



CUADERNO DE PARTICIPANTE

MÓDULO: CONCEPTOS BÁSICOS

PROGRAMA: OPERADOR MINA SUBTERRÁNEA

Una iniciativa de:



Con la asesoría experta de:

Innovum **FCH**
FUNDACIÓN CHILE

Contenido

| | |
|---|----|
| MÓDULO: CONCEPTOS BÁSICOS | 2 |
| 1. Comprender leyes y reglamentos | 2 |
| Actividad: Introducción a la Minería Subterránea | 6 |
| 2. Maquinarias Utilizadas y sus funciones. | 9 |
| Actividad: Reconoce gama de maquinarias y procesos en minera subterránea. | 17 |
| 3. Introducción a la seguridad minera: Elementos de Protección Personal (EPP) | 19 |
| Actividad: Comprender la importancia de la seguridad y control del medio ambiente identificando elementos de protección personal acorde a faenas dentro del proceso productivo..... | 23 |
| 4. Unidades básicas de medidas | 26 |
| Actividad: Reconocimiento y utilización unidades de medidas más comunes | 28 |
| 5. Oleohidráulica; neumática y eléctrica. | 30 |
| Actividad: Comprende la utilidad y funcionamiento general de sistema oleohidráulico, neumático y eléctrico. | 32 |
| 6. Nociones de actuación del personal en caso de emergencia por incendio y derrumbe..... | 34 |
| Actividad: Nociones de actuación del personal en caso de emergencia por incendio y derrumbe. | 37 |

MÓDULO: CONCEPTOS BÁSICOS

1. Comprender leyes y reglamentos

Aprendizaje esperado: Comprender las leyes, decretos y reglamentos que rigen la labor minera subterránea.

Conceptos Claves

DECRETO SUPREMO 132

LEYES NACIONALES

REGLAMENTOS Y
PROCEDIMIENTOS

Compilado de exigencias para
yacimientos mineros.

Decreto supremo y normativa
nacional.

Reglamentos,
procedimientos e
instructivos terminologías

Resumen de contenidos:

El reglamento minero del *SERNAGEOMIN* es un instrumento legal que rige las normas de explotación de los yacimientos mineros en rajo abierto, canteras y minería subterránea, además establece normas para las instituciones, empresas y trabajadores en sus formas y sistemas de explotación, basadas en las leyes laborales de accidentes del trabajo 16.744, Decreto Supremo 594 de Higiene y seguridad en las faenas mineras.

A continuación se destacan artículos que hacen referencia y direccionan a las empresas mineras para desarrollar desde las instalaciones de faenas hasta el desarrollo del yacimiento sus normas y exigencias legales para el resguardo de la integridad física de las personas, instalaciones y el proceso.

El reglamento establece normas y regulaciones a las que deben someterse las faenas de la industria de la minería, con el objeto de:

- Proteger la vida e integridad de las personas.
- Proteger las instalaciones e infraestructura y la regularidad de los procesos.

Son aplicables a todas las empresas mandantes y que presten servicios a la minería. Además se deben cumplir las leyes y normas establecidas y aplicables a nivel nacional en compatibilidad.

El Estado de Chile mediante el decreto N° 3525 de 1980 establece la creación del servicio Nacional de Geología y Minería como organismo competente y regulador de esta actividad. Mediante fiscalizaciones.

La Industria Extractiva Minera corresponde a las actividades que se refieren a:

- a) Exploraciones y Prospecciones.
 - b) Construcción de yacimientos.
 - c) Explotación y extracción de minerales y sub productos.
 - d) Transformaciones piro metalúrgicos e hidro- metalúrgicos y lixivitaciones.
 - e) Pilas de materiales estériles. Como relaves y otros.
 - f) Embarque de productos finales del proceso.
 - g) Exploraciones y sondajes.
 - h) Toda construcción que tenga relación directa o indirecta con el proceso minero
- Ejemplos Obras civiles

Este artículo establece que faena minera es toda la línea productiva del proceso incluyendo todas las de apoyo de otras especialidades para el trabajo general del yacimiento. Talleres, maestranzas, ferrocarriles, puertos, campamentos, etc.

Estatus para minería subterránea establecidas por el *SERNAGEOMIN* hace mención que la empresa minera debe tener actualizados planos de todas las instalaciones como:

- a) Ubicación geográfica todo lo relacionada con la propiedad minera. Conservador de minas.
- b) Ubicación de todos los servicios de apoyo y resguardos de las vías fluviales.
- c) Servicios de emergencias.
- d) Sistemas de ventilación acorde al tamaño y funcionamiento del proceso en caso de minas subterráneas.

Este artículo establece que las normas que no sean contempladas el reglamento de seguridad minera la empresa mandante deben cumplir con las normas sanitarias y ambientales de acuerdo con el código Sanitario.

En aspectos de seguridad el servicio exige a las empresas registrar y reportar mensualmente las estadísticas de los accidentes con tiempo perdido y sin tiempo perdidos acontecidos en las faenas.

Estas estadísticas el servicios las publica anualmente.

Toda faena minera debe tener sistemas para brindar primeros auxilios e intervención primaria a lesionados, estos son:

- a) Contar con camillas en las cercanías a las áreas productivas. Demarcadas y accesibles.
- b) Mantas de abrigo.
- c) Policlínicos para primeros auxilios.

Toda faena minera debe tener personal instruido y capacitado e primeros auxilios estos trabajadores solo actúan en casos de emergencias. Hasta que el accidentado sea atendido por personal profesional de la salud.

Este personal instruido debe estar capacitado en:

- a) Identificar y restablecer signos vitales.
- b) Contención de hemorragias.
- c) Lesiones por impactos a la cabeza o pérdida de conocimiento
- d) Contención de fracturas e inmovilizaciones.
- e) Rescate de lesionados.

Estos trabajadores deben ser re-instruidos anualmente.

Para dar cumplimiento a este mandato las empresas han creado brigadas de rescate para actuar en condiciones de incendio y atención y rescate de accidentados.

Todas las empresas mineras deben establecer procedimientos de emergencias para casos tales como rescate de personas, actuación en caso de Incendios, o rescate por derrumbes de las labores productivas.

Es obligación del servicio exigir que las empresas mineras deben investigar las causas que originaron los accidentes.

El servicio establece que las empresas deben poseer reglamentos que regulen los siguientes aspectos:

- a) Control de ingreso de personas a faenas mineras.
- b) Transporte y manipulación de explosivos.
- c) Tránsito y operación de equipos.
- d) Reglamento de Fortificación
- e) Reglamento de emergencias.
- f) Reglamento de Almacenamiento transporte de sustancias peligrosas.

Este artículo establece que debe existir en toda mina subterránea a lo menos dos vías de escape a superficie libres y expeditas distante una de otra

Establece que debe mantener procedimientos de evacuación del personal en caso de Incendios derrumbes y terremotos.

- a) Tipos de emergencias.
- b) Señalización interna de la mina e indicación de las vías de escape y refugios.
- c) Sistemas de alarma por iluminación, aire, sonoras y comunicaciones radiales y telefónicas.
- d) Todo el personal con Instrucción en esto.
- e) Simulacros y funcionamiento de brigadas de rescate.

Este artículo establece que en minería subterránea debe existir refugio móvil y fijos y el personal instruido en su utilización estos equipamientos deben tener para una duración mínima de 48 Horas, que consiste en:

- a) Auto rescatador de recambio.

- b) Alimentos no perecibles.
- c) Agua potable.
- d) Tubos de oxígeno
- e) Sistemas de comunicación con el exterior.
- f) Ropa de trabajo
- g) Elementos de primeros auxilios.
- h) Manuales de utilización de los refugios.

Toda persona que ingrese a mina subterránea debe portar lámpara minera, auto rescatador cinturón de combinación

El transporte de ingreso a mina subterránea sujeto a horario acorde a traslados de personal y materiales de cargas y equipos.

La normativa establece que los equipos diésel deben ser inspeccionados mensualmente y controladas sus emisiones de gases por el peligro que reviste esta condición por lo que el Ds. 594 establece, normas y límites permitidos para trabajar durante jornadas en de 8 Horas.

| CONTAMINANTE | p.p.m. |
|---------------------|--------|
| Monóxido de Carbono | 40 |
| Óxidos de Nitrógeno | 20 |
| Aldehído Fórmico | 1,6 |

Cuando el yacimiento involucra una gran altura geográfica los límites son más restrictivos sobre los 1.000 metros.

Las máximas están dadas en Mgr/ m3 de aire

Como se calcula $L.P.P.P = L.P. \times P \times P$ Dividido por el factor 760

Recopilación de Reglamentos en Seguridad Minera

D.S. Nº 132 - MINISTERIO DE MINERÍA - Publicado el 7 de febrero de 2004

ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE

Actividad: Introducción a la Minería Subterránea



- **Estrategia Metodológica**
Revisión de los instrumentos legales como el Decreto Supremo 132,
Revisión Leyes Laborales,
Revisión Decretos Supremo 594.
Revisión de Reglamentos de Ingreso de personas a mina subterránea.
- **Estrategia de Implementación de Actividades de Aprendizajes:**

| Estrategia de implementación: | Aplica |
|---|--------|
| Recursos Plataforma Web | ✓ |
| Explicación Demostrativa en Aula | ✓ |
| Recurso Audiovisual | ✓ |
| Ejemplos de aplicación y eventos que han existido en la historia del yacimiento. de | ✓ |
| Formulación de Preguntas | ✓ |
| Trabajo en Sala de Clases | ✓ |
| Otros (especificar) | ✓ |

1. Objetivo

El participante aprenderá las leyes y normas que establece el país para que funcionen los yacimientos mineros, y que como trabajador sepa de sus derechos y deberes dentro de las organizaciones.

2. Materiales y recursos

- Cuaderno del participante.
- PC y proyector.
- Acceso a Internet.
- Literatura impresa en Libros de Leyes, Decretos Supremos y Reglamentos.



- 3. Descripción de la Actividad:** En esta actividad se analizarán los artículos que rigen el funcionamiento de los yacimientos mineros demostrando y comparando su aplicabilidad con reglas establecidas en algún yacimiento de referencia.

| Etapa | Especificaciones |
|----------------------------|---|
| Inicio | Se inicia la actividad por identificar y explicar como se ha construido el Decreto Supremo y como se ha reactualizado acorde a las nuevas técnicas de explotación y maquinarias insertas en los procesos mineros subterráneos. |
| Desarrollo de la actividad | <p>Los participantes deben seguir las siguientes indicaciones para el desarrollo de la actividad:</p> <ol style="list-style-type: none"> El instructor demuestra a través de sistema WEP como accesar a las leyes y decretos y si existe en el yacimiento oficina documental como llegar a la información. Instructor hace una breve demostración y responde a las preguntas en caso de dudas . El instructor a través de presentaciones PPT, demuestra como se aplican estos artículos en la faena para que el trabajador entienda las reglas para operar en el proceso. El Instructor registra en formatos de evaluaciones las respuestas a consultas realizadas por el en entendimiento de la aplicación de los artículos legales. Analizan respuestas en clase permitiendo cerrar las brechas detectadas en respuestas inconclusas o mal respondidas. Los participantes desarrollan la actividad, según pauta entregada por instructor, paso a paso , (de la letra a a la e) Instructor monitorea avances y entrega feedback en caso de producirse desviaciones. Término de la actividad. |



| | |
|--------------------------|---|
| | i. Participantes realizan orden y limpieza del sector, si así es necesario. |
| Duración de la actividad | 480 minutos. |

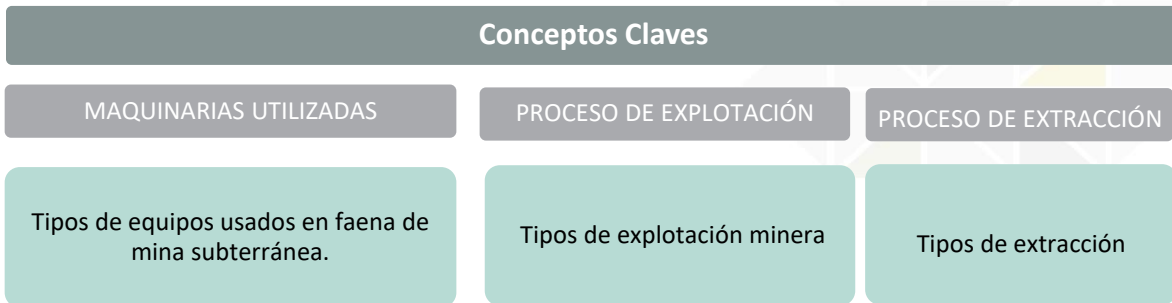
4. Cierre de la Actividad

El instructor refuerza los conceptos y habilidades aprendidas, y comenta los resultados de las actividades desarrolladas.

- Reconocer las leyes que rigen la actividad minera en Chile.
- Reconocer y aplicar los reglamentos asociados a la mina subterránea en específico.
- Reconocer y respetar las normas para ingresar a minería subterránea como principio fundamental el cuidado de la persona en primer lugar y las instalaciones.
- Reconocer y aplicar los procedimientos, atinentes a las labores que ejecutará el trabajador de Mantenimiento mecánico de equipos móviles, equipos e instalaciones eléctricas o de operaciones mineras.

2. Maquinarias Utilizadas y sus funciones.

Aprendizaje esperado: Reconocer la gama de actividades, maquinarias y procesos mineros subterráneos.



Resumen de contenidos:

A continuación, se nombran tipos de maquinarias utilizadas en minería subterránea con sus funciones, esto con el objetivo de poder minimizar los accidentes que involucren equipos y personas se establece que todo operador o conductor de equipo debe estar instruido y capacitado para la operación del equipo según corresponda a sus funciones. Y utilidad dentro del proceso minero.

Perforadoras Jumbo.



Equipo utilizado para desarrollos horizontales, existen de uno hasta cuatro brazos de perforación. Los de un brazo de perforación se utilizan frecuentemente para realizar tareas de desquinces, reducción secundaria, y cachorreos para destranque de puntos colgados.

Perforadoras Radiales.



Este equipo es utilizado para perforar las galerías de hundimiento y producir la preparación del macizo y preparar la tronadura de quiebre del blockaving.

Perforadoras manuales.



Este equipo es de mucha utilidad para zonas de poca accesibilidad de maquinarias perforadoras de gran tamaño es muy utilizado en la pequeña minería es operado con sistema neumático (Aire Comprimido) proporcionado por compresores.

Perforadora electrohidráulica.



Esta es una perforadora electrohidráulica que utiliza el método de perforación Raise Borrer donde se realiza una perforación guía desde un punto superior o galería superior hasta una galería inferior con esta perforación se realizan los piques de traspaso de mineral.

Palas LHD.



Este equipo es utilizado para los procesos de extracción de mineral, por sus dimensiones y bajas alturas de diseño con ellos se traslada mineral para ser depositado en los piques de traspaso o para cargar camiones de transporte de mineral. Existen diferentes tamaños desde las 3 yardas cubicas hasta las 18 yardas cúbicas.

Camiones de transporte de mineral.



Existen diferentes modelos y marcas en el mercado respecto del transporte de mineral para minería subterránea transportando tonelajes que fluctúan entre los 10 toneladas y 80 toneladas en bajo perfil para minería subterránea.

Martillo Móviles:



Estos equipos se utilizan por su movilidad para realizar reducción secundaria sobre las parrillas de traspaso de mineral cuando estas se atollan de colpas de gran tamaño existen martillos transportados con cadenas u Orugas. O sobre neumáticos.

Martillo fijos. Y tele comandados vía remota.



Estos equipos, se utilizan en los piques de traspaso para realizar reducción secundaria cuando se producen atollo de mineral por acumulación de colpas.

Mini Cargadores.



Equipos utilizados para procesos de limpiezas de cámaras de picados y calles de tránsito.

Alza Hombres Telescópicos.



Equipo utilizado en minería subterránea por su versatilidad de utilización de distintos tipos de herramientas y sus alcances en distancias de alturas y prolongación.

Alza Hombres Tijeras.



Equipos utilizados para trabajos puntuales de alcance vertical para instalaciones en altura.

Camiones Plumas.



Camiones plumas utilizados para el transporte de distintos tipos y volúmenes de cargas en minería subterránea.

Camiones plataformas elevadoras.



Equipos utilizados en minería subterránea para las instalaciones de ductos de transporte de agua y sistemas de tendidos eléctricos. Sólo opera en forma vertical.

Equipos cargadores de Anfo.



Equipo Utilizado para el transporte de mezcla de explosivos para las faenas de Hundimiento.

Equipo inyector de shotcrete.



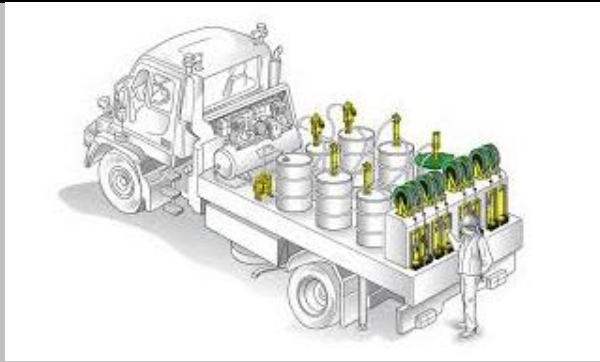
Este equipo se utiliza en una de las fases de fortificación cuando se requiere de inyectar shotcrete en las cajas, corona, y espringlain. De la estructura de las labores de minería subterránea.

Equipos de transporte de Hormigón.



Este equipo es utilizado para el transporte de mezclas de hormigón armado para estructuras de obras civiles como pilares y parapetos

Camiones lubricadores.



Estos equipos son utilizados en minería subterránea para lubricar los equipos del proceso productivo evitando demoras y traslados a los talleres.

Camiones abastecedores de combustibles.



Camión reabastecedor de combustible para los equipos de producción en terreno.

Dumper.



Equipo utilizado para los desarrollos iniciales en labores de minería subterránea de bajo tonelaje fluctúa entre 5 y 15 toneladas.

Equipos utilitarios DUX Porter



Equipo Utilitario transformable en múltiples funciones acorde a necesidades. De terreno.

Acuñador Mecanizado.



Equipo utilizado para acuñaduras de gran envergadura en los avances horizontales con el objetivo de acuñar el macizo rocoso sin exponer a personas que realicen esta labor.

Maquinaria de fortificación



Este tipo de maquinaria es utilizada en la instalación de mayas pernos y shotcrete en el proceso de fortificación de galerías de desarrollo horizontales.

ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE



Actividad: Reconoce gama de maquinarias y procesos en minera subterránea.

- **Estrategia Metodológica**
Demostración con imágenes de la diversidad de equipos y sus funciones para utilización en minería Subterránea.
- **Estrategia de Implementación de Actividades de Aprendizajes:**

| Estrategia de implementación: | Aplica |
|----------------------------------|--------|
| Recursos Plataforma Web | |
| Explicación Demostrativa en Aula | ✓ |
| Recurso Audiovisual | ✓ |
| | ✓ |
| Formulación de Preguntas | ✓ |
| Trabajo en Sala de Clases | ✓ |
| Otros (especificar) | |

1 Objetivo

Reconocer las funciones en las que se desempeñan los equipos identificando riesgos en sus actividades.

2 Materiales y recursos

- Cuaderno del participante
- PC y proyector
- Acceso a Internet
- EPP
- Imágenes de equipos y faenas asociadas.



3. Descripción de la Actividad: Demostrar Manuales y fotografías de equipos



| Etapa | Especificaciones |
|----------------------------|---|
| Inicio | Identificar en que etapas del procesos se utilizan los equipos ya sea por diseño y funciones de extracción, desarrollo, Explotación dentro del yacimiento |
| Desarrollo de la actividad | <p>los participantes deben seguir las siguientes indicaciones para el desarrollo de la actividad:</p> <ol style="list-style-type: none"> Reconocer por nombres los equipos y sus funciones. Instructor hace una breve demostración y responde a las preguntas en caso de dudas Demostrar las cualidades de los equipos dentro del proceso. Registrar en el libro los nombres de los equipos y donde se utilizan. En extracción , explotación, apoyo a producción Comparar si coinciden nombres y actividades con la información del libro. Los participantes desarrollan la actividad, según pauta entregada por instructor, paso a paso , (de la letra a. a la d.) Instructor monitorea avances y entrega feedback en caso de producirse desviaciones. Término de la actividad . Participante realizan orden y limpieza del sector, si así es necesario . |
| Duración de la actividad | 60 minutos. |

4. Cierre de la Actividad

El instructor refuerza los conceptos y habilidades aprendidas, y comenta los resultados de las actividades desarrolladas.

- Reconocimiento de los equipos.
- Reconocer sus funciones.
- Identificar peligros relacionados con los equipos.

3. Introducción a la seguridad minera: Elementos de Protección Personal (EPP)

Aprendizaje esperado: Comprender la importancia de la seguridad y control del medio ambiente, identificando equipos de protección personal acorde a faenas dentro del proceso productivo.

Conceptos Claves

SEÑALÉTICAS

EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL

BLOQUEOS

Normativa de construcción y estandarización de señalética.


Utilización e identificación de EPP.

Normativa y sistema de bloqueo.

Resumen de contenidos:


La seguridad es de vital importancia para todo trabajador que ingrese a minería subterránea, sabiendo reconocer las medidas preventivas para el cuidado personal e identificando señaléticas que guían el buen accionar en las faenas mineras, ya que, las faenas mineras subterráneas son consideradas de alto riesgo por estar siempre bajo tierra expuestos a contaminantes de polvos, gases, caídas de rocas y caídas a piques de traspaso, por lo que el trabajador debe saber identificar y utilizar los equipos de protección adecuados y los bloqueos pertinentes para las áreas y equipos a utilizar en el yacimiento y el proceso en general.

Elementos de protección personal

| Elemento de seguridad | ¿Qué son? | ¿Para qué sirven? (qué parte del cuerpo protege, qué riesgos se asocian a su uso). |
|---|----------------------|---|
|  | Zapatos de seguridad | El calzado es parte importante de la indumentaria de protección personal y es utilizada para proteger los pies. |

| | | |
|---|--------------------------------|---|
| | | <p>Entre los riesgos que previene el calzado de seguridad industrial se encuentran:</p> <p>Aplastamiento o caída de materiales sobre los pies.</p> |
|  | Overol con cintas reflectantes | <p>Para protección del cuerpo en áreas de trabajo de la industria minera.</p> <p>Con cintas reflectantes para lograr una alta visibilidad</p> |
|  | Chaleco tipo geólogo | <p>Para protección de dorso y abdomen en ambientes exteriores e interiores, con cintas reflectantes para mantenerse visible durante la noche.</p> |
|  | Cubrenuca | <p>Para protección de los rayos solares y el frío de la parte posterior de la cabeza (nuca) y parte del rostro, adosable al casco.</p> |
|  | Guantes de cabritilla | <p>Para uso en labores con bajo nivel de riesgo de abrasión y cortes. Mayor resistencia a la abrasión siendo un cuero altamente recomendado para aplicaciones que requieran sensibilidad táctil.</p> |
|  | Guantes de goma | <p>Protegen las manos de cortes, la abrasión y son resistentes a la perforación. Tienen capacidad de agarre y se utiliza ampliamente en la industria minera para las actividades de mantenimiento en general y el manejo de materiales.</p> |
|  | Respirador con filtros | <p>Cubre la boca y nariz del trabajador y llevan acoplado uno o más elementos filtrantes en forma de cartucho cilindro que retienen el</p> |

| | | |
|---|--|--|
| | | <p>contaminante disperso en el aire, al ser inhalado por el trabajador.</p> <p>Su uso efectivo está condicionado a la hermeticidad entre la máscara y la piel del trabajador</p> |
|  | Lentes de seguridad (claros y oscuros) | Proporcionan protección contra partículas que saltan a los ojos en forma frontal y lateral. |
|  | Protectores auditivos | Las orejeras protegen los oídos y se utilizan cuando existe riesgo de exposición al ruido. |
|  | Casco con luz de seguridad | El casco, en minería, es un equipo de protección de la cabeza para los trabajadores. Suelen tener un foco de luz colocado en la zona frontal. |
|  | Auto rescatador | Este equipo es un catalizador convierte el monóxido en dióxido respirable se utiliza para traspasar cortinas de humo, llegar a superficie o un refugio. |

| | | |
|---|---------------------------|--|
|  | Arnés de seguridad | <p>Para trabajos en altura física protege de caídas a distinto nivel quedando el trabajador colgado desde los sistemas de anclajes del equipamiento.</p> |
|---|---------------------------|--|

ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE



Actividad: Comprender la importancia de la seguridad y control del medio ambiente identificando elementos de protección personal acorde a faenas dentro del proceso productivo.

- **Estrategia Metodológica:**
Explicar y demostrar que la prevención y la seguridad de toda persona que ingrese a mina subterránea, sea cual sea su función en el proceso debe aplicar normas y reconocer las medidas de seguridad en señaléticas, procedimientos, instructivos, segregaciones ETC.
- **Estrategia de Implementación de Actividades de Aprendizajes:**

| Estrategia de implementación: | Aplica |
|---|--------|
| Recursos Plataforma Web | |
| Explicación Demostrativa en Aula | ✓ |
| Recurso Audiovisual | ✓ |
| Propuestas de Situaciones Típicas en Actividades de Mantenimiento | ✓ |
| Formulación de Preguntas | ✓ |
| Trabajo en Sala de Clases | ✓ |
| Otros (especificar) | |

1. Objetivo

El trabajador aplique normas de seguridad en cada una de las tareas a las que se asigna dentro de sus funciones o especialidades.

2. Materiales y recursos

- Cuaderno del participante
- PC y proyector
- Acceso a Internet
- EPP
- Señaléticas usadas frecuentemente

3. Descripción de la Actividad: Identificar Normas, procedimientos, instructivos y señaléticas para el proceso productivo.

| Etapa | Especificaciones |
|----------------------------|--|
| Inicio | El instructor demostrará los tipos de señaléticas colores y formas detalladas para el reconocimiento dentro del proceso productivo. |
| Desarrollo de la actividad | <p data-bbox="581 447 1291 520">El instructor debe seguir las siguientes indicaciones para el desarrollo de la actividad:</p> <p data-bbox="581 569 1291 642">Hacer una breve introducción a lo que deberán alcanzar los participantes como resultado</p> <p data-bbox="581 690 1291 842">Entregar indicaciones de seguridad y velar por la adecuada aplicación de los controles críticos. El instructor es responsable de la correcta identificación, evaluación y controles de riesgos en relación a la actividad.</p> <ul data-bbox="634 890 1291 1751" style="list-style-type: none">a. Rellenar en los recuadros de los equipos de protección personal las funciones que desarrolla cada EPP y partes del cuerpo que protege.b. Instructor hace una breve demostración y responde a las preguntas en caso de dudas.c. Instruir en el correcto uso de los EPP.d. Explicar normas que regulan la utilización de los EPP y señaléticas.e. Demostrar sistemas y componentes de bloqueo y sus funciones.f. Los participantes desarrollan la actividad, según pauta entregada por instructor, paso a paso , (de la letra a. a la d.)g. Instructor monitorea avances y entrega feedback en caso de producirse desviaciones .h. Término de la actividad .i. Participantes realizan orden y limpieza del sector, si así es necesario . |
| Duración de la actividad | 60 minutos. |

4. Cierre de la Actividad

El instructor refuerza los conceptos y habilidades aprendidas, y comenta los resultados de las actividades desarrolladas.

- Identificar en las imágenes funciones de los EPP y Señaléticas.
- Reconocer los puntos de bloqueo de equipos y sistemas.
- Reconocer las señaléticas restrictivas y prohibitivas en el proceso.

4. Unidades básicas de medidas

Aprendizaje esperado: Reconocer y utilizar unidades de medidas más comunes.

Conceptos Claves

MEDIDAS DE LONGITUD

Largo , alto, ancho y profundidad

MEDIDAS MECÁNICAS

Newton
Pascal
Joule
Celsius

MEDIDAS ELÉCTRICAS

Watt
Faradio
Volt
Coulomb
Hertz

Resumen de contenidos:

Las unidades básicas de medidas se explican en estos contenidos para lograr identificarlas y ejecutar sus equivalencias en los sistemas métricos internacionales de acuerdo a la gran variedad de instalaciones y sistemas neumáticos, eléctricos y oleohidráulicos los que debemos saber leer e interpretar, ya que con estos sistemas trabajaremos a diario , sea cual sean nuestras funciones como trabajadores u operadores de minería.

Unidades Básicas del SI

| Cantidad | | Unidades | |
|---------------------|------------------------|---------------------|----------------------|
| Cantidad Física | Símbolo de la Cantidad | Nombre de la Unidad | Símbolo de la Unidad |
| Longitud | l | metro | m |
| Masa | m | kilogramo | kg |
| Tiempo | t | segundo | s |
| Corriente eléctrica | I | ampere | A |
| Temperatura | T | kelvin | K |

| | | | |
|---------------------|----------|---------|-----|
| Intensidad luminosa | I | candela | cd |
| Ángulo de rotación | α | radián | rad |

Definición de las Unidades

| Unidad | Definición |
|-----------|---|
| metro | Es la longitud de la trayectoria que viaja la luz en el vacío durante el intervalo de tiempo de 1/299.792.458 segundos. |
| kilogramo | La masa del Prototipo internacional del Kilogramo. (Platino - Iridio) Además la masa de 1 litro de agua |
| segundo | El intervalo de tiempo correspondiente a 9.192.631.770 oscilaciones de un átomo de cesio 133 a 0 K |
| ampere | La corriente necesaria para que fluya en 2 conductores paralelos, ubicados con 1 un metro de separación en un vacío para producir una fuerza de 2×10^{-7} newton metros entre los conductores. (1 ampere es igual al paso de $6,37 \times 10^{18}$ electrones en un conductor de un segundo) |
| kelvin | 1/273,16 del (punto triple) del agua (punto de congelación) |
| candela | La intensidad luminosa, en una dirección dada de una fuente que emite una radiación monocromática de 54.012 Hz y posee una intensidad energética de 1/683 watt por esterorradián. |
| radián | El ángulo entre 2 radios del mismo círculo, que se marcan en la circunferencia del círculo, un arco igual a la longitud del radio del círculo. |

ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE



Actividad: Reconocimiento y utilización unidades de medidas más comunes

- **Estrategia Metodológica:**
Reconocer los sistemas de medidas utilizados en distintas labores del proceso.
- **Estrategia de Implementación de Actividades de Aprendizajes:**

| Estrategia de implementación: | Aplica |
|---|--------|
| Recursos Plataforma Web | |
| Explicación Demostrativa en Aula | ✓ |
| Recurso Audiovisual | ✓ |
| Propuestas de Situaciones Típicas en Actividades de Mantenimiento | ✓ |
| Formulación de Preguntas | ✓ |
| Trabajo en Sala de Clases | ✓ |
| Otros (especificar) | |

1. Objetivo :

Reconocer distintas medidas y sus conversiones más comunes para llevarlas al sistema métrico internacional de la lengua española

2. Materiales y recursos :

- Cuaderno del participante.
- PC y proyector.
- Acceso a Internet.
- EPP.
- Tablas de conversiones o sistemas de conversiones.



3. **Descripción de la Actividad:** El alumno será capaz de reconocer las medidas e instrumentos mas comunes dentro del proceso. Y sus conversiones.

| Etapa | Especificaciones |
|----------------------------|---|
| Inicio | Aplicar tabalas de conversiones e interpretar lecturas de instrumentos mas utilizados en minería. |
| Desarrollo de la actividad | <p>Los participantes deben seguir las siguientes indicaciones para el desarrollo de la actividad:</p> <ul style="list-style-type: none"> a. El participante aplicará las tablas de conversiones y sus cálculos matemáticos. b. Instructor hace una breve demostración y responde a las preguntas en caso de dudas c. Los participantes registrarán los resultados en planillas de cálculos d. Registran los resultados en formato definidos. e. Comparan los resultados obtenidos de las mediciones tomadas con instrumentos y sus lecturas. f. Los participantes desarrollan la actividad, según pauta entregada por instructor, paso a paso , (de la letra a. a la d.) g. Instructor monitorea avances y entrega feedback en caso de producirse desviaciones h. Término de la actividad i. Participantes realizan orden y limpieza del sector, si así es necesario |
| Duración de la actividad | 60 minutos. |

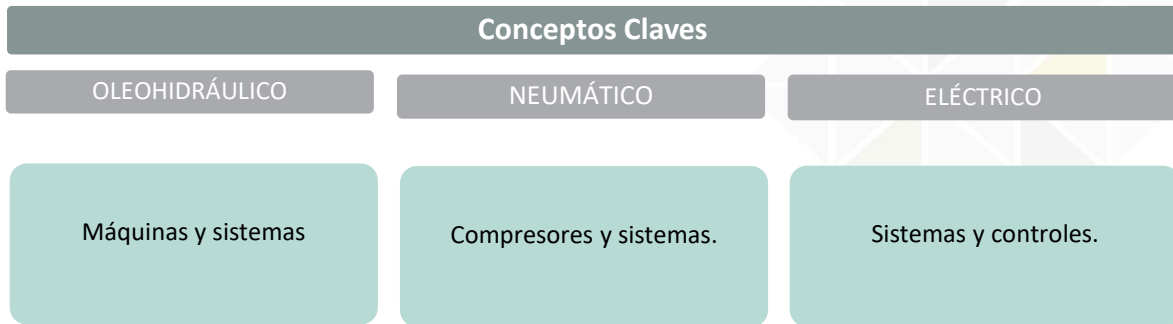
4. Cierre de la Actividad

El instructor refuerza los conceptos y habilidades aprendidas, y comenta lo resultados de las actividades desarrolladas.

- Reconocer las medidas comunes utilizadas en equipos e instrumentos.
- Aplicar las tablas de conversiones para sistemas comunes de medidas.

5. Oleohidráulica; neumática y eléctrica.

Aprendizaje esperado: Comprender la utilidad y funcionamiento general de sistemas oleohidráulicos, neumáticos y eléctricos.



Resumen de contenidos:

Los sistemas y equipos hidráulicos se utilizan en un amplio rango de aplicaciones en la industria. Los sistemas hidráulicos proporcionan una inmediata fuente de energía controlable en la operación de equipos de movimiento de tierra, prensas, líneas de procesos, producción y ensamble, así como también maquinaria de manejo mecánico. Los sistemas hidráulicos también encuentran aplicación en máquinas de producción, máquinas de talleres y herramientas de mantenimiento y reparación.

El comprender los conceptos básicos contenidos en esta unidad, ayudará a adquirir los conocimientos del lugar de trabajo y habilidades en el mantenimiento de los sistemas hidráulicos es el lugar de trabajo y prepararlo para estudios futuros sobre los sistemas hidráulicos.

La potencia hidráulica es un término que fue creado para incluir la generación, control y aplicación de energía eficaz y suave de los fluidos comprimidos o bombeados (ya sean líquidos o gases), cuando se usa esta potencia para suministrar fuerza y movimiento a los mecanismos. Esta fuerza y movimiento puede estar en la forma de empuje, tracción, rotación, regulación o impulso.

La potencia de fluidos incluye sistemas hidráulicos (que involucra líquidos) y sistemas neumáticos (que involucran gases).

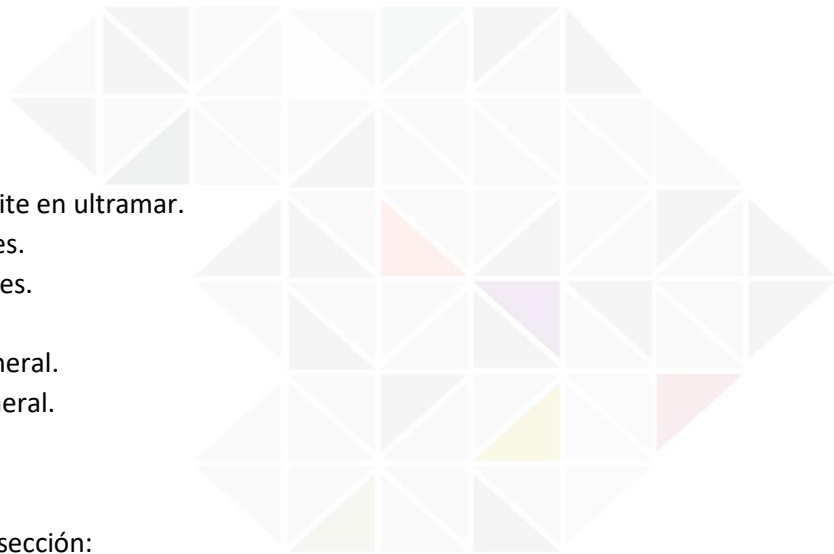
En la hidráulica (potencia de fluidos), transmitimos y controlamos fuerzas y velocidades al transmitir y controlar presión y el flujo de un fluido, ya sea agua o un aceite. Casi en todo tipo de tecnología hoy en día usamos accionamiento hidráulico y técnicas de control. Unos pocos ejemplos:

- Equipamiento mecánico.
- Equipamiento agrícola.
- Equipamiento para movimiento de tierra y minería.

- Construcción naviera.
- Industrias de petróleo y aceite en ultramar.
- Aeronaves y naves espaciales.
- Martillos rompedores móviles.
- Martillos rompedores fijos.
- Maquinas de carguío de mineral.
- Buzones de traspaso de mineral.
- Sistemas de compuertas.

Los siguientes temas serán cubiertos en esta sección:

- Sistema hidráulico básico.
- Componentes del sistema.
- Mangueras y fittings.
- Seguridad.



ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE



Actividad: Comprende la utilidad y funcionamiento general de sistema oleohidráulico, neumático y eléctrico.

- **Estrategia Metodológica.**

Reconocer en que etapas del proceso se utilizan equipos Oleo hidráulcos, neumáticos y sistemas eléctricos. Sus cualidades virtudes y desventajas Dentro del proceso productivo.

- **Estrategia de Implementación de Actividades de Aprendizajes:**

| Estrategia de implementación: | Aplica |
|---|--------|
| Recursos Plataforma Web | |
| Explicación Demostrativa en Aula | ✓ |
| Recurso Audiovisual | ✓ |
| Propuestas de Situaciones Típicas en Actividades de Mantenimiento | ✓ |
| Formulación de Preguntas | ✓ |
| Trabajo en Sala de Clases | ✓ |
| Otros (especificar) | |

1. Objetivo:

Reconocer los mecanismos, accionamientos, maquinarias sistemas dentro del proceso productivo e identificar las cualidades y desventajas de fuerzas.

2. Materiales y recursos

- Cuaderno del participante.
- PC y proyector.
- Acceso a Internet.
- EPP.
- Imágenes de sistemas operativos ya sean Hidráulicos, neumáticos, eléctricos.



3. Descripción de la Actividad: Identificar, los equipos y sus sistemas de accionamientos, las funciones que cumplen dentro del proceso productivo.

| Etapa | Especificaciones |
|----------------------------|--|
| Inicio | El participante reconocer los mecanismos de accionamiento y sus potenciales acorde a las funciones dentro del proceso. |
| Desarrollo de la actividad | <p>Los participantes deben seguir las siguientes indicaciones para el desarrollo de la actividad:</p> <ol style="list-style-type: none"> Reconocer los equipos que utilizan sistemas Neumáticos, Oleohidráulicos, eléctricos dentro del proceso. El instructor hace una breve demostración y responde a las preguntas en caso de dudas Responder ante dudas de equipos y sus potenciales. Registran los resultados en formato definido para ese efecto. Identifican instalaciones y funciones dentro del proceso. Los participantes desarrollan la actividad, según pauta entregada por instructor, paso a paso , (de la letra a. a la d.). Instructor monitorea avances y entrega feedback en caso de producirse desviaciones. Término de la actividad. Participante realizan orden y limpieza del sector, si así es necesario |
| Duración de la actividad | 60 minutos. |

4. Cierre de la Actividad

El instructor refuerza los conceptos y habilidades aprendidas, y comenta lo resultados de las actividades desarrolladas.

- Equipos e instalaciones que utilizan sistemas oleohidráulicos.
- Equipos e instalaciones que utilizan sistemas neumáticos.
- Equipos e instalaciones que utilizan sistemas eléctricos y la distribución energética del yacimiento.

6. Nociones de actuación del personal en caso de emergencia por incendio y derrumbe.

Aprendizaje esperado: Identificar acciones de tipo personal en caso de emergencia por incendio y derrumbe.

Conceptos Claves

REFUGIO FIJO

REFUGIOS MÓVILES

EVACUACIÓN POR INCENDIO Y DERRUMBE

Características de este refugio y sus componentes.

Características de este refugio y sus componentes.

Vías de escapes y zona de seguridad.

Resumen de contenidos:

Toda persona que ingrese a mina subterránea debe tener nociones de primeros auxilios, saber utilizar extintores manuales y sistema centralizado contra incendio, además saber reconocer las características del macizo rocoso en el comportamiento cuando se producen sobreesfuerzos y desprendimientos que puedan originar derrumbes de labores en las zonas productivas. Por lo tanto, es obligación del empleador o dueño de la faena minera instruir y dar a conocer los riesgos inherentes a las labores subterráneas, teniendo como alternativa de respaldo vías de evacuaciones habilitadas despejadas y demarcadas a lo menos dos con destino en superficie y para aquellas zonas donde no se pueda acceder a superficies, refugios fijos y refugios móviles en los que deben estar instruidos todo el personal perteneciente a mina subterránea.

Refugio móvil

Refugio móvil adaptado para desplazarlo a medida que se va desarrollando la mina, tiene capacidad para veinte personas y están acondicionados para tener una estadía de cuarenta y ocho horas como mínimo estando el sistema presurizado y cerrado por emergencia. El personal que ingrese a esta unidad de refugio, debe estar entrenado y capacitado para su funcionamiento, existen en su interior manuales e instructivos del paso a paso de cómo se hace funcionar cada uno de sus componentes, consta además con comunicación telefónica y radial con toda la red de la mina. (ver figura 53)



figura 1

Refugio fijo

Los refugios fijos, por lo general, se ubican en los barrios cívicos o en las zonas de oficinas del yacimiento de minero subterráneo, cautelando que esta zona es mucho más protegida que las frentes de producción o de desarrollo, estos sistemas deben estar en forma constante bajo supervisión e inspección para que estén en óptimas condiciones en caso de ser requerido para su utilización, es deber de todo el personal cuidarlos y revisarlos periódicamente. (ver figura 54)



figura 2

Vías de escape

Las vías de escape también deben estar sujetas a revisiones periódicas, manteniéndolas expeditas para ser utilizadas en caso de emergencia y de requerir evacuar el personal de forma

rápida a superficie, a lo menos deben existir dos vías de escapes separadas distantes una de otra con salida a superficie.

El personal debe estar instruido en el uso y aplicación de extintores manuales y sistema centralizados de los equipos con el objetivo de contener todo inicio o amago de incendio, de lo contrario debe saber aplicar situación de emergencia alertando los mecanismos de aviso y aplicar evacuación de la mina.

En caso de existir derrumbe producto de inestabilidad del yacimiento o por eventual terremoto, el personal debe acudir a las zonas de seguridad en refugios, ya sean móviles o fijos, o evacuar por las vías a superficie.

ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE



Actividad: Nociones de actuación del personal en caso de emergencia por incendio y derrumbe.

- **Estrategia Metodológica**

El participante debe aprender a identificar condiciones y situaciones de emergencias por incendio, derrumbes, y accidentes. En actuación del personal.

- **Estrategia de Implementación de Actividades de Aprendizajes:**

| Estrategia de implementación: | Aplica |
|---|--------|
| Recursos Plataforma Web | |
| Explicación Demostrativa en Aula | ✓ |
| Recurso Audiovisual | ✓ |
| Propuestas de Situaciones Típicas en Actividades de Mantenimiento | ✓ |
| Formulación de Preguntas | ✓ |
| Trabajo en Sala de Clases | ✓ |
| Otros (especificar) | |

1. Objetivo : Identificar códigos, procedimientos de emergencias por incendio, derrumbe o accidentes y las medidas de salvaguardar la integridad de las personas con refugios fijos y móviles.

2. Materiales y recursos

- Cuaderno del participante.
- PC y proyector.
- Acceso a Internet.
- EPP.
- Procedimientos de emergencias y códigos.



3 Descripción de la Actividad:

El participante reconocerá las medidas preventivas y procedimientos de emergencias por incendio derrumbe y accidentes

| Etapa | Especificaciones |
|----------------------------|--|
| Inicio | El participante aprenderá a identificar códigos y actuar en emergencias por accidentes, derrumbes e Incendios. |
| Desarrollo de la actividad | <p>El instructor debe seguir las siguientes indicaciones para el desarrollo de la actividad:</p> <p>Hacer una breve introducción a lo que deberán alcanzar los participantes como resultado.</p> <p>Entregar indicaciones de seguridad y velar por la adecuada aplicación de los controles críticos. El instructor es responsable de la correcta identificación, evaluación y controles de riesgos en relación a la actividad.</p> <p>Describe paso a paso la actividad de aprendizaje, de manera que los participantes cumplan sin inconveniente lo que Ud ha planificado para ellos.</p> <ol style="list-style-type: none"> El alumno identificará las cualidades y formas de utilización y capacidades de refugios móviles y fijos además cómo debe actuar en caso de emergencias. Instructor hace una breve demostración y responde a las preguntas en caso de dudas. El instructor realiza demostración de pestaños de emergencias y formas que debe actuar el personal. Reconocer vías de escapes y sus señaléticas. Comparan los resultados obtenidos de las mediciones tomadas con instrumentos de evaluación. Los participantes desarrollan la actividad, según pauta entregada por instructor, paso a paso , (de la letra a. a la d.) Instructor monitorea avances y entrega feedback en caso de producirse desviaciones. |



| | |
|--------------------------|---|
| | h. Término de la actividad. i. Participante realizan orden y limpieza del sector, si así es necesario. |
| Duración de la actividad | 60 minutos. |

4. Cierre de la Actividad

El instructor refuerza los conceptos y habilidades aprendidas, y comenta los resultados de las actividades desarrolladas.

- Identificar códigos de pestañeo.
- Actuar en condiciones de emergencia. Por incendio, derrumbe, Accidentes.
- Evaluación de comportamientos (autoanálisis)

SOCIOS CCM



Una iniciativa de:



Con la asesoría experta de:

