

Infraestructura, tecnología y recursos

Mantenedor mecánico base general

PFMME-2-04/v.1-[PE01-M00/v.1]



Una iniciativa de



Con la colaboración de

Innovum | **FCH**
FUNDACIÓN CHILE

Equipo Consejo Minero:

Carlos Urenda A.

Gerente General

Christian Schnettler R.

Gerente del Consejo de Competencias Mineras

José Tomás Morel L.

Gerente de Estudios

María Teresa Bravo de G.

Gerente de Comunicaciones

Sofía Moreno C.

Gerente de Comisiones y Asuntos Internacionales

Comité Técnico - Consejo de Competencias Mineras:

Benjamín Galdames Ch.

Gerente de Relaciones Laborales, AngloAmerican

Edwin Ugarte R.

Gerente Planificación y Reclutamiento Anglo Cobre, AngloAmerican

Gerda Bianchini M.

Gerente Desarrollo Organizacional, Antofagasta Minerals

Raffaella Greco S.

Lead Learning and development, Base Metals, BHP Billiton

Jorge Seura S.

Jefe Regional Desarrollo, Liderazgo y Entrenamiento, Barrick Sudamérica

Claudia Vargas E.

Directora Gestión Planificación Dotaciones y Organización, Codelco

Jaime Davis R.

Asesor Competencias y Entrenamiento, Compañía Minera Doña Inés de Collahuasi

Gonzalo Olmos F.

Analista de Recursos Humanos Reclutamiento y Entrenamiento, Freeport McMoRan

Edwin Contreras J.

Gerente de Recursos Humanos, Lumina

Luis Aylwin G.

Analista Sénior de Gestión de Talentos, Teck

Equipo Innovum - Fundación Chile:

Hernán Araneda D.

Gerente del Centro de Innovación en Capital Humano

Diego Richard M.

Director Programa Fuerza Laboral Minera

Pabla Ávila F.

Directora de Formación

Rafael Pizarro G.

Especialista Formación

María Montserrat Callis R.

Especialista Formación

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

Propiedad del Consejo de Competencias Mineras (CCM) del Consejo Minero (*)

Este material ha sido realizado por el Centro de Innovación en Capital Humano de Fundación Chile, para el Consejo de Competencias Mineras (CCM) del Consejo Minero -del cual pasa a ser propiedad-, a partir de la traducción y adaptación del material proporcionado por el centro de formación SkillsTech. En el proceso de adaptación se contó con la participación de la empresa JHG, con los aportes del Centro de Entrenamiento Industrial y Minero (CEIM), del Centro de Formación Komatsu y de las empresas que son parte del Consejo de Competencias Mineras. Todas las fuentes citadas han autorizado el uso de este material.

Disponible para instituciones que imparten formación en el ámbito minero en Chile, a las que se autoriza la reproducción total o parcial de los contenidos de este material para fines de formación, citando siempre al Consejo de Competencias Mineras del Consejo Minero y pudiendo incluso adaptarlo para satisfacer los requerimientos de los participantes. Se prohíbe la reproducción o adaptación con fines comerciales.

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

*Inscripción de propiedad intelectual nro.: 240.835

TODOS LOS DERECHOS RESERVADOS

QUEDA AUTORIZADA SU REPRODUCCIÓN Y DISTRIBUCIÓN CITANDO LA FUENTE.

© Anglo American Norte S.A., Anglo American Sur S.A., Chile Ltda. Antofagasta Minerals S.A., Compañía Minera Zaldivar Ltda., Compañía Cerro Colorado Ltda., Minera Escondida Limitada, Minera Spence S.A.; Corporación Nacional del Cobre; Compañía Minera Doña Inés de Collahuasi SCM, Compañía Contractual Minera Candelaria y Sociedad Contractual Minera El Abra; Glencore Cgile S.A.; SCM Lumina Cooper Chile, Teck Resources Chile Ltda., Yamana Chile Servicios Ltda.

Índice

1.	Objetivo	5
2.	Infraestructura	5
3.	Equipos y herramientas	7
4.	Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC)	10
5.	ANEXO: Sobre los requerimientos de las instalaciones y la seguridad	18

1. Objetivo

Establecer estándares mínimos de infraestructura, tecnología y recursos que deben poseer las instituciones de formación que impartan el oficio de Mantenedor Mecánico Base General, asegurando así la calidad en las labores de enseñanza y aprendizaje, tanto teórico como práctico, de acuerdo al Marco de Cualificaciones del Consejo de Competencias Mineras (CCM).

Todas las instituciones deberán considerar cuáles son los requerimientos necesarios para la ejecución de las actividades de formación. El alcance de este documento comprende:

- Mobiliario apropiado para la realización de clases.
- Implementación de talleres (con equipos, muestrarios y herramientas).
- Paquetes de E-Learning y Computer Based Training (CBT)
- Implementación de completo pañol de herramientas y equipos asociados a la mantención.
- Completo set de KITS didácticos para que los participantes tengan una primera noción de conceptos de base.
- Implementación de completo muestrario de materiales, partes y piezas mecánicas y de herramientas.

2. Infraestructura

2.1 Salas de clases:

Los espacios deben estar en función de un número base de participantes y con un mínimo de 2 m² por participante. La recomendación es contar con grupos de máximo 20 participantes y salas de un mínimo de 40 m².

El mobiliario normalizado para los espacios comunes consistirá en:

- Mesas de trabajo y sillas para cada participante
- Mesa o escritorio de trabajo para el instructor.
- Pizarra blanca.
- Telón para realizar proyecciones. (opcional)
- Proyector

El proyector debe ser compatible con un PC: VGA a UXGA o un Mac®: Hasta SXGA.

El instructor debe tener a su disposición un equipo computacional (laptop o desktop), con el objetivo de mostrar los recursos audiovisuales que estime conveniente, además de organizar las evaluaciones y calendario del curso.

Debe haber al menos 1 salida de televisión/cable/ Internet también y estar preferiblemente cerca del instructor.

Todas las salidas eléctricas estarán debidamente conectadas a un sistema de tierra.

2.2 Talleres:

Los talleres de aprendizaje corresponden a los sitios físicos dentro del establecimiento designados al desarrollo de laboratorios y actividades de tipo práctica o demostrativa. Éstos deben satisfacer todas las actividades que se desarrollan durante el transcurso del curso.

El mobiliario normalizado para los espacios comunes consistirá en:

- Mesones (metálicos) con capacidad para grupos de trabajo de min. 6 participantes, cada uno.
- Muebles y cajoneras
- Estantería con cajones almacenadores.
- Repisas con ancho suficiente para almacenar muestrarios.

Para poder desarrollar todas las actividades con seguridad los participantes deberán tener a su disposición elementos de protección personal que incluyan:

- Zapatos de seguridad
- Overol con cintas reflectantes
- Chaleco tipo geólogo
- Cubrenuca
- Guantes
- Respirador con filtros
- Lentes de seguridad (claros y oscuros)
- Casco (con o sin protectores auditivos)

Equipamiento para actividades de taller con Plataformas Digitales Interactivas CBT

• Sala (de clases o de taller) que cuente con equipos computacionales multimedia suficientes, de manera que sea posible que cada dos alumnos trabajen con un computador de las siguientes especificaciones técnicas sugeridas:

- Procesador • : Intel Core i7-3770 (3.4GHz,8M Cache)
- RAM • : 8 GB
- Disco Duro • : 500 GB 7200RPM
- Pantallas • : LCD 20"
- Gráfica • : AMD 7450 1GB DP+DVI
- Proyector
- Computador conectado a Internet para Instructor

3. Equipos y herramientas

Para implementar el paquete para entrenamiento de Mantenimiento Mecánico Base General, en lo que respecta a actividades prácticas y teóricas, se sugiere que las instituciones de formación dispongan de:

Muestrario de materiales

Los participantes deberán tener nociones de distintos tipos de materiales, ya sea en bruto o utilizados en partes y piezas mecánicas. Para ello el organismo de formación debe contener dentro de su pañol los siguientes muestrarios:

Módulo I Propiedades de los Materiales	Muestrario de diversos materiales usados en minería: <ul style="list-style-type: none">• Acero al carbono• Acero inoxidable o galvanizado• Latón• Hierro dúctil• Aluminio• Cobre• Bronce• Plomo• Plásticos (PVC, CPVC, FRP, RPMP, PP, PE, PEDX, PB, ABS)• Hormigón y/o cerámica
Módulo I: Metrología básica	<ul style="list-style-type: none">• Micrómetro y pie de metro• 3 pernos de diferentes tamaños y diámetros

	<ul style="list-style-type: none"> • Un trozo de tubería plástica
Módulo II Elementos de unión.	Muestrario de elementos de unión según sus diferentes formas y uso: Tuercas <ul style="list-style-type: none"> • Hexagonales DIN-934 • Hexagonales autoblocantes • Cuadradas • Plásticas • Tuercas mariposas • Contratuercas Golillas <ul style="list-style-type: none"> • Presión • Planas Pernos <ul style="list-style-type: none"> • Hexagonales • Cabeza cuadrada • Allen • Cabeza ranurada • Coche • Bloqueo • Ojo • Mariposa • Con-ojal • Anclaje Tornillos <ul style="list-style-type: none"> • Para madera (tipo soberbio) • Para yeso cartón • Hexagonales • Para vulcanita • Roscalata • Prisionero • Autoperforantes • Distintos tipos de espárragos <ul style="list-style-type: none"> • Remaches • Cabeza esférica • Cabeza avellanada • Cabeza tronco cóica • Perforados • Huecos • Tubular hendido • Entallados
Módulo II	Muestrario de elementos de bloqueo básicos:

<p>Nociones de bloqueo de equipos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Candados de bloqueo (distintos tipos y colores) • Pinzas de bloqueo • Tarjetas de bloqueo • Dispositivos de bloqueo por cable • Dispositivos de bloqueo para válvulas de bola/mariposa • Dispositivos de bloqueo para válvulas de compuertas • Dispositivos para bloqueo de enchufes (cilíndricos y planos) • Cajas de bloqueo • Elementos de bloqueo para interruptores eléctricos
<p>Módulo II</p> <p>Herramientas e instrumentos asociados al desarrollo de la actividad.</p>	<p>Muestrario de herramientas manuales:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Martillo • Destornillador de cruz y paleta • Alicata y pinzas • Juego de llaves punta corona (de 8 a 34 [mm]), las cuales deben ir en sus respectivas cajas de herramientas • Juegos de dados de impacto cortos y largos (de 8 a 34 [mm]), los cuales deben ir en sus respectivas cajas de herramientas • Adaptador de impacto ¾ a ½" • Chicharra • Llaves de torque • Juego de llaves Allen (de 0,7 a 10 [mm] y de 0,028 a 3/8"), las cuales deben ir en sus respectivas cajas • Llaves Stilson e Inglesa • Sierra manual y eléctrica • Limas y lijas • Taladro eléctrico manual y brocas de distinto tamaño, para acero • Esmeril de banco y angular • Prensa de banco • Nivel, plomada, escuadra, compás
<p>Módulo II</p> <p>Principios básicos de electricidad.</p>	<p>Muestrario de elementos eléctricos: circuitos y tableros:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fuente de Poder • Resistencias electrónicas • Proto-board • Transformadores • Fusibles y porta fusibles • Regletas • Contactores • Disyuntores (monofásicos y trifásicos) • Conectores • Luces piloto • Interruptores • Pulsadores

	<ul style="list-style-type: none"> • Interruptor diferencial • Relés • Voltímetros • Amperímetros • Medidores de potencia • Medidores de energía • Cables eléctricos
Módulo IV Nociones básicas de sistemas de cañerías (piping).	Muestrario de elementos de piping y unión de cañerías: 1 tubería de acero de diámetro compatible con los siguientes accesorios: <ul style="list-style-type: none"> • 1 Flange NPT • Empaquetaduras de grafito y PTFE • Una unión tipo Victaulic • 1 codo en 90, 1 codo en 45° • Una T • Codo roscado • Tapa gorro • Un O-ring Muestrario de válvulas de: <ul style="list-style-type: none"> • Globo • Asiento inclinado • Antiretorno • Reductora de presión • Compuerta • Macho • Tres vías • Bola • Seguridad • Mariposa Una bomba centrífuga. Un motor eléctrico.
Módulo IV Técnicas de Levante de cargas.	<ul style="list-style-type: none"> • Tecle para una tonelada • Estructura o caja para llenar con pesos y transportar • Sacos de arena de diferentes pesos • Equipo para levantamiento de carga con capacidad mínima de 100 kilos.

4. Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC)

Existen dos tipos de recursos TIC que se usan durante el desarrollo del curso:

1) los videos, los cuales muestran de manera didáctica el desarrollo de algunas actividades por parte del participante y

2) los programas interactivos, también denominados CBT (Computer Based Training) es otra herramienta que permiten complementar la enseñanza del oficio de mantenedor mecánico.

La formación basada software educativos es ideal para enseñar a los participantes los conceptos básicos antes realizar cualquier actividad práctica o de taller.

Requisitos Generales para reproducción de videos

Los recursos que se utilizarán como videos, son solo sugeridos, los cuales se pueden observar directamente desde la web o cargados desde un CD. El instructor posee la libertad de utilizar otros videos que le parezcan pertinentes.

Videos sugeridos

La lista que se muestra a continuación detalla los videos sugeridos para el desarrollo de las actividades que lo requieran.

<p>Módulo I</p> <p>Nociones sobre conceptos de física</p>	<p>Videos dilatación y deformación:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Video sobre dilatación térmica de dos materiales - http://www.youtube.com/watch?v=M9p5ZJlyPi8 • Video sobre dilatación térmica volumétrica - http://www.youtube.com/watch?v=62VVEf9Z2gl
<p>Módulo II</p> <p>Uso de las herramientas e instrumentos asociados al desarrollo de la actividad</p>	<p>Videos de máquinas/herramientas del oficio:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Video Taladro vertical parte1 http://www.youtube.com/watch?v=xzlj3Ob2aL4 • Video Taladro vertical parte 2 http://www.youtube.com/watch?v=k0x7Y-l8kw0 • Video de Torno Metálico http://www.youtube.com/watch?v=BpJQ6tAnuaQ • Video de Torno Metálico: hacer un cigüeñal http://www.youtube.com/watch?v=Euwwdz2-trY • Video de Fresadora Automática Madera - http://www.youtube.com/watch?v=OsQB3unV6tk • Video de Fresadora manual: 1er uso - http://www.youtube.com/watch?v=oqmaq5AoWM4 • Video de una Rectificadora de superficies - http://www.youtube.com/watch?v=sMu8B5XVgNo
<p>Módulo III</p> <p>Nociones básicas de Oleohidráulica</p>	<p>Videos de neumática:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fundamentos de neumática básica: http://www.youtube.com/watch?v=JrV4SSXipmk • Fundamentos físicos aplicados a neumática: http://www.youtube.com/watch?v=nFtNyBta-zU • Producción y distribución del aire comprimido: http://www.youtube.com/watch?v=FJevxFr5ru0 • Preparación del aire comprimido: http://www.youtube.com/watch?v=jKrJJRcurK4 • Actuadores neumáticos lineales: http://www.youtube.com/watch?v=BeS5aXR_u2I

	<ul style="list-style-type: none"> • Actuadores neumáticos rotativos: http://www.youtube.com/watch?v=-65-t7ST6Tw • Válvulas neumáticas: http://www.youtube.com/watch?v=bY3nApm4vzo • Válvulas distribuidoras: http://www.youtube.com/watch?v=AIW7DYV94pM • Válvulas de escape rápido y de funciones lógicas: http://www.youtube.com/watch?v=n0D6fW2cQIk • Válvula de presión: http://www.youtube.com/watch?v=v62yZFBQK2o • Válvula de caudal: http://www.youtube.com/watch?v=goCpK6cLIN8 • Válvulas combinadas: http://www.youtube.com/watch?v=80drSHrDRKU • Emisiones de señal: http://www.youtube.com/watch?v=Xa8isgh1IOw • Estructura de un sistema de control neumático: http://www.youtube.com/watch?v=t0oLlp9oQRY
--	---

<p>Módulo IV</p> <p>Nociones básicas de sistemas de cañerías (piping)</p>	<p>Videos de sistemas de piping y cañerías:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Constructor de oleoductos: https://www.youtube.com/watch?v=e3k0zloG1YM • Construcción de mineroducto: https://www.youtube.com/watch?v=b59JuD47FiA
	<p>Videos de bombas centrífugas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Diseño CAD bomba centrífuga: http://www.youtube.com/watch?v=gYPvLeVtel4&list=PL673C2A208FFD9AD8 • Diseño CAD de bomba centrífuga en funcionamiento: http://www.youtube.com/watch?v=wOTHKgnHo48&list=PL673C2A208FFD9AD8 • Mantenición de bomba centrífuga: http://www.youtube.com/watch?v=qu2SMNLXt3U&list=PL673C2A208FFD9AD8 • Bombas centrífugas: http://www.youtube.com/watch?v=R3K5zy392TM&list=PL673C2A208FFD9AD8 • Diseño CAD de rodete de bomba centrífuga: http://www.youtube.com/watch?v=4YcXanaBSOA&list=PL673C2A208FFD9AD8 • Funcionamiento de bomba centrífuga autocebante: http://www.youtube.com/watch?v=57xWIH0cL8M&list=PL673C2A208FFD9AD8 • Rodetes: http://www.youtube.com/watch?v=UrChdDwHybY&list=PL673C2A208FFD9AD8 • Cavitación y NPSH: http://www.youtube.com/watch?v=zowQiteQL2I&list=PL673C2A208FFD9AD8 • Prueba de cavitación:

	<p>http://www.youtube.com/watch?v=YTP7nbiDSOI&list=PL673C2A208FFD9AD9</p> <ul style="list-style-type: none"> • Instalación de bombas centrífugas: http://www.youtube.com/watch?v=ycStpC16OwA <p>Videos de medidores:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Calibración de manómetro de Bourdon: http://www.youtube.com/watch?v=kVMYpOTjy3s • Medidores de caudal: http://www.youtube.com/watch?v=mNCQm9P86FM • Medición de caudal, nivel y temperatura: http://www.youtube.com/watch?v=vES7BfGkz1A
--	---

<p>Módulo IV</p> <p>Nociones de motores diésel y sistemas de inyección electrónica</p>	<p>Videos de vehículos y motores de combustión ciclo diésel:</p> <ul style="list-style-type: none"> • El funcionamiento del motor diésel: http://www.youtube.com/watch?v=mUvpufureEg&feature=c4-overview&playnext=1&list=TLO4waJxQj4_w • Sistema de dirección hidráulica Orbitrol: http://www.youtube.com/watch?v=kh7oIH37z8w&list=TLO4waJxQj4_w • El convertidor de torque: http://www.youtube.com/watch?v=KcceENdbviU&list=TLO4waJxQj4_w • Sistema de inyección Common Rail: http://www.youtube.com/watch?v=oPZKTCnT5ls&list=TLO4waJxQj4_w • El motor de combustión interna: http://www.youtube.com/watch?v=tCxp2VY3_js&list=TLO4waJxQj4_w • Sistema de frenos neumáticos básico: http://www.youtube.com/watch?v=qORIXAUHKzM&list=TLO4waJxQj4_w • El sistema eléctrico en el autiomóvil: http://www.youtube.com/watch?v=Rn1idiE0OsE&list=TLO4waJxQj4_w • Funcionamiento de una maqueta de frenos neumáticos: http://www.youtube.com/watch?v=zXaiPENdkB8&list=TLO4waJxQj4_w • Las transmisiones en el campo automotriz: http://www.youtube.com/watch?v=3zrJ2u1qtWg&list=TLO4waJxQj4_w • Las transmisiones automáticas: http://www.youtube.com/watch?v=BbBllcB8aEg&list=TLO4waJxQj4_w • El sistema de frenos: http://www.youtube.com/watch?v=riZ4c7KdsjU&list=TLO4waJxQj4_w • Inyección, encendido y escape: http://www.youtube.com/watch?v=bEOhuPxICDA&list=TLO4waJxQj4_w
--	--

Módulo IV Nociones de motores diésel y sistemas de inyección electrónica	Videos de sistemas de transmisión mecánica: <ul style="list-style-type: none"> • Sistemas de transmisión mecánica: https://www.youtube.com/watch?v=tvSTKYmNtqY • Elementos de transmisión de potencia: https://www.youtube.com/watch?v=-m2EwYg4Ykk&NR=1&feature=endscreen
---	---

Módulo IV Nociones básicas de lubricación	Videos de distintas técnicas de lubricación: <ul style="list-style-type: none"> • Técnicas de lubricación, parte 1: http://www.youtube.com/watch?v=hWmDyWMRzhQ • Técnicas de lubricación, parte 2: http://www.youtube.com/watch?v=EkA1JUmkBQg • Técnicas de lubricación, parte 3: http://www.youtube.com/watch?v=yG49FLI4tHE
Módulo IV Técnicas de levante de carga	Videos de técnicas de levante de cargas: <ul style="list-style-type: none"> • Seguridad con aparejos: https://www.youtube.com/watch?v=HGQZRqh4_U0 • Manipulación de cargas: http://www.youtube.com/watch?v=j3PE9HJlZFg • Ergonomía en el levantamiento de peso: http://www.youtube.com/watch?v=kHBclEvVEZg

Condiciones técnicas:

YouTube usa un reproductor en línea basado en Adobe Flash para servir su contenido o un reproductor basado en el estándar HTML5. Es soportado por los navegadores web más importantes. Velocidad de conexión 128 KBS para un video normal y 512kbs para un video en HD.

Uso de plataformas sugeridas

La lista que se muestra a continuación detalla los recursos de plataforma sugeridas para el desarrollo de las actividades que lo requieran.

Módulo I Nociones sobre conceptos de física	Plataformas interactivas: Fuerza, torque y presión: <ul style="list-style-type: none"> • Plataforma de fuerza y movimiento: http://phet.colorado.edu/es/simulation/forces-and-motion-basics • Plataforma de torque: http://canu.ucalgary.ca/map/content/torque/aboutanaxis/simulate/sim1/ • Plataforma de presión : http://www.sc.ehu.es/sbweb/fisica/fluidos/estatica/prensa/prensa.htm#Actividades
--	---

Módulo I Metrología básica	Plataforma Web para conversión de unidades: <ul style="list-style-type: none"> • Plataforma web de conversión de unidades: http://www.convertworld.com/es/ • Plataforma web de conversión de unidades: http://recursostic.educacion.es/newton/web/materiales_didacticos/fconversion/p1.html
Módulo III Principios básicos de electricidad	La Ley de Ohm Mediciones eléctricas en un circuito resistivo: <ul style="list-style-type: none"> • http://phet.colorado.edu/es/simulation/circuit-construction-kit-dc

Módulo III Nociones básicas de oleohidráulica	Plataformas interactivas de conceptos de oleohidráulica: <ul style="list-style-type: none"> • Explorar la presión por encima y debajo del agua: http://phet.colorado.edu/es/simulation/under-pressure • Cómo el concepto de densidad se relaciona con la masa y el volumen del objeto: http://phet.colorado.edu/es/simulation/density • Explorar la presión y velocidad de un flujo al variar el diámetro de un ducto: http://phet.colorado.edu/es/simulation/fluid-pressure-and-flow
--	---

Condiciones técnicas:

Las plataformas Phet pueden ser instaladas fuera de línea (offline)

El instalador fuera de línea del paquete completo de Phet instala una copia de la página web de Phet en el computador. Una vez instalado, no se necesita estar conectado a Internet para ver o iniciar cualquiera de las simulaciones siempre y cuando se tenga:

- Java, Flash, y un buscador web tal como Firefox o Internet Explorer.

Java está incluido en la descarga de Windows. Los usuarios de Mac OS X ya tienen Java preinstalado. A los usuarios de Linux se les recomienda encontrar una versión adecuada para su sistema.

Requisitos de Software

Windows	Macintosh	Linux
Microsoft Windows XP/Vista/7	OS 10.5 or later	Sun Java 1.5.0_15 or later
Sun Java	1.5.0_19 or later	

1.5.0_15 or later

Kits didácticos sugeridos

La lista que se muestra a continuación detalla los recursos de KITS didácticos sugeridos para el desarrollo de las actividades que lo requieran y proveedores posibles para acceder a ellos.

Ejemplo de proveedores:

Módulo III Principios básicos de electricidad	Kit de aprendizaje para motores de inducción: <ul style="list-style-type: none">• Construcción de máquinas eléctricas rotativas Proveedor: http://www.tecnoedu.com/Feedback/62100.php
Módulo III Nociones básicas de Neumática	Kit didáctico de neumática: <ul style="list-style-type: none">• Entrenador de neumática industrial Proveedor: http://www.tecnoedu.com/Feedback/NIJDM100.php
Módulo IV Nociones básicas de sistemas de cañerías (piping)	Kit didáctico de bombas centrífugas: <ul style="list-style-type: none">• Sistema de bomba centrífuga conectada a un motor y sistema de pozo. Proveedor: http://www.tecnoedu.com/Armfield/F126A.php <ul style="list-style-type: none">• Kit de bomba centrífuga: Proveedor: http://www.usdidactic.com/html/p3554.htm# <ul style="list-style-type: none">• Bomba centrífuga en corte: Proveedor: http://www.usdidactic.com/html/p4222.htm
Módulo IV Nociones de motores diésel y sistemas de inyección electrónica	Kits didácticos de motores ciclo diésel Proveedores: <ul style="list-style-type: none">• http://www.discoverarmfield.co.uk/data/esp/cm12/?js=enabled• http://es.lucas-nuelle.com/index.php/page/790/pid/10175/apg/5222/title/Banco-de-pruebas-de-motores-para-sistema-de-conducto-com-uacute;n---.htm• http://issuu.com/cekom/docs/tecnologia_del_auto_movil_06_2012?mode=embed&layout=http%3A%2F%2Fskin.issuu.com%2Fv%2Fcolor%2Flayout.xml&backgroundColor=FFFFFF&showFlipBtn=true&logo=http%3A%2F%2Fwww.lucas-nuelle.de%2Fimages%2FIn-logo-kopf.gif&logoOffsetX=11&logoOffsetY=tecnologia_del_automovil.pdf• http://www.festo.cl
Módulo IV Partes y piezas mecánicas generales de	Kits didácticos de aplicaciones de oleohidráulica:

equipos típicos	<ul style="list-style-type: none"> • Maqueta pala hidráulica eléctrica Proveedor: http://www.formakit.cl/index.php?page=shop.product_details&flypage=flypage.tpl&product_id=64&category_id=4&option=com_virtuemart&Itemid=8 <ul style="list-style-type: none"> • Maqueta palanca hidráulica Proveedor: http://www.formakit.cl/index.php?page=shop.product_details&flypage=flypage.tpl&product_id=38&category_id=4&option=com_virtuemart&Itemid=8 <ul style="list-style-type: none"> • Maqueta prensa hidráulica Proveedor: http://www.formakit.cl/index.php?page=shop.product_details&flypage=flypage.tpl&product_id=67&category_id=4&option=com_virtuemart&Itemid=8 <ul style="list-style-type: none"> • Maqueta pala excavadora hidráulica Proveedor: http://www.formakit.cl/index.php?page=shop.product_details&flypage=flypage.tpl&product_id=61&category_id=4&option=com_virtuemart&Itemid=8 <ul style="list-style-type: none"> • Maqueta tenaza hidráulica Proveedor: http://www.formakit.cl/index.php?page=shop.product_details&flypage=flypage.tpl&product_id=69&category_id=4&option=com_virtuemart&Itemid=8
Módulo IV Nociones básicas de sistema de transmisión	Kits didácticos de sistemas de transmisión mecánica: <ul style="list-style-type: none"> • Transmisión por poleas Proveedor: http://www.formakit.cl/index.php?page=shop.product_details&flypage=flypage.tpl&product_id=40&category_id=5&option=com_virtuemart&Itemid=8 <ul style="list-style-type: none"> • Transmisión por engranajes Proveedor: http://www.formakit.cl/index.php?page=shop.product_details&flypage=flypage.tpl&product_id=39&category_id=5&option=com_virtuemart&Itemid=8 <ul style="list-style-type: none"> • Mecanismo mecánico Proveedor: http://www.discoverarmfield.co.uk/data/esp/mam/ http://www.festo.cl

5. ANEXO: Sobre los requerimientos de las instalaciones y la seguridad

Salas de clases y/o de capacitación

Las salas de clases deben cumplir con las exigencias generales de la OGUC (Ordenanza General de Urbanismo y Construcciones) en términos generales esto significa:

- Pisos revestidos de cerámica, madera, plásticos, o materiales similares.
- Diseño moderno y de buena calidad, sin desniveles (sin radierees afinados y pintados, pisos plásticos de mala calidad, alfombras, cubrepisos, o cualquier otra solución de calidad inferior);
- Deben existir condiciones de luminosidad natural (ventanas dentro de la norma, de calidad y operables, con cortinas de buena calidad) y/o artificial (artefactos de iluminación completos y modernos: focos, lámparas, enchufes, interruptores) óptimas.
- Ventilación natural (en base a ventanas como las descritas) y/o artificial (con extracción forzada dimensionada al recinto).
- Las puertas deben tener las dimensiones de la norma (considerando además puertas que permitan el ingreso de una silla de ruedas), ser operables y tener buena presentación. Lo anterior incluye chapas, pestillos, bisagras, topes, las que deben estar operativas y en buen estado.
- Cuando corresponda se deberá considerar un sistema de calefacción con estufas de gas, eléctricas, radiadores de vapor, etc. En general, dentro de lo posible, el recinto debe presentar un aspecto nuevo, moderno, limpio, luminoso, seguro y aseado (sanitizado).

Espacios de Talleres:

Los talleres de capacitación deben cumplir con las exigencias generales de la OGUC (Ordenanza General de Urbanismo y Construcciones):

- Pisos consistentes en radierees de hormigón en buen estado como mínimo, de preferencia pisos industriales epóxicos de buena calidad, sin desniveles.
- Los paramentos o cierres debe ser a albañilerías estucadas y pintadas con 3 manos mínimo de óleo opaco o esmalte al agua de color claro, menos en las cocinas en que se solicita revestimiento de cerámica de diseño moderno y de buena calidad.
- Los cielos, cuando existan, corresponderán a un cielo falso de tipo industrial.

- Deben haber condiciones de luminosidad natural (pueden tener ventanas dentro de la norma, de calidad y operables) y/o artificial (artefactos de iluminación completos y modernos: focos, lámparas, enchufes, interruptores) óptimas.
- Debe haber ventilación natural (en base a vanos o) y/o artificial (con extracción forzada dimensionada al recinto).
- Las puertas deben tener las dimensiones de la norma, ser operables y tener buena presentación. Lo anterior incluye chapas, pestillos, bisagras, topes que deben estar operativas y en buen estado.
- Los paños deben estar cerrados y tendrán un sistema de aperche de las herramientas y artículos. En general, dentro de lo posible, el recinto debe presentar un aspecto nuevo, moderno, limpio, luminoso, seguro y aseado (sanitizado).
- Se debe disponer de contenedores para residuos y basura, perfectamente señalizados de acuerdo al tipo de desecho.

Baños

Los baños en los organismos de capacitación deben cumplir con las exigencias generales de la OGUC (Ordenanza General de Urbanismo y Construcciones) y en términos generales esto significa:

Perfectamente señalizados (hombres y mujeres).

Pisos y muros revestidos de cerámica moderna y de buena calidad, sin desniveles; cuyos paramentos se encuentren revestidos de cerámicos modernos y de buena calidad, de color claro hasta una altura de 1,50 mts., como mínimo (siendo la altura restante hasta el cielo y el mismo cielo, pintado con 3 manos mínimo de óleo opaco o esmalte al agua de color claro, salvo que se trate de un cielo falso de tipo industrial;

Artefactos modernos: WC, Lavamanos o vanitorios, urinarios independientes y duchas (no urinarios corridos fabricados in situ) instalados sin cañerías a la vista, espejos de dimensiones adecuadas al tamaño del baño. La grifería deberá presentar un buen aspecto, ser metálica y toda del mismo modelo.

Deben haber accesorios tales como basureros, portarrollos, perchas, toalleros, pañeras, porta jabón, etc., de diseño moderno.

Deben tener condiciones de luminosidad natural (ventanas dentro de la norma, de calidad y operables) y/o artificial (artefactos de iluminación completos y modernos: focos, lámparas, enchufes, interruptores) óptimas; ventilación natural (en base a ventanas como las descritas) y/o artificial (con extracción forzada dimensionada al recinto),

Las puertas deben tener las dimensiones de la norma, ser operables y tener buena presentación. Lo anterior incluye chapas, pestillos, bisagras, topes, las que deben estar operativas y en buen estado.

En general, debe presentar un aspecto limpio, moderno, luminoso, seguro y aseado (sanitizado).

Se deberá contar con un recinto destinado a servicio higiénico con acceso independiente para personas con discapacidad, para uso alternativo de ambos sexos, de dimensión tal, que permita consultar un inodoro, un lavamanos, barras de apoyo y además el ingreso y maniobra de una silla de ruedas con un espacio que permita giros en 180° de un diámetro mínimo de 1,50 metros.

Recursos mínimos de operación normas generales de seguridad

La implementación de las normas generales de seguridad debe realizarse de acuerdo a las normativas legales vigentes, sin embargo se entregan algunas recomendaciones a modo de referencia.

Señalización interior

Las señalizaciones interiores y exteriores con texto o ideográficas se sugiere que sean diseñadas con las normas internacionales para tales fines y cumplirán con los siguientes parámetros:

- Todas las señalizaciones serán uniformes en tamaño, tipografía y diseño gráfico.
- Solo serán diferentes aquellas señalizaciones que se refieran a las rutas de evacuación, salidas de emergencia o zonas de peligro las cuales realizarán los códigos internacionales.
- Todos los espacios educativos se encuentran debidamente señalizados por su nombre y sección con letreros pegados a la pared o a las puertas en un tamaño no menor de 4 x 12 pulgadas.
- Se colocará un plano del edificio que explique claramente las rutas de evacuación. Este mapa podrá ser colocado en paredes de pasillos y corredores y tendrá un tamaño mínimo de 0,9 x 0,9 [m].

Condiciones de seguridad

Con respecto a la seguridad, se sugiere que se cuente con al menos lo siguiente:

- Barandas de seguridad que deben ser provistas en todas aquellas pasarelas, corredores, rampas, escaleras y plataformas.
- Áreas de seguridad deben estar debidamente marcadas en aquellos espacios que existan maquinarias en funcionamiento.
- Laboratorios de ciencias, talleres y el área industrial deben estar dotados de llaves o válvulas o interruptores generales que permitan cortar servicios de forma inmediata en casos de emergencia.

- Aquellos laboratorios o talleres donde los participantes estén en contacto directo con sustancias químicas inflamables irritantes o abrasivas deberán ser dotados con una ducha de seguridad que incluya provisiones para lavado de los ojos debidamente ubicada dentro del laboratorio.
- Aquellos espacios que por la naturaleza de sus actividades requieran sistemas especializados de extracción y ventilación de aire serán dotados de los mismos después de los estudios correspondientes por parte de un especialista del área.

Extinción de incendios

Artículo 4.3.9.(OGUC) En las edificaciones que corresponda, se deberán considerar estanques de agua potable y un sistema de redes para la provisión de agua que se denominará red de incendio (red húmeda y red seca), de conformidad a las exigencias mínimas previstas en el Reglamento de Instalaciones Domiciliarias de Agua Potable y de Alcantarillado (RIDAA) aprobado

Los extinguidores se colocarán en lugares de fácil acceso y fácil visibilidad. A lo largo del plantel se colocarán extinguidores de forma tal que la mayor distancia entre ellos no exceda los 30 [m].

Los extintores deben mantenerse completamente cargados y en óptimas condiciones para ser utilizado debidamente, señalizados con la etiqueta del último chequeo operacional.

Rutas de evacuación y emergencia

Se sugiere que cada edificio de la institución de formación tenga señalizadas claramente sus rutas de evacuación y salidas de emergencia en caso de cualquier incidente según los siguientes criterios:

- Todas las salidas de emergencia darán a espacios exteriores del edificio (S) y/o a patios o zonas seguras.
- Todas las rutas de evacuación estarán libres de obstáculos en todo momento.
- Todas las rutas de evacuación deberán tomar provisiones para los minusválidos.
- Todas las rutas de evacuación estarán debidamente señalizadas.
- Todas las salidas de emergencia se encontrarán a una distancia no mayor de 35 [m] del aula o espacio más lejano, salvo cuando se trate de edificios con un sistema tipo sprinkler o rociador, para estos casos la distancia máxima a la salida de emergencia podrá ser de 50 m.



Consejo de Competencias Mineras
Apoquindo 3500, Piso 7,
Las Condes, Santiago.
Teléfono: (562) 2347 2200
www.ccmnero.cl

