



Cuaderno de Gestión
Operador Especialista Espesamiento –
Filtrado y Transporte de Concentrado

Una iniciativa de:



Con la asesoría experta de:

Innovum | **FCH**
FUNDACIÓN CHILE

Equipo Consejo Minero

Joaquín Villarino H., Presidente Ejecutivo
Carlos Urenda A., Gerente General
Christian Schnettler R., Gerente Consejo de Competencias Mineras
José Tomás Morel L., Gerente de Estudios
María Cecilia Valdés V., Gerente de Comunicaciones
Sofía Moreno C., Gerente de Comisiones y Asuntos Internacionales
Claudia Díaz R., Jefe de Proyectos

Equipo Innovum Fundación Chile

Hernán Araneda D., Gerente
Diego Richard M., Director Programa Fuerza Laboral Minera
Rafael Pizarro G., Director de Proyectos
Eduardo Soto S., Consultor Senior
Álvaro Catalán C., Consultor de Proyectos

Equipo Codelco División Chuquicamata

Pedro Juan Molinet, Gerente Concentradora
Marton Bravo T., Ejecutivo RRHH Concentradora
Hugo Miranda P., Supervisor Desarrollo de Personas
Jorge Torres S., Ingeniero Jefe de Operaciones
Claudia Blaña D., Ingeniero Jefe MOFI
José Vargas R., Jefe de Turno MOFI
Osvaldo Campos M., Ingeniero Jefe Relave
José Guzmán C., Ingeniero Jefe Senior Mantenimiento Mecánico
Jorge Uribe M., Superintendente Mantenimiento Eléctrico

Equipo Centro de Entrenamiento Industrial y Minero (CEIM)

José Antonio Díaz A., Gerente General
Fernando Villalobos S., Gerente Desarrollo de Competencias
María Arias Z., Directora de Proyecto
Mario Catalán M., Instructor Especialista Proc. Sulfuros
René Cisternas M., Instructor Especialista Proc. Sulfuros
Alex Vergara C., Instructor Senior Mant. Mecánico
Manuel Macías V., Instructor Senior Mant. Mecánico
Jorge Méndez C., Instructor Senior Mant. Eléctrico
Martín Baltazar R., Instructor Senior Mant. Eléctrico
Marcelo González M., Ingeniero Espec. Proc. Concentrado
Julio Arancibia C., Ingeniero Especialista Mant. Eléctrico
Fernando López P., Especialista Mant. Mecánico
Rafaela Sarroca D., Asesor Metodológico
Sebastián Montivero D., Editor Procesamiento Sulfuros
Constanza Escobar G., Editor Mantenimiento Mecánico
Yeliza Garcés A., Editor Mantenimiento Eléctrico
Patricia Cepeda A., Editor Mantenimiento Eléctrico
Melania Ortiz R., Carolina Pastenes P., Coordinadoras Proyecto

Consejo Minero

Dirección: Apoquindo 3500, Piso 7, Las Condes, Santiago.

Teléfono: (562) 2347 2200

www.ccm.cl

Este material ha sido elaborado por el Centro de Entrenamiento Industrial y Minero - CEIM, con la colaboración metodológica de Innovum Fundación Chile, para la División Chuquicamata de Codelco. Esta institución ha dispuesto este material para el desarrollo del capital humano de la industria minera, permitiendo su utilización y distribución por parte del Consejo de Competencias Mineras (CCM) del Consejo Minero.

El siguiente material está disponible para instituciones que imparten formación en el ámbito minero en Chile, a las que se autoriza la reproducción total o parcial de sus contenidos para fines de formación, citando siempre el documento fuente, pudiendo incluso adaptarlo para satisfacer los requerimientos de los participantes. Se prohíbe la reproducción, adaptación o distribución con fines comerciales.

El uso del género masculino en esta publicación no constituye discriminación; tiene el sólo propósito de aligerar el texto cuando la redacción así lo exige.

TODOS LOS DERECHOS RESERVADOS
QUEDA AUTORIZADA SU REPRODUCCIÓN Y DISTRIBUCIÓN SIN FINES COMERCIALES.
© 2017, Corporación Nacional del Cobre de Chile.

Índice

I. Presentación	5
II. Características del paquete para entrenamiento.....	5
III. Aprendizajes que desarrolla el programa de formación	7
IV. Competencias del MCM a desarrollar	7
V. Salidas ocupacionales asociadas	7
VI. Enfoque Metodológico	7
VII. Configuración del programa.....	9
VIII. El rol del instructor	10
IX. Perfil del instructor	11
X. Rol y perfil del participante	12
XI. Diseño Instruccional	13

I. Presentación

Los paquetes para entrenamiento en minería, surgen como una propuesta base que facilite la implementación de programas de formación del Marco de Cualificaciones de la Minería. El paquete de entrenamiento que aquí se presenta es conducente a un programa de formación de nivel 4 del MCM y está organizado por módulos. Cada uno de ellos define aprendizajes esperados, actividades de aprendizaje, recursos y los criterios de evaluación requeridos para la implementación presencial de cada módulo:

Módulo	Aprendizajes Esperados	Contenidos	Actividades	Recursos	Criterios de Evaluación
--------	------------------------	------------	-------------	----------	-------------------------

II. Características del paquete para entrenamiento

La estructura del paquete para entrenamiento define un conjunto de materiales que permiten su implementación y que servirán de guía a la institución formadora, a los instructores y participantes. Los materiales son los siguientes:

Cuaderno del instructor: Considera los contenidos a utilizar por el instructor para el desarrollo del programa. Contiene al final de cada módulo de contenidos enlaces al Cuaderno de actividades del participante. Cabe señalar que el cuaderno del instructor posee todas las actividades propuestas: tanto su enunciación como el desarrollo de las mismas.

Cuaderno de actividades del participante: Consiste en una guía de actividades prácticas a realizar para el participante. En su interior se encuentran las actividades prácticas a realizar, los recursos necesarios para dar cumplimiento satisfactorio a la actividad y un espacio para tomar apuntes. Este cuaderno, una vez completado y validado por el o los instructores a cargo, se propone como el portafolio del participante y constituirá la evidencia de las actividades desempeñadas durante el proceso formativo.

Cuaderno de evaluación: Contiene un set de preguntas y sus respectivas respuestas por cada módulo. Estas preguntas deberán ser utilizadas por el instructor para elaborar las evaluaciones de cada módulo. Contiene además el instrumento de evaluación final. Este documento es de exclusiva propiedad del instructor.

Estándares de Infraestructura, Tecnología y Recursos: Describe los requisitos mínimos de infraestructura con los que deben contar las instituciones que impartan el programa de formación, asegurando la calidad en las labores de enseñanza y aprendizaje tanto teórico como práctico.

Recursos de apoyo: Consiste en un set de apoyos que facilitan el aprendizaje significativo del participante. Puede constar de videos introductorios a un determinado tema, plataformas interactivas, guías de contenidos para el participante o documentos de apoyo.

El Cuaderno del instructor contiene la totalidad de los contenidos y actividades a utilizar por el instructor para el desarrollo del programa de formación del **Operador Especialista Espesamiento – Filtrado y Transporte de Concentrado Nivel 4** del MCM.

El documento está organizado en módulos, los cuales poseen una división en capítulos específicos por tema. Cada capítulo a su vez contiene los contenidos asociados y en cada uno se sugiere realizar algún tipo de actividad por parte del instructor. Es recomendable que éste realice una serie de actividades complementarias que permitan al participante familiarizarse con el oficio que a futuro desempeñará. A modo de sugerencia se listan las siguientes:

- Charlas y/o reflexiones de seguridad
- Discusiones o foros de debate
- Reforzamientos
- Actividades en terreno
- Preparación para la evaluación final.

Respecto a las evaluaciones de cada tema, se cuenta con un reservorio de preguntas que permitirá apoyar al instructor. Se sugiere que en base a esto pueda construir una evaluación de acuerdo con los siguientes lineamientos:

- La evaluación del módulo debe estar compuesta por a lo menos 10 preguntas, las cuales deben ser extraídas del documento “Cuaderno de evaluación”.
- Cada pregunta será evaluada con puntajes entre 0 y 10.
- La escala de calificación será de 0 a 100%. Considerando el 0% cuando el participante no tiene respuestas correctas y el 100% cuando posee la totalidad de las respuestas correctamente desarrolladas.
- La nota de aprobación de las evaluaciones de capítulo corresponderá a un 75%.

III. Aprendizajes que desarrolla el programa de formación

- Conocimientos técnicos y teóricos en un campo especializado de trabajo.
- Habilidades para identificar, analizar, comparar y utilizar información.
- Habilidades técnicas y de comunicación para aplicar y transmitir soluciones y para guiar actividades.
- Habilidades técnicas especializadas para completar funciones y tareas.
- Habilidades para realizar tareas o funciones especializadas en contextos conocidos.

- Responsabilidad por las funciones y calidad de los productos propios y limitada por la organización de otros en un equipo de trabajo.

IV. Competencias del MCM a desarrollar

Los participantes, al finalizar este programa de formación, desarrollarán las siguientes competencias:

- Operar y controlar proceso de conducción de relaves y recuperación de H₂O desde sala de control.
- Controlar proceso de filtrado de humedad.
- Trabajar con seguridad.

V. Salidas ocupacionales asociadas

Este programa desarrolla los conocimientos, habilidades y actitudes relevantes asociadas a la operación de equipos de proceso y equipos auxiliares de la operación de plantas concentradoras. Incorpora a su vez, la ejecución de tareas en consideración de las normas de seguridad, salud ocupacional, y medioambiente.

VI. Enfoque Metodológico

Frente a otros modelos educativos centrados en la transmisión de contenidos, el constructivismo defiende que el conocimiento es una construcción del ser humano y que se realiza a partir de los esquemas previos que el sujeto posee.

Desde la mirada de un enfoque constructivista, el instructor actúa como mediador, facilitando el o los instrumentos necesarios para que el participante sea quien construya su propio aprendizaje. Por tanto, resulta central para el desarrollo de la acción pedagógica la capacidad del instructor para garantizar un clima de confianza y comunicación en el proceso educativo; de esta manera los participantes podrán adentrarse en la creación de referentes, explicaciones y aventuras educativas, reorganizando sus ideas en una situación de aprendizaje y logrando un conocimiento que, en definitiva, resulte algo nuevo para él.

Bajo esta mirada metodológica, el aprendizaje es activo y entrega a los participantes las instancias para que aprendan implicándose en tareas que los lleven a indagar, formularse preguntas, recopilar información y reflexionar.

El aprendizaje es también una progresión de construcciones, porque un participante aprende cuando relaciona e integra sus nuevas experiencias con las que ya posee; esto requiere que los ambientes de aprendizaje promuevan espacios para que las personas puedan reflexionar y pensar sobre lo que están aprendiendo.

El aprendizaje así concebido es intencional, porque cada participante toma decisiones respecto del camino de aprendizaje que desea emprender. Por ello es fundamental que las personas conozcan cuál es la meta de cada actividad. Los aprendizajes resultan más efectivos cuando se conoce el “qué” y el “para qué” de lo que están haciendo, proveyéndose así la posibilidad de la constante reflexión e integración de lo que se está aprendiendo.

Considerando todo lo anteriormente expuesto, el propósito en cada módulo es entregar una experiencia de aprendizaje presencial en un contexto participativo en que el instructor sea guía del proceso de aprendizaje de los participantes.

Para lograr esto último, cada módulo considera una metodología de aplicación participativa, de tal manera de lograr dinámicas de trabajo activas y distendidas por medio de un soporte audiovisual y escrito. Los contenidos que entrega cada uno de los módulos son abordados por dinámicas de trabajo reflexivas, a nivel personal, y participativas, a nivel grupal.

Las personas generalmente aprenden mediante el proceso de “aprender haciendo”; por esto resulta fundamental crear situaciones de aprendizaje en las cuales los participantes puedan compartir con otros, conversar en torno a un problema o dilema y desarrollar conjuntamente una solución.

Con ello, la presente propuesta espera constituirse en una innovación metodológica que promueva experiencias de construcción de conocimientos (saber), habilidades (saber hacer) y actitudes (saber ser), que serán luego aplicados en la industria minera.

De esta manera, la estrategia formativa utilizada para el proceso de aprendizaje potencia los procesos de inducción personal (inferencia personal del conocimiento) y los procesos de socialización grupal (construcción compartida del conocimiento).

VII. Configuración del programa

En la distribución de horas del programa de formación se propone cautelar una relación aproximada de 40% de horas teóricas y 60% de horas prácticas.

- Las horas teóricas consideran la utilización de una clase introductoria del instructor. Este utilizará la herramienta “Cuaderno del Instructor” para guiar los contenidos.
- Las horas prácticas están compuestas de actividades de terreno más la utilización de los instrumentos de evaluación. En ellas encontramos:
 - Discusiones o debates.
 - Estudios guiados.
 - Reforzamiento.
 - Actividades en terreno.
 - Preparación para la Evaluación del Módulo.

La estimación de horas totales del programa es la siguiente:

Horas totales del programa: 224

Horas Teóricas: 77

Horas Prácticas: 147

VIII. El rol del instructor

El instructor desempeñará un rol de facilitador y animador de cada una de las actividades de aprendizaje, acompañando a los participantes, de modo de poder otorgarles una ayuda efectiva en la adquisición de las competencias que contempla el programa. Por otro lado, conducirá el trabajo en grupo, facilitando la discusión y el análisis de cada experiencia.

Es relevante que el instructor utilice la mayor parte de su tiempo, energía y experiencia en estimular la creación de un ambiente grato que despierte el interés de los participantes por el mundo laboral y en particular por el de la Minería.

Resulta importante, asimismo, que el instructor preste especial atención a los componentes afectivos del participante, que empatice con él, que se sitúe en las condiciones de cambio que está enfrentado como resultado del término de la etapa escolar, de la búsqueda de trabajo por primera vez o de la pérdida de un empleo, entre otras. En este sentido, sus intereses y motivaciones será un factor clave en la decisión que tome el instructor de cómo usar el material.

A continuación, entregamos una serie de sugerencias sencillas para tener en cuenta a la hora de implementar este paquete para entrenamiento:

El instructor debe preocuparse de conocer y comprender las actividades en todos sus detalles antes de llevarlas a cabo. La preparación de la actividad generará el liderazgo necesario para conducir a los participantes en su realización. El involucramiento de los participantes en cada ejercicio estará en directa relación con la seguridad que proyecte el instructor.

En el conjunto de actividades propuestas, se encuentran algunas cuya implementación requiere mucha rigurosidad para lograr los resultados esperados. En este caso, es aconsejable que ellas sean ejercitadas con anticipación. El ensayo de la puesta en escena siempre mejora las posibilidades de éxito.

Todo el material es susceptible de ser mejorado, adaptado o modificado en función de las características del grupo con el que se trabaje. Por ello se ha diseñado desde un enfoque flexible, que permite al instructor agregar recursos que enriquezcan el trabajo de algún contenido o que incluso posibilita que los participantes aporten, cuidando siempre de lograr los aprendizajes esperados de cada módulo.

El instructor debe confiar en su experiencia como tal, debe conocer a sus participantes, el contexto en que se desenvuelven y, desde ese conocimiento, motivarlos a aprender cosas nuevas

Orientaciones para la instrucción:

Se sugiere iniciar cada bloque con una motivación para el grupo; es importante para acercar a los participantes a las temáticas. Si es pertinente, utilice el repositorio de preguntas del cuaderno de evaluación, que se ha elaborado para abordar pertinentemente los contenidos. Con ello podrá transitar hacia las actividades de aprendizaje.

Todos los módulos cuentan con actividades para generar espacios de aprendizaje para los participantes. Cada actividad está conectada a los contenidos del programa de formación, de manera de brindar una experiencia de trabajo personal y grupal que movilice hacia el aprendizaje dentro de los tiempos y espacios determinados.

Las evaluaciones de las acciones de aprendizaje deben combinar aspectos teóricos y prácticos. En el caso de la propuesta de este paquete para entrenamiento, las primeras se estructuran como preguntas abiertas o de selección múltiple con el propósito de medir el aprendizaje adquirido a través del módulo. Las segundas constituyen una actividad práctica en las cuales, a través de la observación, se podrá verificar si los participantes cumplen o no satisfactoriamente los criterios de evaluación. Es totalmente factible desarrollar nuevos instrumentos de evaluación o ajustar algunas actividades para evaluar los aprendizajes de los participantes.

IX. Perfil del instructor

- Formación académica: Profesional o Técnico de nivel superior en metalurgia o equivalente con título otorgado por Universidad, Instituto Profesional o CFT.
- Experiencia laboral: Cuatro años, mínimo, ejerciendo en labores relacionadas como operador o controlador de equipos operaciones planta concentradora.
- Si el instructor no cuenta con Título Profesional o Técnico Nivel Superior, de las áreas indicadas, podrá acreditar seis años de experiencia laboral en los ámbitos de formación del programa.
- Experiencia como instructor de capacitación: Poseer experiencia mínima de tres años como facilitador de capacitación en el área relacionada con el módulo a impartir.

X. Rol y perfil del participante

El participante, en su dimensión individual o colectiva, es el centro del trabajo en cada sesión. Desde una mirada no directiva, el esfuerzo consiste en generar los espacios para un aprendizaje por descubrimiento, un aprendizaje que se da en situaciones complejas y que ocurre en contextos sociales. Los participantes, a su vez, interpretan la información nueva con la ayuda de sus conocimientos y sus experiencias previas. Esta opción metodológica permite que ellos creen los conocimientos que necesitan, logrando el desarrollo secuencial de nuevos aprendizajes.

Se considera al participante como una persona única e irrepetible, que dispone de todos sus recursos personales para vivir la experiencia del aprendizaje.

El participante, en cuanto sujeto activo, irá de esta forma experimentando y descubriendo el mundo de la minería a partir de contenidos de su interés, en un entorno colaborativo y presencial que le otorgue la posibilidad de reflexionar, discutir y orientar su proceso de aprendizaje.

Es una buena práctica conocer el perfil de las personas que van a participar en cualquier iniciativa formativa. Esto le permitirá, a usted como formador, enfatizar o reforzar algunos elementos de las actividades de aprendizaje o realizar adaptaciones en función de las conductas de entrada de sus participantes. En este sentido, tenga en cuenta los siguientes elementos para definir el perfil:

- Situación de inicio.
- Intereses personales.
- Experiencias previas.

Este conocimiento inicial le permitirá visualizar con mayor claridad tanto los avances y retrocesos como el desarrollo de los aprendizajes y los logros al finalizar el programa. Le entregará también elementos para facilitar el proceso de evaluación, siendo este fundamental para el desarrollo de las actitudes, habilidades y conocimientos considerados en el programa.

XI. Diseño Instruccional

Módulo I: Procedimiento de Bloqueo						
Aprendizajes Esperados	Contenidos	Actividades	Recursos	Criterios de Evaluación	Horas Prácticas	Horas Teóricas
Definir el protocolo para el control de bloqueo de equipos, maquinarias y/o instalaciones accionados por cualquier tipo de energía, para trabajos de mantenimiento, revisión, reparación, limpieza.	<p><u>Aislación y Bloqueo</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Protocolo de bloqueo y aislación de equipos • Procedimiento de trabajo seguro. • Importancia del trabajo en equipo • Fundamentos del trabajo en equipo • Tipos de grupos • definición de grupo y equipos • Normas para el buen funcionamiento del equipo • El rol del líder en un equipo de trabajo • Roles dentro del equipo • Concepto de sinergia en equipo • Construcción de confianza 	Actividad N° 2	<p>Notebook</p> <p>Data</p> <p>Lápiz por participante</p> <p>Actividad impresa por participante</p>	<p>Explica los roles y responsabilidades en el proceso de bloqueo y aislación de equipos,</p> <p>Controla el cumplimiento del aislamiento y bloqueo de los riesgos asociados al trabajar en mantenimiento de equipos</p> <p>Previene condiciones de riesgo ante la posibilidad de realizar el bloqueo y aislación de equipos.</p> <p>Describe pruebas de energía cero de acuerdo a pautas de trabajo.</p>	3 Horas	5 Horas

	<ul style="list-style-type: none"> • Empatía • Colaboración • Prueba de energías potenciales y residuales Aislamiento y disipación de la energía peligrosa • Pruebas de energía cero 					
Definir los estándares y requerimientos que deban cumplirse para el control de las energías potencialmente peligrosas y de las sustancias peligrosas, siguiendo procedimientos	<p><u>Manejo de sustancias peligrosas</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Introducción • Productos peligrosos y sustancias peligrosas • Clasificación de las sustancias peligrosas • Sistemas de identificación de riesgos de sustancias peligrosas 	Actividad N° 1	<p>Notebook</p> <p>Data</p> <p>Actividad impresa por participante</p> <p>1 Lápiz por participante</p>	<p>Describe los controles sobre los tipos de energías potenciales y residuales en la operación de equipos, maquinaria e instalaciones, según procedimientos.</p> <p>Describe los riesgos indicados en la rotulación del rombo de sustancias y residuos peligrosos.</p>	3 Horas	5 Horas
Cerrar procesos de trabajo y control de documentos, siguiendo procedimiento	<p><u>Entrega de trabajos</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Entrega y recepción de equipos • Procedimiento de bloqueo y entrega de equipos • Housekeeping del área • Protocolo de recepción de equipos • Anomalías durante un bloqueo 			<p>Completa documento de entrega del equipo según procedimiento.</p> <p>Completa documento de recepción del equipo según procedimiento.</p> <p>Informa la entrega o recepción del equipo y puesta en servicio de acuerdo a procedimientos</p> <p>Controla limpieza y orden en el lugar de trabajo siguiendo procedimientos</p>		
Total horas módulo:16 Horas						

Módulo II: Control de pérdidas operacionales

Aprendizajes Esperados	Contenidos	Actividades	Recursos	Criterios de Evaluación	Horas Prácticas	Horas Teóricas
Identificar los conceptos básicos de administración de control de pérdidas, según estándares y requerimientos de la empresa	<p><u>Control de Pérdidas Operacionales</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Introducción • Términos y definiciones 			<p>Identifica las causas y consecuencias de los incidentes y accidentes, según estándares, normas y procedimientos de la empresa.</p> <p>Evalúa los puntos clave en la definición de accidentes, según estándares y procedimientos de la empresa.</p>		
Identificar causas y consecuencias de los incidentes y accidentes en la empresa, según estándares y procedimientos de la empresa	<ul style="list-style-type: none"> • Causas y consecuencias de los incidentes – accidentes • Puntos clave en la definición de accidentes • Fuentes de accidentes • Investigación y análisis de accidentes-incidentes • Secuencia del dominio • Falta de control-administración 	Actividad N° 3	Notebook Data Actividad impresa por participante 1 Lápiz por participante	<p>Realiza administración de riesgos, según estándares, normas y procedimientos de la empresa.</p> <p>Realiza liderazgo y responsabilidad, según estándares y procedimientos de la empresa</p>	4 Horas	4 Horas
Identificar los pasos principales en la administración de riesgos operacionales, según estándares y requerimientos de la empresa	<p><u>Administración de riesgos</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Antecedentes generales • Proceso de administración de riesgos • Liderazgo, 	Actividad N° 3	Notebook Data Actividad impresa por participante 1 Lápiz por participante	<p>Identifica los riesgos en el área, según normas de seguridad y procedimientos de la empresa.</p> <p>Evalúa los riesgos, según factor severidad o posibilidad, según estándares y</p>	4 Horas	4 Horas

	responsabilidad y contexto <ul style="list-style-type: none"> • Identificación, análisis y evaluación del riesgo en el área • Control de riesgos • Monitoreo del riesgo • Metodología HAZOP 			procedimientos de la empresa.		
Identificar los pasos para la puesta en marcha de un programa de control de pérdidas operacional, según estándares y procedimientos de la empresa	<u>Programa de control de pérdidas</u> <ul style="list-style-type: none"> • Introducción • Fundamento de la administración de control de riesgos en un programa • Objetivos generales • Metas para el desarrollo del programa • Requerimientos operativos del programa de control de pérdidas • Pasos para la puesta en marcha de un programa de administración de control de pérdidas 	Actividad N° 4	Notebook Data Actividad impresa por participante 1 Lápiz por participante	Aplica programas de control de pérdidas de acuerdo a la implementación administrativa adecuada, según normas y procedimientos de la empresa	4 Horas	4 Horas
Total horas módulo: 24 Horas						

Módulo III: Elementos básicos de la cadena de valor del negocio

Aprendizajes Esperados	Contenidos	Actividades	Recursos	Criterios de Evaluación	Horas Prácticas	Horas Teóricas
Identificar los conceptos de los elementos básicos de la cadena de valor del negocio, según estándares y requerimientos de la empresa.	<p><u>Creación del valor al trabajo</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Valor • La cadena de valor • Modelo del valor total • Escala de valor del cliente • Plan de acción básico para la creación de valor • La calidad 	Actividad N°5	Notebook Data 1 Lápiz por participante 1 Actividad impresa por participante	Identifica las actividades de valor del negocio, Describe la escala de valor del cliente, según estándares de la empresa. Describe concepto de calidad del negocio, según estándares de la empresa.	4 Horas	4 Horas
Identificar conceptos y metas del desarrollo sustentable, según estándares y requerimientos de la empresa	<p><u>Desarrollo sustentable del negocio minero</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Introducción • Conceptos y metas del desarrollo sustentable • Dimensiones del desarrollo sustentable 	Actividad N°6	Notebook Data 1 Lápiz por participante 1 Actividad impresa por participante	Describe los conceptos y metas del desarrollo sustentable, según estándares y requerimientos de la empresa. Identifica las dimensiones del desarrollo sustentable, según estándares y requerimientos de la empresa.	4 Horas	4 Horas
Relacionar los elementos del valor del negocio en la minería, según estándares de la empresa	<p><u>Planificación del negocio minero</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Introducción • Materialización del negocio • Ventas 	Actividad N°6	Notebook Data 1 Lápiz por participante 1 Actividad impresa por participante	Describe la planificación del negocio minero, según estándares de la empresa. Describe aspectos generales del proceso productivo en un proceso, según estándares y requerimientos de la empresa.	4 Horas	4 Horas

<p>Identificar el negocio minero como organización económica, según estándares de la empresa.</p>	<p><u>Procesos productivos en una planta concentradora</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Aspectos generales • Esquema proveedores-proceso-clientes • Negocio minero como organización económica • Etapas de la inversión • Costos asociados al negocio minero 			<p>Distingue las etapas de inversión en el negocio minero, según estándares y requerimientos de la empresa.</p> <p>Distingue costos asociados al negocio minero, según estándares y requerimientos de la empresa.</p>		
Total horas módulo: 24 horas						

Módulo IV: Control proceso de conducción de Relaves, depositacion y recuperación de agua.

Aprendizajes Esperados	Contenidos	Actividades	Recursos	Criterios de Evaluación	Horas Prácticas	Horas Teóricas
Aplicar los sistemas de control de automatización multivariable (software de operación) del sistema de conducción de relaves, según estándares y procedimientos.	<p><u>Control del proceso</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Filosofía de control • Objetivo del control • Control manual y lazos de control • Enclavamientos. • Tipos de señales. • Control experto. • Sala de control. 	Actividad N°7	<p>1 computador con software de simulación por participante, conectados en línea con el PC del instructor</p> <p>1 cuaderno y lápiz por participante.</p>	<p>Identifica las características técnicas y uso de los software operacionales aplicados al proceso, según estándares y procedimientos.</p> <p>Aplica técnicas de interpretación de información digital del proceso de conducción de relaves, según estándares y procedimientos.</p> <p>Identifica la operación del sistema analizando el comportamiento y las tendencias de las variables, de acuerdo a estándares y procedimientos.</p>	6 Horas	2 Horas
Verificar desde sala de control funcionamiento mecánico de equipos e instalaciones de conducción de relaves, para detectar desperfectos según estándares y procedimientos.	<ul style="list-style-type: none"> • Estatus de alarmas y enclavamientos planta de conducción de relaves. • Operación panel de control. 	Actividad N°7	<p>1 computador con software de simulación por participante, conectados en línea con el PC del instructor</p>	<p>Identifica desde sala de control estado eléctrico y mecánico de los equipos e instalaciones de conducción de relaves para detectar desperfectos, según estándares y procedimientos.</p> <p>Identifica fallas en válvulas, bombas, tuberías analizando información digital y</p>	6 Horas	2 Horas

				tendencias del proceso de conducción de relaves, según estándares y procedimientos.		
Identifica desde sala de control las condiciones operacionales del proceso de conducción de relaves analizando y registrando el comportamiento de las variables, según estándares y procedimientos.	<ul style="list-style-type: none"> Estatus de alarmas y enclavamientos sistema de conducción de relaves. Operación panel de control y revisión de estatus. 	Actividad N°7	1 computador con software de simulación por participante, conectados en línea con el PC del instructor	<p>Verifica en sala de control parámetros y tendencias del proceso de conducción de relaves del turno anterior, para detectar condiciones fuera de régimen, según condiciones de operación y procedimientos.</p> <p>Identifica operación de los equipos analizando el comportamiento de las variables del proceso de conducción de relave para que se mantengan dentro de los rangos establecidos, según condiciones de operación y procedimientos.</p>	6 Horas	2 Horas
Realizar desde sala de control ajustes de parámetros y variables de operación a equipos de conducción de relaves para normalizar operación, de acuerdo a condiciones de operación y procedimientos.	<ul style="list-style-type: none"> Estatus de alarmas y enclavamientos planta de conducción de relaves. Operación panel de control. 	Actividad N°7	1 computador con software de simulación por participante, conectados en línea con el PC del instructor	<p>Ajusta desde sala de control parámetros y variables del proceso de conducción de relaves para normalizar operación, según condiciones de operación y procedimiento.</p> <p>Verifica que los parámetros de operación de los equipos de conducción de relaves se mantengan dentro de los rangos de trabajo establecidos, de acuerdo a condición de operación y</p>	6 Horas	2 Horas

				procedimientos.		
Programar mantenencias a equipos del proceso de conducción de relaves, para mantener alta disponibilidad operacional, según estándares y procedimientos	<u>Planificación del negocio minero</u> <ul style="list-style-type: none"> • Introducción • Materialización del negocio • Ventas 		Cuaderno de actividades y lápiz. Notebook Data		5 Horas	3 Horas
Total horas módulo: 40 Horas						

Módulo V: Control Proceso de Filtrado

Aprendizajes Esperados	Contenidos	Actividades	Recursos	Criterios de Evaluación	Horas	Horas
					Prácticas	Teóricas
Aplicar los sistemas de control de automatización multivariable (software de operación) del proceso de filtrado, según estándares y procedimientos.	<p><u>Control del proceso</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Filosofía de control • Objetivo del control • Control manual y lazos de control • Enclavamientos. • Tipos de señales. • Control experto. • Sala de control. 	Actividad N°8	1 computador con software de simulación por participante, conectados en línea con el PC del instructor	<p>Identifica las características técnicas y uso de los software operacionales aplicados al proceso, según estándares y procedimientos.</p> <p>Aplica técnicas de interpretación de información digital del proceso de filtrado, según estándares y procedimientos.</p> <p>Identifica la operación del sistema analizando el comportamiento y tendencias de las variables, de acuerdo a estándares y procedimientos.</p>	6 Horas	2 Horas
Verificar desde sala de control funcionamiento mecánico de equipos e instalaciones del proceso de filtrado, para detectar desperfectos según estándares y procedimientos.	<ul style="list-style-type: none"> • Enclavamientos en equipos auxiliares filtrado. 	Actividad N°8	1 computador con software de simulación por participante, conectados en línea con el PC del instructor	<p>Identifica desde sala de control estado eléctrico y mecánico de los equipos e instalaciones de filtrado para detectar desperfectos, según estándares y procedimientos.</p> <p>Identifica fallas en válvulas, bombas, tuberías analizando información digital y tendencias del proceso de filtrado, según estándares y procedimientos.</p>	6 Horas	2 Horas

<p>Identifica desde sala de control las condiciones operacionales del proceso de filtrado analizando y registrando el comportamiento de las variables, según estándares y procedimientos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Estatus de alarmas y enclavamientos equipos auxiliares filtro de prensa. • Operación panel de local filtro de prensa y revisión de estatus. • Lazos de control molienda convencional. 	<p>Actividad N°8</p>	<p>1 computador con software de simulación por participante, conectados en línea con el PC del instructor</p>	<p>Verifica en sala de control parámetros y tendencias del proceso de filtrado del turno anterior, para detectar condiciones fuera de régimen, según condiciones de operación y procedimientos.</p> <p>Identifica operación de los equipos analizando el comportamiento de las variables del proceso de filtrado para que se mantengan dentro de los rangos establecidos, según condiciones de operación y procedimientos.</p>	<p>6 Horas</p>	<p>2 Horas</p>
<p>Realizar desde sala de control ajustes de parámetros y variables de operación a equipos del proceso de filtrado húmedo, para normalizar operación, de acuerdo a condiciones de operación y procedimientos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Estatus de alarmas y enclavamientos Filtro de prensa y equipos auxiliares. • Operación panel de control. 	<p>Actividad N°8</p>	<p>1 computador con software de simulación por participante, conectados en línea con el PC del instructor</p>	<p>Explica el circuito que controla desde sala de control y que relacionan los distintos equipos utilizados en la operación del filtrado húmedo, según condiciones de operación y procedimientos.</p> <p>Ajusta desde sala de control parámetros y variables del proceso de filtrado para normalizar operación, según condiciones de operación y procedimiento.</p> <p>Verifica que los parámetros de operación de los equipos relacionados con el proceso de filtrado húmedo se mantengan dentro de los rangos de trabajo</p>	<p>6 Horas</p>	<p>2 Horas</p>

				<p>establecidos, de acuerdo a condición de operación y procedimientos.</p> <p>Coordina desde sala de control puesta en servicio y/o detención de equipos relacionados con la operación, operación de instrumentos de control, en coordinación con el operador de terreno.</p>		
Total horas módulo: 32 Horas						

Módulo VI: Control Proceso Transporte de Concentrados.

Aprendizajes Esperados	Contenidos	Actividades	Recursos	Criterios de Evaluación	Horas Prácticas	Horas Teóricas
<p>Aplicar los sistemas de control de automatización multivariable (software de operación) del sistema de transporte de concentrado, según estándares y procedimientos.</p>	<p><u>Control del proceso</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Filosofía de control • Objetivo del control • Control manual y lazos de control • Enclavamientos. • Tipos de señales. • Control experto. • Sala de control. 	<p>Actividad N°9</p>	<p>1 computador con software de simulación por participante, conectados en línea con el PC del instructor</p>	<p>Identifica las características técnicas y uso de los software operacionales aplicados al proceso, según estándares y procedimientos.</p> <p>Aplica técnicas de interpretación de información digital del proceso de transporte de concentrado, según estándares y procedimientos.</p> <p>Identifica la operación del sistema analizando el comportamiento y tendencias de las variables, de acuerdo a estándares y procedimientos.</p>	<p>6 Horas</p>	<p>2 Horas</p>
<p>Verificar desde sala de control funcionamiento mecánico de equipos e instalaciones de transporte de concentrado, para detectar desperfectos según estándares y procedimientos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Enclavamientos en sistema de transporte de concentrados. 	<p>Actividad N°9</p>	<p>1 computador con software de simulación por participante, conectados en línea con el PC del instructor</p>	<p>Identifica desde sala de control estado eléctrico y mecánico de los equipos e instalaciones del transporte de concentrado para detectar desperfectos, según estándares y procedimientos.</p> <p>Identifica fallas en bombas, válvulas disipadoras, rotura de líneas de bombeo, etc analizando información digital y tendencias del proceso de conducción de relaves, según estándares y procedimientos</p>	<p>6 Horas</p>	<p>2 Horas</p>

<p>Realizar desde sala de control ajustes de parámetros y variables de operación a equipos de transporte de concentrado para normalizar operación, de acuerdo a condiciones de operación y procedimientos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Estatus de alarmas y enclavamientos del sistema de transporte de concentrados. • Lazos de control del sistema de transporte de concentrados. 	<p>Actividad N°9</p>	<p>1 computador con software de simulación por participante, conectados en línea con el PC del instructor</p>	<p>Ajusta desde sala de control parámetros y variables del proceso de conducción de relaves para normalizar operación, según condiciones de operación y procedimiento.</p> <p>Verifica que los parámetros de operación de los equipos de conducción de relaves se mantengan dentro de los rangos de trabajo establecidos, de acuerdo a condición de operación y procedimientos.</p> <p>Coordina desde sala de control puesta en servicio y/o detención de equipos, operación de instrumentos de control, en coordinación con el operador de terreno y las otras áreas.</p>	<p>6 Horas</p>	<p>2 Horas</p>
<p>Identifica desde sala de control las condiciones operacionales del proceso de transporte de concentrado analizando y registrando el comportamiento de las variables, según estándares y procedimientos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Estatus de alarmas y enclavamientos Sistemas de transportes de concentrados. • Lazo de control sistema de transporte de concentrados. 	<p>Actividad N°9</p>	<p>1 computador con software de simulación por participante, conectados en línea con el PC del instructor</p>	<p>Verifica en sala de control parámetros y tendencias del proceso de transporte de concentrado del turno anterior, para detectar condiciones fuera de régimen, según condiciones de operación y procedimientos.</p> <p>Identifica operación de los equipos analizando el comportamiento de las variables del proceso de transporte de concentrado</p>	<p>6 Horas</p>	<p>2 Horas</p>

				para que se mantengan dentro de los rangos establecidos, según condiciones de operación y procedimientos.		
Programar mantenencias a equipos del proceso de transporte de concentrado, para mantener alta disponibilidad operacional, según estándares y procedimientos	<ul style="list-style-type: none"> • Planificación del negocio minero • Introducción • Materialización del negocio • Ventas 	Actividad N°6	Cuaderno de actividades y lápiz. Notebook Data	<p>Programa mantenencias periódicas y coordinadas de equipos e instalaciones del proceso de transporte de concentrado, según condiciones operacionales y procedimientos</p> <p>Verifica trabajos de mantención a los equipos e instalaciones del proceso de transporte de concentrado para asegurar cumplimiento, según estándares</p>	5 Horas	3 Horas
Total horas módulo: 40 Horas						

Módulo VII: Control Proceso de Espesamiento de Concentrados.

Aprendizajes Esperados	Contenidos	Actividades	Recursos	Criterios de Evaluación	Horas Prácticas	Horas Teóricas
Operar los sistemas de control de automatización multivariable (software de operación) del sistema al proceso de espesamiento de concentrados, según estándares y procedimientos.	<ul style="list-style-type: none"> Control del proceso Filosofía de control Objetivo del control Control manual y lazos de control Enclavamientos. Tipos de señales. Control experto. Sala de control. 	Actividad N°10	1 computador con software de simulación por participante, conectados en línea con el PC del instructor		6 Horas	2 Horas
Verificar desde sala de control funcionamiento mecánico y eléctrico de los espesadores y equipos anexos del proceso de espesamiento de concentrados, para detectar desperfectos según estándares y procedimientos.	<ul style="list-style-type: none"> Enclavamientos en el espesador de concentrados. 	Actividad N°10	1 computador con software de simulación por participante, conectados en línea con el PC del instructor		6 Horas	2 Horas
Identificar desde pantallas de sala de control las condiciones operacionales del proceso de espesamiento de concentrados, analizando y registrando el comportamiento de las variables, según estándares y procedimientos.	<ul style="list-style-type: none"> Estatus de alarmas y enclavamientos del espesador de concentrados. Lazos de control del espesador de concentrados. 	Actividad N°10	1 computador con software de simulación por participante, conectados en línea con el PC del instructor		6 Horas	2 Horas
Realizar desde sala de control ajustes de parámetros y variables a equipos del proceso de espesamiento de concentrados y equipos	<ul style="list-style-type: none"> Estatus de alarmas y enclavamientos del espesador de concentrados y equipos auxiliares. 	Actividad N°10	1 computador con software de simulación por participante, conectados en línea con el PC del instructor		6 Horas	2 Horas

anexos para normalizar operación, de acuerdo a procedimientos.						
Incorporar desde controladores dosificación de reactivos de decantación de sólidos en el proceso de espesamiento de concentrados (cobre y molibdeno), de acuerdo a procedimientos.	<ul style="list-style-type: none"> Lazos de control del espesador de concentrados y adición de reactivos. 	Actividad N°10	1 computador con software de simulación por participante, conectados en línea con el PC del instructor	Incorpora reactivos de decantación en los espesadores del proceso de espesamiento de concentrados, controlando y corrigiendo dosificación con el operador de terreno.	6 Horas	2 Horas
Programar mantenciones a equipos del proceso de espesamiento de concentrados, según estándares y procedimientos	<ul style="list-style-type: none"> Planificación del negocio minero Introducción Materialización del negocio Ventas 	Actividad N°6	Cuaderno de actividades y lápiz. Notebook Data	<p>Programa mantenciones a los espesadores y equipos auxiliares del proceso de espesamiento de concentrados.</p> <p>Verifica la ejecución de los trabajos de mantención a los equipos e instalaciones del proceso de espesamiento de concentrados.</p>	5 Horas	3 Horas
Total horas módulo: 48 Horas						

Cuadro resumen de horas del programa

MÓDULO	N° Hrs. Prácticas	N° Hrs. Teóricas	N° Hrs. Módulo
Módulo I: Procedimiento de bloqueo.	6	10	16
Módulo II: Control de pérdidas operacionales.	12	12	24
Módulo III: Elementos básicos de la cadena de valor del negocio.	12	12	24
Módulo IV: Control proceso de conducción de relaves, depositación y recuperación de agua.	29	11	40
Módulo V: Control proceso de filtrado.	24	8	32
Módulo VI: Control proceso transporte de concentrados.	29	11	40
Módulo VII: Control proceso de espesamiento de concentrados.	35	13	48
Total horas programa	147	77	224



Consejo Minero
Dirección: Apoquindo 3500, Piso 7, Las Condes, Santiago.
Teléfono: (562) 2347 2200
www.ccm.cl

