

## PROGRAMA DE CURSO

### SEMINARIO DESAFÍOS PARA LA MINERÍA MODERNA

#### A. Antecedentes generales del curso:

|                            |   |        |            |          |                  |     |
|----------------------------|---|--------|------------|----------|------------------|-----|
| Departamento               | Ingeniería de Minas (DIMIN)   |        |            |          |                  |     |
| Nombre del curso           | Seminario Desafíos para la Minería Moderna  | Código | MI5275     | Créditos | 3                |     |
| Nombre del curso en inglés | <i>Challenges of the Modern Mining Industry Seminar</i>   |        |            |          |                  |     |
| Horas semanales            | Docencia  | 1,5    | Auxiliares | --       | Trabajo personal | 3,5 |
| Carácter del curso         | Electivo  |        |            |          | X                |     |
| Requisitos                 | MI4070: Fundamentos de tecnología minera, MI4150: Procesamiento de minerales I, MI4135: Metalurgia extractiva |        |            |          |                  |     |

#### B. Propósito del curso:

El curso tiene como propósito que los y las estudiantes analicen desafíos actuales de la industria minera en materias de operaciones mineras, eficiencia de la operación, automatización, y/o productividad de la industria minera, entre otros, considerando cómo las empresas responden a estos, cuáles son las principales exigencias de la industria, a fin de determinar el impacto de estos desafíos en el negocio minero.

Para ello, mediante un análisis y trabajo en equipo, identificarán las posibles causas de problemas reales del sector minero relacionados con temas de innovación, seguridad, costos, sustentabilidad, manejo de personas, entre otros, a fin de proponer soluciones alternativas, mediante el uso de herramientas de la ingeniería de minas. Se busca que las propuestas de solución sean creativas y/o disruptivas. Finalmente, se dará a conocer a los y las estudiantes las causas reales del desafío analizado y cómo la industria ha encontrado soluciones a este tipo de problemas.

El Seminario se estructurará en unidades temáticas, cada una de dos a cinco semanas de duración. Los temas que se abordarán en cada una de las unidades serán informados a inicio de semestre, junto con la identificación del cuerpo académico, de la bibliografía pertinente y de los tipos de evaluación y su ponderación que se aplicarán. Cada tema abordará algún tópico característico de los desafíos que enfrenta actualmente la industria minera en Chile y en el mundo como, por ejemplo, los siguientes:

- |  |  |
|--|--|
| <p>a) automatización de procesos mineros;</p> <p>b) seguridad minera;</p> <p>c) desarrollo de proyectos mineros;</p> <p>d) desafíos en el procesamiento de minerales;</p> <p>e) excelencia operacional en la industria minera;</p> | <p>f) caracterización geológica, geotécnica y/o geo metalúrgica de yacimientos;</p> <p>g) gobernanza de empresas e instituciones mineras;</p> <p>h) minería y medioambiente;</p> <p>i) relaciones de la minería con la sociedad;</p> <p>j) manejo de situaciones de riesgo, entre otros.</p> |
|--|--|

Lo anterior, no obsta para que se puedan incorporar nuevas temáticas, acordes a nuevas tendencias

que puedan darse en la industria minera.

El curso tributa a las siguientes competencias específicas (CE) y genéricas (CG):

CE3: Diseñar operaciones y proyectos mineros, aplicando conocimientos de ingeniería y gestión.

CE4: Gestionar, coordinar y supervisar de manera sustentable operaciones y proyectos en evaluación de yacimientos, geomecánica, explotación minera, procesamiento de minerales y metalurgia extractiva.

CE5: Evaluar y/u optimizar técnica y económicamente recursos, procesos y proyectos de ingeniería en el ámbito de la industria minera, incorporando las dimensiones sociales, ambientales e interpersonales.

CG1: Comunicación académica y profesional:

Comunicar en español de forma estratégica, clara y eficaz, tanto en modalidad oral como escrita, puntos de vista, propuestas de proyectos y resultados de investigación fundamentados, en situaciones de comunicación compleja, en ambientes sociales, académicos y profesionales.

CG3: Compromiso ético:

Actuar de manera responsable y honesta, dando cuenta en forma crítica de sus propias acciones y sus consecuencias, en el marco del respeto hacia la dignidad de las personas y el cuidado del medio social, cultural y natural.

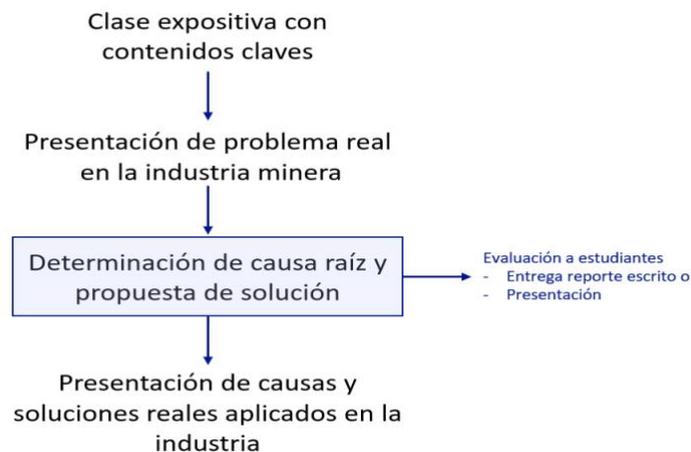
CG4: Trabajo en equipo:

Trabajar en equipo, de forma estratégica y colaborativa, en diversas actividades formativas, a partir de la autogestión de sí mismo y de la relación con el otro, interactuando con los demás en diversos roles: de líder, colaborador u otros, según requerimientos u objetivos del trabajo, sin discriminar por género u otra razón.

CG6: Innovación:

Concebir ideas viables y novedosas que generen valor para resolver necesidades latentes, materializadas en productos, servicios o en mejoras a procesos dentro de un sistema u organización, considerando el contexto sociocultural y económico y los beneficios para el usuario.

La **estructura** de cada **unidad temática** se adecuará en función de las particularidades del tópico respectivo, ciñéndose en general al siguiente esquema:



### C. Resultados de aprendizaje, tareas asociadas y producto:

| CE                 | Resultados de aprendizaje   | Indicadores de logro específicos   | Indicadores de logro transversal   |
|--------------------|---|--|--|
| CE3, CE4, CE5      | RA1: Analiza desafíos en materias de operaciones mineras, eficiencia de la operación, automatización, y/o productividad de la industria minera, entre otros, considerando cómo las empresas responden a estos, cuáles son las principales exigencias de la industria o soluciones implementadas, a fin de determinar el impacto de estos desafíos en el negocio minero. | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Selecciona y extrae información respecto de los casos estudiados, consultando fuentes válidas y confiables (artículos, textos, manuales, páginas web, entre otros).</li> <li>2. Lee de manera comprensiva sobre desafíos en materias de operaciones mineras, eficiencia de la operación, automatización, y/o productividad de la industria minera, entre otros, exponiendo de manera sintética las principales ideas.</li> <li>3. Identifica conceptos claves relacionados con los desafíos que enfrenta actualmente la industria minera en Chile y en el mundo.</li> <li>4. Analiza, a través de uno o varios casos, cómo las empresas responden a los desafíos anteriores, exponiendo con claridad sus hallazgos.</li> <li>5. Utiliza, para su análisis, lenguaje técnico y conceptos propios de la Ingeniería de Minas.</li> <li>6. Relaciona teoría y práctica, identificando, por ejemplo, las soluciones implementadas y su impacto en la operación minera, en cuanto eficiencia, automatización o productividad.</li> </ol> | <p>▪ <b>Exposición oral y/o reporte escrito.</b></p> <p>Tanto en lo <b>escrito</b> y lo <b>oral</b>, desde lo técnico:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-<b>expone</b> sobre el <b>análisis</b> con profundidad y pertinencia considerando, por ejemplo, <b>comprensión del contexto operativo y estratégico.</b></li> <li>-<b>argumenta</b> de manera <b>clara</b> y <b>coherente</b> sobre sus hallazgos y análisis.</li> </ul> <p><b>Criterios de evaluación:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-En la <b>exposición oral</b>, cuando corresponda:</li> <li>-<b>diseña</b> presentaciones orales ajustadas a la audiencia.</li> <li>-<b>plantea</b> los desafíos y sus soluciones actuales de forma clara, precisa y coherente, a través de una <b>argumentación oral</b> consistente, <b>basada en aspectos teóricos y funcionamiento de la industria minera.</b></li> <li>-se <b>comunica</b> de manera <b>efectiva</b>, considerando <b>manejo del espacio, entonación, uso de la voz, manejo de lenguaje formal.</b></li> <li>-En cuanto al <b>informe:</b></li> <li>-<b>ajusta</b> su <b>texto</b> según <b>formato y extensión</b> solicitado.</li> <li>-<b>redacta</b> su <b>texto</b> con <b>corrección ortográfica y gramatical.</b></li> </ul> |
| CE3, CE4, CE5, CG6 | RA2: Resuelve problemas reales del sector minero, relacionados con temas de innovación, seguridad, costos, sustentabilidad, manejo de personas, entre otros, identificando sus posibles causas, a fin de concebir soluciones alternativas, mediante el uso de   | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Identifica posibles causas y soluciones existentes, respecto de problemas reales del sector minero, analizándolos críticamente.</li> <li>2. Analiza el problema de la industria minera a resolver, desde diversas perspectivas para generar una comprensión más profunda de este y sus implicancias al momento de</li> </ol>   | <p><b>Informe escrito y/o exposición.</b></p> <p>En lo <b>escrito</b> y lo <b>oral</b>, desde lo <b>técnico:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-<b>utiliza</b>, para su análisis y propuesta de solución, <b>lenguaje técnico y conceptos</b> propios de la Ingeniería de Minas.</li> <li>-<b>expone</b> con profundidad y pertinencia el <b>análisis</b> demostrando, por ejemplo, <b>comprensión del contexto</b></li> </ul>  |

herramientas de ingeniería de minas.

la concebir una solución innovadora.

Propone soluciones alternativas, pertinente y viable de las soluciones propuestas, usando herramientas de la Ingeniería de Minas.

3. Relaciona teoría y práctica, identificando, por ejemplo, las soluciones implementadas y su impacto en la operación minera, eficiencia, automatización o productividad.

4. Expone, a sus pares, en modalidad oral o escrita, su propuesta, justificando de manera clara y coherente, sus hallazgos y el porqué de su decisión.

**operativo y estratégico.**

-argumenta de manera clara y coherente sus hallazgos y análisis.

-En cuanto a la **exposición:**

-**diseña presentaciones** orales ajustadas a la **audiencia**, demostrando **conexión** con esta.

-**plantea** sus ideas de forma clara, precisa y coherente, a través de una **argumentación** oral consistente, **basada** en aspectos **teóricos** y **herramientas** de la ingeniería de Minas.

-se **comunica** de manera **efectiva**, considerando **manejo del espacio, entonación, voz** y un **lenguaje formal**.

En cuanto a **formato del informe:**

-**ajusta** su **texto** según **formato y extensión** solicitados.

-**aplica** corrección ortográfica y gramatical en su texto.

En la **exposición** oral:

-**diseña presentaciones** orales **ajustadas** a la **audiencia**.

-**plantea** sus ideas de forma clara, precisa y coherente, a través de una **argumentación** oral **consistente, basada** en aspectos **teóricos** y **funcionamiento** de la industria minera.

-se **comunica** de **manera efectiva**, considerando **manejo del espacio, entonación, voz, lenguaje formal**.

**Pautas de evaluación** donde se podrían considerar los siguientes criterios:

-**reconoce dilemas éticos reales o potenciales** dentro de contextos de la industria minera, considerando, por ejemplo, **automatización, eficiencia y productividad impacto ambiental v/s. rentabilidad, seguridad laboral v/s. costos operacionales**, etc.

-**apoya** su **posición ética**, aportando **datos o referencias** relevantes para **sustentar** el **análisis ético**.

RA3: Analiza, éticamente, desafíos en materias de operaciones mineras, eficiencia de la operación, automatización, y/o productividad de la industria minera, entre otros, considerando un marco de responsabilidad respecto de las decisiones de carácter profesional que se deben considerar y proyectar como sus consecuencias.

CG3

1. Identifica dilemas éticos asociados a la industria minera y proyectos asociados.

2. Discierne éticamente sobre casos de estudios de la industria minera, justificando su posición, de manera argumentada.

3. Fundamenta una posición ética, demostrando claridad de la postura adoptada frente al dilema.

CG4

RA4: Colabora con los demás miembros del equipo en las tareas conjuntas, logrando integrar capacidades, ideas y visiones diversas al trabajo en equipo.

1. Participa de manera activa en las tareas del equipo, demostrando asistencia y puntualidad en las reuniones.
2. Cumple con las entregas asignadas, en tiempo y forma.
3. Trabaja con su equipo, cumpliendo con su rol y apoya las tareas de otros para un logro común.
3. Integra ideas y visiones diversas en los avances y entrega final, considerando las propuestas de otros miembros, diálogo y consenso en decisiones grupales.

Se evalúa por medio de **pautas o rúbricas**:

- evidencia** grado de compromiso y participación efectiva en las actividades del equipo.
- asiste** a las reuniones de equipo programadas puntualmente.
- reconoce** de manera explícita los aportes diversos para hacer mejoras al resultado grupal.
- se **comunica** de manera **efectiva** y **maneja desacuerdos** dentro del grupo, con una actitud abierta y respetuosa durante el trabajo en equipo.

### E. Estrategias de enseñanza - aprendizaje:

El curso considera las siguientes estrategias de enseñanza:

- **Clases tipo seminario y/o charlas de la industria:** se expone el problema a trabajar, con sus conceptos correspondiente para resolver problemas o analizar estudios de caso.
- **Lectura de textos y artículos especializados:** leen fuentes bibliográficas (libros, publicaciones, páginas web, informes técnicos, etc.), para extraer y sintetizar información que usarán en los problemas que se le presentan.
- **Estudio de casos:** analizan ejemplos de la industria minera para concebir una solución que sea creativa y/o disruptiva.

### F. Estrategias de Evaluación:

Las estrategias de evaluación estarán asociadas a los siguientes entregables:

- Presentaciones orales asociado al tema investigado.
- Análisis de casos.
- Estudio de dilemas éticos.
- Entrega argumentaciones aspectos técnicos considerados en la toma de decisiones

}

**G. Datos generales sobre elaboración y vigencia del programa de curso:**

|                 |  |
|-----------------|--|
| Vigencia desde: | Primavera, 2025  |
| Elaborado por:  | Comité Técnico Docente   |
| Validado por:   | Validación de académico: Andreina García, Hans Göpfert, Xavier Emery |
| Revisado por:   | Área de Gestión Curricular   |