

ACREDITACIÓN EN LA ELABORACIÓN Y ANÁLISIS DE
PROYECTOS MINEROS SEGÚN ESTÁNDARES DE
CALIDAD POR EL COIMCE

CURSO ELABORACIÓN DE PROYECTOS MINEROS SEGÚN ESTÁNDARES INTERNACIONALES DE CALIDAD (JORC, NI 43-101, PERC Y OTROS)

ORGANIZA:



Colegio Oficial de Ingenieros
de Minas del Centro de España

COLABORAN:



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR
DE INGENIEROS DE MINAS Y ENERGÍA



CONSEJO SUPERIOR DE
COLEGIOS DE INGENIEROS DE MINAS



FECHA DE COMIENZO:

22 DE MARZO DE 2019

COORDINADORES

JOSÉ ANTONIO BOTÍN GONZÁLEZ

JOSÉ ANTONIO ESPÍ RODRÍGUEZ

JOSÉ LUIS SANZ CONTRERAS

Preámbulo

La minería se puede considerar como una ciencia que, en el mejor de los casos, resulta bastante aproximada. Además, dentro de una organización, el desarrollo de los nuevos proyectos implica no fáciles relaciones entre los departamentos encargados de ello. También, siempre necesitará de consultores externos y de otros variados apoyos. Casi siempre, la calidad del diseño y más aún de la ejecución, dependerá en gran medida de la experiencia de los técnicos y coordinadores involucrados. Con el fin de conseguir un nivel suficientemente seguro, se requiere un enfoque estandarizado en la gestión de los procesos de control de los proyectos. Esto garantizaría que los proyectos se gestionen de una manera eficiente y, también, así se lograrían unos resultados aceptables dentro de un entorno de recursos limitados.

Uno de los principales problemas relacionados con la enseñanza de las tecnologías y metodologías mineras, es que la variedad de materias y sus soportes básicos, así como la falta de referencia didáctica de temas, hace que sea muy complicado comunicar al alumno la dimensión y el sentido general de lo que es la base del proceso minero, es decir, el proyecto en su integridad.

Así, resulta frecuente dedicar muchísimos esfuerzos a dotar al alumno de alguna de las dimensiones del proyecto, sin empeño, en cambio, en la comprensión de su completa dimensión. Por todo ello, en este ciclo, se pretende un conjunto de temas que componen el marco conceptual global, manteniendo un nivel de exigencia suficiente y buscando por encima de todo la visión práctica de las enseñanzas que, en muchas ocasiones, no pueden evadirse de su marco teórico.

Objetivos

El curso va dirigido preferentemente, a los profesionales que de alguna forma podrían implicarse en cualquiera de las etapas del ciclo de vida de un proyecto de aprovechamiento mineral, con la intención de comunicar de manera lo más eficaz posible, las fases del proyecto de inversión minera y, sobre todo, las relaciones que existen entre esas etapas. Esto se hace con la intención de que los participantes sean capaces, además de comprender el proceso, partiendo de un informe estandarizado, discutir y, en su caso, modificar las propuestas del proyecto, al variar alguna de las variables del conjunto. Esta actuación se realizará como ejercicio y será referencia para la calificación de los participantes.

Metodología

La propuesta didáctica que se propone una estructura de enseñanza descriptiva y teórica de suficiente nivel con otros métodos más prácticos como es el análisis de un caso real, algunas veces solamente descrito y otras proponiendo cambios por parte del alumno, manteniendo todas las circunstancias del proyecto elegido. El procedimiento trata de recorrerlo en su integridad, y también lo analiza por mediación de los indicadores económicos y de efectividad que el profesor va proponiendo.

Además, en el módulo 2.5 se aborda el desarrollo de un plan generando un modelo a 10 años (tonelajes y leyes), para su uso en el caso de estudio elaborado en el submódulo 3.1 y existirán conexiones en prácticamente todos los módulos mediante el uso de los ejemplos de proyectos de inversión expuestos al público según los estándares Ni 43 101 y otros a nivel de Estudio de Viabilidad.

Acreditaciones

Los alumnos serán valorados según el nivel alcanzado en el caso práctico que deben presentar y se les otorgará un certificado de aprovechamiento. Cumplidos los módulos, el alumno tendrá derecho a la acreditación en la Elaboración y Análisis de Proyectos Mineros según estándares de Calidad por el COIMCE.

La asistencia será obligatoria, requiriéndose al menos el 80% de la misma. Será necesaria la justificación de la no presencia en clase.

Coste de matriculación

	PRECIO POR MÓDULO	PRECIO CURSO COMPLETO
GENERAL	450 €	800 €
INGENIEROS DE MINAS O MÁSTER COLEGIADOS	350 €	600 €
DESEMPLEADOS	250 €	400 €
ALUMNOS ETSIME	0 €	0 €

NOTA: - Los módulos 1 y 2 suponen el pago de 450 €, 350 € o 250 €, según el caso.
- El módulo 3 supone el pago de 450 €, 350 € o 250 €, según el caso.

MÓDULO 1.
CONCEPTOS BÁSICOS
Coordinador: Juan León Coullaut

M. 1.1 LOS PROCESOS EN UN PROYECTO MINERO

Profesor: Juan León Coullaut

Duración: 2 horas

Fechas y horarios: 22 de marzo de 2019. De 15:30h a 17:30h

1. Visión actual del ciclo de vida de un proyecto minero
2. El ciclo general. Las fases y su relación con su coste e incertidumbre
3. El paso de la información cualitativa a cuantitativa y la creación de valor
4. Las ingenierías en el ciclo
5. Las etapas críticas y el desarrollo de los informes
6. Calificación Recursos-Reservas. Concepto general de la continuidad geológica y de leyes o riquezas
7. Condiciones sobre la estimación de recursos y reservas
8. Los informes: Los niveles y categorías ligados al desarrollo del estándar.
9. Otras categorías: el PEA y Technical Reports.

M. 1.2 NECESIDAD Y CONTENIDO DE LOS ESTÁNDARES DE CALIDAD: EL JORC, EL PERC Y OTROS ESTÁNDARES

Profesor: Juan León Coullaut

Duración: 2 horas

Fechas y horarios: 22 de marzo de 2019. De 17:30h a 19:30h

1. La calidad y los estándares actuales
2. Algo de historia
3. Conceptos fundamentales del JORC
4. Definiciones de la persona competente
5. Los estándares europeos. El PERC
6. IMEB, el estándar español

MÓDULO 2.
DISEÑO Y PLANIFICACIÓN

Coordinadores: *José Antonio Espí Rodríguez*
José Luis Sanz Contreras

M. 2.1 DEL MUESTREO AL MODELO DE BLOQUES: EL MODELO GEOLÓGICO; LAS BASES DE DATOS GEOQUÍMICOS Y GEOMETALÚRGICOS; EL INVENTARIO DE RECURSOS; EL ANÁLISIS DE "SENSIBILIDAD" (CoG-LEY MEDIA-TONELAJE)

Profesor: José Antonio Espí y Paulo Romero

Duración: 8 horas

Fechas y horarios: 29 de marzo y 5 de abril de 2019. De 15:30h a 19:30h

1. El espíritu de la clasificación JORC y la selección desde el modelo geológico a los "factores modificantes"
2. El soporte de la información: el muestreo
3. La calidad en el muestreo y las exigencias de los estándares actuales
4. Los informes de calidad
5. Los modelos metalogenéticos y sus implicaciones en el diseño productivo
6. La elaboración del modelo geológico a partir la interpretación de las secciones disponibles
7. Los dominios y el "wireframe" o "sólido" del yacimiento
8. Métodos de estimación de los recursos y reservas por ordenador: el modelo de bloques
9. El concepto de continuidad y la calificación de los recursos y reservas
10. Significado genérico de la ley de corte o ley límite, o bien, cut-off.
11. El "Break Even/Cut-off Grade": BE (CoG) y el "Internal/Cut-off Grade": internal/CoG y sus aplicaciones.
12. Proceso de construcción de las curvas "cut-off"- ley-tonelaje (estudio de sensibilidad) y su significado operativo y económico
13. Traducción económica y reglas orientativas
14. La posición competitiva del proyecto. La nueva métrica de costes: los AISC y AIC
15. Las curvas de competitividad y sus funciones. Los márgenes y sus consecuencias
16. Elección de un caso práctico

M. 2.2 DISEÑO Y PLANIFICACIÓN A LARGO PLAZO

Profesor: César Castañón

Duración: 4 horas

Fechas y horarios: 12 de abril de 2019. De 15:30h a 19:30h

1. Del modelo de bloques al diseño de la explotación
2. Cielo abierto, subterráneo o mixto
3. Cielo abierto
 - Cálculos de cortas económicas y fases óptimas de explotación
 - Sensibilidad a las variaciones del cut-off
4. Subterráneo
 - Agrupaciones de bloques económicos
 - Sensibilidad a la variación del cut-off
 - Métodos de explotación óptimos
5. Planificación a largo plazo
6. Dilución y recuperación
7. Control de Leyes y Reconciliaciones

M. 2.3 INGENIERÍA Y DISEÑO BÁSICO DE PROYECTO

Profesor: Emilio Hormaeche

Duración: 4 horas

Fechas y horarios: 26 de abril de 2019. De 15:30h a 19:30h

1. Elección de los objetivos y bases del proyecto: condiciones físicas, geológicas, económicas y normativas
2. Etapas comunes en la ingeniería de diseño de los proyectos mineros (PEA, PFS y FS)
3. Relación con los códigos o estándares de calidad
4. La ingeniería en informes, manuales y planos
5. Duración, costes y calidad de las ingenierías
6. Una aplicación práctica

M. 2.4 ESTUDIOS DE SOSTENIBILIDAD (AMBIENTAL, SOCIAL Y ECONÓMICA)

Profesor: Luis de la Torre

Duración: 4 horas

Fechas y horarios: 10 de mayo de 2019. De 15:30h a 19:30h

1. Concepto y particularidades de la sostenibilidad en minería
2. Los costes y beneficios no económicos. Las externalidades y la economía no financiera
3. Aplicación de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) en los proyectos mineros
4. Las herramientas de gestión sostenible: los indicadores de nivel ambiental, situación social y eficacia económica
5. La Inversión Social Responsable en minería (ISR)
6. La comunicación de la RSC en proyectos mineros
7. Caso práctico: selección de los mejores indicadores y ODS aplicados a un proyecto minero

M. 2.5 CASO ESTUDIO B: DESARROLLO DE UN PLAN A LP, EJEMPLO PROYECTO RIOTINTO

Profesor: César Castañón

Duración: 4 horas

Fechas y horarios: 17 de mayo de 2019. De 15:30h a 19:30h

1. Datos de partida:
 - A. Modelos de bloques de Recursos
 - B. Modelos Geológicos
 - C. Costes de operación y precios de venta
 - D. Información geotécnica
 - E. Información topográfica
2. Desarrollo del caso práctico:
 - A. Evaluación Cielo abierto – subterráneo
 - B. Cálculos de cortas económicas y fases óptimas de explotación
 - C. Estudio de sensibilidad a variaciones del cut-off
 - D. Diseño a largo plazo

Este submódulo generará un Plan de producción a 10 años (tonelajes y leyes), para su uso en el caso de estudio elaborado en el submódulo 3.1

MÓDULO 3.
EVALUACIÓN ECONÓMICA
Coordinador: José Antonio Botín

M. 3.1 ESTIMACIÓN DE PRECIOS DEL METAL Y NSR PARA EL PROYECTO

Profesores: José Antonio Espí / Luis de la Torre

Duración: 4 horas

Fechas y horarios: 24 de mayo de 2019. De 15:30h a 19:30h

1. La formación de los precios de las materias primas minerales. Términos de escasez y abundancia. Los mercados. Volatilidad y futuro.
2. Las cotizaciones y el NSR
3. La elección del precio más conveniente en un proyecto
4. Los modelos y su significado
5. Un caso de estudio, el cobre
6. Utilidad de los modelos estadísticos del USGS para la prospección, el diseño minero y su economía
7. Práctica: aplicaciones a un caso de estudio. Cálculo del ingreso por ventas (NSR) a 10 años con su uso en el caso de estudio en el submódulo 2.5

M. 3.2 ESTIMACIÓN DE COSTES DE INVERSIÓN Y OPERACIÓN

Profesores: José Antonio Botín / Paulo Romero

Duración: 4 horas

Fechas y horarios: 31 de mayo de 2019. De 15:30h a 19:30h

1. Ingeniería básica de costes: Conceptos generales
2. Estructura de costes de un proyecto minero
3. Estimación de costes de inversión en mina
4. Estimación de costes de tratamiento
5. Estimación de gastos generales e indirectos
6. Estimación de costes de operación en minería a cielo abierto
7. Estimación de costes de operación en minería subterránea
8. Estimación de costes de rehabilitación y clausura
9. Estimación de la inflación y revisión de costes
10. Cálculo de costes para su aplicación al caso de estudio

M. 3.3 MODELO DE FLUJOS DE CAJA DEL PROYECTO

Profesor: José Antonio Botín

Duración: 4 horas

Fechas y horarios: 7 de junio de 2019. De 15:30h a 19:30h

1. Etapas de un proyecto minero: Alcance y objetivos
2. El flujo de caja en los modelos de evaluación DCF
3. Estructura del flujo de caja de un proyecto minero
4. Tratamiento de la inflación y la deuda
5. Modelización de inversiones y costes de operación
6. Manejo de los tipos de cambio entre divisas
7. Flujo de caja: Operación estable vs. Expansión en etapas
8. Flujo de caja y escenarios de proyecto

M. 3.4 EVALUACIÓN DE RENTABILIDAD Y RIESGO

Profesor: José Antonio Botín

Duración: 4 horas

Fechas y horarios: 14 de junio de 2019. De 15:30h a 19:30h

1. El valor temporal del dinero y los proyectos de inversión
2. La elección de las tasas de actualización
3. El VAN, el TIR, y otros criterios de evaluación económica
4. Ejemplos prácticos sobre evaluación
5. Los conceptos de incertidumbre y riesgo
6. Riesgo económico: Evaluación vs gestión
7. Modelos de gestión de riesgo en minería: Estado del arte
8. Metodología MPRM de gestión de riesgo en la cadena de valor del proyecto
9. Ejemplos prácticos sobre gestión de riesgo

M. 3.5 ESTUDIO DE VIABILIDAD FINAL Y DECISIÓN DE INVERSIÓN

Profesores: José Antonio Botín / D. Baril

Duración: 4 horas

Fechas y horarios: 19 de junio de 2019 (miércoles). De 15:30h a 19:30h

1. Las etapas de decisión de inversión: desde la exploración a la puesta en producción
2. El estudio de viabilidad final: Objetivo y alcance
3. El plan financiero de un proyecto minero: El concepto de "Bancabilidad"
4. La gestión de sostenibilidad y licencia social
5. El informe de viabilidad final: Su estructura y distribución

M. 3.6 EVALUACIÓN ECONÓMICA DEL CASO DE ESTUDIO

Profesores: José Antonio Botín / Paulo Romero

Duración: 4 horas

Fechas y horarios: 28 de junio de 2019. De 15:30h a 19:30h

1. Cálculo del Cash Flow neto para 10 años (caso base y escenarios posibles)
2. Cálculo de VAN, TIR, Payback
3. Análisis de sensibilidad de variables críticas
4. Modelo Montecarlo
5. Análisis cualitativo del riesgo
6. Ejemplo de modelo cuantitativo de riesgo

Lugar y horarios

Los cursos se impartirán exclusivamente los viernes de 15.30h a 19.30h, en semanas seguidas a excepción de alguno que se ajustaría por especiales circunstancias.

El lugar sería la Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Minas y Energía de Madrid (UPM), en la calle Alenza, nº 4, 1ª planta, en las Aulas "Vanadio", de recursos informáticos y "A-27" del edificio M-2.

Secretaría e inscripciones

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España

C/ Santa Engracia, 141—5º1; 28003, Madrid

91 456 11 80 / minasce@coimce.com

Rellenar el siguiente formulario y enviarlo junto con el comprobante de transferencia por correo electrónico a la dirección indicada arriba. IBAN: ES19 0081 0571 9200 0151 1853

En el concepto de la transferencia indicar nombre, apellidos y denominación del curso.

En caso de ser desempleado o alumno de la ETSIME habrá que acreditar dicha situación.

Las plazas serán limitadas y las inscripciones serán aceptadas por riguroso orden de recepción.

Política de cancelaciones: las cancelaciones recibidas en la dirección de correo electrónico de la secretaría hasta 48 horas antes del comienzo del curso, les será devuelto el 50% del importe pagado. Pasado ese plazo no habrá devoluciones.

NOMBRE, APELLIDOS	<input type="text"/>		
DIRECCIÓN, TELÉFONO	<input type="text"/>		
EMAIL	<input type="text"/>		
COLEGIADO	NO <input type="checkbox"/>	SI <input type="checkbox"/>	NÚMERO <input type="text"/>
ALUMNO	SI <input type="checkbox"/>	MÁSTER, GRADO, OTROS (aportar acreditación)	<input type="text"/>
DESEMPLEADO	SI <input type="checkbox"/>	(aportar acreditación)	
MÓDULOS A REALIZAR	INDICAR NUMERO/S	<input type="text"/>	

En nombre del COIMCE tratamos la información que nos facilita con el fin de gestionar la organización, asistencia y control de eventos, actividades y cursos formativos organizados por el Colegio tanto para colegiados como no colegiados, en el caso de que sea un usuario de los cursos y eventos; prestarles el servicio solicitado y de facturación de los clientes, en el caso de que sea un cliente; de la gestión integral de los datos de carácter personal de los colegiados, en el caso de que sea un colegiado.
En cuanto a la legitimación del tratamiento estará regulada por el consentimiento del usuario que se presta en este momento, en el caso de que sea un usuario de los cursos y eventos; el RD 1619/2012, de 30 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento por el que se regulan las obligaciones de facturación, en el caso de que sea un cliente; la Ley Orgánica 2/1974, de 13 de febrero, sobre Colegios Profesionales, en el caso de que sea un colegiado. La empresa no cederá datos a terceros, salvo obligación legal.
Si lo desea, puede dirigirse a la empresa con el fin de ejercer los derechos de acceso, rectificación y supresión, así como otros derechos, como se explica en la información adicional. Puede consultar la información adicional y detallada sobre Protección de Datos en nuestra página web:
<http://coimce.com/InformacionGeneralProteccionDatos.php>

ACEPTO