



CUADERNO DE INSTRUCTOR

MÓDULO: INTRODUCCIÓN A LA REALIZACIÓN DE ACUÑADURA

PROGRAMA: OPERADOR DE FORTIFICACIÓN E INFRAESTRUCTURA
MINA SUBTERRÁNEA

Una iniciativa de:



Con la asesoría experta de:

Innovum | FCH
FUNDACIÓN CHILE

Contenido:

MÓDULO: INTRODUCCIÓN A LA REALIZACIÓN DE ACUÑADURA	3
1. Introducción a la realización de acuñadura.	3
1.1 Identificación de Peligros y Evaluación del riesgo de la tarea de Acuñadura.	4
1.2 Acuñadura	5
1.3 Equipamiento personal y Herramientas para tarea de acuñadura.....	8
1.4 Glosario de términos.	12
1.5 Procedimientos e Instructivos de acuñadura.....	13
Actividad 1: Introducción a la tarea de acuñadura.	19
2. Introducción a la tarea de acuñadura manual.	22
2.1 Maquinarias de acuñaduras mecanizadas.	23
2.2 Monitoreo de Acuñaduras especiales con apoyos extras de infraestructura.....	24
2.3 Entrega de informes y continuidad de los trabajos.	31
Actividad 2: Búsqueda de antecedentes y tipos de acuñaduras, ya sean mecanizadas y manuales y sus peligros.	33

MÓDULO: INTRODUCCIÓN A LA REALIZACIÓN DE ACUÑADURA

1. Introducción a la realización de acuñadura.

Aprendizaje esperado: Describir metodología para la identificación de estructuras abiertas del macizo rocoso con posibilidad de desprendimiento, según procedimiento.

Conceptos Claves

NOCIONES BÁSICAS PARA
ACUÑAR

TERMINOLOGÍAS

PROCEDIMIENTOS E
INSTRUCTIVOS

Identificación de Peligro e
identificación de peligro.
Herramientas formas y
dimensiones

Glosario de términos

Objetivos de los procedimientos
e instructivos y sus formatos

Introducción:

La tarea de acuñadura es vital en el proceso productivo de las minas subterráneas, para mantener el cuidado del personal que transita por las labores de producción y áreas de la mina subterránea.

El Ds 132 del SERNAGEOMIN estipula que todo trabajador que ingrese a mina subterránea debe saber identificar condiciones de rocas sueltas, saber reportar y ejecutar labores de acuñadura, ya que en este tipo de explotación minera existe una alta tasa de probabilidad de accidentes por desprendimientos de rocas, lo que reviste el mayor peligro dentro del proceso productivo. Es por esta razón que el personal debe estar capacitado, instruido en la tarea de acuñadura para proteger la vida e integridad física de sí mismo y del resto del personal.

1.1 Identificación de Peligros y Evaluación del riesgo de la tarea de Acuñaadura.

En este manual se encontrarán indicaciones para la correcta identificación y el paso a paso de la tarea de ejecución de acuñadura.

Este manual es una referencia para el personal que se desempeña en la operación de acuñadura dentro de la Mina Subterránea.

El propósito del presente es recordar el marco regulatorio general que rige para las faenas de la Industria Extractiva Minera cuyo objetivo principal es la ejecutar las operaciones de manera segura.

La mayor parte de los accidentes que ocurren durante la operación de la mina se deben a que dejaron de observarse reglas o precauciones básicas. Un accidente puede a menudo evitarse si al reconocer las situaciones potencialmente peligrosas, se toman las medidas necesarias de prevención.

La operación incorrecta del procedimiento de acuñadura es peligrosa y podría resultar en serias lesiones y, aún más, en accidentes fatales.

Los métodos de operación cubiertos en este manual son los fundamentales y dicen relación con tres aspectos muy importantes para la empresa.

OBJETIVOS:

- PROTEGER la vida y la integridad física de las personas.
- PROTEGER las instalaciones y la infraestructura que hacen posible la actividad minera.
- ASEGURAR la continuidad de los procesos con normalidad.

El presente manual permite, además, socializar las normas y procedimientos que deben tenerse en cuenta en estas actividades y por tanto debe contribuir a:

- CONTROLAR el cumplimiento de las normas y exigencias establecidas en la Reglamentación del Servicio Nacional de Geología y Minería “SERNAGEOMIN” y los Procedimientos y Normas Corporativas.
- REVISAR Y MEJORAR los procedimientos después de cada accidente del trabajo con lesiones a las personas y/o daños graves a la propiedad.
- EXIGIR el cumplimiento de las acciones correctivas que resulten como consecuencia del punto anterior.

- PROPICIAR el desarrollo de actividades de carácter preventivo tendientes a optimizar los estándares de seguridad

1.2 Acuñadura

Aunque el concepto de *acuñadura* es relativamente fácil de explicar, el llevarlo a la práctica constituye un problema que no es fácil de resolver, y que necesita ser analizado, puesto que solamente se podrán evitar accidentes por caídas de rocas, cuando la acuñadura se haga en forma oportuna y completa, y cuando al hacerla, se realice en buena forma, para evitar accidentes durante su operación.

Uno de los riesgos más graves, que ocurre en las labores subterráneas es la caída de rocas o planchones.

En las operaciones subterráneas, el trabajador se encuentra expuesto a este riesgo, desde el momento en que, entre las labores, hasta salir de ella.

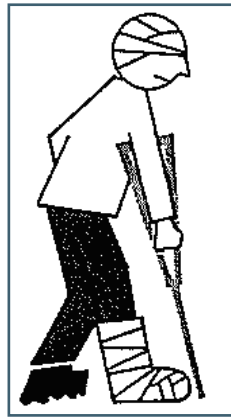
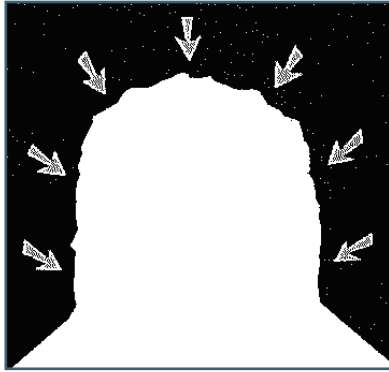


figura 1

En la minería subterránea chilena, la mayor ocurrencia de accidentes, se debe a caídas de rocas, ya sea desde el techo de las galerías o sus costados. (ver figura 1)

Del total de accidentes ocurridos por caída de rocas, aproximadamente el 50% producen lesiones incapacitantes a los trabajadores

Cuando se abre una galería, el equilibrio en que se encontraba la masa rocosa se rompe. Esto produce grietas en los contornos de la galería, especialmente en el techo y cajas.



Sobre la roca influyen, además, los cambios de temperatura y el debilitamiento producido por los explosivos empleados. Estos fenómenos permiten que las grietas profundicen y se produzcan los “planchones”. No debe olvidarse, que la masa rocosa al interior de un cerro, soporta presiones en todas direcciones, pero como es compacta estas fuerzas se equilibran y por lo tanto el cerro se mantiene estable. (ver figura 2)

figura 2

Este equilibrio comienza a cambiar al momento que se interviene el cerro, como, por ejemplo, por efecto de explosivos o por la acción de maquinaria especializada, los que, al extraer un cierto volumen de masa rocosa, generan un espacio y por lo tanto estas fuerzas que se encontraban en equilibrio convergen ahora hacia el espacio vacío, provocando grietas, especialmente en el techo o generando rocas sueltas o capas de rocas, las que en un momento pueden desprenderse.

El método constructivo es fundamental para poder ejecutar este tipo de obras, ya que la forma y las dimensiones de la excavación juegan un papel preponderante en las actividades de acuñadura. (ver figura 3)

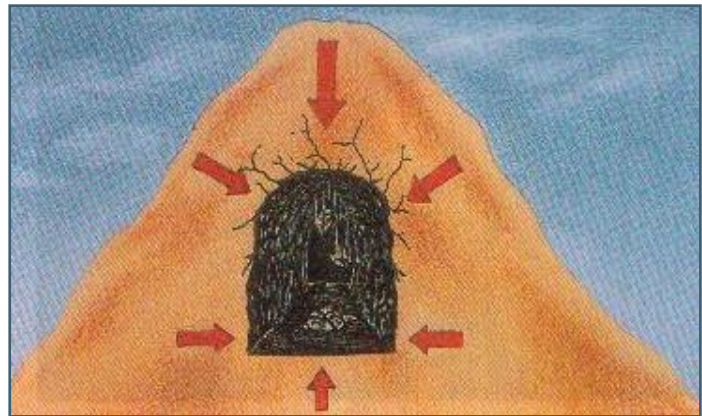


figura 3

Otros aspectos importantes a considerar dentro de la acuñadura son aquellos que por su causa o por su efecto afectan la composición y las características de la masa rocosa (ver figura 4) dentro de las cuales se debe señalar:



figura 4



- La DUREZA de la roca.
- La ELASTICIDAD de la roca.
- Las FALLAS del terreno.
- Las DIACLASAS de la roca.
- La TEMPERATURA del terreno.
- La HUMEDAD AMBIENTE dentro de la galería.
- La PRESENCIA DE AGUA dentro de la mina.
- Las VIBRACIONES del terreno, producto de la operación minera.
- Las EXPLOSIONES las cuales generan debilitamiento de la capa rocosa.
- Junto al concepto de “acuñadura” es preciso definir otros términos que se encuentran ligados directamente al anterior y que son parte de la actividad.

Reforzamiento: Otro de los aspectos que debe realizar el personal de acuñadura es el del “reforzamiento”. Esta técnica se puede usar cuando la roca está muy fragmentada o el espesor de los planchones es muy grande

Fortificación: Cuando el terreno es muy inestable debe “*fortificarse*”, instalando estructuras de hormigón, de madera o metal en el espacio generado por la excavación.

Las excavaciones dentro del cerro adquieren el nombre de galerías. Estas galerías podrán resistir de mejor forma la presión del cerro si se les provee de una “*fortificación*”. (ver figura 5)



figura 5

El gran problema de la “fortificación” es su alto costo y tiempo de construcción y de operación. Esta técnica tiene su mayor utilización en la fabricación de túneles. (ver figuras 6 y 7)



figura 6

figura 7

1.3 Equipamiento personal y Herramientas para tarea de acuñadura.

Teniendo claro las causas que determinan el uso de las actividades de acuñadura es necesario tener presente el equipamiento y las medidas de seguridad que deben tenerse presente cuando se ejecute.

Tener presente en las actividades de acuñadura:

- SIEMPRE el personal de acuñadura debe seguir las señales de advertencia tales como: mensajes radiales, bocinazos, luces y señales manuales que pueden indicar una situación riesgosa.
- NUNCA permitirán el acceso de personas no autorizadas o extrañas a la faena.
- SIEMPRE en caso de emergencia el personal de acuñadura deberá usar los siguientes elementos: (ver figura 8)

✓ Radio

✓ Teléfono

- SIEMPRE el personal de acuñadura debe cumplir con el Reglamento Interno de Operación, para realizar sus actividades.
- SIEMPRE el personal de acuñadura deberá contar con su Equipo completo de Protección Personal, que se detalla a continuación: (ver figura 9)



figura 8

A Lámpara minera

B Casco de seguridad con barbiquejo.

C Protector de ojos y oídos.

D Protector respiratorio.

E Casaca reflectante.

F Guantes de cuero.

G Autor rescatador.

H Cinturón minero y cola de seguridad

J Calzado de seguridad con cubre calzados.



figura 9

- SIEMPRE el personal de acuñadura deberá PORTAR las herramientas para acuñar que son parte contar de su Equipo de Protección Personal.

Una especie de báculo, hecho de un material rígido, de una longitud de dos, tres y cuatro metros. Este báculo consta de:

- Punta o bola para golpear.
- Paleta para hacer palanca.
- Protector manual. (ver figura 10)

La herramienta o elemento que se usa para la acuñadura es la *Barretilla de Seguridad o Acuñador*. Esta consiste en una Barretilla de material liviano, firme y rígido (no flexible). El largo de la Barretilla es relativo, y tiene relación con la sección de la galería donde se debe usar. En todo caso el largo mínimo es de 2 metros y el máximo de 4 metros. La Barretilla está provista en un extremo de un “dispositivo en punta” y en el otro extremo de una “paleta”. Además, éstas pueden construirse de tal forma que estos dispositivos sean intercambiables por otros, tal como la terminación aplanada. La sección de la barrerilla puede ser circular u oval, y se recomienda un diámetro aproximado de 4 centímetros.



figura 10

La *Barretilla de Seguridad o Acuñador* tiene un pequeño escudo, cuyo objetivo es proteger la mano. (ver figura 11)

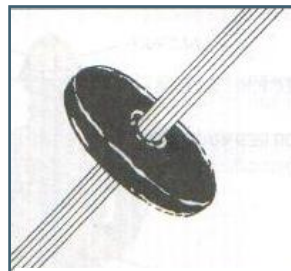


figura 11

El *acuñador* es una herramienta especialmente diseñada para detectar planchones y botarlos. Por uno de sus extremos la Barretilla tiene una terminación en punta que sirve para hacer hueco en la roca y por el otro extremo tiene una terminación plana, que debe usarse para hacer palanca metiéndola entre las aberturas de la roca. Al usar la Barretilla, deberá tenerse especial cuidado en evitar perder el equilibrio en el momento de botar una roca. (ver figura 12)



figura 12

En uno de sus extremos esta herramienta está provista de un dispositivo en punta o una bola que es útil para detectar planchones. En el extremo opuesto tiene forma de paleta y sirve para hacer palanca y desprender el material suelto.

Toda empresa debe contar con un número suficiente de barretillas de seguridad, de distintos tamaños y en buen estado, para cubrir sus necesidades. (ver figura 13)

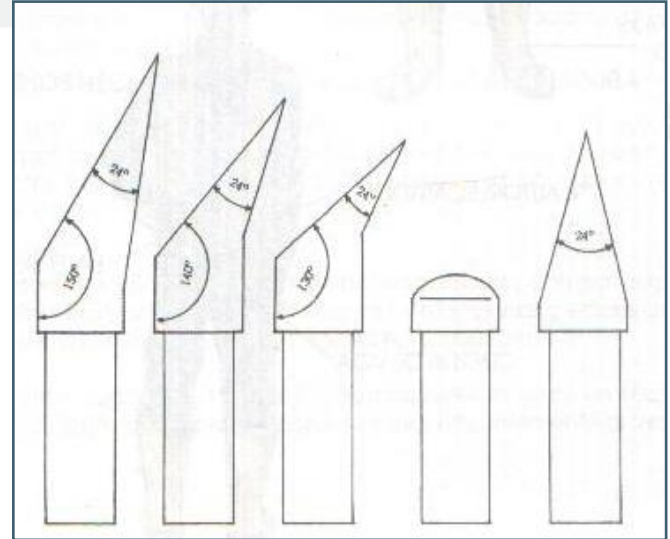


figura 13

1.4 Glosario de términos.

- **Acuñador:** herramienta para la tarea de acuñar existe de varios largos dependiendo de la labor donde se acuñará.
- **Bota piedra:** Protector de goma endurecida que protege las manos de los trabajadores por posibles escurrimientos de rocas por la Barretilla de acuñadura.
- **Cubre calzado:** Indumentaria de goma que se instala sobre el calzado de seguridad permite pasar sobre posas de agua.
- **Loro persona:** Operador que resguarda una zona determinada con peligro inminente. Este no debe dejar pasar a nadie al sector que protege.
- **Loro Metálico:** Señalética que indica alguna acción a seguir estas pueden ser área restringida o no pasar.
- **Cenefas:** Señaléticas que indican una acción de área restringida o no pasar ésta a diferencia de la anterior es de material más liviano y transportable de lona o material plástico.
- **Colpa:** Nombre que se le asigna a una roca de gran tamaño.
- **Laja:** Nombre que se asigna a una roca de estructura lisa y plana
- **Diaclasa:** Nombre que se asigna a una roca que se adhiere a otra permitiendo la adhesión por capa de aire. Estructuralmente es muy liza y pulida. (Como pegar dos vidrios)
- **Fracturamiento:** Nombre que se asigna a la grieta o quiebre del cerro donde se pueden producir caída de colpas por planchoneo.
- **Cajas:** Estructura vertical del túnel.

- **Sprig line:** Estructura semi curva del túnel.
- **Corona:** Estructura superior del túnel.

1.5 Procedimientos e Instructivos de acuñadura.

Como hemos visto, el procedimiento de acuñadura es bastante complejo, como talla experiencia nos ha permitido desarrollar una metodología para poder realizar esta actividad, la cual consigna una serie de pasos que permiten planificar y operar bajo ciertos procedimientos que tienen como única finalidad la conservación de la vida de las personas y evitarles accidentes que atenten contra su integridad física.

INSTRUCCIÓN DEL SUPERVISOR

- El supervisor antes de que se inicien las actividades debe entregar las instrucciones precisas sobre el trabajo de acuñadura que deben realizar los trabajadores, haciendo énfasis en las medidas de prevención y en el correcto uso de las herramientas, como asimismo en el análisis del terreno.
- El supervisor debe verificar el cumplimiento de sus instrucciones en el terreno mismo.
- El personal que va a desarrollar las actividades de acuñadura debe como primera medida verificar las condiciones de ventilación y visibilidad.
- En caso que se detecten humos o gases debe informar de inmediato a su supervisor para que evalúe la situación y adopte las medidas necesarias para generar la
- ventilación adecuada.

LOCALIZACIÓN DE LA ZONA A ACUÑAR

- Consiste en hacer una observación visual a la zona que se va acuñar, teniendo cuidado de no situarse en lugares donde pudiera haber rocas sueltas. En esta

etapa es importante delimitar lo más exactamente posible el área que necesita ser acuíñada.

- Ubíquese en un sitio seguro, observe el terreno y determine la zona que deberá acuíñar. (ver figura 14)

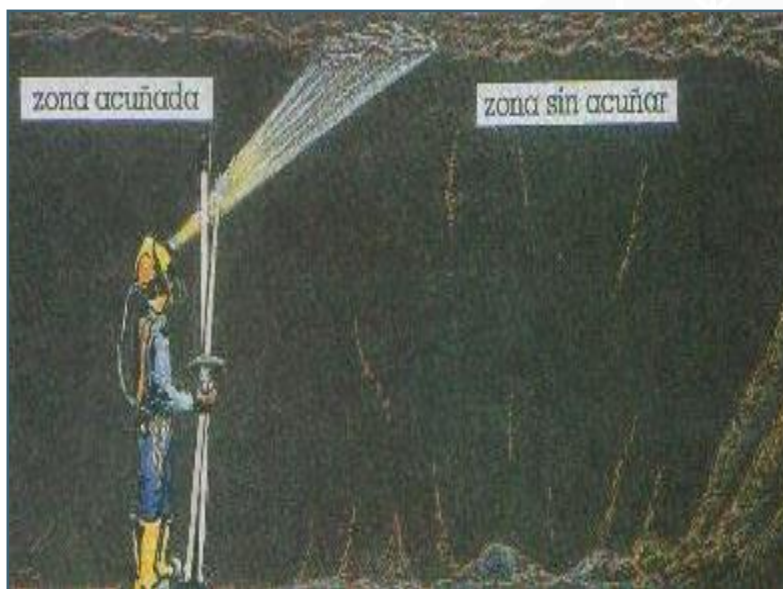


figura 14

DIRECCIÓN DE AVANCE AL ACUÑAR

- Se debe iniciar el acuñamiento a la entrada de la zona que se va acuar, de tal manera que la o las personas que ejecutan la operación, avancen siempre ubicados bajo lugares seguros. (ver figura 15)

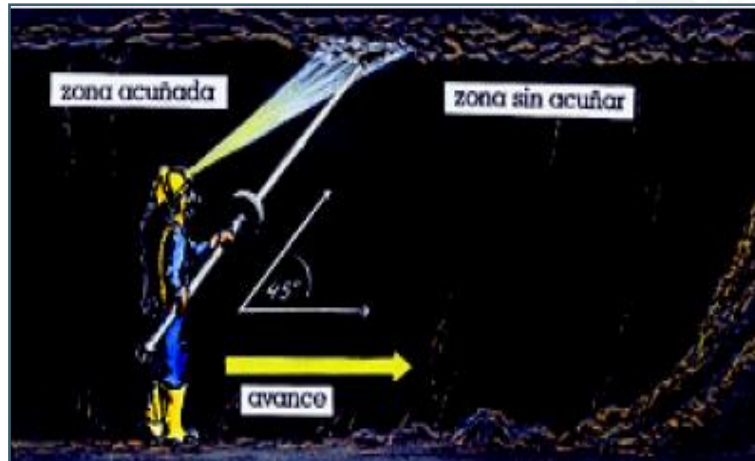


figura 15

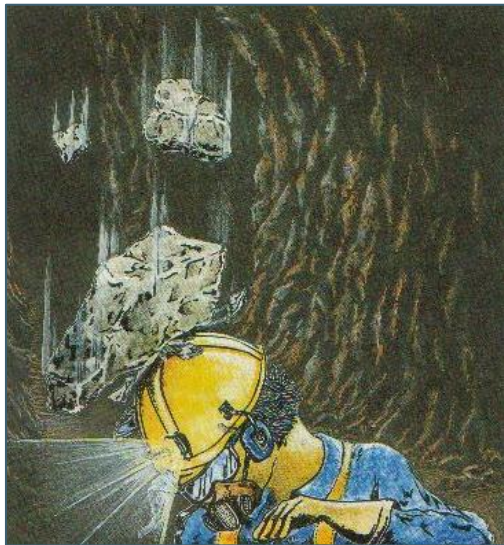


figura 16

Es una mala práctica el acuar directamente aquellas rocas que se ven abiertas, ya que podemos situarnos bajo otra roca que puede estar suelta (cerro bombeado), y caer en el momento que el trabajador esté bajo ella. (ver figura 16)

POSICIÓN SEGURA AL ACUAR

Una de las causas directas que producen mayor número de accidentes al estar acuíñado, es la mala posición adoptada por la persona que ejecuta la operación. Para evitar esto, el trabajador deberá ubicarse a la mayor distancia posible del punto en que caerá el planchón.

El acuíñador deberá tener una inclinación entre el punto que se está acuíñando y el punto en que se ubicará el trabajador, no mayor a 45 grados, para evitar deslizamientos de rocas por ésta.

El acuíñador debe tomarse por el costado del trabajador, y no de frente; de tal forma, que tenga un buen equilibrio. Además, deberá tener presente que la posición debe ser siempre alerta para retirarse rápidamente del lugar, en caso de peligro por la roca que cae.

POSICIÓN SEGURA AL ACUÑAR (2)

Para realizar una acuíñadura correcta y completa, deberá detectarse todo lo que se encuentra suelto, para botarlo posteriormente. Para esto el cerro debe golpearse con la punta de la Barretilla, así, si el cerro está suelto se producirá un SONIDO HUECO (TUMB) y si está firme, tendremos un SONIDO METÁLICO (TLANG), debe tenerse mucho cuidado de realizar bien esta operación, y no confundirse, ya que por lo general los planchones demasiado grandes (de una tonelada o más) a pesar de estar sueltos producen sonido metálico. (ver figura 17)



figura 18



figura 17

El planchón debe irse botando inmediatamente después de ser detectado, y cuando se encuentran zonas sueltas, deberá hacerse todo lo posible para botarlo. Si no puede desprender un planchón informe de inmediato a su supervisor, quién debe adoptar medidas de control por medio del uso de explosivos, fortificación, señalización o cierre del área de peligro. (ver figuras 19)

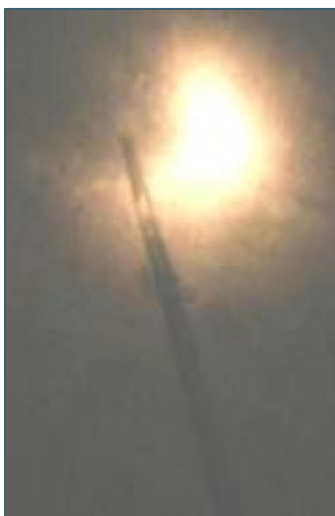


figura 19

Debe impedirse el acceso a labores abandonadas o con peligro de caída de rocas colocando barreras y señalización del siguiente tipo. (ver figura 20 y 21)



figura 21

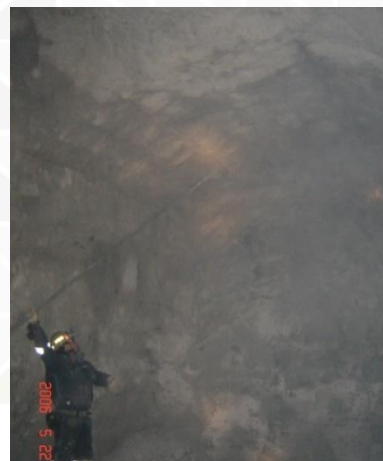


figura 20

POSICIÓN SEGURA AL ACUÑAR (3)

El acuñador es una herramienta especialmente diseñada para detectar planchones y botarlos. Por uno de sus extremos la Barretilla tiene una terminación en punta que sirve para hacer hueco en la roca y por el otro extremo tiene una terminación plana, que debe usarse para hacer palanca metiéndola entre las aberturas de la roca. Al usar la Barretilla, deberá tenerse especial cuidado en evitar perder el equilibrio en el momento de botar una roca.

Los planchones demasiado grandes deberán ser eliminados haciendo uso de acuñadores firmes, ya que hay oportunidades en que las de 2 cms. Se doblan al tratar de botar un planchón, haciendo pensar equivocadamente al trabajador que el planchón está firme. En [figura 22](#) estos casos, en que el planchón no pueda acuñarse, la alternativa segura es apernarlo o “cachorrearlo”. Escuche y mire atentamente, si percibe «crujidos y goteos» hay peligro de planchoneo.



Al acercarse a la frente riegue la marina; disminuirá polvo y gases. Para detectar tiros quedados aplique agua a la frente; si detecta alguno o restos de explosivos informe para que personal especializado se haga cargo. (ver figura 22)

Repaso de Conceptos Claves

NOCIONES BÁSICAS PARA
ACUÑAR

TERMINOLOGÍAS

PROCEDIMIENTOS E
INSTRUCTIVOS

Identificación de Peligro e
identificación de peligro.
Herramientas formas y
dimensiones

Glosario de términos

Objetivos de los procedimientos
e instructivos y sus formatos



Actividad 1: Introducción a la tarea de acuñadura.

- **Estrategia Metodológica**
Se utilizarán fichas técnicas fotografías y videos de actividades de identificación de zonas comprometidas con realizar acuñadura.
- **Estrategia de Implementación de Actividades de Aprendizajes:**

Estrategia de implementación:	Aplica
Recursos Plataforma Web	✓
Explicación Demostrativa en Aula	✓
Recurso Audiovisual	✓
Presentación de Videos y fichas técnicas opuestas propuestas de Situaciones Típicas en Actividades de Mantenimiento	✓
Formulación de Preguntas	✓
Trabajo en Sala de Clases	✓
Otros (especificar)	

1. Objetivo

- Identificar y comprender los conceptos fundamentales para la tarea de acuñadura.
- Identificar normas de acuñadura y posicionamiento correcto del operador.

2. Materiales y recursos

- Cuaderno del participante
- PC y proyector
- Acceso a Internet



3. Descripción de la Actividad

Etapas	Especificaciones
Inicio	<p>La siguiente actividad consiste en que los participantes, guiados por el instructor, realicen lo siguiente: Los trabajadores en instrucción realizarán afiches con imágenes de herramientas y posiciones para acuñar.</p> <p>Se forman grupos con un número de participantes acorde al total de asistentes a la actividad de aprendizaje. (De 2 a 5 participantes promedio)</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 usted ha planificado para ellos.</p> <p>Reúnen información y la analizan para graficarla y expresar sus cualidades.</p> <ul style="list-style-type: none">a. Instructor hace una breve demostración y responde a las preguntas en caso de dudasb. Toman diferentes referencias para explicar el funcionamiento de una buena acuñadura.c. Registran los resultados en formato definido para ese efectod. Analizan y observan las diferencias de los tipos de acuñaduras.



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

2. Introducción a la tarea de acuñadura manual.

Aprendizaje esperado: Describir procedimiento de acuñadura mediante la identificación de herramientas diseñadas para el trabajo



Introducción:

La tecnología y los avances en ergonomía de los puestos de trabajo, han obligado a las faenas productivas a modificar estructuras y procedimientos de ejecución de ciertas tareas, que revestían un esfuerzo físico bastante alto desde el punto de vista que la tarea de acuñadura manual, ejercía un esfuerzo mayor y cansancio en el tren superior del trabajador produciendo un agotamiento extremo por estas razones hoy ya existen en los mercados maquinarias para realizar esta tarea de acuñar.

Con estas máquinas se evita el sobre esfuerzo del trabajador al manipular los acuñadores y las fuerzas para desprender las rocas sueltas del macizo rocoso. Se evita la exposición a la caída de la roca y proyecciones de partículas.

Pero esta labor pese a la modernización nunca se ha dejado de lado por eso existen aún acuñaduras menores que se ejecutan manualmente. Con equipos de apoyos e infraestructuras para facilitar aun el trabajo.

2.1 Maquinarias de acuñaduras mecanizadas.



figura 23

En la gama de equipos en el mercado existen equipos comandados por operadores y otros tele comandados para evitar la exposición del trabajador tanto por las rocas que se desprenden o de los movimientos del equipo. (ver figuras 23 y 24)



figura 24



figura 25

Acuñadores manuales de diferentes largos 1,8 Mt, 2,50 Mt, y 3,20 Mt. (ver figura 25)

Equipos dirigidos por operadores con opción de ser dirigidos por control remoto. (ver figura 26)



figura 26

2.2 Monitoreo de Acuñaduras especiales con apoyos extras de infraestructura.

Las acuñaduras especiales deben ser cuidadosamente planificadas, su operación debe ser encomendada a los trabajadores más experimentados y las actividades deben ser supervisadas estrechamente. (ver figura 27)



figura 27

Acuñadura de desarrollo horizontal: En todo desarrollo horizontal, lo primero que debe hacerse al entrar a la frente después de un disparo, es ir acuñando desde atrás. Por lo general, es necesario acuñar gran parte de la galería.

Se han producido innumerables accidentes fatales, decenas de metros detrás de la frente por la caída de planchones. Esto se ha debido a que las cuadrillas que trabajaban en esos desarrollos. Acuñaban exclusivamente el avance descuidando el resto de la galería.

Al acuñar en la frente debe tenerse especial cuidado con los restos de dinamita o “tiros quedados” que pudieran encontrarse. No deberá meterse el acuñador en “culos” o cercas de tiros quedados.

Durante las operaciones de desarrollo debe acuñarse constantemente durante el turno; esto debe realizarse, en especial, cuando se está sacando “marina”, ya que aún el cerro no se ha estabilizado totalmente.

Cuando se llega a trabajar a una galería que ha permanecido paralizada, debe hacerse acuñadura, y no confiar en que ya se acuñó anteriormente.

La buena visibilidad de los lugares de trabajo es un factor importante en el mayor o menor riesgo que tenga la operación de acuñar, por lo que siempre, antes de introducirse a un lugar donde se ha disparado anteriormente, deberá ventilarse durante el tiempo indicado por las normas, para tener una buena visibilidad, además de que se previene de los gases tóxicos.

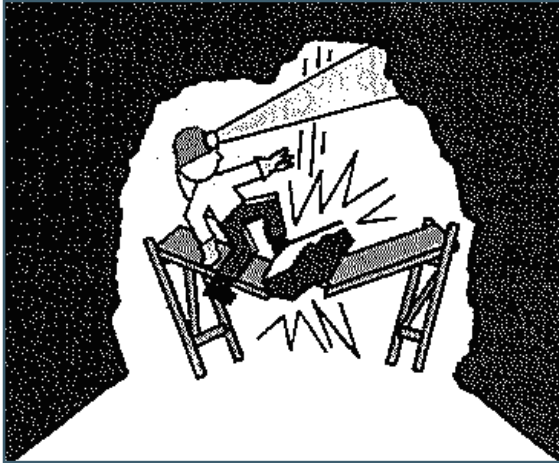


figura 28

En galerías de gran sección, tales como zonas donde se desquince (mayor de 3.6 metros) lo más conveniente para proceder a la acuñadura, es hacerlo sobre plataformas o andamios especiales; esto es con el fin de evitar que el trabajador quede expuesto a caídas de rocas de gran altura, y para poder hacer una mejor observación al lugar donde se acuñará. (ver figura 28)

No use superficies inadecuadas, como escalas de dos largueros.

Tampoco improvise subiéndose a rocas, ductos o a maquinaria pesada. (ver figura 29)

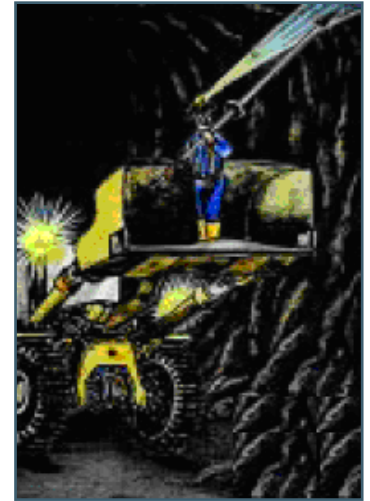


figura 29



figura 30

Otras superficies improvisadas se muestran a continuación. (ver figuras 30, 31, y 32)



figura 31



figura 32

Use un andamio modular o un equipo utilitario adecuado, fácil de transportar. Al instalarlo cuide que el andamio no sea alcanzado por la caída de planchones. Además, use cinturón y cola de seguridad.

Use el andamio o equipo, en una posición en que no sea alcanzado por la caída de planchones. (ver figura 33)

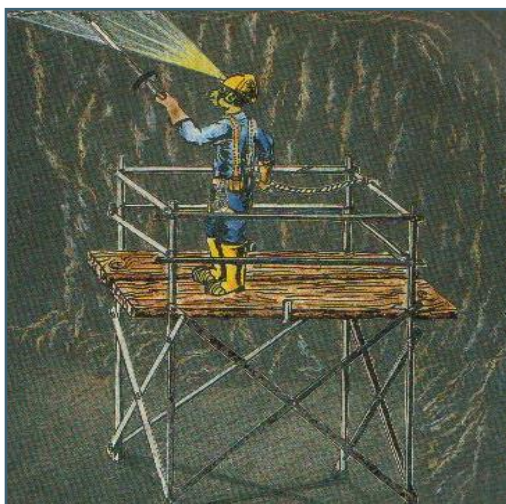


figura 33

ACUÑADURA MÚLTIPLE

Manténgase en su sector. Preocúpese de no golpear a su compañero con la herramienta. Nunca acúñe un punto ubicado sobre el cuerpo del otro acuatador.

Al acuatlar la zona central del techo, ubíquese cerca de la caja y no sobrepase el ángulo de 45º con su herramienta. (ver figura 34)



figura 34

ACUÑADURA EN TERRENO CRÍTICO

Altérnese con su compañero para acuatlar. Mientras él acuatla, observe desde un lugar seguro el techo y las cajas para advertir los riesgos y evacuar el lugar si fuera necesario. (ver figura 35)

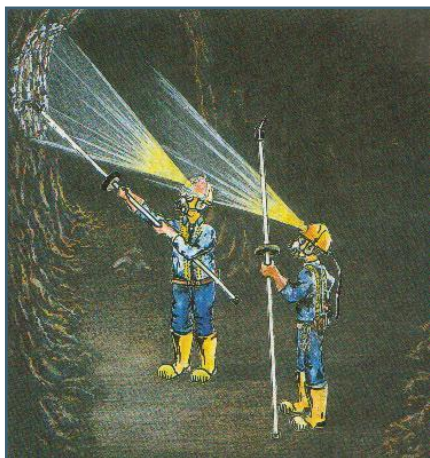


figura 35

ACUÑADURA DE PIQUES O CHIMENEAS EN DESARROLLO

El mayor riesgo que tiene el desarrollo de piques y chimeneas, está en los accidentes por caída de rocas. Como regla general, podemos decir que siempre debe acuñarse empezando por la parte superior.

Para realizar la acuñadura, el trabajador deberá colocarse siempre en el costado contrario que se está acuñando. Cuando acuñe en descenso, debe ubicarse siempre más arriba del punto que acuña.

Al acuñar en la frente, deberá acercarse al máximo posible, recuerde que sus acuñadores son de 2,3 y 4 metros de largo. El resto, cajas y techo deberán acuñarse siempre ubicándose el trabajador, más arriba del punto en que se acuñará. Para efectuar esta operación en piques, el minero deberá protegerse, ya que la operación tiene este riesgo inherente. El equipo de protección que debe usarse son botas de seguridad, protección al metatarso y canilleras, además de los otros usados en la mina. (ver figuras 36 y 37)



figura 37



figura 36

Cuando se acuña en piques es importante mantener una pequeña capa de amortiguación en el andamio para evitar que los planchones produzcan quebraduras en el o los tablones que lo componen.

Al igual que en el desarrollo horizontal, en desarrollo vertical debe acuñarse constantemente el resto del pique sin limitarse únicamente a la fuente de trabajo.



figura 38

Al amarrarse o engancharse de la cola de Seguridad, debe considerarse el largo adecuado para que le dé la facilidad de movimientos, y que no se cruce de una caja a otra, ya que si cae un planchón la pasará a llevar cortándola o haciéndola perder el equilibrio al minero. (ver figura 41)

[illegible]

Página 1

Los operarios que realicen esta tarea deben saber identificar hasta dónde es competente trabajar con esfuerzo manual, de lo contrario ellos deben determinar trabajar con acuñadores mecanizados por la envergadura de las rocas y el comportamiento del macizo rocoso.

Repaso de Conceptos Claves

TIPOS DE MÁQUINAS PARA
APOYO EN LA TAREA DE
ACUÑAR

Modelos de máquinas para
acuñar y sus funciones.

EQUIPOS MATERIALES
ADICIONALES PARA ACUÑAR

Equipos materiales de apoyo.

FORMATOS Y FORMULARIOS DE
ENTREGA

Formatos de entrega de trabajos
ejecutados y avances.

ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE



Actividad 2: Búsqueda de antecedentes y tipos de acuñaduras, ya sean mecanizadas y manuales y sus peligros.

- **Estrategia Metodológica:** Buscar antecedentes de tipos de acuñaduras y las complicaciones que tienen estas.
- **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 y comprender los conceptos fundamentales de diferentes tipos de acuñaduras.

2. Materiales y recursos

- Cuaderno del participante.
- PC y proyector.
- Acceso a Internet.
- Información histórica de accidentes por acuñaduras.



3. Descripción de la Actividad: El alumno realizará identificación de peligros de las tareas de acuñadura y su forma correcta de ejecutar.

Etapas	Especificaciones
Inicio	<p>Los alumnos guiados por el instructor y realizarán ejercicios de identificación de condiciones de acuñadura y cuáles de ellas son más frecuentes se realizan informes detallando condiciones.</p> <p>Se forman grupos con un número de participantes acorde al total de asistentes a la actividad de aprendizaje. (De 2 a 5 participantes promedio)</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 usted ha planificado para ellos.</p> <ol style="list-style-type: none"> Reúnen herramientas y evidencias de sistemas de acuñadura y grafican su importancia. Instructor hace una breve demostración y responde a las preguntas en caso de dudas Toman referencias de los tipos de acuñadura y sus detalles en la ejecución. Registran los resultados en formato definido para ese efecto Comparan los resultados obtenidos de las mediciones tomadas en las evaluaciones.



	<ul style="list-style-type: none">f. Se ejecutan cierres de brechas detectadas en respuesta sin completas o erradas.g. Instructor monitorea avances y entrega feedback en caso de producirse desviacionesh. Término de la actividadi. Participante realizan orden y limpieza del sector, si así es necesario
Duración de la actividad	60 minutos.

4. Cierre de la Actividad

Asegurar que el operario o alumno sepa diferenciar tipos de acuñaduras maquinarias y la determinación cuando interviene una modalidad de otra. Saber aplicar procedimientos y entrega de las labores.

SOCIOS CCM



Una iniciativa de:

Con la asesoría experta de:

