

MI7021 – Tópicos de modelamiento y optimización para minería

Créditos	6 SCT
Requisitos	Requiere autorización. Curso dirigido a estudiantes del Programa de Magíster en Minería y Doctorado de Ingeniería de Minas.
Carácter	Electivo
Objetivo	Proporcionar a las y los estudiantes una comprensión de la optimización en la planificación minera, así como las habilidades necesarias para aplicar y evaluar diferentes aspectos de optimización en escenarios reales.
Descripción del curso	<p>Durante el curso el estudiante:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Comprenderá los fundamentos y la importancia de la optimización en la planificación minera. 2. Se familiarizará con las técnicas y herramientas de optimización utilizadas en planificación minera. 3. Aplicará técnicas avanzadas de optimización a problemas reales de planificación minera. 4. Evaluará y comparará diferentes enfoques de optimización, considerando factores clave como la escalabilidad y la eficiencia computacional. 5. Desarrollará habilidades para proponer soluciones óptimas a problemas de planificación minera, considerando criterios económicos y de sostenibilidad.
Contenido	<p>Durante el curso, se abordará el siguiente contenido:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Introducción <ol style="list-style-type: none"> a. Introducción a la optimización b. Algoritmo general de optimización c. Importancia y aplicaciones de la optimización en la industria minera d. Desafíos y consideraciones en la planificación minera 2. Formulación de modelos lineales enteros <ol style="list-style-type: none"> a. Conceptos básicos de programación lineal y programación entera

	<ul style="list-style-type: none">b. Definición de variables, restricciones y función objetivoc. Métodos de resolución y algoritmos para modelos lineales enteros <p>3. Algoritmos y complejidad</p> <ul style="list-style-type: none">a. Análisis de complejidad y eficiencia computacionalb. Optimización heurística y metaheurística aplicada a la planificación minera <p>4. Modelo de pit final</p> <ul style="list-style-type: none">a. Descripción del problema del pit final en la planificación minera a cielo abiertob. Técnicas de optimización para la determinación del límite del pit finalc. Consideraciones técnico-económicas y limitaciones del modelo de pit final <p>5. Modelo agendamiento directo de bloques</p> <ul style="list-style-type: none">a. Formulación y conceptos clave del modelo de agendamiento directo de bloques en minería a cielo abiertob. Algoritmos y métodos para la optimización del agendamiento directo de bloquesc. Consideraciones temporales y limitaciones del agendamiento directo de bloque <p>6. Modelo Sublevel Stopping</p> <ul style="list-style-type: none">a. Descripción y características del método Sublevel Stopping en minería subterránea.b. Formulación del modelo de optimización para la envolvente de Sublevel stopingc. Parámetros, consideraciones y limitaciones del modelo de Sublevel Stoppingd. Estudio de caso aplicado al diseño y optimización del método Sub level stopinge. Análisis de los resultados y consideraciones prácticas <p>7. Ejemplo aplicado a diseño de fases</p> <ul style="list-style-type: none">a. Descripción del problema de diseño de fases en minería a cielo abiertob. Modelos y aproximaciones para resolver el problema del diseño de fasesc. Estudio de caso aplicado al diseño y secuenciación de fases en la planificación minera <p>8. Uso de librerías de programación entera mixta</p> <ul style="list-style-type: none">a. Introducción a Pythonb. Introducción a la programación de lenguaje matemáticoc. Ejemplos de librerías populares utilizadas en la optimización en la planificación minera
--	--

	d. Aplicación de librerías en casos prácticos y consideraciones de implementación
Actividades	Sesiones de cátedra. Sesiones de apoyo con ejemplos y aplicaciones. Trabajos o proyectos computacionales
Evaluación	Ponderación será definida por los docentes del curso.
Bibliografía	<ul style="list-style-type: none"> • Hromkovič, J. (2013). <i>Algorithmics for hard problems: introduction to combinatorial optimization, randomization, approximation, and heuristics</i>. Springer Science & Business Media. • Bertsimas, D., & Tsitsiklis, J. N. (1997). <i>Introduction to linear optimization</i>. Belmont, MA: Athena scientific. • Chartrand, G., & Zhang, P. (2013). <i>A first course in graph theory</i>. Courier Corporation. • Williams, H. P. (2013). <i>Model building in mathematical programming</i>. John Wiley & Sons. • Bertsimas, D., & Weismantel, R. (2005). <i>Optimization over integers</i>. Belmont, MA: Athena scientific. • Ahuja, R. K., Magnanti, T. L., & Orlin, J. B. (1988). <i>Network flows</i>.