



CUADERNO DE INSTRUCTOR

MÓDULO: INTRODUCCIÓN A LA OPERACIÓN EQUIPO JUMBO
(R.SECUNDARIA)

PROGRAMA: OPERADOR MINA SUBTERRÁNEA

Una iniciativa de:



Con la asesoría experta de:

Innovum | FCH
FUNDACIÓN CHILE

Contenido

MÓDULO: INTRODUCCIÓN A LA OPERACIÓN EQUIPO JUMBO

(R.SECUNDARIA).....	3
1. Nociones Básicas de operación jumbo en reducción secundaria	3
1.1. Terminologías Asociadas	3
1.2. Entrega de Nombradas y planificación de estrategias de ejecución.	4
1.3. Planificación del trabajo	4
1.4. Coordinaciones.....	5
Actividad 1: Nombradas para la planificación de las estrategias de trabajo	6
2. Procedimientos e instructivos de operación de reducción secundaria	9
2.1. Revisión general del equipo	9
2.2. Revisión de los aceros	11
2.3. Tipos de Perforación	12
Actividad: Revisiones del equipo y los aceros a utilizar para la perforación	15
3. Operación de equipo en reducción secundaria.	18
3.1. Características del equipo	18
3.2. Principio de Funcionamiento	18
3.3. Sobre los sistemas de control del equipo:	22
Actividad: Reconocimiento de los signos vitales del equipo, funciones de sus comandos antes y durante la perforación.....	27
4. Monitoreo de operaciones.....	30
4.1. Gama de equipos para reducción secundaria.....	30
4.2. Instalación del equipo para perforar según procedimiento y recomendación del fabricante	32
4.3. Riesgos de la tarea.	32
Actividad: Realización de perforación según procedimientos y recomendación del fabricante, identificando los efectos que puede producir una mala instalación.	34
5. Procedimiento de término del proceso y traspaso de información	37
5.1. Check List de los equipos.	37
5.2. Entrega de Información.....	37
5.3. Entregar el equipo y término de las labores.	37
Actividad: Identificación de condiciones del equipo y los avances del trabajo informando a sus jefaturas correspondientes.	39

MÓDULO: INTRODUCCIÓN A LA OPERACIÓN EQUIPO JUMBO (R.SECUNDARIA)

1. Nociones Básicas de operación jumbo en reducción secundaria

Aprendizaje esperado: Reconocer las nombradas de trabajo, para planificar las estrategias de revisiones de los aceros a utilizar y el posicionamiento del equipo en terreno para ejecutar la perforación.

Conceptos Claves

TERMINOLOGIAS NOMBRADAS

Las terminologías nombradas son entregadas por escrito o verbales, las cuales el operador deben ser apuntadas por el operador.

PLANIFICACION

La planificación es del equipo de personas que trabajan considerando herramientas adicionales y materiales de la perforadora.

COORDINACIONES

Los operadores deben coordinarse con los encargados de las áreas donde trabajarán y por dónde transitarán.

Introducción:

La reducción secundaria es de vital importancia para el proceso minero productivo, por razones de bloqueos de los procesos extractivos y de traspaso, atollando los sistemas. La reducción secundaria se puede realizar de varias formas como ejemplo reducción con explosivos, con martillos móviles, martillos fijos, hidro fracturadores. Pero hoy nos referiremos a la preparación de perforación, para reducción secundaria por medio de jumbo cachorrero.

1.1. Terminologías Asociadas

- Las terminologías están basadas en términos utilizados en faenas mineras para su entendimiento.
- **Colpa:** Roca de gran tamaño que bloquea o no se puede transportar por equipos de carguío y transporte.
- **Cachorro:** Perforación de poca penetración para instalar la capacidad de uno o dos cartuchos de dinamita.
- **Ratones:** Perforación de pequeñas dimensiones realizadas en material compactado arcilloso o barroso para instalar carga explosiva.
- **Barrido:** Es la acción de la perforación que por medio de aire va limpiando la perforación que se ejecuta con el equipo.

- **Pul Down: Empuje** o fuerza de penetración mediante cilindros hidráulicos, es la que ayuda a introducir la barra en la roca.
- **Ditritus:** Material que sale por la perforación producto del trabajo que realiza la broca o herramienta de perforación, si este es muy grueso indica que la perforación le falta velocidad de rotación.
- **Gatos:** Se denomina así a los elevadores de apoyo hidráulicos para elevar el equipo y mantener un equilibrio en la perforación.
- **BP:** Brazo de Producción.
- **CP:** Calle de Producción.
- **Quemada:** Acción de reacción por medio de explosivos.
- **Evacuación:** Retiro del personal cercano a la zona de explosivos.
- **Bit:** Herramienta de la cabeza del perforador posee unos diamantes de alta dureza para penetrar la roca

1.2. Entrega de Nombradas y planificación de estrategias de ejecución.

- La entrega de nombrada para reducción secundaria, la entrega el supervisor a cargo del personal y la distribución de los equipos en sus tareas.
- La nombrada se define por sectores de producción donde se han producido atolles de mineral por colpas o por mineral compactado. Ya sea en altura en mismo nivel.
- Una vez designados los puntos, donde el equipo y su personal deben intervenir, los trabajadores realizan los análisis del sector y las vías de tránsito por donde circularan.
- Deben realizar análisis de tarea a ejecutar y materiales a transportar para el trabajo.
- Los operadores deben realizar inspección del área donde ingresarán a realizar el trabajo.

1.3. Planificación del trabajo

- En la planificación del trabajo, los operadores deben realizar Análisis Seguro de Trabajo comúnmente llamada (AST). En otras faenas existe otras herramientas de gestión para seguridad como los Análisis de Riesgos de la Tarea. (ART).
- En esta planificación los trabajadores deben identificar las posibles fuentes que puedan originar riesgos a las personas y equipos, evaluando las condiciones para determinar ejecutar o tomar medidas de control para la correcta ejecución del trabajo.

- Deben considerar las herramientas adicionales que transportarán y las señaléticas correspondientes para la segregación del área, donde intervendrán.
- Una vez en el sector de trabajo los operadores deben inspeccionar el área y la zona donde se realizará la perforación para reducción secundaria.
- Inspeccionarán las colpas para determinar los tipos, largos, y ángulos de perforación, con el objetivo que los cargueros de explosivos puedan cargar sin obstáculos ni complicaciones.
- Los operadores deben inspeccionar la herramienta de perforación (Bit) con el objetivo de identificar diámetro de la perforación para que los explosivos queden lo más ajustado dentro de la perforación.
- Deben inspeccionar las barras de perforación y el conjunto perforador del equipo.

1.4. Coordinaciones

- Los operadores del equipo deben coordinarse con las áreas por donde circularán en tránsito por las complicaciones que reviste el equipo por su envergadura.
- Deben solicitar autorización de ingreso al sector donde trabajarán.
- Deben inspeccionar el área y poner letreros de área restringida para evitar el ingreso de personas ajenas a la labor de perforación.
- Deben reportar el inicio de las perforaciones y el trabajo en sí.
- Deben reportar el término de las faenas de perforación y los posibles cambios de puestos de trabajo.
- Una vez finalizadas las labores de perforación se deben coordinar con los operadores manipuladores de explosivos para que ingresen a evaluar las condiciones de las perforaciones y dimensión en las cargas explosivas.
- Ya terminado el proceso anterior los operadores deben retirar el equipo del sector de trabajo para que ingresen los operadores de explosivos.

Conceptos Claves		
TERMINOLOGIAS NOMBRADAS	PLANIFICACION	COORDINACIONES
Las terminologías nombradas son entregadas por escrito o verbales, las cuales el operador deben ser apuntadas por el operador.	La planificación es del equipo de personas que trabajan considerando herramientas adicionales y materiales de la perforadora.	Los operadores deben coordinarse con los encargados de las áreas donde trabajarán y por dónde transitarán.

ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE



Actividad 1: Nombradas para la planificación de las estrategias de trabajo

- Estrategia Metodológica
- Identificar las condiciones y elementos para la planificación con el equipo de trabajo
- 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

- Planificar actividades operacionales, cautelando las variantes de coordinaciones, herramientas y estrategias del equipo.

2. Materiales y recursos

- Cuaderno del participante
- PC y proyector
- Acceso a formatos de planificación y entrega de nombrada.

3. Descripción de la Actividad:

Etapas	Especificaciones
Inicio	<p>La actividad de planificación es vital para organizar las etapas de la tarea e identificar condiciones y situaciones de peligro.</p> <p>Los participantes trabajarán en grupos de a 2</p>
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> <ul style="list-style-type: none">a. Identificar terminologías asociadas al proceso y sistemas y componentes de la perforadorab. Realizar un planteamiento de planificaciónc. Identificar los sistemas de comunicación para lograr una coordinación efectivad. Desarrollan la actividad, según pauta entregada por instructor, paso a paso.e. Instructor monitorea avances y entrega feedback en caso de producirse desviacionesf. 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.

- Desarrollo de planificación.
- Identificación de peligros y evaluación de riesgos.
- Coordinarse efectivamente

2. Procedimientos e instructivos de operación de reducción secundaria

Aprendizaje esperado: Reconocer las nombradas de trabajo, para planificar las estrategias de revisiones de los aceros a utilizar y el posicionamiento del equipo en terreno para ejecutar la perforación.

Conceptos Claves

REVISION GENERAL EQUIPO

La revisión del equipo es de mucha importancia para el buen desempeño del equipo y su personal en perforación para reducción secundaria.

REVISION DE LOS ACEROS

Identificar distintos tipos de aceros para el buen desempeño del equipo en la perforación.

TIPOS DE PERFORACION

Definir tipos y ángulos de perforación . buscando la efectividad de la reducción secundaria.

Introducción:

La revisión del equipo los aceros y los tipos o ángulos de perforación son vitales de desarrollar ante esta tarea ya que de esto depende el buen funcionamiento del equipo y la correcta ejecución del trabajo durante la perforación con los aceros correspondientes y en buen estado. Desarrollando los ángulos correspondientes para que se pueda reducir en buena forma y tamaño la colpa o roca.

2.1. Revisión general del equipo

Para ello es importante identificar qué tipo de componentes estructurales requieren revisión de turno a turno:

- Identificar abolladuras.
- Piezas rotas o desgastadas.
- Estado aceros de perforación de brocas y barras.
- Condiciones de estructura del brazo y fugas de aceite del motor.
- Acumulaciones de guaipe, papeles, cartones y plásticos.
- Niveles de aceite del motor, lubricantes, estanque de petróleo y sistema de transmisión del equipo.
- Chequear condiciones anormales en conexiones de agua.
- El estado de pernos y pasadores de componentes móviles, correas de alternador, turbina y sistemas de refrigeración.

- Posibles fugas o filtraciones de aceite y petróleo en el motor diesel del equipo.
- Realizar el drenaje del circuito de aire en los decantadores.
- Tablero de control e instrumentación, sistema contra incendio (semi-automático / manual) y sistema eléctrico del equipo (luces de traslado y estacionamiento).
- Sistema hidráulico del equipo, nivel de aceite hidráulico, estado de mangueras y filtraciones.
- Estado y presión de neumáticos.
- Chequear gatos hidráulicos
- Se recomienda revisar con el equipo andando:
- El sistema eléctrico, lecturas de instrumentos, luces piloto, baliza, bocina y alarma de retroceso.
- El sistema de dirección.
- El sistema de frenos de servicio y aparcamiento.
- Herramientas, materiales y equipos básicos para realizar actividades de mantención:
- Equipo, perforador.
- Materiales: Barras de perforación.
- Aceite.
- Grasa.
- Osnaburgo o paño usado para limpiar.
- Mangueras.
- Cintas reflectantes.
- Bit o cabeza de acero.
- Herramientas: Llave francesa.
- Juego de llaves de punta y corona.
- Juego de dados, entre otros.

2.2. Revisión de los aceros

Broca o Bit:

Destinada a aplicar la energía en la roca a través de sus filos de carburo. Tienen diferentes formas, pero todas tienen un diámetro mayor que el vástago, para crear un espacio destinado a extraer los detritos y permitir un grado de desgaste, haciendo posible los indispensables afilados que permiten prolongar la eficiencia de la broca.

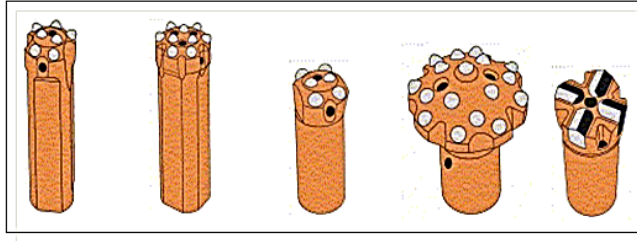


Figura 1

Barra: Aceros con mayor contenido de carbón, muy resistentes que transmiten la energía mecánica desde la perforadora a la roca. Su eficiencia puede verse afectada por malas condiciones de uso o en caso que sus dimensiones no sean adecuadas.

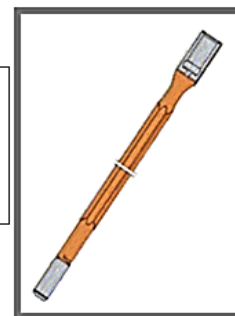


Figura 2

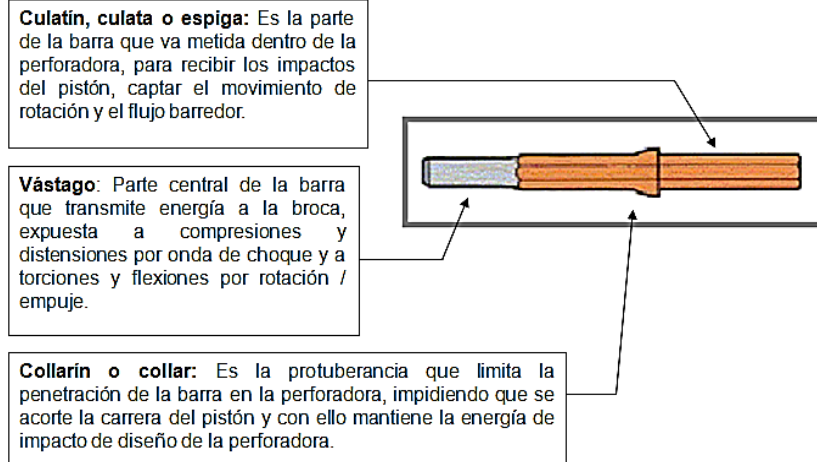


Figura 3

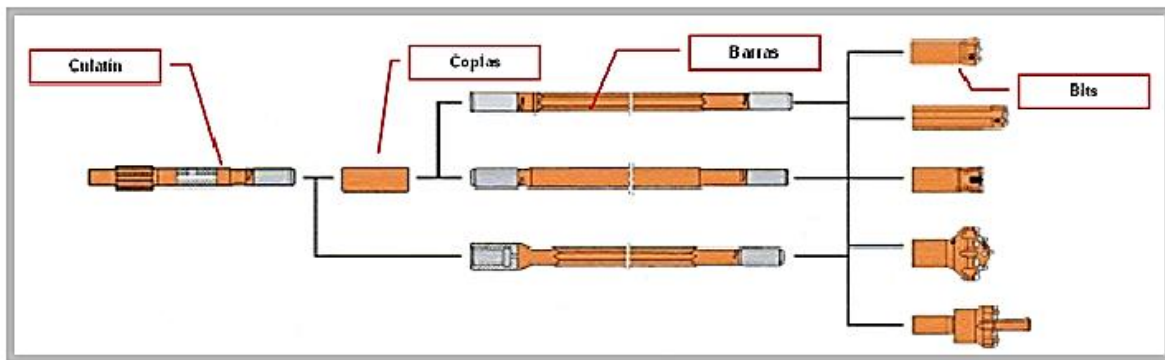


Figura 4

2.3. Tipos de Perforación

Los tipos de perforación en diámetros, largos, y ángulos son vitales para el buen desempeño de la carga de explosivos que se ejecute. Posterior a la perforación, para lograr la reducción secundaria.



Figura 5

En este tamaño de roca para reducir el operador debe analizar la composición y dureza de la roca, ya sea esta de características primarias o secundarias. Para definir tipos de perforación y ángulos. (Ver figura 5)



Figura 6

Ángulos e inclinaciones que se deben considerar para proporcionar facilidad a los operadores de explosivos para cargar los tiros o disparos sin agua en su interior. (Ver figura 6)



Figura 7

Se debe definir un diagrama de disparo para que el efecto de la quemada y la utilización de explosivos sean eficientes en el resultado de la reducción secundaria que permita ser ingresada al proceso. De producción sin atollos. (Ver figura 7 y 8)

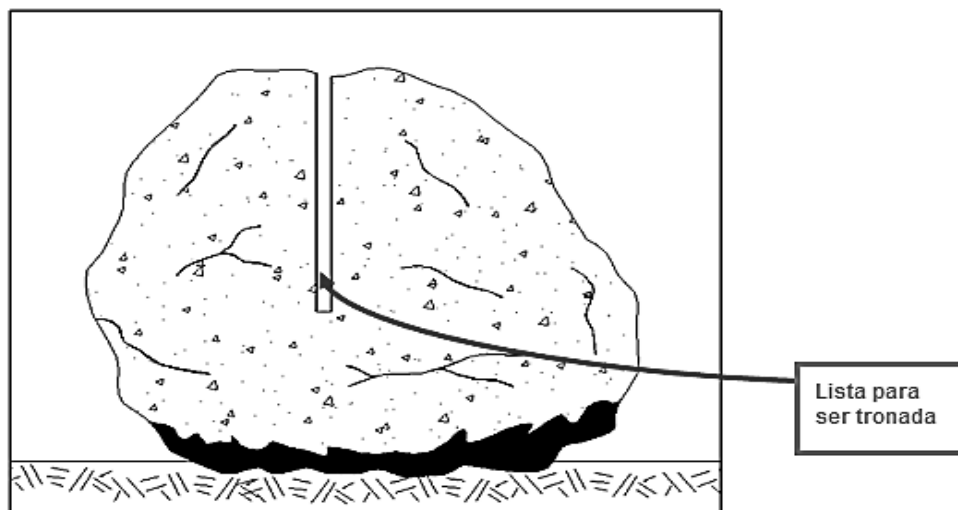


Figura 8

Conceptos Claves		
REVISION GENERAL EQUIPO	REVISION DE LOS ACEROS	TIPOS DE PERFORACION
La revisión del equipo es de mucha importancia para el buen desempeño del equipo y su personal en perforación para reducción secundaria.	Identificar distintos tipos de aceros para el buen desempeño del equipo en la perforación.	Definir tipos y ángulos de perforación . buscando la efectividad de la reducción secundaria.

ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE

**Actividad: Revisiones del equipo y los aceros a utilizar para la perforación**

- **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	✓
Propuestas de Situaciones Típicas en Actividades de Mantenimiento	
Formulación de Preguntas	✓
Trabajo en Sala de Clases	✓
Otros (especificar)	

1. Objetivo

- El objetivo es reconocer la importancia de la revisión del equipo antes de su utilización y los tipos de aceros a utilizar en la perforación

2. Materiales y recursos

- Cuaderno del participante
- PC y proyector
- Acceso a Internet
- Imágenes de características y tipos de aceros



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

Etapa	Especificaciones
Inicio	Identificar en que etapas del procesos se utilizan los equipos y los aceros a utilizar acorde a la perforación
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> <ul style="list-style-type: none"> a) El alumno debe reconocer cualidades de los aceros y sus calibres b) El alumno debe reconocer las durezas de las rocas diferenciarlos por primarias y secundarias c) Reconocer los ángulos de perforación y cantidad de explosivos que utilizan estos disparos d) Los participantes desarrollan la actividad, según pauta entregada por instructor, paso a paso, (de la letra a. a la d.) e) Instructor monitorea avances y entrega feedback en caso de producirse desviaciones f) Término de la actividad <p>Participante realizan orden y limpieza del sector, si así es necesario</p>



Duración de
la actividad

60 minutos.

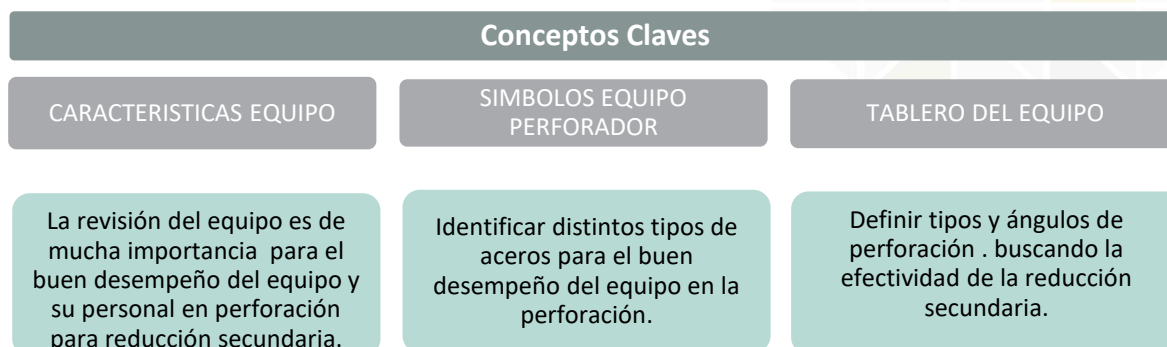
4. Cierre de la Actividad

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

- Saber identificar los puntos críticos del equipo
- Reconocer los tipos de aceros y de perforación

3. Operación de equipo en reducción secundaria.

Aprendizaje esperado: Reconocer signos vitales del equipo, funciones de sus comandos antes y durante la perforación.



Introducción:

Reconocer los signos, señaléticas y componentes del equipo son de vital importancia, ya que de esto depende que la persona que fue designada a operar el equipo debe estar instruido y capacitado para la correcta operación, así se logra sacar un buen rendimiento al equipo y manteniendo el cuidado de las personas que operan el jumbo cachorrero en la función de perforación en la preparación de reducción secundaria.

3.1. Características del equipo

A continuación, se presenta una descripción general del equipo Jumbo de Reducción Secundaria; principales compontes y técnicas de operación, entre otros. Cabe mencionar que esta información debe ser complementada por medio de los recursos y equipos utilizados para el entrenamiento, tanto para la consolidación de los conocimientos, como para el desarrollo de las habilidades asociadas a la operación del equipo.

3.2. Principio de Funcionamiento

El Jumbo de Reducción Secundaria, es un equipo mecanizado que se usa para barrenar o perforar rocas de gran envergadura, mediante barras y bits (cabezas) de barrenadora. Es un equipo mediano, que realiza funciones que implican coordinar rutas de destino y manejar el vehículo cumpliendo con la señalética del área. Su manejo requiere de habilidades, actitudes y conocimientos de aspectos de seguridad, equipos y herramientas para un desempeño correcto. (Ver figuras 9,10 y 11)



Figura 9

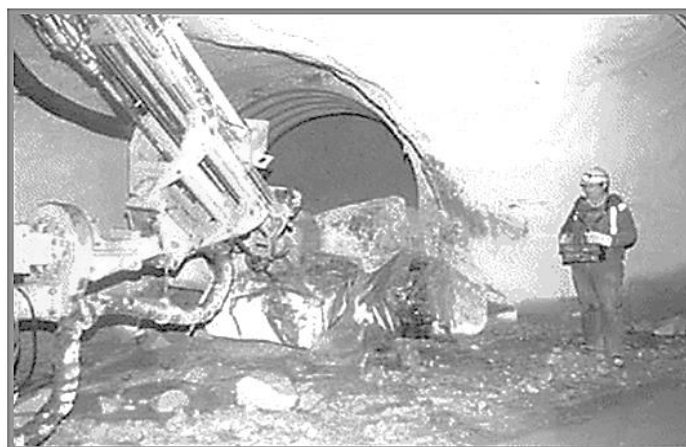


Figura 10



Figura 11

El Jumbo de reducción secundaria es un equipo que perfora rocas que exceden el tamaño necesario para entrar a proceso en planta, denominadas *colpas*, para que, posteriormente, sean reducidas por la aplicación de explosivos. Es una operación que consiste en perforar un tiro en una roca que tiene un tamaño superior a lo esperado. Ésta, al ser cargada y quemada con explosivo, permite la reducción de su tamaño, facilitando su traslado y vaciado. Es un tipo de perforación que básicamente actúa concentrando una gran cantidad de energía en una pequeña superficie de una formación natural o artificial, con el objetivo de vencer la resistencia a la separación de sus componentes, y así crear una cavidad en su interior.

La reducción secundaria se realiza entonces para facilitar el traspaso y transporte de materiales, que tiene restricciones por el sobre tamaño del material.

La reducción se realiza generalmente:

1. Cachorro: Consiste en perforar la colpa con un equipo manual o mecánico para que el explosivo quede ubicado como corresponde. La eficiencia del explosivo es mayor en la medida que se considere el tiempo que demora la perforación y ejecución de la tronadura.
2. Martillo rompedor, picador o demoledor: Es un equipo diseñado para la demolición por impacto, que puede ser neumático, hidráulico, manual o mecánico. Es eficiente e independiente, en el sentido en que no requiere paralizar la faena.

Características técnicas

El jumbo de reducción secundaria está compuesto por:

- Frenos de disco húmedo sellados.
- Frenos de servicio activados hidráulicamente.
- Frenos de estacionamiento de emergencia activados por resortes.
- Sistema de control remoto MEMCO, que permite operación remota o manual.
- Barrido semi húmedo.
- Sistema eléctrico de 24 V.
- Posee una perforadora hidráulica.

Componentes principales

Perforadora: Máquina que transforma en energía mecánica las energías contenidas por el aire comprimido, electricidad.



Figura 12

Barra: Aceros con mayor contenido de carbón, muy resistentes que transmiten la energía mecánica desde la perforadora a la roca. Su eficiencia puede verse afectada por malas condiciones de uso o en caso que sus dimensiones no sean adecuadas.

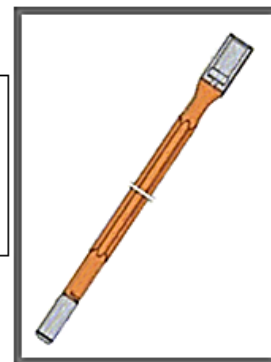


Figura 13

Fluido Barredor:

Es un flujo de aire o agua destinado a extraer los detritos, refrigerar el varillaje de perforación y mantener estabilidad de paredes del tiro. Un deficiente flujo barredor produciría remolienda de detritos, atascamiento barra o desgastes diametrales que afectan la velocidad de la perforación.

La perforadora tiene indicadores de funcionamiento para la rotación, percusión y avance. Los indicadores deben estar establecidos por el proveedor del equipo y deben ser conocidos por el operador, quien debe constatar el funcionamiento normal de cada uno de ellos.

Existen además otros indicadores de funcionamiento que entregan señales informales, como: ruido, traqueteo y vibraciones.

La velocidad de penetración debe considerar la rotación y percusión, de modo de avanzar sin dañar partes del equipo.

La sarta de perforación está constituida generalmente por los siguientes elementos:

- Culatines.
- Coplas.
- Barras de extensión.
- Bits, de diferentes tipos y medidas.

Los aceros empleados en la fabricación de estas herramientas deben ser resistentes a la fatiga, a la flexión, a los impactos y al desgaste.

El operador debe verificar:

- Presión de rotación.
- Percusión.
- Avance.
- Aire.
- Agua.
- Temperatura de aceite hidráulico.
- Presión filtro retorno.
- Funcionamiento enfriador de aceite.
- Instrumentos de control de motor diesel.
- Lubricación máquina perforadora.

3.3. Sobre los sistemas de control del equipo:

A continuación, se presentan los componentes centrales de un sistema de control tipo para un equipo Jumbo de Reducción Secundaria. (Ver figura 14, 15, 16 y 17)



Figura 14



Figura 15



Figura 16



Figura 17

(O) FRENOS DE EMERGENCIA/ESTACIONAMIENTO ELECTRICOS O FRENOS ABA (OPCIONAL)

Cuando se genere una situación de emergencia en el movimiento:

- Suelte el pedal del acelerador
- Presione el botón rojo del freno de emergencia/estacionamiento.



- **PARA ACTIVAR LOS FRENOS**
Presionar el botón pulsador de frenos electricos para activar los frenos.
Cuando los frenos son aplicados, la luz roja del botón pulsado se enciende.
- **PARA SOLTAR LOS FRENOS**
Tirar el botón pulsador de frenos electricos para desctivar los frenos.
Si los frenos son desactivados presionar el botón rojo para soltar los frenos.

Figura 18

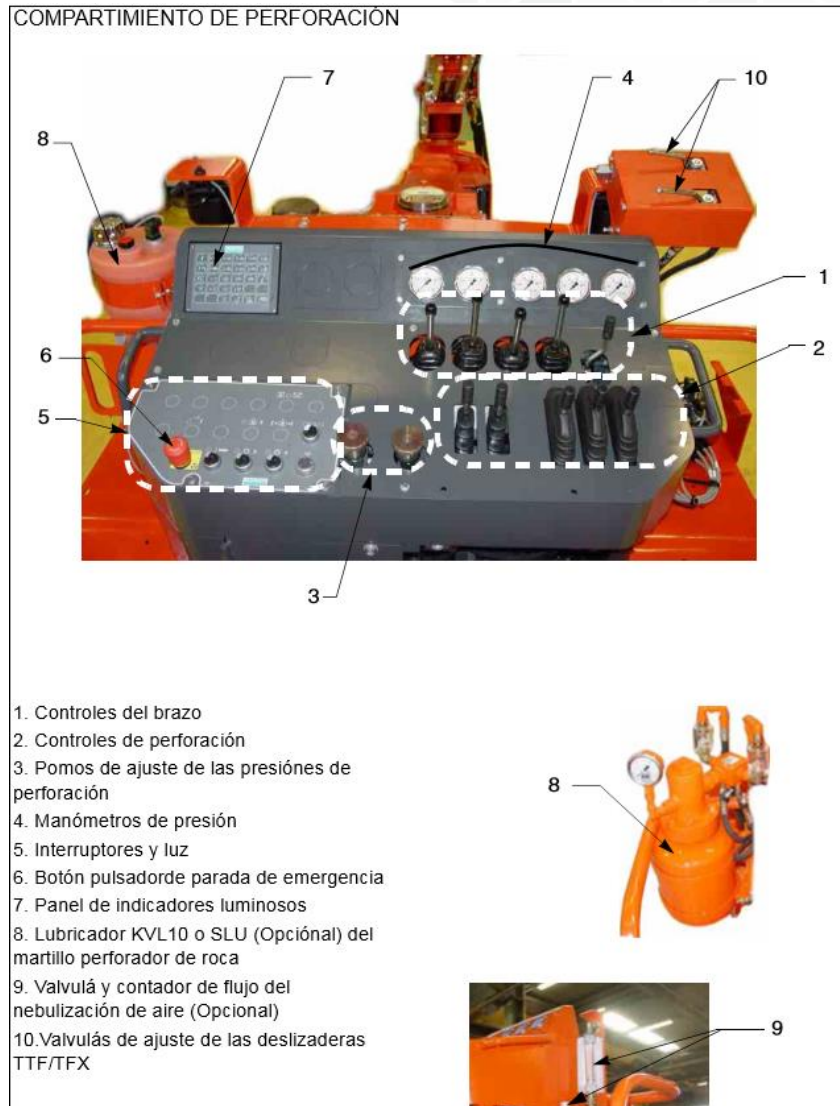


Figura 19

Repaso de Conceptos Claves

CARACTERÍSTICAS EQUIPO

La revisión del equipo es de mucha importancia para el buen desempeño del equipo y su personal en perforación para reducción secundaria.

SÍMBOLOS EQUIPO PERFORADOR

Identificar distintos tipos de aceros para el buen desempeño del equipo en la perforación.

TABLERO DEL EQUIPO

Definir tipos y ángulos de perforación . buscando la efectividad de la reducción secundaria.

ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE



Actividad: Reconocimiento de los signos vitales del equipo, funciones de sus comandos antes y durante la perforación

- Estrategia Metodológica
- Objetivo utilizar manuales y fichas técnicas para el desarrollo de la actividad.
- 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 durezas de la roca para determinar uso de herramienta precisa para la perforación. Reconocimientos de signos vitales del equipo.

2. Materiales y recursos

- Cuaderno del participante
- PC y proyector
- Acceso a Internet
- Fichas técnicas y manuales de equipos y herramientas.

3. Descripción de la Actividad: Reconocer análisis de fracturamiento de rocas en su dureza para determinar las herramientas correctas para perforar.

Etapas	Especificaciones
Inicio	Identificar signos vitales del equipo en el proceso de perforación y sus metodologías. Para la tarea, observar el tipo de roca y su fracturamiento
Desarrollo de la actividad	El instructor debe seguir las siguientes indicaciones para el desarrollo de la actividad: MANTENER ESTA INSTRUCCIÓN



	<p>Hacer una breve introducción a lo que deberán alcanzar los participantes como resultado MANTENER ESTA INSTRUCCIÓN</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. MANTENER ESTA INSTRUCCIÓN</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. MANTENER ESTA INSTRUCCIÓN</p> <p>Esto es un Ejemplo, ESCRIBIR SEGÚN VIÑETAS LO QUE UD HA DEFINIDIO PARA QUE HAGAN LOS PARTICIPANTES</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Tipos de equipos y sus características, manuales y componentes. Signos vitales. Y reconocer fracturamientos de roca. b) Instructor hace una breve demostración y responde a las preguntas en caso de dudas MANTENER ESTA INSTRUCCIÓN c) Reconocimiento del tablero del equipo d) Identificación de comandos del equipo y sus presiones. e) Reconocer tipos de rocas acorde al fracturamiento 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) Termino 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.

- Reconocer las presiones de trabajo en los manómetros del equipo.
- Identificar anomalías de los sistemas.

4. Monitoreo de operaciones.

Aprendizaje esperado: Realizar perforación según procedimientos y recomendaciones del fabricante.

Conceptos Claves

MODELOS DE EQUIPOS

Se demuestra una gama de equipos para reducción secundaria

INSTALACION DEL EQUIPO

Establecer la condición de la roca a perforar

RIESGOS DE LA TAREA

Se identifican los riesgos asociados a estas labores.

Introducción:

El operador de perforación en la gama de actividades dentro del proceso minero es de relevancia ya que es una persona metódica y minuciosa para desarrollar esta labor que es de carácter muy técnico ya que este trabajador debe saber reconocer cualidades de las rocas o terreno a perforar, debe evaluar constantemente las zonas donde se detendrá o instalara el equipo para su trabajo.

4.1. Gama de equipos para reducción secundaria



Figura 20

Equipo perforador de un brazo generalmente se utiliza por su versatilidad en la labor de perforación de preparación para reducción secundaria. (Ver figura 20 y 21)



Figura 21

Equipo utilizado para reducción secundaria en puntos colgados en altura. (Ver figura 22)



Figura 22

Equipo perforador para reducción secundaria de desgüinches y amplitud de labores productivas. (Ver figura 23)

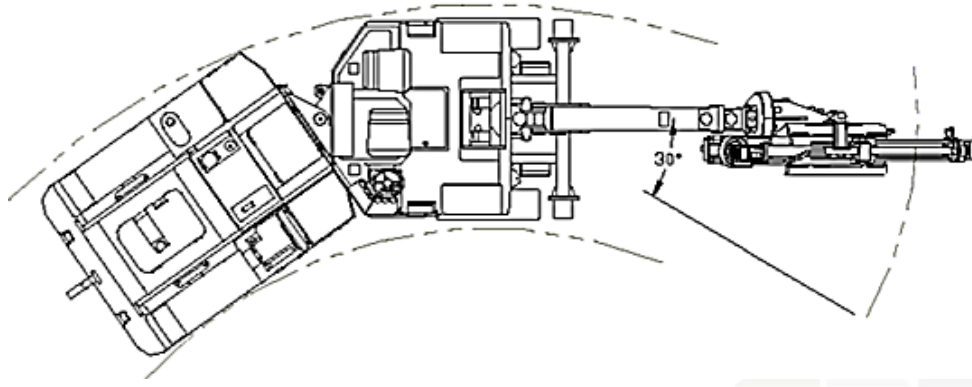


Figura 23

4.2. Instalación del equipo para perforar según procedimiento y recomendación del fabricante

- El equipo debe ser instalado lo más cerca de la colpa o el punto a perforar.
- Debe elevar el equipo en las gatas de apoyo para evitar perder posicionamiento del equipo por la absorción de vibraciones de los neumáticos.
- Debe instalar y apoyar bien la goma del cabezal de la barra para evitar perder el direccionamiento de la perforadora al minuto de penetrar la roca.
- La perforación debe ser realizada a revoluciones, percusión y buena potencia de barrido, ya que de lo contrario el equipo sobre riesgo de atascamiento.
- El operador debe en todo momento observar la calidad del detritus que sale en el barrido de aire del pozo o tierra que se está ejecutando.
- Debe procurar realizar y terminar la perforación dejando el orificio limpio sin agua.

4.3. Riesgos de la tarea.

Aunque la tarea de perforar y con la tecnología que hoy existe en estos equipos, esta labor de perforación para reducción secundaria reviste algunos peligros en las labores donde se desarrolla como ejemplos de puntos colgados en altura rocas inestables en posicionamiento.

- Mala calidad de la roca que se pueda quebrar cuando se está perforando.
- Rocas colgadas y atrapadas entre sí.
- Zonas con escurrimiento de agua y barro.
- Zonas donde se detenga el equipo con rocas sueltas en el techo.
- Mayas de protección cargadas.

- Demasiadas RPM para perforar.
- No instalar gatos de apoyo.
- Perforar con los neumáticos apoyados.
- Caída de rocas y ocasionalmente explosión de rocas.
- Proyecciones de partículas.
- Ruidos, polvo y humedad.
- Apretamientos.
- Golpes por equipos o partes.
- Atrapado por componentes en movimiento.
- Choque con otros equipos.
- Atropellos.

Conceptos Claves

MODELOS DE EQUIPOS

Se demuestra una gama de equipos para reducción secundaria

INSTALACION DEL EQUIPO

Establecer la condición de la roca a perforar

RIESGOS DE LA TAREA

Se identifican los riesgos asociados a estas labores.

ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE



Actividad: Realización de perforación según procedimientos y recomendación del fabricante, identificando los efectos que puede producir una mala instalación.

- Estrategia Metodológica
- Objetivo de la actividad reconocer la correcta instalación del equipo para evitar torsiones de barras quiebres de barras o atrapamientos de la barra de perforación
- Estrategia de Implementación de Actividades de Aprendizajes:

Estrategia de implementación:	Aplica
Recursos Plataforma Web	
Explicación Demostrativa en Aula	✓
Recurso Audiovisual	✓
Videos de instalación correcta del equipo propuestas de Situaciones Típicas en Actividades de Mantenimiento	✓
Formulación de Preguntas	✓
Trabajo en Sala de Clases	✓
Otros (especificar)	

1. Objetivo

- Reconocer los la gama de equipos perforadores y las cualidades de ellos para el trabajo de perforación para reducción secundaria.

2. Materiales y recursos

- Cuaderno del participante
- PC y proyector
- Acceso a Internet
- Videos
- Imágenes.



3. Descripción de la Actividad: **Demostrar en videos y animaciones instalaciones y presiones de trabajo**

Etapa	Especificaciones
Inicio	Se inicia la actividad demostrando por videos y animaciones la correcta instalación del equipo y sus presiones de trabajo identificando riesgos de la tarea.
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> <p>Se demuestra una gama de equipos para reducción secundaria</p> <ul style="list-style-type: none">a) El alumno debe mencionar las formas correctas para la instalación del equipo en el sector de perforación y nombrar los efectos que puede producir una mala instalación.b) El alumno debe identificar peligros y realizar evaluación de riesgosc) Instructor hace una breve demostración y responde a las preguntas en caso de dudasd) Interrogar a los alumnos sobre cuál es el posicionamiento correcto del equipo.e) Cuáles son las complicaciones que trae a no instalarse.f) Responder y cerrar brechas de desviaciones o malas respuestas.



	<ul style="list-style-type: none">g) Los participantes desarrollan la actividad, según pauta entregada por instructor, paso a paso, (de la letra a, a la d.)h) Instructor monitorea avances y entrega feedback en caso de producirse desviacionesi) Término de la actividadj) 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

- Identificar la correcta posición para perforar.
 - Reconocer las presiones del equipo.
 - Identificar riesgos de la tarea.

5. Procedimiento de término del proceso y traspaso de información

Aprendizaje esperado: Identificar condiciones del equipo y los avances del trabajo informando a sus jefaturas correspondientes.

Conceptos Claves

CHECKLIST EQUIPOS

REPORTABILIDAD

TERMINO DEL PROCESO

Realización del chequeo final del equipo .

Entrega de informaciones delo equipo y avances del trabajo desarrollado.

Dejar el equipo en condiciones para la continuidad de los procesos.

Introducción:

En los términos de la utilización de los equipos debe realizarse un chequeo general para dejarlo operativo para la utilización durante los otros turnos, además se deben reportar los avances ejecutados en la reducción secundaria y transmitir información si es que hay colpas que reducir, esta información debe ser entregada a los supervisores encargados de las áreas.

5.1. Check List de los equipos.

El check list del equipo es una plantilla donde se destacan los componentes esenciales de los equipos para su revisión y cuidados con el objetivo de identificar en forma oportuna anomalías para resolverlas antes de operar el equipo así se evitan riesgos por condiciones adversas del equipo.

5.2. Entrega de Información

La entrega de información es de responsabilidad de los operadores encargados de ejecutar las tareas de reducción estos deben informar la cantidad de rocas perforadas y quemadas eficientemente y reportar a sus supervisores de las condiciones existentes en el sector y si llegasen a quedar más colpas para la continuidad de la labor de cachorreos.

5.3. Entregar el equipo y término de las labores.

La entrega del equipo se realiza al área de mantención y producción dejándolo operativo y limpio para la continuidad de la utilización de los equipos de perforación entregándolo a los supervisores a cargo del área.

Cierre

El instructor recordará a los participantes que la reducción secundaria se realiza para facilitar el traspaso y transporte de materiales, que tiene restricciones por el sobre tamaño del material.

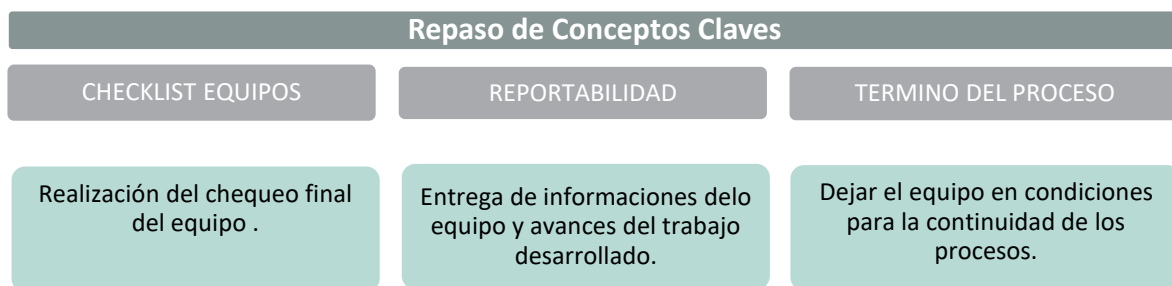
El Jumbo de reducción secundaria es un equipo que perfora rocas que exceden el tamaño necesario para entrar a proceso en planta, denominadas *colpas*, para que, posteriormente, sean reducidas por la aplicación de explosivos.

El operador de mina subterránea encargado del equipo Jumbo tiene principalmente 3 etapas de operación:

La primera, la conducción con seguridad del equipo desde y hacia del punto de interés mineralógico.

La segunda, es la selección del equipamiento y del armado de la sarta de perforación, asegurando hacer una buena elección de la broca y realizando un montaje adecuado y seguro de los elementos de perforación.

La tercera, corresponde a operar el equipo para realizar las perforaciones requeridas para la reducción secundaria.



ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE



Actividad: **Identificación de condiciones del equipo y los avances del trabajo informando a sus jefaturas correspondientes.**

- **Estrategia Metodológica:**
- **Desarrollo de la actividad es reconocer condiciones anómalas del equipo avances del trabajo para su reportabilidad final.**
- **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

- **Objetivo Identificar partes claves del equipo y desarrollar los informes de reporte de información para la continuidad del proceso.**

2. Materiales y recursos

- Cuaderno del participante
- PC y proyector
- Acceso a Internet
- Manuales y fichas técnicas del equipo
- Reportes de final de turno
- Check List del equipo.



3. Descripción de la Actividad **Reconocimiento de partes principales y claves del equipo a través de manuales y fichas técnicas y los detalles del trabajo realizado para reportar**

Etapa	Especificaciones
Inicio	Redacción de informes técnicos y llenado de formatos para la entrega de información y novedades del turno.
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> <ul style="list-style-type: none"> a) Realización del chequeo final del equipo b) Entrega de informaciones del equipo y avances del trabajo desarrollado. c) Dejar el equipo en condiciones para la continuidad de los procesos d) Instructor hace una breve demostración y responde a las preguntas en caso de dudas e) Realizar interrogaciones referentes al equipo y sus instalaciones. f) Registran los resultados en formato definido para ese efecto g) Comparan los resultados obtenidos de las mediciones tomadas con instrumentos



	<ul style="list-style-type: none">h) Los participantes desarrollan la actividad, según pauta entregada por instructor, paso a paso, (de la letra a. a la d.)i) Instructor monitorea avances y entrega feedback en caso de producirse desviacionesj) Termino de la actividadk) 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.

- Reconocer los parámetros correctos de perforación
- Reconocer instrumentos y presiones de los sistemas
- Generar la reportabilidad de los avances del turno y estado de las instalaciones.

SOCIOS CCM



Una iniciativa de:



Con la asesoría experta de:

