestras en producción. Muestreo de “blast holes”. Muestreo DDH. “QA – QC” Precisión y exactitud de la muestra. Análisis estadístico. Gráficos estándares. Análisis de resultados. Desarrollo del trabajo Práctico Mina “Juanito”, yacimiento de tipo vetiforme, correspondiente a un sistema epitelial de baja sulfuración con anomalías geoquímicas en oro (Au) y plata (Ag). Este punto es la continuación del trabajo desarrollado en el cuatrimestre anterior, en la asignatura Optativa I a) Computación Gráfica.

Modulo 3: Introducción a la Geoestadística y Evaluación de yacimientos. Conceptos básicos. Análisis exploratorio de datos. Modelamiento espacial. Evaluación global. Evaluación local. Otros métodos de estimación local. Aspectos generales de simulación. Clasificación de Recursos y Reservas. Cálculo de la Ley Media, explotable y curvas tonelaje-ley. Exposición y entrega de informe del Trabajo Práctico Mina “Juanito”. Ver Módulo 2. La exposición y entrega del Práctico “Juanito” será definido con los alumnos, posterior al dictado del Módulo 3.

Modulo 4: exploración y Evaluación de yacimientos. Evaluar un proyecto preexistente en funcionamiento o no, de tipo metalífero o no metalífero de la provincia de San Luis, Argentina. Para el desarrollo se deberá tener en cuenta todo el material dictado-entregado, referencias bibliográficas adjuntadas y pautas preestablecidas por el docente. activa

Modulo 5: Sistema de control de mineral (OCS) en una mina activa. Introducción. ¿Cómo se define? ¿Cómo se hace? ¿Qué información se obtiene de los pozos de voladura?; ¿Qué información se genera y procesa?; ¿Qué es y cómo funciona la base de datos de geología? ¿Qué es el proceso de corte de material?; Generación de modelos de distintas variables; ¿A qué área les brinda soporte? Importancia en el negocio; Exposición, defensa y entrega del informe descripto en el Módulo 4

Modulo 6: Definición de estimaciones lineal; Breve mención de los métodos del Inverso de la Distancia y del Vecino más cercano; Kriging Puntual vs. Kriging de Bloque; Kriging Simple, Kriging Ordinario, Kriging Universal; #61656; Cómo escoger el método para estimar; Estrategia y planes para estimar; #61656; Suavizamiento y sesgo condicional; Breve mención de tópicos avanzados: estimación no lineal y simulaciones condicionales; Práctico: Estimación por Kriging Ordinario de una de las variables para el Proyecto Final del curso.

MODULO 7: Validaciones y Reconciliación del Modelo de Recursos Cheques y Validaciones del Modelo de Recursos; Consistencia Interna de la Base de Datos; Re-muestreo; Validación del Modelo Geológico; Validación de los Modelos de Leyes; Comparaciones con Modelos Anteriores y Alternativos; Reconciliación con Producción y Requisitos; Práctico: Validación del Modelo de Recursos para el Proyecto Final del curso.

MODULO 8: Clasificación de Recursos y Riesgos e Incertidumbres de los Modelos #61656; Modelos de Incertidumbre; Incertidumbre y Riesgo; Definición de “local” y “global”; Resumen de los Sistemas Internacionales más utilizados; National Instrument 43-101, Canada; Joint Ore Resource Committee, Australia; Breve mención de otros reglamentos: Inglés, Sudafricano, Chileno, e Internacional (CRIRSCO); Prácticas de Modelamiento aceptables y mejores según estos Reglamentos; Clasificación de Recursos: Conceptos y Metodologías; o Métodos Geométricos; o Métodos Probabilísticos; Evaluación de Riesgos; Métodos para disminuir los riesgos: modelos operacionales (de mediano plazo y de corto plazo), y simulaciones condicionales; Práctico: Clasificación de los Recursos estimados para el Proyecto Final del curso; Inventario Final de los Recursos estimados.

VII - Plan de Trabajos Prácticos

Dos trabajos prácticos serán los que el estudiante deberá desarrollar, bajo las pautas preestablecidas por el docente. El primer trabajo práctico a desarrollar (Módulos 2 y 3) deberá ser aprobado con una nota mínima de 7 (condición: no se aplica redondeo). El segundo trabajo práctico a desarrollar (Módulo 4), será evaluado conjuntamente entre el docente y los estudiantes, en donde se simulará que los participantes pertenecen al directorio de una importante empresa del sector que cotiza en el mercado de valores canadiense. El expositor defenderá y tratará de convencer al directorio por qué es importante llevar adelante el proyecto. El directorio tendrá que tomar la decisión de aprobar o no el proyecto, en caso afirmativo el mismo podrá insertarse en el mercado de valores canadiense.

VIII - Regimen de Aprobación

Regimen de Aprobación: La nota final de la materia, será el resultado de: Nota: 0-10 Participación y asistencia: Ponderador 20% Trabajos Prácticos: Ponderador 50% Presentación de tópicos: Ponderador 20% Control tipo elección múltiple: Ponderador 10% Se requiere un mínimo total del 70% para aprobar la asignatura. En caso de que no se alcance este objetivo, el Docente conjuntamente con el Director del Departamento de Minería y el alumno resolverán los pasos a seguir para la evaluación final. Para el redondeo “más” sobre el cálculo final de la nota sin decimales, “0 a 10”, será evaluado con el estudiantes, a excepción de la evaluación del primer Trabajo Práctico (no se aplica redondeo)

- 1.Las clases de Fundamentos en Geología serán dictadas bajo la modalidad no presencial debido a la pandemia Covid-19,mediado por tecnología.
- 2.La asignatura Fundamentos en Geología se divide en nueve temas fundamentales.
- 3.El o la estudiante deberá aprobar dos (2) parciales con un puntaje mínimo de seis (6) sobre diez (10) puntos.
- 4.Para rendir el segundo parcial el o la estudiante deberá tener aprobado el primero.
- 5.La ausencia a un parcial será considerada DESAPROBADO.
- 6.Para alcanzar la regularidad de la asignatura el o la estudiante deberá haber aprobado los dos parciales.
- 7.Previo a rendir el examen final el estudiante podrá realizar todas las consultas necesarias para el reconocimiento de muestras de minerales, texturas y rocas.
- 8.No se prevé la promoción y la realización de exámenes libre por cuanto la estrategia pedagógica para la enseñanza y el aprendizaje de la materia así lo requieren.
- 9-Aprobación Final:escrita u oral,la aprobación del examen final es con cuatro, en una escala de 1 a 10. El o la estudiante podrá preparar un tema a elección,integrando distintas unidades del programa utilizando la biografía obligatoria, complementaria y/u otras. El Tribunal efectuará preguntas sobre el mismo y sobre los contenidos de la asignatura.
- 10-Ante una respuesta satisfactoria del estudiante se le dará por aprobada la asignatura.

IX - Bibliografía Básica

- [1] ORCHE, Enrique.: Geología e Investigación de Yacimientos Minerales. Madrid,2001. (UNSL-Tabla de libros)
- [2] [2] -Camprubi, Antoni & González-Partida, Eduardo & Levresse, Gilles & Tritlla, Jordi & Carrillo-Chávez, Alejandro.:“Depósitos epitermales de alta y baja sulfuración una tabla comparativa”. Boletín de la Sociedad Geológica Mexicana, Tomo LVI, Num.1,
- [3] [3] - 2003, P. 10-18.
- [4] [4] - Guilbert, John M.: “El Yacimiento de cobre y oro de Bajo de la Alumbrera,Argentina: Historia, Exploración y Desarrollo de Modelos Geológicos. The University of Arizona, Tucson, Arizona, USA.
- [5] [5] - Hedenquist, J.W. & Izawa, E. & Arribas, A. & White, N.C.. Epithermal Gold deposits: Styles, characteristics, and exploration. Resource Geology Special publication Number 1. Published by the Society of Resource Geology.
- [6] [6] - JORC. Código de Australasia para informar sobre Recursos Minerales y Reservas de Mena. AUSIMM. Editada al español 2001.
- [7] [7] -Código para la Certificación de Prospectos de Exploración, Recursos y Reservas Mineras. Instituto de Ingenieros de Minas de Chile. Ministerio de Minería. Chile. 2003
- [8] [8] -FORM 43-101F1. Thecnical Report. Table of Contents. Rules and Policies.December 23, 2005.
- [9] [9] - Vera, MC.H. & Fuentes, A.A. & Gutiérrez, H.C. & Trujillo, V.C. & Alvarez, G.C.. La Cal en la Metalurgia Extractiva. Edicion 1995. (UNSL-Tabla de libros)

X - Bibliografía Complementaria

- [1] INDUSTRIAL MINERAL AND ROCK Commodities, Markets, and Uses 7th Edition. 2006
- [2] [2] -Dantagnan, J.N. Preparación y Evaluación de Proyectos de Inversión. Edición 1999.(UNSL-Tabla de libros)
- [3] [3] - Millán, A.. Evaluación y Factibilidad de Proyectos Mineros. Edición 1996. (UNSLTabla de libros)
- [4] [4] - Rossi, M. Geoestadística Aplicada al Cálculo de Recursos y Reservas. Edición 2008. (UNSL-Tabla de libros)
- [5] [5] - Villanueva Núñez, Robinson. Geoestadística. Recursos Naturales y Medio Ambiente,
- [6] [6] - S.R.L. Desarrollo de Proyectos de Ingeniería y Recursos Naturales. RNMA. LimaPerú (Agosto 2001)
- [7] [7] - Girardi, Jorge Pablo. Geoestadística. Fundación Universidad Nacional de San Juan. Argentina. Edición septiembre 2008. (UNSL-Tabla de libros)
- [8] [8] - Lagos, Gustavo, “editor”. Minería y Desarrollo. Foro en Economía de Minerales, vol. III, 2005. Universidad Católica de Chile. Chile
- [9] [9] - Lagos, Gustavo, “editor”. ¿Minería para Siempre? Foro en Economía de Minerales, vol. I, 2004. Universidad Católica de Chile. Chile
- [10] [10] - Tilton, John E. ¿Con los días contados? Un Análisis del Agotamiento de los Minerales. Foro en Economía de Minerales, vol. II, 2004. Universidad Católica de Chile. Chile
- [11] [11] - Zapata, R. & Bassan, J. A. & Bruna, J. “Mineral Control System in Bajo de La Alumbrera Mine, Catamarca, Argentina”. Minin2008. III International Conference on Mining Innovation. Santiago, Chile.
- [12] [12] -Bruna Novillo, J. & Bassan, J. & Rossi, M.. “Los Fundamentos del Modelo de Recursos Recuperables”. SIMIN 2009. XVI Simposium de Ingeniería en Minas. Santiago, 18-21 Agosto, 2009

XI - Resumen de Objetivos

Conocer las mejores prácticas metodológicas que emplea el mercado en la Exploración y Evaluación de Yacimientos.
Usar metodologías básicas de reconocimiento y evaluación de yacimientos mineros.

XII - Resumen del Programa

Modulo 1: Geología y Exploración

Modulo 2:Muestreo, Control de calidad (QA-QC) y Evaluación de yacimientos.

Modulo 3: Introducción a la Geoestadística y Evaluación de yacimientos.

Modulo 4:exploración y Evaluación de yacimientos.

Modulo 5:Sistema de control de mineral(OCS) en una mina activa.

Modulo 6:Definición de estimaciones lineal.

MODULO 7: Validaciones y Reconciliación del Modelo de Recursos Chequeos y Validaciones del Modelo de Recursos.

MODULO 8: Clasificación de Recursos y Riesgos e Incertidumbres de los Modelos.

XIII - Imprevistos

Debido al COVID-19 la modalidad será no presencial. Utilizaremos las herramientas Google para subir documentos, clases teóricas, trabajos prácticos y cualquier otra información adicional que sea necesaria. Emplearemos la plataforma google meet para hacer clases y consultas.

XIV - Otros

ELEVACIÓN y APROBACIÓN DE ESTE PROGRAMA	
	Profesor Responsable
Firma:	
Aclaración:	
Fecha:	