



Cuaderno de Gestión
Operador Especialista Proceso de Flotación
Codelco División Chuquicamata -2015

Una iniciativa de:



Con la asesoría experta de:



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., Jefe de Proyecto Empresas
Susana Gallardo S., Especialista de Formación
Eduardo Soto S., Consultor Senior
Álvaro Aguilar H., Consultor de Proyectos
Carolina Gutiérrez M., Consultor de Proyectos

Equipo Codelco División Chuquibambilla

Pedro Juan Molinet, Gerente Concentradora
Martín 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
Rafaella 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

Consejo de Competencias Mineras – CCM:

El Consejo de Competencias Mineras (CCM) es una iniciativa de articulación entre las empresas mineras, cuyo fin es proveer información sectorial, estándares y herramientas que permitan al mundo formativo adecuar la formación de técnicos a la demanda del mercado laboral minero, tanto en términos cualitativos como cuantitativos. Con la asesoría experta de Innovum Fundación Chile, este organismo genera, con un enfoque sistémico, insumos para el mundo formativo, dando a conocer qué necesidades de capital humano tiene la minería y transfiriendo buenas prácticas para su formación.

El Consejo de Competencias Mineras – el primero de su naturaleza en el país – opera al alero del Consejo Minero. Fue formado en 2012 y cuenta con 12 empresas socias. A tres años de su creación, el CCM ha desarrollado una serie de productos y sistemas que han marcado un cambio de paradigma en la vinculación del mundo productivo con el de la formación para el trabajo, y han significado un aporte de fondo para el mejoramiento y la valoración de la educación técnico-profesional en el país, con un alcance que trasciende ampliamente a la sola industria minera.

Los Paquetes para Entrenamiento, son uno de estos productos. Se han creado además: Estudios de Fuerza Laboral, El Marco de Cualificaciones para la Minería (MCM), Marco de Calidad de Buenas Prácticas Formativas, Marco de Calidad para Instructores e impulsamos el apoyo sectorial al Sistema de Certificación de Competencias Laborales.

Si bien el Consejo de Competencias Mineras es una entidad privada, sus productos están concebidos como bienes públicos y gratuitos, de valor compartido para todos los estamentos de la sociedad en Chile. Toda la información y los productos generados por el CCM, además de un breve video explicativo, están disponibles en el sitio web: www.ccm.cl

El desafío que ahora enfrenta el CCM es que, tanto el mundo formativo como el minero, incorporen los estándares generados a sus procesos de negocio y a su quehacer diario. Esto generará una fuerza laboral más productiva y, por ende, mayor competitividad del país en el contexto internacional.

Principales logros del CCM durante el 2014

- En mayo de 2014 fue entregada la tercera versión del Estudio Fuerza Laboral de la Gran Minería Chilena, cuyo contenido fue difundido en el seminario “Formación de talento para el trabajo: Un desafío compartido”.
- El CCM aportó al país los primeros diez Paquetes para Entrenamiento en Minería para posiciones de ingreso en mina, planta y mantenimiento. Esta herramienta facilita que formadores locales tengan la opción de mejorar su oferta para la minería. Estos paquetes fueron desarrollados a partir de soluciones exitosas utilizadas en Australia y adaptadas a la realidad chilena.
- Se formaron “Comunidades de Práctica” (CP) para apoyar el proceso de aplicación de estándares CCM por parte del Estado, el mundo formativo y las empresas mineras. Actualmente se trabaja en más de 30 programas formativos y 34 proyectos piloto en operaciones mineras y con proveedores, conducentes a la evaluación y certificación nacional de competencias laborales. A nivel de centros evaluadores y certificadores de competencias para la minería, se trabaja en ampliar la oferta de evaluadores de la red de ChileValora, con un nivel de calidad acorde al estándar requerido por la industria y a precios comparables internacionalmente.
- El CCM firmó un convenio de cooperación con la Asociación de Grandes Proveedores Industriales de la Minería de Chile (Aprimin) y con la Cámara Chilena de la Construcción, para la innovación y el desarrollo de capital humano, con el fin de lograr mayores niveles de productividad y compartir esfuerzos coordinadamente.
- Con las OTEC se generó de manera participativa una “regla para medir la calidad” de los programas formativos, bautizada como Marco de Buenas Prácticas Formativas (MBPF). Este marco permite validar aspectos como el cumplimiento del programa formativo, la certificación de instructores, la infraestructura disponible para la formación y los resultados de los egresados.
- Los programas que cumplan con el MBPF recibirán un “sello” por parte del CCM, que acreditará el cumplimiento del estándar formativo reconocido por la industria minera.
- Se generó un Marco de Calidad para la Formación y Certificación de Instructores, aprobado por ChileValora, junto a dos paquetes para Entrenamiento para Tutores e Instructores. El objetivo es lograr en el futuro una certificación de competencias laborales para estos perfiles a nivel nacional.

Contribución del CCM

Para trabajadores actuales y personas interesadas en trabajar en la minería:

- Mejor empleabilidad.
- Aprendizaje adecuado a los requerimientos del mercado.
- Acceso no sólo a un oficio, sino a rutas de formación y aprendizaje.



Para el sector minero:

- Mitigación de la escasez de personal, anticipándose al problema de manera coordinada y con visión de futuro.
- Mejora de productividad, al contar con más trabajadores preparados para los requerimientos de la industria, tanto propios como de proveedores.
- Mayor competitividad de esta industria, que repercute positivamente también en la competitividad del país.

Para las instituciones educativas:

- Mejor empleabilidad de sus egresados.
- Mejor información proyectada a 8 a 10 años, para potenciar programas formativos en los oficios para los cuales se anticipa una mayor brecha de capital humano.
- Oportunidad para el reconocimiento de la industria respecto a su calidad formativa.



Para la comunidad y el país:

- Asignación más eficiente de fondos públicos de educación y capacitación, al tener identificados programas adecuados para satisfacer requerimientos del mercado.
- Disminución de la presión que se ejerce sobre otros sectores productivos por la demanda de trabajadores, al aumentar la cantidad de personas calificadas para la minería.

Modularización del Marco de Cualificaciones para la Minería (MCM):

Corresponde al desarrollo de descriptores de módulos de entrenamiento para la totalidad de los perfiles y competencias del MCM. Estos descriptores permiten contar con una oferta predefinida acorde a necesidades de capacitación o entrenamiento. Asimismo, facilitan la utilización de los paquetes para entrenamiento CCM estructurados modularmente, favoreciendo el proceso de aprendizaje continuo en la industria.

Queremos agradecer a todas las empresas mineras y proveedoras, así como también a cada uno de los especialistas que participaron en las Mesas Técnicas de Modularización MCM. Estas instancias de diseño y construcción de descriptores de módulos contaron con el aporte experto de 47 especialistas provenientes de más de 10 empresas del sector.

Estos descriptores han sido y serán la base para la elaboración de próximos paquetes para entrenamiento y están disponibles en el sitio web: www.ccm.cl

A continuación presentamos el listado de especialistas participantes en las Mesas Técnicas de Modularización del MCM - 2014:

Nº	NOMBRE:	EMPRESA:	CARGO:	ruta de aprendizaje:
1	DAVID TODD	BARRICK	GERENTE DE PERFORACIONES	PROCESOS SONDAJES
2	GABRIEL MADERO	BHP BILLITON	GEÓLOGO ESPECIALISTA	PROCESOS SONDAJES
3	CLAUDIA DÍAZ	FORACO CHILE	GERENTE DE RECURSOS HUMANOS	PROCESOS SONDAJES
4	SARA MORALES	TERRASERVICE	ASESORA DE RECURSOS HUMANOS	PROCESOS SONDAJES
5	HUGO REALES TRIGO	BHP BILLITON	SUPERINTENDENTE DE OPERACIONES RAJO	EXTRACCIÓN RAJO ABIERTO Y SUBTERRÁNEA
6	RICARDO VARGAS VERGARA	CODELCO	JEFE DE UNIDAD	EXTRACCIÓN RAJO ABIERTO Y SUBTERRÁNEA
7	CLAUDIO PACHECO MORALES	GLENCORE XSTRATA	JEFE DE OPERACIONES MINA	EXTRACCIÓN RAJO ABIERTO Y SUBTERRÁNEA
8	VÍCTOR ILDEFONSO TOLEDO	YAMANA GOLD	SUPERINTENDENTE MINA (SUBTE)	EXTRACCIÓN RAJO ABIERTO Y SUBTERRÁNEA
9	ALEJANDRO ESCOBAR C.	ANTOFAGASTA MINERALS	JEFE DE CAPACITACIÓN GERENCIA DE RECURSOS HUMANOS	PROCESAMIENTO CONCENTRADOS
10	RICARDO PIZARRO R.	ANTOFAGASTA MINERALS	SUPERVISOR DE ENTRENAMIENTO GERENCIA PLANTAS Y RELAVES	PROCESAMIENTO CONCENTRADOS
11	HUGO SALAZAR SANTELICES	BHP BILLITON	SUPERINTENDENTE DE PRODUCCIÓN	PROCESAMIENTO CONCENTRADOS
12	CLAUDIO BLAÑA DÍAZ	CODELCO	INGENIERO JEFE MOFI	PROCESAMIENTO CONCENTRADOS
13	JORGE TORRES	CODELCO	INGENIERO JEFE SUPCIA. CONMINUCIÓN Y FLOTACIÓN	PROCESAMIENTO CONCENTRADOS
14	JORGE URIBE MARÍN	CODELCO	INGENIERO EXPERTO SUPERINTENDENCIA CHANCADO 2° 3°	PROCESAMIENTO CONCENTRADOS
15	OSVALDO CAMPOS MARTINI	CODELCO	INGENIERO JEFE RELAVES	PROCESAMIENTO CONCENTRADOS
16	MANUEL ESPEJO GODOY	FLSMIDTH	GERENTE DE ENTRENAMIENTO	PROCESAMIENTO CONCENTRADOS
17	CRISTIÁN ESPOZ	BHP BILLITON	INGENIERO PC&I	HIDROMETALURGIA (EW-LX-SX)
18	RICARDO VALDEBENITO	BHP BILLITON	INGENIERO DE PLANIFICACIÓN	HIDROMETALURGIA (EW-LX-SX)
19	MANUEL ESPEJO GODOY	FLSMIDTH	GERENTE DE ENTRENAMIENTO	HIDROMETALURGIA (EW-LX-SX)
20	MAURICIO ROJAS C.	GLENCORE XSTRATA	METALURGISTA CH-LIX	HIDROMETALURGIA (EW-LX-SX)
21	GABRIEL TORREJÓN	KINROSS	JEFE GENERAL DE TURNO PLANTA CÍA. MINERA MANTOS DE ORO	PROCESAMIENTO ORO - PLATA
22	IGNACIA ASTORGA	KINROSS	INSTRUCTOR PLANTA COMPAÑIA MINERA MANTOS DE ORO.	PROCESAMIENTO ORO - PLATA
23	JORGE OPAZO AVILA.	KINROSS	JEFE DE TURNO PLANTA MANTOS DE ORO, KINROSS LA COIPA.	PROCESAMIENTO ORO - PLATA
24	JUAN BALLAY OLGUIN	KINROSS	SUPERINTENDENTE	PROCESAMIENTO ORO - PLATA
25	MARCELO ROJAS Z.	KINROSS	SUPERINTENDENTE PLANTA ADR-SART COMPAÑIA MINERA CMM.	PROCESAMIENTO ORO - PLATA
26	SERGIO CORTES CARMONA.	KINROSS	JEFE GENERAL DE TURNO PLANTA CÍA. MINERA MANTOS DE ORO	PROCESAMIENTO ORO - PLATA
27	LUIS COLLAO DORADOR	YAMANA GOLD	SUPERINTENDENTE OPERACIONES PLANTA	PROCESAMIENTO ORO - PLATA
28	JORGE DEL CASTILLO	CODELCO	JEFE UNIDAD	PROCESAMIENTO FUNDICIÓN
29	JUAN CARLOS QUEZADA	CODELCO	INGENIERO SENIOR	PROCESAMIENTO FUNDICIÓN
30	PASCUAL GUERRERO ROJAS	ATLAS COPCO	INSTRUCTOR SENIOR	MANTENIMIENTO MECÁNICO
31	ROBERTO FARIAS T.	BARRICK	ELECTROMECÁNICO ESPECIALISTA	MANTENIMIENTO MECÁNICO
32	EDGARDO ROMERO P.	BHP BILLITON	SUPERVISOR SENIOR MANTENIMIENTO PIPELINE	MANTENIMIENTO MECÁNICO
33	HÉCTOR SANTIBÁÑEZ T.	BHP BILLITON	SUPERINTENDENTE MANTENCIÓN HIDRO	MANTENIMIENTO MECÁNICO
34	JUAN AGUILERA	BHP BILLITON	INGENIERO DE PROYECTO	MANTENIMIENTO MECÁNICO
35	RICARDO VEGA FLORES	CODELCO	INGENIERO MANTENIMIENTO SENIOR	MANTENIMIENTO MECÁNICO
36	JUAN GRANADOS R.	FLSMIDTH	SUPERVISOR MECÁNICO	MANTENIMIENTO MECÁNICO
37	ROBERTO LIZANA J.	GLENCORE XSTRATA	SUPERVISOR CIRCUITOS HIDRÁULICOS	MANTENIMIENTO MECÁNICO
38	BERNABÉ DÍAZ	ANTOFAGASTA MINERALS	JEFE DE TURNO ELÉCTRICO	MANTENIMIENTO ELÉCTRICO - INSTRUMENTISTA
39	JORGE SANHUEZA VEGA	ANTOFAGASTA MINERALS	JEFE DE TURNO INSTRUMENTISTA	MANTENIMIENTO ELÉCTRICO - INSTRUMENTISTA
40	PASCUAL GUERRERO ROJAS	ATLAS COPCO	INSTRUCTOR SENIOR	MANTENIMIENTO ELÉCTRICO - INSTRUMENTISTA
41	GIOVANNI OSSANDÓN	BARRICK	JEFE DE TURNO ELÉCTRICO	MANTENIMIENTO ELÉCTRICO - INSTRUMENTISTA
42	ALEJANDRO CASTILLO	BHP BILLITON	INGENIERO SENIOR ELÉCTRICO	MANTENIMIENTO ELÉCTRICO - INSTRUMENTISTA
43	GUSTAVO DE LA JARA	BHP BILLITON	INGENIERO DE PROYECTOS	MANTENIMIENTO ELÉCTRICO - INSTRUMENTISTA
44	JOEL CASTILLO	BHP BILLITON	INGENIERO SENIOR	MANTENIMIENTO ELÉCTRICO - INSTRUMENTISTA
45	JORGE PÁEZ	GLENCORE XSTRATA	INGENIERO SENIOR MANTENIMIENTO	MANTENIMIENTO ELÉCTRICO - INSTRUMENTISTA
46	JORGE SANHUEZA C.	GLENCORE XSTRATA	ESPECIALISTA INSTRUMENTISTA	MANTENIMIENTO ELÉCTRICO - INSTRUMENTISTA
47	FREDY CRUCES	YAMANA GOLD	JEFE DE DEPARTAMENTO ELECTRÓNICO	MANTENIMIENTO ELÉCTRICO - INSTRUMENTISTA

Índice

I. Presentación.....	8
II. Características del paquete para entrenamiento	8
III. Aprendizajes que desarrolla el programa de formación.....	9
IV. Competencias del MCMa desarrollar.....	10
V. Salidas ocupacionales asociadas	10
VI. Enfoque Metodológico	10
VII. Configuración del programa	11
VIII. El rol del instructor.....	13
IX. Perfil del instructor.....	14
X. Rol y perfil del participante	15
XI. Diseño Instruccional.....	16

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 Proceso de Flotación 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 básicos técnicos y de procedimientos de un área definida del trabajo.
- Habilidades para acceder, registrar y actuar con un rango definido de información.
- Habilidades de comunicación para aplicar y transmitir soluciones.
- Habilidades técnicas para utilizar equipos en el desarrollo de tareas, según procedimientos.
- Compromiso por la calidad de los resultados y el rendimiento de su trabajo.

IV. Competencias del MCM a desarrollar

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

- Controlar proceso de flotación en celdas.
- Controlar proceso de flotación en columnas.
- 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: 136

Horas Teóricas: 60

Horas Prácticas: 76

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 empatee 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.	<u>Aislación y Bloqueo</u> 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 Empatía Colaboración Prueba de energías potenciales y residuales Aislamiento y disipación de la energía peligrosa Pruebas de energía cero	Actividad N° 2	Notebook Data Lápiz por participante Actividad impresa por participante	Explica los roles y responsabilidades en el proceso de bloqueo y aislación de equipos, Controla el cumplimiento del aislamiento y bloqueo de los riesgos asociados al trabajar en mantenimiento de equipos Previene condiciones de riesgo ante la posibilidad de realizar el bloqueo y aislación de equipos. Describe pruebas de energía cero de acuerdo a pautas de trabajo.	3 Horas	5 Horas
Definir los estándares y requerimientos que deban cumplirse para el control de las	Manejo de sustancias peligrosas introducción Productos peligrosos y sustancias peligrosas	Actividad N° 1	Notebook Data Actividad impresa por participante	Describe los controles sobre los tipos de energías potenciales y residuales en la operación de equipos, maquinaria e	3 Horas	5 Horas

energías potencialmente peligrosas y de las sustancias peligrosas, siguiendo procedimientos	Clasificación de las sustancias peligrosas Sistemas de identificación de riesgos de sustancias peligrosas		1 Lápiz por participante	instalaciones, según procedimientos. Describe los riesgos indicados en la rotulación del rombo de sustancias y residuos peligrosos.		
Cerrar procesos de trabajo y control de documentos, siguiendo procedimiento	<u>Entrega de trabajos</u> Entrega y recepción de equipos Procedimiento de bloqueo y entrega de equipos Housekeeping del área Protocolo de recepción de equipos Anomalías durante un bloqueo			Completa documento de entrega del equipo según procedimiento. Completa documento de recepción del equipo según procedimiento. Informa la entrega o recepción del equipo y puesta en servicio de acuerdo a procedimientos Controla limpieza y orden en el lugar de trabajo siguiendo procedimientos		
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	Control de Pérdidas Operacionales Introducción Términos y definiciones			Identifica las causas y consecuencias de los incidentes y accidentes, según estándares, normas y procedimientos de la empresa. Evalúa los puntos clave en la definición de accidentes, según estándares y procedimientos de la empresa.		
Identificar causas y consecuencias de los incidentes y accidentes en la empresa, según estándares y procedimientos de la empresa	Causas y consecuencias de los incidentes – accidentes Introducción Puntos clave en la definición de accidentes Fuentes de accidentes Investigación y análisis de accidentes-incidentes Secuencia del dominó Falta de control- administración	Actividad N° 3		Realiza administración de riesgos, según estándares, normas y procedimientos de la empresa. Realiza liderazgo y responsabilidad, según estándares y procedimientos de la empresa	4 Horas	4 Horas
Identificar los pasos principales en la administración de riesgos operacionales, según estándares y requerimientos de la empresa	Administración de riesgos Antecedentes generales Proceso de administración de riesgos Liderazgo, responsabilidad y contexto Identificación, análisis y evaluación del riesgo en el área Control de riesgos Monitoreo del riesgo Metodología HAZOP	Actividad N° 3		Identifica los riesgos en el área, según normas de seguridad y procedimientos de la empresa. Evalúa los riesgos, según factor severidad o posibilidad, según estándares y procedimientos de la empresa.	4 Horas	4 Horas

Identificar los pasos para la puesta en marcha de un programa de control de pérdidas operacional, según estándares y procedimientos de la empresa	Programa de control de pérdidas 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		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

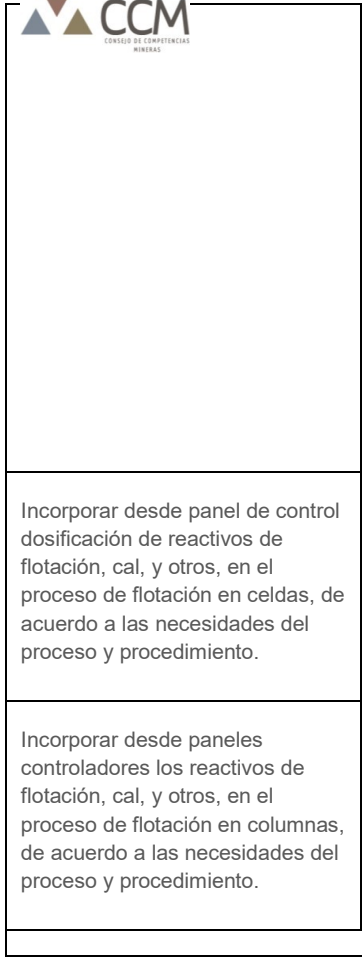
Aprendizajes Esperados	Contenidos	Actividades	Recursos	Criterios de Evaluación	Horas Prácticas	Horas Teóricas
Identificar los conceptos de los elementos básicos de la cadena de valor del negocio, según estándares y requerimientos de la empresa.	Creación del valor al trabajo Valor La cadena de valor Modelo 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	Desarrollo sustentable del negocio minero 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	Planificación del negocio minero 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
Identificar el negocio minero como organización económica, según estándares de la empresa.	Procesos productivos en una planta concentradora Aspectos generales Esquema proveedores-proceso-clientes Negocio minero como			Distingue las etapas de inversión en el negocio minero, según estándares y requerimientos de la empresa. Distingue costos asociados al negocio minero,		

	organización económica Etapas de la inversión Costos asociados al negocio minero			según estándares y requerimientos de la empresa.		
Total horas módulo: 24 horas						

Módulo IV: Control proceso Flotación en Columna y Celdas						
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 al proceso de flotación en celdas, según estándares y procedimientos.	Control de procesos. Filosofía de Control Objetivo del control Definición de sistema	Actividad N° 7	1 computador con software de simulación por participante, conectados en línea con el PC del instructor. 1 data en sala de clases. 1 cuaderno y lápiz por participante	Chequea las características técnicas y uso de los software operacionales aplicados al proceso. Aplica técnicas de interpretación de información digital del proceso de flotación en celdas. Verifica la operación del sistema analizando el comportamiento y tendencias de las variables.	5 Horas	3 Horas
Aplicar los sistemas de control de automatización multivariable (software de operación del sistema) al proceso de flotación en columnas, según estándares y procedimientos.				Chequea las características técnicas y uso de los software operacionales aplicados al proceso. Aplica técnicas de interpretación de información digital del proceso de flotación en columnas. Verifica funcionamiento de la operación del sistema analizando el comportamiento de las variables y tendencias.		
Verificar desde sala de control funcionamiento mecánico de las celdas de flotación y equipos anexos del proceso, para detectar desperfectos según estándares y procedimientos.	Controladores de proceso Finalidad del controlador 2 Opciones del controlador Software de control Controladores de lógica programable (PLC) Tipos de controles Señales de transmisión Función del control automático Términos importantes	Actividad N° 8	1 computador con software de simulación por participante, conectados en línea con el PC del instructor. 1 data en sala de clases. 1 cuaderno y lápiz por participante	Chequea estado eléctrico y mecánico de las celdas de flotación y equipos auxiliares para detectar síntomas o desperfectos. Detecta fallas en válvulas, bombas, tuberías, analizando información digital y tendencias del proceso de flotación en celdas.	5 Horas	3 Horas
Verificar funcionamiento mecánico de la flotación en columnas y equipos auxiliares del proceso, para detectar desperfectos según estándares y procedimientos.				Chequea estado eléctrico y mecánico de la flotación en columnas y equipos auxiliares para detectar síntomas o desperfectos, y corregirlos. Detecta fallas en válvulas, bombas, tuberías, aire, instrumentos de control analizando información digital y tendencias del proceso de		

				flotación en columnas.		
Identificar desde pantallas de sala de control las condiciones operacionales del proceso de flotación en celdas analizando y registrando el comportamiento de las variables, según estándares y procedimientos.	Tipos de sistemas de control Clasificación de los sistemas de control. Control con realimentación. Control con Prealimentado. Tipos de respuestas del controlador Control SI/NO Acción proporcional Acción integral o reset Acción derivativa Acción combinada PID Razones del control	Actividad N° 9 Actividad N° 7	1 computador con software de simulación por participante, conectados en línea con el PC del instructor. 1 data en sala de clases. 1 cuaderno y lápiz por participante	Chequea parámetros y tendencias del proceso de flotación en celdas del turno anterior, para detectar condiciones fuera de régimen. Verifica desde pantallas de sala de control operación de los equipos analizando el comportamiento y tendencias de las variables del proceso de flotación en celdas para que se mantengan dentro de los rangos establecidos.	5 Horas	3 Horas
Identificar las condiciones operacionales del proceso de flotación en columnas analizando y registrando el comportamiento de las variables, según estándares y procedimientos.				Chequea parámetros y tendencias del proceso de flotación en columnas del turno anterior, para detectar condiciones fuera de régimen. Verifica operación de los equipos analizando el comportamiento y tendencia de las variables del proceso de flotación en columnas y equipos auxiliares, para que se mantengan dentro de los rangos establecidos.		
Realizar desde sala de control ajustes de parámetros y variables de operación al proceso de flotación en celdas y equipos anexos para normalizar operación, de acuerdo a condiciones de operación y procedimientos.	Control de variables en proceso de flotación Tipos de control más usuales en el proceso de flotación. Controles en flotación primaria. Control de densidad de la pulpa de alimentación. Control pH de la pulpa de alimentación. Control de Nivel de las Celdas de Flotación. Monitoreo. Comando de válvulas neumáticas ON-OFF. Control de agua de sello. Control en bombas de piso.	Actividad N° 8	1 computador con software de simulación por participante, conectados en línea con el PC del instructor. 1 data en sala de clases. 1 cuaderno y lápiz por participante	Ajusta parámetros y variables del proceso de flotación en celdas para normalizar operación. Verifica que los parámetros de operación de las celdas y equipos del proceso de flotación se mantengan dentro de los rangos de trabajo establecidos. Coordina de control puesta en servicio y/o detención de equipos y operación de equipos anexos.	5 Horas	3 Horas
Realizar ajustes de parámetros y variables de operación al proceso de flotación en columnas y equipos auxiliares para normalizar operación, de acuerdo a condiciones de operación y	Instrumentación. Acondicionamiento de pulpa. Flotación primaria. Remolienda de concentrado Flotación limpieza. Flotación relimpieza. Distribución de reactivos. Actividad N° 8			Ajusta parámetros y variables del proceso de flotación en columnas para normalizar operación. Verifica que los parámetros de operación de la flotación en columnas y equipos del proceso de		

procedimientos.				<p>flotación se mantengan dentro de los rangos de trabajo establecidos.</p> <p>Coordina puesta en servicio y/o detención de equipos y operación de equipos anexos.</p>		
Programar mantenciones a equipos del proceso de flotación en celdas, para mantener alta disponibilidad operacional, según estándares y procedimientos	<p>23. Control de procesos columna de flotación. Criterio de control en una celda columnar. Control del nivel de celda de flotación en columna. Control del nivel de la espuma: Instrumentación y control: Control flujo de agua lavado espuma. Control flujo de aire al difusor de la columna: Control de la densidad de pulpa y el porcentaje de sólidos en la alimentación:</p> <p>Sistema de control en una celda de columna. Instrumentación de terreno Balance metalúrgico. Objetivos del balance de masa Datos para el cálculo del balance de masa. Balances de flujos másicos totales Ejercicios de balance másico en un proceso de flotación. Enclavamientos de equipos en planta flotación Bombas alimentación hidrociclones. Válvulas de tapones de control de nivel celdas de flotación. Dosificadores de reactivos. Bombas de traspaso Posición Falla de Tapones y Válvulas Módulo V: Controlador del Proceso de Remolienda y Clasificación Controlador proceso de remolienda y clasificación Descripción de control lógico Filosofía de control Objetivos del control en el</p>	Actividad N° 9	<p>1 computador con software de simulación por participante, conectados en línea con el PC del instructor. 1 data en sala de clases. 1 cuaderno y lápiz por participante</p>	<p>Programa mantenciones periódicas y coordinadas a las celdas de flotación y equipos auxiliares del proceso de flotación.</p> <p>Verifica la ejecución de los trabajos de mantención a los equipos e instalaciones del proceso de flotación en celdas, para asegurar cumplimiento.</p> <p>Programa mantenciones periódicas y coordinadas a las celdas de flotación columnar y equipos auxiliares del proceso de flotación, según condiciones operacionales y procedimientos</p> <p>Verifica la ejecución de los trabajos de mantención a los equipos e instalaciones del proceso de flotación en columnas, para asegurar cumplimiento.</p>	5 Horas	3 Horas
Programar mantenciones a equipos del proceso de flotación en columnas para mantener alta disponibilidad operacional, según estándares y procedimientos						



<p>proceso de remolienda clasificación Control automático: Enclavamiento Permisivo Enclavamiento Enclavamientos del molino de remolienda Filosofía de operación del molino vertical (remolienda) Control manual y lazos de control. Control de variables del molino vertical de remolienda. Control dosificación de Reactivos Enclavamientos del molino vertical como remolienda Actividad N° 9</p>	
<p>Control de reactivos de flotación Control de recepción de reactivos Control del almacenamiento y traslado de los reactivos Control en la preparación de los reactivos de flotación Control de dosificación de reactivos en columnas y celdas de flotación</p>	

Actividad N° 8

	<p>1 computador con software de simulación por participante, conectados en línea con el PC del instructor.</p> <p>1 data en sala de clases.</p> <p>1 cuaderno y lápiz por participante</p>
--	--

Incorpora reactivos de flotación en el proceso de flotación en celdas, controlando dosificación establecida con el operador de espesadores.	
Incorpora reactivos de flotación en el proceso de flotación en columnas, controlando y corrigiendo dosificación establecida, según necesidades de operación.	

	5 Horas
total horas mód	

[illegible]

				Total horas módulo: 48 Horas
--	--	--	--	-------------------------------------

Módulo V: Control Proceso de Remolienda y Clasificación						
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 remolienda y clasificación, según procedimientos	<u>Control del proceso de remolienda y clasificación</u> Filosofía de control Objetivo del control Control manual y lazos de control Nivel estanque alimentación hidrociclones molino de remolienda Presión batería de hidrociclones de remolienda Molino de remolienda Sistemas de control proceso de remolienda y clasificación Controladores Finalidad del controlador Controlador básico Controlador de proceso Controladores de lazos Opciones del controlador Control clásico Control digital directo Control de puntos de consigna Sistema de control distribuido Control experto	Actividad °	1 computador con software de simulación por participante, conectados en línea con el PC del instructor. 1 data en sala de clases. 1 cuaderno y lápiz por participante	. Describe las características técnicas y uso de los software operacionales aplicados al proceso. Interpreta la información digital del proceso de remolienda y clasificación. Analiza el comportamiento y tendencias de las variables del proceso de remolienda desde el sistema de control	5 Horas	3 Horas
Verificar desde pantallas de sala de control, el funcionamiento mecánico de los molinos de remolienda y equipos auxiliares, para detectar desperfectos según estándares y procedimientos. Programar mantenciones a equipos del proceso de remolienda y clasificación para	Enclavamientos Molino de remolienda Estanque y bombas de alimentación de hidrociclones de remolienda Molino de remolienda y bombas de alimentación Columnas de flotación Estanque y bomba de alimentación a columna de flotación Analizadores en línea de tamaño de partícula.	Actividad N° 10	1 computador con software de simulación por participante, conectados en línea con el PC del instructor. 1 data en sala de clases. 1 cuaderno y lápiz por participante	Verifica en pantalla sala de control estado eléctrico y mecánico de los molinos de bolas de remolienda, partes constituyentes y equipos auxiliares para detectar síntomas y desperfectos. Detecta fallas en bombas, válvulas, hidrociclones, tuberías, flanges, sistema de lubricación, sistema hidráulico, entre otros, analizando información digital y tendencias del comportamiento en el funcionamiento de los molinos y equipos auxiliares. Programa mantenciones periódicas y coordinadas a los molinos de remolienda, bombas de traspaso, hidrociclones y equipos	5 Horas	3 Horas

mantener alta disponibilidad operacional, según estándares y procedimientos				auxiliares del proceso. Verifica la ejecución de los trabajos de mantención a los equipos e instalaciones del proceso de remolienda y clasificación para asegurar cumplimiento.		
Monitorear en pantalla las condiciones operacionales del proceso de remolienda analizando y registrando el comportamiento de las tendencias de las variables de operación, según estándares y procedimientos.	Control de variables en proceso remolienda y clasificación Control de densidades de pulpas Control de dosificación de reactivos de flotación Control de nivel cajón descarga (sump) molino remolienda Monitoreo de potencia motor molino vertical de remolienda Monitoreo de presión entrada manifold de batería hidrociclones de remolienda Control de bombas centrífugas de cajón de descarga molino remolienda Control de carga volumétrica del molino Control de carga de bolas molino remolienda	Actividad N° 10	1 computador con software de simulación por participante, conectados en línea con el PC del instructor. 1 data en sala de clases. 1 cuaderno y lápiz por participante	Monitorea en pantalla parámetros y tendencias del proceso de remolienda (granulometrías, carguío de bolas, densidades, potencia, entre otros) y clasificación (número de hidrociclones en servicio, presión de clasificación) para detectar condiciones fuera de régimen. Ajusta en pantalla parámetros y variables del proceso de remolienda y clasificación para normalizar operación. Verifica que los parámetros de operación de los molinos de remolienda y clasificación se mantengan dentro de los rangos de trabajo establecidos, de acuerdo a condición de operación. Coordina desde sala de control puesta en servicio y/o detención de los molinos, bombas y de los hidrociclones, en coordinación con el operador de terreno y la otras áreas.	6 Horas	2 Horas
Realizar en pantalla ajustes de parámetros y variables de operación al proceso de remolienda y clasificación para normalizar operación, de acuerdo a condiciones de operación y procedimientos.						
Total horas módulo: 24 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 flotación en columna y celdas	30	18	48
Módulo V: Control proceso de remolienda y clasificación	16	8	24
Total horas programa	76	60	136



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

