

SÍLABO

Taller de Proyectos en Ingeniería de Minas1

| | | | |
|----------------------|------------------------|-----------------|--------------------|
| Código | ASUC01586 | Carácter | Obligatorio |
| Prerrequisito | 140 créditos aprobados | | |
| Créditos | 5 | | |
| Horas | Teóricas | 4 | Prácticas 2 |
| Año académico | 2022 | | |

I. Introducción

Taller de Proyectos en Ingeniería de Minas 1 es una asignatura obligatoria de especialidad, se ubica en el noveno periodo de la Escuela Académico Profesional de Ingeniería de Minas. Tiene como prerrequisito haber aprobado 140 créditos. Desarrolla, a nivel intermedio, la competencia transversal Gestión de Proyectos y, a nivel logrado, las competencias generales Aprendizaje Autónomo, Aprendizaje Experiencial y Colaborativo, Ciudadanía Glocal y Comunicación Efectiva, las competencias transversales Conocimientos de Ingeniería, Experimentación, Medioambiente y Sostenibilidad y El Ingeniero y la Sociedad, y las competencias específicas Diseño y Desarrollo de Soluciones, Análisis de Problemas y Uso de Herramientas Modernas. En virtud de lo anterior, su relevancia reside en posibilitar el entrenamiento en las competencias transversales y específicas señaladas.

Los contenidos generales que la asignatura desarrolla son los siguientes: gestión de proyectos en Ingeniería, recursos, equipos de trabajo.

II. Resultado de aprendizaje de la asignatura

Al finalizar la asignatura, el estudiante será capaz de elaborar propuestas preliminares de proyectos para atender necesidades específicas detectadas y categorizar los recursos necesarios para llevar a cabo las actividades identificadas.

III. Organización de los aprendizajes

| Unidad 1 Contexto de la gestión de proyectos mineros | | Duración en horas | 24 |
|---|---|--------------------------|----|
| Resultado de aprendizaje de la unidad: | Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de diferenciar la importancia de los modelos geológicos, geomecánicos, operacionales, geometalúrgicas y económicos en el desarrollo de proyectos mineros. | | |
| Ejes temáticos: | <ol style="list-style-type: none"> 1. Contextualización del negocio minero 2. Relación e importancia de los modelos geomineros y metalúrgicos en los proyectos mineros 3. Conceptualización del desarrollo de proyectos mineros 4. Evaluación y clasificación de recursos y reservas minerales 5. Códigos y normas para informar recursos y reservas minerales 6. Definición y contextualización del modelo de bloques 7. El modelo de bloques y su relación con las variables geometalúrgicas 8. El modelo de bloques y su incidencia en la planificación minera | | |

| Unidad 2 Diseño operacional de un proyecto minero | | Duración en horas | 24 |
|--|--|--------------------------|----|
| Resultado de aprendizaje de la unidad | Al finalizar la Unidad, el estudiante será capaz de diseñar el límite del <i>pit</i> económico de un proyecto minero a tajo abierto, mediante el cálculo de leyes de corte y la valorización del modelo de bloques en proyectos mineros. | | |
| Ejes temáticos | <ol style="list-style-type: none"> 1. Conceptualización de leyes de corte en el modelo de bloques 2. El modelo de bloques en el diseño del <i>pit</i> económico 3. Valorización económica del modelo de bloques 4. Uso de algoritmos en el diseño del <i>pit</i> económico 5. Aplicación de cono flotante y <i>Lerchs and Grossmann</i> 6. Relación de curva tonelaje – ley 7. Destino de blocks mineralizados y desmonte | | |

| Unidad 3 Los planes de producción y dimensionamiento de flota en proyectos mineros | | Duración en horas | 24 |
|---|--|--------------------------|----|
| Resultado de aprendizaje de la unidad | Al finalizar la Unidad, el estudiante será capaz de generar planes mineros, sus consideraciones en el dimensionamiento de flota y el análisis de variables operacionales asociadas a equipos de perforación, carguío y acarreo. | | |
| Ejes temáticos | <ol style="list-style-type: none"> 1. Definición y contextualización del plan minero 2. Plan de producción y su relación con variables de operación como recuperación y dilución 3. Consideraciones operacionales de planes de producción programado y planes de producción ejecutado 4. Contextualización al dimensionamiento de equipos de perforación, equipos de carguío y equipos de acarreo 5. Cálculo del número de flota en planes mineros 6. Uso de metodologías para el cálculo del rendimiento de equipos de perforación, carguío y acarreo en proyectos mineros 7. Descripción y análisis de la metodología de Asarco 8. Análisis de sistemas de gestión operacional en la mejora de la productividad de proyectos mineros (Pareto, Dashboard, etc.) | | |

| Unidad 4 Evaluación económica de proyectos mineros | | Duración en horas | 24 |
|---|--|------------------------------|----|
| Resultado de aprendizaje de la unidad | Al finalizar la Unidad, el estudiante será capaz de elaborar propuestas preliminares de proyectos, evaluando económica y financieramente los planes mineros, considerando la maximización del valor presente neto (NPV) en proyectos mineros. | | |
| Ejes temáticos: | <ol style="list-style-type: none"> 1. Definición y contextualización de herramientas de programación lineal en la optimización de costos 2. Consideraciones técnicas y económicas en el análisis del costo horario de equipos mineros. 3. Los indicadores económicos y financieros en proyectos mineros 4. Análisis del valor actual neto (VAN), tasa interna de retorno (TIR) y el retorno de inversión (Payback) 5. Evaluación económica y financiera de planes mineros, relacionados a proyectos 6. Análisis de indicadores operacionales en programas de optimización y reducción de costos 7. Análisis de sensibilidad en planes mineros asociados a proyectos | | |

IV. Metodología

Modalidad Presencial/ Semipresencial - Blended

En la asignatura se aplicarán los métodos inductivo - deductivo, con los procedimientos de observación, comparación, abstracción, generalización y aplicación de técnicas expositivas dialogadas, trabajos en grupo, aprendizaje basado en problemas, métodos de casos, incidiendo en la investigación a través de trabajos de campo para la aplicación de las técnicas aprendidas para su concreción.

Se desarrollarán actividades programadas en el aula virtual, utilizando medios y materiales educativos adecuados para cada sesión, con énfasis en aquellos que permitan el desarrollo de experiencias planificadas: multimedia e hipermedia.

Durante las sesiones, se guiará a los estudiantes a través de:

- Clase magistral activa
- Aprendizaje basado en problemas
- Aprendizaje colaborativo
- Estudio de casos

V. Evaluación
Modalidad Presencial

| Rubros | Unidad por evaluar | Fecha | Entregable/Instrumento | Peso parcial | Peso Total |
|---------------------------------|--------------------|---------------------------------------|--|--------------|------------|
| Evaluación de entrada | Prerrequisito | Primera sesión | - Evaluación individual teórica/ Prueba objetiva | 0 % | |
| Consolidado 1 C1 | 1 | Semana 1 - 4 | - Taller de resolución de casos/ Prueba de desarrollo | 50 % | 15 % |
| | 2 | Semana 5 - 7 | - Ejercicios de análisis de casos desarrollados en clase/ Rúbrica de evaluación | 50 % | |
| Evaluación parcial EP | 1 y 2 | Semana 8 | - Evaluación teórico – práctica/ Prueba de desarrollo | 30 % | |
| Consolidado 2 C2 | 3 | Semana 9 - 12 | - Evaluación teórico-práctica/ Prueba mixta | 50 % | 15 % |
| | 4 | Semana 13 - 15 | - Ejercicios de análisis de casos desarrollados en clase/ Rúbrica de evaluación | 50 % | |
| Evaluación final EF | Todas las unidades | Semana 16 | - Evaluación teórico – práctica/ Prueba de desarrollo | 40 % | |
| Evaluación sustitutoria* | Todas las unidades | Fecha posterior a la evaluación final | - Aplica | | |

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

Modalidad Semipresencial - Blended

| Rubros | Unidad por evaluar | Fecha | Entregable/Instrumento | Peso parcial | Peso total |
|---------------------------------|--------------------|---------------------------------------|--|--------------|------------|
| Evaluación de entrada | Prerrequisito | Primera sesión | - Evaluación individual teórica/ Prueba objetiva | 0 % | |
| Consolidado 1 C1 | 1 | Semana 1 - 3 | - Actividades virtuales | 15 % | 15 % |
| | | | - Taller de resolución de casos/ Prueba de desarrollo | 85 % | |
| Evaluación parcial EP | 1 y 2 | Semana 4 | - Ejercicios de análisis de casos desarrollados en clase/ Rúbrica de evaluación | 30 % | |
| Consolidado 2 C2 | 3 | Semana 5 - 7 | - Actividades virtuales | 15 % | 15 % |
| | | | - Ejercicios de análisis de casos desarrollados en clase/ Rúbrica de evaluación | 85 % | |
| Evaluación final EF | Todas las unidades | Semana 8 | - Evaluación teórico – práctica/ Prueba de desarrollo | 40 % | |
| Evaluación sustitutoria * | Todas las unidades | Fecha posterior a la evaluación final | Aplica | | |

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

Fórmula para obtener el promedio:

$$PF = C1 (15\%) + EP (30\%) + C2 (15\%) + EF (40\%)$$

VI. Bibliografía

Básica

Sapag, N., y Sapag, R. (2014). *Preparación y evaluación de proyectos*. (6.ª ed.). McGraw-Hill. <https://cutt.ly/7WVnXXo>

Complementaria

Stermole, F. (2014). *Economic evaluation and investment decision methods*. Editorial, Investment Evaluations Corporation. Biblioteca UCCL.

Hustrulid, W. (2013) *Open pit mine planning and design*: Editorial Taylor and Francis., 2013. Biblioteca UCCL.

Rudenko, J. (2012). *The mining valuation handbook*. Editorial Jhon Willey. Biblioteca UCCL.

Read, J. (2009). *Guidelines for open pit slope design*. Editorial Taylor and Francis. Biblioteca UCCL.

Kennedy, B. (2009). *Surface mining*. (2.ª ed.). Biblioteca UCCL.

VII. Recursos digitales

Conexión ESAN (mayo, 2016). El planeamiento estratégico minero. Apuntes empresariales. <https://bit.ly/3oFv5LB>

Cerda, C. (2016). *Análisis de riesgo asociado a incertidumbre operacional en planes mineros para minería a cielo abierto*. [Tesis de licenciatura, Universidad de Chile]. Repositorio Institucional. <https://bit.ly/34NVMXx>

Muños, G. (2012). *Modelo de costos para la valorización de planes mineros*. [Tesis de maestría, Universidad de Chile]. Repositorio Institucional <https://bit.ly/3uEX3uC>

Sepúlveda, G. y Gallo A. El modelo de bloques para un yacimiento de sulfuros masivos. (mayo, 2011). *Diseño del modelo de bloques mediante Minesight*. *Boletín de Ciencias de la Tierra* (30). <https://bit.ly/3oFHFuj>

El Valor Presente N (NPV), Concepto. (2011). *Conceptos del Valor Presente Neto en minería*.

<https://www.redalyc.org/journal/1695/169549698007/html/>