



CUADERNO DE INSTRUCTOR

MÓDULO: CONTROLAR SERVICIO DE APOYO A LA PRODUCCIÓN AGUA Y AIRE

PROGRAMA: OPERADOR ESPECIALISTA DE FORTIFICACIÓN, INFRAESTRUCTURA Y SERVICIOS MINA SUBTERRÁNEA

Una iniciativa de:



CONSEJO
MINERO

Con la asesoría experta de:

Innovum | FCH
FUNDACIÓN CHILE



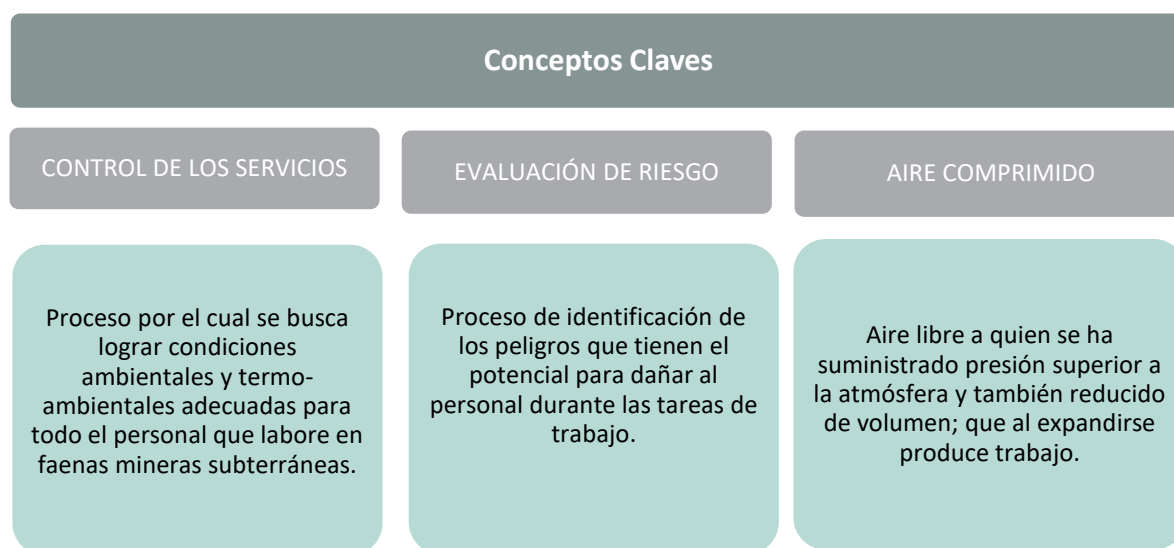
Contenido:

MÓDULO: CONTROLAR SERVICIO DE APOYO A LA PRODUCCIÓN AGUA Y AIRE	3
1. Control del Servicio de Apoyo a la Producción Agua y Aire.....	3
ACTIVIDAD N° 1.....	7
2. Monitoreo al control del servicio de apoyo a la producción agua y aire.	10
ACTIVIDAD N° 2.....	13
3. Operación de los servicios y entrega de información	16
ACTIVIDAD N° 3.....	18

MÓDULO: CONTROLAR SERVICIO DE APOYO A LA PRODUCCIÓN AGUA Y AIRE

1. Control del Servicio de Apoyo a la Producción Agua y Aire

Aprendizaje Esperado: Revisar los contenidos de la pauta de trabajo en función de las necesidades de la operación.



Resumen de contenidos

El control de los servicios de ventilación, redes de aire comprimido y de agua en mina subterránea, tiene por misión principal, lograr condiciones ambientales y termo-ambientales adecuadas para todo el personal que labore en faenas mineras subterráneas, como también para atender la operación de diversos equipos e instalaciones subterráneas. El objetivo primordial del control de las aguas es reaprovechar el máximo en el proceso de operación. En minería subterránea el agua también se emplea para regar la marina previa al inicio del carguío y transporte, así como también en faenas húmedas como la perforación y hormigonado. Con esto se cumple la doble finalidad de asegurar una mejor ventilación, liberando los gases de la tronadura de la cama de marinas y mayor supresión de polvos. El aire comprimido es vital para las operaciones mineras, ya sea como fuente de energía, como medio de transporte de líquidos y sólidos, como insumo para un proceso o como medio de transmisión de señales para instrumentación y control.

El control de los servicios de apoyo a la producción agua aire son monitoreados y controlados desde sala de control de operaciones u otro lugar establecido por la empresa. Es en esta sala de operaciones donde tendremos la gráfica a través de los sistemas computacionales establecidos para el control y distribución de los servicios de acuerdo a la necesidad de la producción.

- Las prioridades de los servicios de apoyo como es la ventilación en operaciones de minería subterránea es un proceso de vital importancia para asegurar una atmósfera respirable y segura en beneficio de los trabajadores y para un óptimo desarrollo de sus funciones. “La emisión de contaminantes y material particulado al interior de las minas subterráneas propician el desarrollo de enfermedades ocupacionales, colocando en riesgo la vida de los trabajadores”. Además del suministro de aire fresco, dependiendo de la profundidad de la mina, “es posible que sea necesario proveer no solo de este elemento, sino que también acondicionar la temperatura”. Un aspecto adicional es que “no solamente las personas necesitan una buena calidad de aire; también las máquinas diésel dependen de ello para efectuar su combustión interna”.
- Un importante requerimiento en la minería es el suministro confiable de aire comprimido, entendido como la disponibilidad permanente de aire a la presión adecuada, en la cantidad requerida y con la calidad apropiada. El aire comprimido es vital para las operaciones mineras.
- Entre el uso del agua para el hormigón y las perforaciones, donde se requiere de una mayor concentración de este elemento, es en las obras de excavaciones subterráneas.

Una evaluación de riesgos es un proceso de identificación de los peligros que tienen el potencial para dañar al personal durante las tareas de trabajo. Estos peligros pueden provenir de los objetos y equipos que se utilizan o el ambiente de trabajo.

El objetivo del proceso de evaluación de riesgos es eliminar un peligro o reducir el nivel de su riesgo mediante el control de este, según sea necesario. De este modo, se ha creado un lugar de trabajo más seguro. Es un paso importante en la protección suya y de sus compañeros de trabajo.

Uno de los riesgos más importantes de accidentes en las labores mineras subterráneas, es la caída de rocas desde el techo de las galerías o de sus cajas o costados. Al construir labores subterráneas, se extrae un volumen de masa rocosa que provoca cambios en las condiciones naturales de equilibrio. Se crean espacios en los cuales las caras libres quedan sometidas a fuerzas que quedan sin oposición y convergen hacia el espacio vacío, provocando grietas en el techo y las cajas, y pueden generar el desprendimiento de rocas sueltas o planchones y estos son los que provocan una gran cantidad de accidentes en las tareas y labores en mina subterránea.

Los accidentes en el control de los servicios se pueden favorecer por condiciones inadecuadas de: Características y condiciones determinadas del macizo rocoso, Debilitamiento producido por las tronaduras, Presencia de agua, Soportes en mal estado o bajos, Cañerías en mal estado, Uso incorrecto de los equipos de apoyo para la verificación de los servicios, Puertas de ventilación en mal estado, Acoples de los servicios en mal estado, Sistemas de control en mal estados, Fallas en la red de monitoreo.

Estas condiciones pueden aumentar la probabilidad de accidentes en la tarea de control de los servicios de apoyo a la producción. La prevención de estos riesgos comienza con una inspección adecuada de las labores mineras por donde tendremos instalados los servicios de apoyo. No obstante, la acuñadura es fundamental para el mantenimiento de labores seguras y la fortificación en aquellos casos que no presente la condición de auto soporte. De esta manera, el objetivo de estas acciones es asegurar la estabilidad física de labores de las obras en minas subterráneas.

El control de los servicios de apoyo a la producción tiene como objetivos básicos: Proteger a las personas entregando ventilación adecuada para la permanencia en sectores de nuevas operaciones, Evitar el exceso de polvo de sílice en los procesos de extracción y traspaso de mineral, Evitar el exceso de polvo y contaminación en avances mineros donde debemos utilizar agua para los equipos de perforación, Evitar el exceso de polvo y contaminación por pistas secas en los loops de transporte de equipos en producción.

Información importante de seguridad: La mayoría de los accidentes que involucran la operación, el mantenimiento y la reparación del equipo se deben al incumplimiento de las reglas o precauciones básicas de seguridad. A menudo se puede evitar en un accidente si se reconocen las situaciones potencialmente peligrosas antes de que pueda ocurrir un accidente. En este caso siempre el operador es responsable de realizar un ART análisis del riesgo de la tarea a realizar. Las personas deben estar alerta sobre los peligros potenciales. También deberían recibir la formación necesaria y disponer de las aptitudes y las herramientas adecuadas para llevar a cabo estas funciones adecuadamente. Si no se respetan las advertencias de peligro, se corre el riesgo de sufrir lesiones o muerte.

Los **Factores de riesgo para el personal son:** El operador no dispone de la preparación adecuada para controlar los servicios de apoyo a la producción, Presencia de personal no autorizado en las áreas de control de los servicios de apoyo a la producción, Sistemas de seguridad se encuentran defectuosos o fuera de servicio de los sistemas de control de los servicios de apoyo, No respetar las zonas calientes de un compresor con el riesgo de sufrir quemaduras graves. Y los **Factores de riesgo para los equipos de apoyo a la producción agua aire** son: Siempre de que haya riesgo de caída de rocas sueltas sobre los equipos de apoyo como son los ventiladores, bombas de agua y compresores, Cuando los sistemas de monitoreo para el control se encuentran sucios o faltos de mantenimiento, Falla en la red para el control y monitoreo.

Los equipos presentan las siguientes características: Ventilación de Minas: Es el proceso mediante el cual se hace circular por el interior de la misma el aire necesario para asegurar una atmósfera respirable y segura para el desarrollo de los trabajos. Tipos de Ventilación Se pueden clasificar en dos grandes grupos: **Ventilación Natural** consiste básicamente en el movimiento de masas de aire al interior de las minas producto de diferencias de temperaturas entre las labores y la superficie y de la diferencia de altitud entre las galerías conectadas con superficie y la **Ventilación Industrial**.

Un ventilador es una máquina rotativa que pone el aire, o un gas, en movimiento. Podemos definirlo como una turbo máquina que transmite energía para generar la presión necesaria con la que mantener un flujo continuo de aire. **Los ventiladores se clasifican en:** Ventiladores Helicoidales / Axiales, Ventiladores Radiales / Centrífugos, Ventiladores Centrífugos con palas hacia delante, Ventiladores Centrífugos con palas hacia atrás.

BOMBAS PARA LOS SUMINISTROS DE AGUA: Son máquinas que crean el flujo en los medios líquidos (agua, lodos) es decir desplaza y aumenta la energía del líquido. Durante el funcionamiento de la bomba, la energía mecánica (recibida por un motor) se transforma en energía potencial y cinética, y en un grado insignificante, en calorífica, del flujo líquido. **CLASIFICACIÓN** Conceptos actuales y basados en normas técnicas, dividen a las bombas en 2 clases principales: Volumétricas: Embolo - Simple acción - Doble acción - Diafragma - Rotativas de placas Helicoidales Dinámicas: Centrífugas - Autocebantes- Axiales De torbellino o Vortex, Además, se incluyen las bombas a Chorro de Agua y los Elevadores Neumáticos.

AIRE COMPRIMIDO Es el aire libre a quien se ha suministrado presión superior a la atmósfera y también reducido de volumen; que al expandirse produce trabajo. La compresión se efectúa mediante un equipo denominado compresor.

El aire comprimido en el sector Minero y obras civiles se usa: Para el funcionamiento de las herramientas manuales, Para perforación de túneles, labores de desarrollo y explotación, Para mezclar y atomizar en el lanzamiento de partículas finas como el caso de "Shotcrete", Para el funcionamiento de las tolvas neumáticas y Para el funcionamiento de ventiladores, winches, bombas, etc.

El aire comprimido constituye una fuente de energía que ofrece muchas ventajas como la seguridad, flexibilidad y simplicidad, etc.; sin embargo, el aire aspirado por una compresora contiene ciertos componentes indeseables por razones diversas, tales como: humedad, contenido de aceite, contenido de polvo, entre otros agentes más.

ACTIVIDAD N° 1



- **Estrategias metodológicas para el instructor:**
Las estrategias son los procedimientos y recursos utilizados para promover el aprendizaje esperado a través de las actividades.
- **Estrategia de Implementación de Actividades de Aprendizajes:**

Estrategia de implementación:	
Recursos Plataforma Web	
Explicación Demostrativa en Aula	✓
Recurso Audiovisual	
Propuestas de Situaciones Problemáticas	✓
Formulación de Preguntas	✓
Trabajo en Sala de Clases	✓
Otros (especificar)	



INSTRUCCIONES

Inicio

La siguiente actividad consiste en que los participantes, guiados por el instructor, realicen: conocerán los principales riesgos asociados a la tarea de control de los sistemas de apoyo y sus prioridades

Los participantes son divididos en grupos con un máximo de cuatro integrantes El objetivo de la actividad es familiarizar al participante con las características del proceso de control de servicios de apoyo a la producción agua aire y observarán una serie de videos e imágenes que apoyarán los contenidos vistos en clases, contestarán preguntas relativas al sistema de control de los servicios de apoyo.

Desarrollo de la actividad

El instructor debe seguir las siguientes indicaciones para el desarrollo de la actividad con sus participantes:

PROCEDIMIENTO DE LA ACTIVIDAD:

Hacer una breve introducción a lo que deberán alcanzar los participantes como resultado.

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.

Describe paso a paso la actividad de aprendizaje, de manera que los participantes cumplan sin inconveniente lo que Ud. ha planificado para ellos.

- A) El instructor explica la manera en que se debe realizar la actividad, y refuerza los conceptos que se tendrán presentes en la actividad.
- B) El instructor entrega a cada grupo los formatos de listas de verificación de los sistemas de seguridad.
- C) Por cada grupo revisan los sistemas de seguridad del control de los sistemas de apoyo a la producción.
- D) Ahora hacen una visita a la sala de control desde donde se operan todos los sistemas de control del servicio de apoyo a la producción.
- E) Los participantes pueden realizar preguntas y tomar apuntes sobre los sistemas vistos en la de control para después realizar una presentación de lo visto.
- F) El instructor hace un resumen de lo expuesto, resaltando las diferencias en las observaciones de cada grupo y motiva a los participantes a aclarar dudas sobre el proceso pre operación.

Instructor monitorea avances y entrega feedback en caso de producirse desviaciones.
Participantes realizan orden y limpieza del sector, si así es necesario.

Datos:

- Uso del manual del participante.
- Apoyo constante del instructor durante el desarrollo de la actividad.
- Uso de fotos y videos de los sistemas de control de servicio de apoyo a la producción.

Desarrollo de la actividad (continuación)

- Se dispone de 30 minutos por grupo para realizar la actividad que considera la revisión completa del equipo y luego 5 minutos por grupo para aclarar dudas junto al instructor.
- El instructor debe permanecer junto a los trabajadores de cada grupo observando la inspección inicial y motivar a que todos los integrantes que participan en la actividad.

Cierre de la actividad

Al finalizar la actividad, el instructor refuerza los conceptos de la Unidad. Reflexión en conjunto acerca de los resultados de la actividad y conceptos claves:

- Revisión de las prioridades de los servicios de operación.
- Identificación de peligros y características de los equipos.

Duración de la actividad

90 minutos.

2. Monitoreo al control del servicio de apoyo a la producción agua y aire.

Aprendizaje Esperado: Identificar bajo qué condiciones está operativo el sistema de servicios agua aire.

Conceptos Claves

FALLA

Defecto o falta, que ocasionan el mal funcionamiento de los equipos, que no permite optimizar los recursos y que genera peligros para los trabajadores.

MONITOREO

Proceso mediante el cual se reúne, observa, estudia y emplea información para luego poder realizar un seguimiento y tomar decisiones al respecto.

Resumen de contenidos

En el proceso de control del servicio de apoyo a la producción agua y aire, nos podremos encontrar con varias dificultades. Por eso es necesario que todo el personal involucrado deba estar instruido de forma íntegra antes de iniciar cualquier trabajo. Es preciso que podamos reconocer las fallas más frecuentes que se nos presente desde problemas de alimentación y entrega de los servicios como también las pérdidas de alimentación por fugas o fallas de los sensores de medición. Es por esta razón que todos los trabajadores que se desempeñan en esta función deben estar con una instrucción adecuada para este tipo de tareas la cual debe quedar registrada con las firmas de todos los trabajadores involucrados. Cabe señalar que el personal designado para estos trabajos deberá tener la experiencia y calificación apropiada

MONITOREO Y CONTROL DE LOS SERVICIOS DE APOYO A LA PRODUCCION: En este proceso es donde el operador de sala de control juega un rol fundamental, ya que en esta parte del proceso debe estar claro cuáles son las etapas del proceso de control que debe resguardar ante emergencias por la necesidad de los servicios de apoyo a la producción y de esta manera poder diagnosticar y reconocer probables fallas en el sistema de control.

Las fallas más frecuentes en un sistema de control de servicios y apoyo a la producción están relacionadas con los sistemas de red de comunicación a través de los PLC. Otra de las fallas más comunes es que el personal que accede a las áreas de ventilación, no respeta los procedimientos

establecidos, ya que para este tipo de control por ejemplo debemos considerar las siguientes características:

- Un sistema de ventilación en donde no se aplique en control de las puertas de ventilación difícilmente podremos entregar los flujos de ventilación necesaria a las áreas productivas.
- En un sistema de aire comprimido, no podremos controlar la entrega si tenemos fugas constantes en los sistemas de entrega a las diferentes áreas de producción.
- En un sistema de redes de agua, no podremos controlar ni mantener la entrega si tenemos fugas constantes en los sistemas de entrega a las diferentes áreas de producción y si no hay mantenimiento de los sistemas tanto de recepción de agua en los estanques destinados para tal efecto o en las entregas a través de las redes.

Los siguientes factores son causas que nos pueden originar problemas en la entrega de los servicios a las áreas de producción.

Pérdidas y fugas en los sistemas de ventilación, aire comprimido y redes de agua: Las desventajas de la presencia de humedad en el aire comprimido origina, corrosión en las tuberías metálicas, degradación del poder lubricante de los aceites en las máquinas neumáticas, disminución del diámetro de las tuberías por congelarse, etc. En tal sentido por lo general los compresores tienen trampa de agua, donde el vapor de agua se desprende en el momento que se produce el punto de rocío

Redes distribuidas incorrectamente mantenidas, pueden llevar a cifras por fugas extremadamente altas; se ha llegado a casos de hasta un 30% de la capacidad instalada cuando la red de tuberías no es mantenida adecuadamente. En la práctica no es posible eliminar totalmente las fugas, ya que con un mantenimiento moderado las pérdidas por fugas se pueden mantenerse entre un 5% a 10%. Las mediciones de fugas son particularmente necesarias, ya que éstas se pueden determinar por cada sección del sistema de instalación Diámetro del orificio en mm. Fugas de aire a 6 bar Potencia necesaria para compresión

Cuando nos enfrentamos con problemas en el sistema que pueden afectar al compresor debemos realizar un análisis e identificar el tipo de falla experimentada.

Existen categorías generales de fallas en el sistema, que podrían estar deteriorando al sistema por completo y/o al compresor, algunas son: Retorno de líquido, Golpe de líquido, Problemas con la lubricación, Dilución del aceite, Pérdida de aceite, Viscosidad del aceite, Contaminación del sistema, Humedad, Suciedad, Óxido, Problemas eléctricos.

Las fallas más comunes relacionadas con la parte eléctrica se originan por alguna de las siguientes causas: bajo voltaje, embobinados en corto circuito, sobrecalentamiento, arrastre del rotor y de problemas de comando eléctrico.

Fallas en los servicios redes de agua.

- Fallas mecánicas.



- Desgaste del metal por oxidación y corrosión.
- Fallas por soldaduras
- Fallas por fatiga
- Fallas por errores humanos, mala manipulación, mantenimiento pobre
- Operación con un nivel de agua pobre



Suportación inadecuada

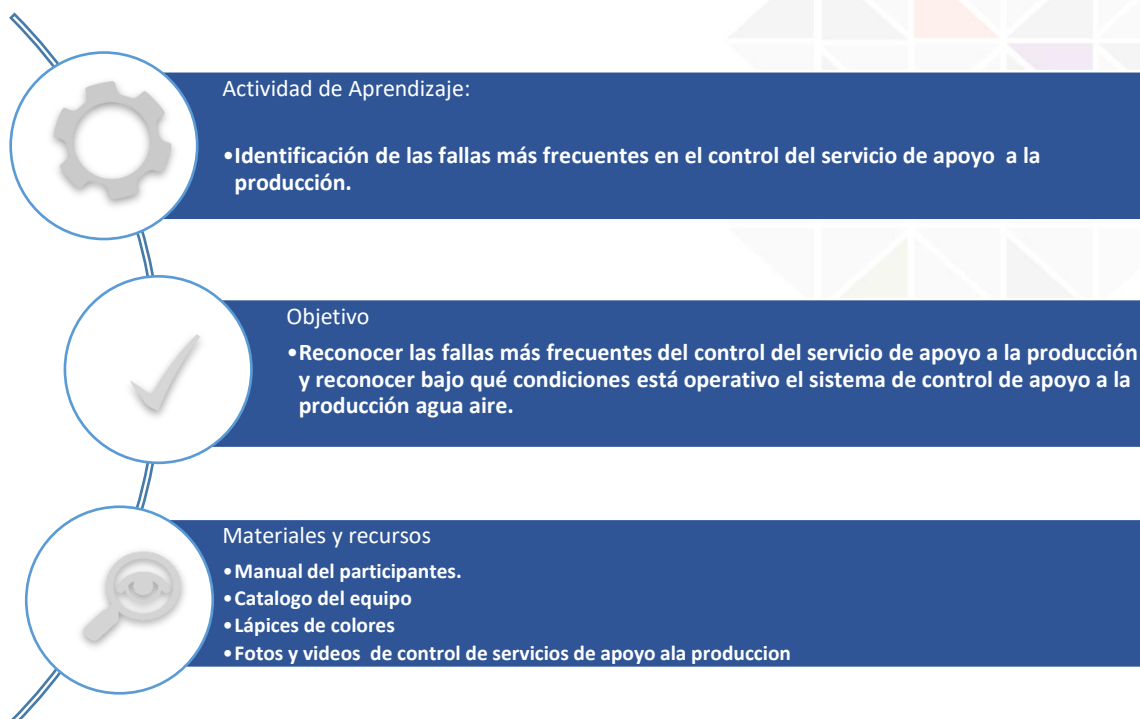
Otra falla de los sistemas de drenaje y redes de agua es una incorrecta suportación las fuerzas que se imprimen en las tuberías cuando se está descargando el agua en el volumen requerido y el diseño, ocasionan que, si no se encuentran correctamente soportadas, se rompan las cañerías al tener un desplazamiento anormal o que al caerse arrastren consigo las tuberías.



Ductos de ventilación.

- Roturas en las mangas de ventilación
- Mangas de ventilación mal instaladas
- Mangas de ventilación bajas y mal afianzadas

ACTIVIDAD N° 2



- **Estrategias metodológicas para el instructor:**
Las estrategias son los procedimientos y recursos utilizados para promover el aprendizaje esperado a través de las actividades.
- **Estrategia de Implementación de Actividades de Aprendizajes:**

Estrategia de implementación:	
Recursos Plataforma Web	
Explicación Demostrativa en Aula	✓
Recurso Audiovisual	
Propuestas de Situaciones Problemáticas	✓
Formulación de Preguntas	✓
Trabajo en Sala de Clases	✓
Otros (especificar)	

INSTRUCCIONES



Inicio

La siguiente actividad consiste en que los participantes, guiados por el instructor, realicen: Los participantes identificarán las fallas más frecuentes en el control del servicio de apoyo a la producción agua aire.

Los participantes son divididos en grupos con un máximo de cuatro integrantes y aplicarán las listas de verificación disponibles en relación al monitoreo y control del servicio de apoyo a la producción.

Desarrollo de la actividad

El instructor debe seguir las siguientes indicaciones para el desarrollo de la actividad con sus participantes:

PROCEDIMIENTO DE LA ACTIVIDAD:

Hacer una breve introducción a lo que deberán alcanzar los participantes como resultado.

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.

Describe paso a paso la actividad de aprendizaje, de manera que los participantes cumplan sin inconveniente lo que Ud. ha planificado para ellos.

- A) El instructor explica la manera en que se debe realizar la actividad, y refuerza los conceptos que se tendrán presentes en la actividad.
- B) El instructor entrega a cada grupo los formatos de listas de verificación.
- C) Por cada grupo revisan el sistema de control del servicio de apoyo a la producción y evidencian las fallas que puedan encontrar.
- D) Ahora hacen una revisión de videos y fotos de los puntos que se deben revisar.
- E) Los participantes realizarán una revisión guiada en la sala de control sobre las posibles fallas del sistema de control del servicio de apoyo a la producción.
- F) El instructor hace un resumen de lo expuesto, resaltando las diferencias en las observaciones de cada grupo y motiva a los participantes a aclarar dudas mirando el registro y video entregado por el simulador.
- G) Instructor monitorea avances y entrega feedback en caso de producirse desviaciones.
- H) Participantes realizan orden y limpieza del sector, si así es necesario.

Datos:

- Uso del manual del participante.
- Apoyo constante del instructor durante el desarrollo de la actividad.
- Uso de fotos y videos de los sistemas de control del servicio de apoyo a la producción.

Desarrollo de la actividad (continuación)

- Se dispone de 25 minutos por cada integrante de grupo para realizar la actividad práctica en la detección de las probables fallas y repaso guiado en sala de control.
- El instructor estará en todo momento guiando la actividad en la sala de control y recibirá los análisis de cada grupo el cual serán retroalimentados en función de las probables fallas no detectadas.

Cierre de la actividad

Al finalizar la actividad, el instructor refuerza los conceptos de la Unidad. Reflexión en conjunto acerca de los resultados de la actividad y conceptos claves:

- Problemas y fallas más frecuentes.
- Identificación bajo qué condiciones está operativo el sistema de control del servicio de apoyo a la producción.

Duración de la actividad

130 minutos.

3. Operación de los servicios y entrega de información

Aprendizaje Esperado: Realizar operación del servicio de apoyo a la producción de agua y aire, según procedimiento y normativa vigente.



Resumen de contenidos

La capacidad de los equipos generalmente está en función del diseño de mina que se tenga o requiera y en base a esto la empresa adquiere el equipo de acuerdo a las necesidades.

Sistema de aire comprimido: En el servicio de aire comprimido generalmente trabajaremos con 70 a 74 PSI de presión, para lograr mantener las demandas de aire solicitadas por el área de producción ya sea en trabajos de perforación, shotcrete u otros.

La capacidad de almacenaje va a depender mucho del diseño, pero en una mina convencional podríamos almacenar en acumuladores capacidades de 30 metros cúbicos y más dependiendo del diseño del sistema de aire comprimido.

Sistema de ventilación: En los diseños de ventilación tenemos generalmente ventiladores principales y ventiladores secundarios y todos estos ventiladores trabajan de manera conjunta para poder aportar la ventilación necesaria a las operaciones de una mina.

Esta ventilación necesaria está dada por la cantidad de personas y equipos que se tenga en una mina y por su diseño. Ejemplo la mina el Teniente o Chuquicamata subterráneo necesita 8.000.000 de pies cúbicos por minuto. La mina Andina subterránea necesita 3.000.000 de pies cúbicos por minuto.

Sistema de almacenamiento y distribución de agua: El sistema de almacenamiento y distribución de agua va a depender del diseño de la mina.

Los sistemas para la red de agua industrial generalmente están diseñados con estanques pequeños de captación para luego pasar a los sistemas de filtrado y ser almacenados en estanques de gran capacidad podríamos hablar de estanques de 350 metros cúbicos el cual nos permitiría una autonomía de 3 horas sin alimentación en caso de tener una falla.

Desde este estanque de almacenaje podemos alimentar la red para la utilización de agua en una mina en rangos de presión de 23 bar.

Entrega de novedades del turno:

El Operador de sala de control o el encargado de controlar los servicios de apoyo a la producción agua aire deberá cumplir fielmente con la entrega de las novedades de final de turno.

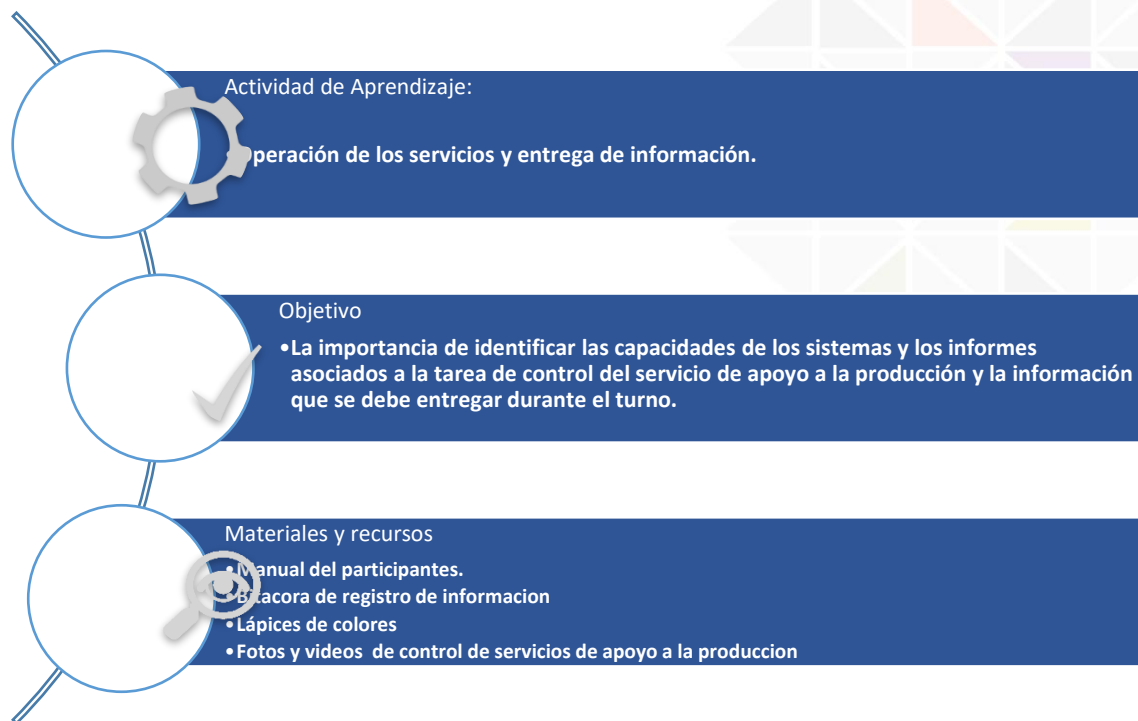
Esta información debe ser clara en los aspectos de estado de los equipo y sistemas de monitoreo registros de falla en caso de tenerlas.

La información clara y oportuna para el turno entrante es de vital importancia ya que de esta manera evitara retrasos y demoras en el inicio del turno entrante y detenciones de la producción.

Para entregar toda la información necesaria en caso de anomalía, se requiere confeccionar reportes, este reporte será asignado de acuerdo a la falla que se presente en el sistema pudiendo ser eléctrico o mecánico o por desperfecto de una bomba para cambio u otro.

Siempre que encuentre alguna condición sub-estándar y que nos impida realizar el correcto control del servicio de apoyo a la producción agua aire debe detener la tarea y avisar de manera inmediata al supervisor para tomar acciones correctivas, y deberá realizar el reporte de esta condición.

ACTIVIDAD N° 3



- **Estrategias metodológicas para el instructor:**
Las estrategias son los procedimientos y recursos utilizados para promover el aprendizaje esperado a través de las actividades.
- **Estrategia de Implementación de Actividades de Aprendizajes:**

Estrategia de implementación:	
Recursos Plataforma Web	
Explicación Demostrativa en Aula	✓
Recurso Audiovisual	
Propuestas de Situaciones Problemáticas	✓
Formulación de Preguntas	✓
Trabajo en Sala de Clases	✓
Otros (especificar)	

INSTRUCCIONES

Inicio

La siguiente actividad consiste en que los participantes, guiados por el instructor, realicen: la identificación de las capacidades de los diferentes sistemas y la información relevante que deben registrar durante el turno.

Los participantes son divididos en grupos con un máximo de cuatro integrantes y realizarán una visita guiada a la sala de control de los sistemas de apoyo a la producción en donde tomaran nota de las capacidades que tienen los sistemas a través del programa de control.

Desarrollo de la actividad

El instructor debe seguir las siguientes indicaciones para el desarrollo de la actividad con sus participantes:

PROCEDIMIENTO DE LA ACTIVIDAD:

Hacer una breve introducción a lo que deberán alcanzar los participantes como resultado.

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.

Describe paso a paso la actividad de aprendizaje, de manera que los participantes cumplan sin inconveniente lo que Ud. ha planificado para ellos.

- A) El instructor explica la manera en que se debe realizar la actividad, y refuerza los conceptos que se tendrán presentes en la actividad.
- B) El instructor entrega a cada participante un registro, en donde deberán, a través de la visita guiada recopilar información de las capacidades e información relevante que deben registrar del turno.
- C) Por cada grupo revisan el proceso completo de control del servicio de apoyo a la producción.
- D) Ahora explican los diferentes grupos cual es la información que recogieron y expondrán para el análisis.
- E) Los participantes preparan un resumen de lo observado y lo presentan al resto de los participantes.
- F) El instructor hace un resumen de lo expuesto, resaltando la importancia que tiene la información de los sistemas de control del servicio de apoyo a la producción agua aire, diferencias en las observaciones de cada grupo y motiva a los participantes a aclarar dudas en el llenado del formato de verificación. Instructor monitorea avances y entrega feedback en caso de producirse desviaciones. Participantes realizan orden y limpieza del sector, si así es necesario.

Datos:

- Uso del manual del participante.
- Apoyo constante del instructor durante el desarrollo de la actividad.
- Visita guiada a sala de operaciones donde se controlan los servicios de apoyo a la producción.

Desarrollo de la actividad (continuación)

- Se dispone de 40 minutos por grupo para realizar la actividad que considera la preparación de la presentación y luego 10 minutos por grupo para exponer frente a los demás participantes.
- El instructor debe recorrer los grupos de trabajo y reunirse con cada grupo para mantener un enfoque de lo que se va a realizar y motivar a que todos los integrantes del grupo distribuyan las actividades de manera que todos los participantes por grupo completen el llenado de las listas de verificación y tengan asignada una función.

Cierre de la actividad

Al finalizar la actividad, el instructor refuerza los conceptos de la Unidad. Reflexión en conjunto acerca de los resultados de la actividad y conceptos claves:

- Capacidades de los equipos
- Informes asociados y entrega de novedades del turno.

Duración de la actividad

260 minutos.

Fuentes Referenciales

Manual de instalación de cañerías Extrucol

Manual de cañerías Cintac

Manual de cañerías industriales (piping) Ing Zamora

Normas ASTM

Normas ANSI

Normas ISO



SOCIOS CCM

 **AngloAmerican**

 **ANTOFAGASTA
MINERALS**


ASOCIACIÓN
DE INDUSTRIALES
ANTOFAGASTA


APRIMIN
Asociación de Proveedores
Industriales de la Minería

BHP


Siempre con Chile


CAMARA CHILENA DE LA CONSTRUCCION


CODELCO

 **COLLAHUASI**

 **FREEPORT-McMoRAN
COPPER & GOLD**

GLENCORE

KGHM
POLSKA MIEDŹ S.A.

 **KINROSS**

KOMATSU

lundin mining

Teck

Una iniciativa de:

Con la asesoría experta de:


CONSEJO
MINERO

Innovum | **FCH**
FUNDACIÓN CHILE