



Centro de
Especializaciones
Noeder



Florida
Global
University

Diplomado de Especialización

SUPERVISOR DE TRABAJOS DE ALTO RIESGO

CICLO REGULAR

MÓDULO VII

CLASE 02



**TRABAJOS CON
EXPLOSIVOS**

Mg. Ing. Jorge Arzapalo Barrera



TRABAJOS CON EXPLOSIVOS

EXPLOSIVOS COMERCIALES - COMPONENTES PRINCIPALES

TIPO	OXIDANTES	COMBUSTIBLES	SENSIBILIZADOR
DINAMITAS	Sólidos Nitrato de amonio y otras sales	Sólidos Materias absorbentes, pulpa de madera, celulosa	Líquido Nitroglicerina y nitroglicol
ANFO Y OTROS NITROCARBONITRATOS GRANULARES	Sólidos Nitrato de amonio granulado	Sólido/líquido Petróleo diesel, carbón, y otros aceites	Aire Poros con aire en los prills de nitrato de amonio Poros vacíos con aire
HIDROGELES SLURRY (dispersión de aceite en agua)	Sólido/líquido Nitrato de amonio, nitrato de sodio y otras sales (soluciones salinas)	Sólido/líquido Petróleo, aluminio, espesadores, gomas	Sólido/líquido Nitrato de mono-metil amina, mononitrato de etileno glicol, Aluminio en polvo y otros gasificantes
EMULSIONES (dispersión de agua en aceite)	Líquido Soluciones de Nitrato de amonio, Sodio y/o Calcio Aluminio.	Líquido/sólido Petróleo, aceites, emulsificantes, parafinas	Gasificantes Aire contenido en microesferas de vidrio y gasificado químico.



TRABAJO CON EXPLOSIVOS

PROPIEDADES DE LOS EXPLOSIVOS

EXPLOSIVO	TAMAÑO DE PARTÍCULA (mm)	FORMA	VELOCIDAD DE DETONACIÓN (m/s)
ANFO	2.0	Sólido	3,200
DINAMITA	0.2	Sólido	2,500 - 5,500
SLURRY	0.2	Sólido/líquido	3,300
EMULSIÓN	0.001	Líquido	5,000 a 6,000



TRABAJOS CON EXPLOSIVOS

EFICIENCIA ENERGÉTICA

GRADO DE APROVECHAMIENTO DE LA ENERGÍA DE DIVERSOS EXPLOSIVOS	PORCENTAJE (%)
<i>Explosivos moleculares (Nitroglicerina, pentrita, TNT y otros)</i>	<i>95 a 100%</i>
<i>Emulsiones</i>	<i>90 a 95%</i>
<i>Quantex MEQ</i>	<i>75 a 90%</i>
<i>ANFOs pesados bombeables (sobre 60% emulsión)</i>	<i>75 a 90%</i>
<i>ANFOs pesados vaciables (bajo 50 ó 60% emulsión)</i>	<i>65 a 85%</i>
<i>Hidrogeles</i>	<i>55 a 70%</i>
<i>ANFO</i>	<i>60 a 80%</i>
<i>SANFO</i>	<i>50 a 70%</i>



TRABAJOS CON EXPLOSIVOS

EXPLOSIVOS INDUSTRIALES ROMPEDORES

ALTOS EXPLOSIVOS	AGENTES DE VOLADURA	EXPLOSIVOS ESPECIALES
 TNT  GELATINAS (NG-NC)  DINAMITAS  HIDROGELES SENSIBILIZADOS  EMULSIONES SENSIBILIZADAS	 ANFO (PRILLS)  SLURRIES  EMULSIONES HÍBRIDOS (MEZCLAS ANFO/EMULSIÓN O ANFOs PESADOS)  QUANTEX MEQ 73	 SÍSMICOS  PARA VOLADURA CONTROLADA  PERMISIBLES (CARBÓN)  CARGAS DIRIGIDAS  BINARIOS  LOX Y OTROS



TRABAJOS CON EXPLOSIVOS





TRABAJO CON EXPLOSIVOS

ACCIDENTES CON EXPLOSIVOS

ACCIDENTES DIRECTOS:
Por explosión fortuita o tiros fallados.
Motivos:

-  Negligencia,
-  Exceso de confianza,
-  Manipuleo incorrecto,
-  Fallas de encendido,
-  Maltrato,
-  Productos defectuosos.





TRABAJO CON EXPLOSIVOS

ACCIDENTES CON EXPLOSIVOS

INDIRECTOS:

Por gaseamiento.

Motivos:



Ingreso antes de despejar los humos.



Exposición a ambiente mal ventilado.



Iniciación defectuosa del explosivo.

Por desplome y proyección de rocas.

Motivos:



Condiciones geológicas: roca alterada, muy fisurada o incompetente.



Sobrecarga de explosivo.



Vibración excesiva.





TRABAJO CON EXPLOSIVOS

RIESGOS PRINCIPALES EN LA DETONACIÓN DE EXPLOSIVOS

EXPLOSIÓN FORTUITA:

 Detonación sorpresiva fuera del taladro.

TIRO PREMATURO:

 Detonación adelantada de uno o más taladros de una voladura.

TIRO RETARDADO:

 No sale junto con el resto de taladros, sino después de la voladura.

TIRO FALLADO :

 El tiro fallado es el que no salió por diversas causas, es un término general.



TRABAJOS CON EXPLOSIVOS

ANALISIS DE TIROS FALLADOS





TRABAJOS CON EXPLOSIVOS

ANALISIS DE TIROS FALLADOS

TIRO CORTADO:



Es un tiro que no sale por falla de cualquiera de sus elementos principales: como falta de continuidad o estrangulamiento en el engargolado.

TIRO ANILLADO:



Es cuando el explosivo se ha confinado al fondo del taladro por mala distribución de carga o por el tipo de roca

TIRO CONGELADO:



Se debe al aumento en la densidad que sufren los explosivos a consecuencia de la presión ejercida por los gases producto de la detonación de un taladro aledaño



TRABAJO CON EXPLOSIVOS

TIRO CORTADO



Se refiere a un taladro cargado con explosivos que, tras haberse activado la señal de voladura, no llega a detonar en absoluto o deja parte de la carga intacta debido a una interrupción en la cadena de iniciación.

ANÁLISIS DE LAS CAUSAS PRINCIPALES



- No inició la manguera:** Se refiere a la manguera de choque o tubo de señal que contiene una pequeña capa interna de material reactivo que transmite una onda de choque de baja energía hacia el detonador. Si no se inicia, puede deberse a:
- **Cortes físicos:** La manguera fue golpeada o cortada por la proyección de roca de un taladro que detonó milisegundos antes.
 - **Desconexión:** Un error en el amarre del circuito provocó que la onda de choque principal no se transmitiera a este taladro específico.
 - **Defecto de fábrica o humedad:** Ingreso de agua o fallas en el polvo reactivo interior.



TRABAJOS CON EXPLOSIVOS

TIRO CORTADO

- No inició el fulminante:** Si la señal llegó por la manguera pero el fulminante no estalló, las causas suelen ser:
- **Humedad o daño:** El fulminante se mojó o se dañó mecánicamente durante el proceso de carguío (al empujarlo bruscamente dentro del taladro).
 - **Falla del elemento de retardo:** El componente químico interno que regula el tiempo de disparo (milisegundado) falló y detuvo la combustión interna antes de llegar a la carga base del detonador.

¿QUÉ SE DEBE HACER ANTE UN TIRO CORTADO?

- Identificación:** Marcar la zona visualmente y detener los trabajos en ese frente.
- Lavado (si aplica):** En minería subterránea, muchas veces se usa agua a presión para lavar el taladro y extraer el explosivo (si es ANFO o un agente soluble).
- Recarga:** Si no se puede lavar, personal de seguridad y voladura calificado debe colocar un nuevo cebo encima de la carga fallada y proceder a una redetonación controlada siguiendo los protocolos estrictos de la unidad minera



TRABAJOS CON EXPLOSIVOS

TIRO ANILLADO



Anillo de taladro: Hace referencia a la geometría de la perforación o al diseño de la malla de voladura. En minería subterránea (especialmente en métodos de producción como el Sublevel Stopping), los taladros se perforan en forma de abanico o "anillos". Si hay un error en el paralelismo, el espaciamiento o la carga de estos anillos, la detonación de un tiro puede cortar o "desensibilizar" el taladro vecino antes de que este detone.



Detonó el cebo, no inició columna: Es la definición mecánica de este problema. El detonador primario cumple su función, pero la energía generada es insuficiente para activar el resto del agente de voladura (como el ANFO o la emulsión), interrumpiendo la columna explosiva.



Presencia de agua: El agua es uno de los mayores enemigos de ciertos explosivos económicos como el ANFO (que es altamente soluble). Si un taladro tiene filtraciones de agua, el ANFO se disuelve, pierde sus propiedades químicas y se vuelve incapaz de propagar la detonación, provocando que el tiro se "anille" o falle.



TRABAJO CON EXPLOSIVOS

TIRO ANILLADO



Presencia de geodas: Las geodas son cavidades o huecos naturales dentro de la masa rocosa. Cuando la columna de explosivo atraviesa una geoda, se pierde la continuidad física de la carga o la presión de confinamiento necesaria. Al detonar el cebo, la energía se "escapa" o disipa al llegar al vacío de la geoda, impidiendo que la detonación continúe por el resto del taladro.



Deficiente columna de carga: Ocurre por errores operacionales durante el carguío, tales como:

- Dejar espacios vacíos o con aire dentro del taladro (discontinuidad).
- Cargar el explosivo con una densidad incorrecta (muy compactado o muy suelto).
- Usar un diámetro de perforación menor al "diámetro crítico" requerido por el explosivo para mantener una detonación estable.



TRABAJO CON EXPLOSIVOS

TIRO CONGELADO

Ocurre cuando una carga explosiva colocada en un taladro (agujero de perforación) no detona total o parcialmente después de haber iniciado la voladura. Es una condición de alto riesgo operacional y de seguridad.

CAUSAS:

Cristalizó el anfo: El ANFO (Amonio Nitrato - Fuel Oil) es un agente de voladura muy utilizado. Si el nitrato de amonio absorbe humedad o pasa por ciclos térmicos drásticos, sus prills (esferas) pueden disolverse y volver a cristalizarse, perdiendo su porosidad. Al perder la porosidad y cambiar su estructura compacta, el explosivo se vuelve insensible y falla al recibir la onda de choque del iniciador.

Desviación de columnas: Si los taladros adyacentes se desviaron durante la perforación, la distancia real entre ellos cambia respecto al diseño original. Esto provoca que la energía del taladro vecino que detona antes destruya o altere la columna del explosivo del taladro fallido antes de que a este le toque su tiempo de retardo, "cortando" la detonación.



TRABAJOS CON EXPLOSIVOS

TIRO CONGELADO



Zona muy fracturada: Cuando el terreno tiene demasiadas grietas, fallas o fracturas naturales, la energía de los gases de la voladura de los taladros contiguos se escapa y viaja a través de esas fisuras. Esta presión repentina de gases puede comprimir el explosivo del taladro vecino (efecto canal o dead-pressing), insensibilizándolo, o directamente desmoronar el taladro y cortar el sistema de iniciación (tubo de choque/cable).



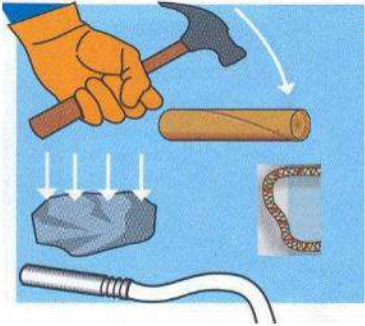
Excesiva carga en taladro adyacente: Si un taladro vecino está sobrecargado de explosivo, la fuerza del impacto y la vibración que genera al detonar serán masivas. Esta energía excesiva puede desplazar físicamente la roca alrededor del taladro continuo antes de que este detone, cortando las líneas de iniciación o compactando el explosivo de tal forma que ya no pueda reaccionar.



TRABAJO CON EXPLOSIVOS

RIESGOS EN EL MANIPULEO DE EXPLOSIVOS

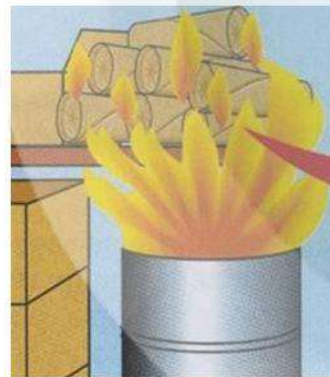
- GOLPE O IMPACTO



- COMPRESIÓN



- FUEGO O LLAMA ABIERTA



- CALOR



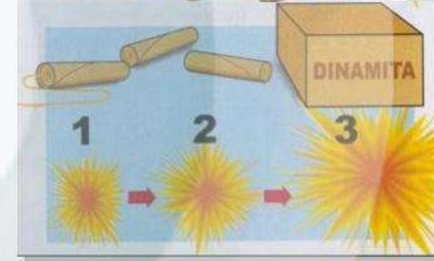
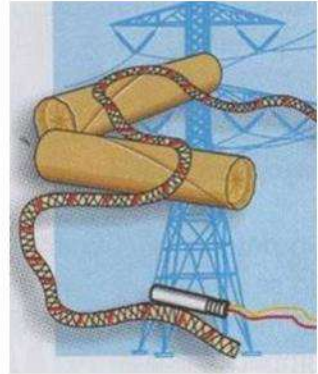
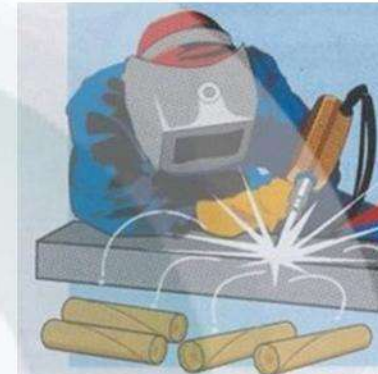
- CHISPA

- FRICCIÓN

- CONTACTO DIRECTO

- SIMPATÍA

- INDUCCIÓN ELÉCTRICA





TRABAJO CON EXPLOSIVOS

ALMACENAJE DE EXPLOSIVOS

POLVORINES

La regla principal es “estar seguro que su explosión fortuita no pueda causar daño a personas o a instalaciones”.
Deben ser inaccesibles a personas no autorizadas y protegidos contra eventos adversos, rayos desastres naturales e incendios.
Deben tener custodia permanente.



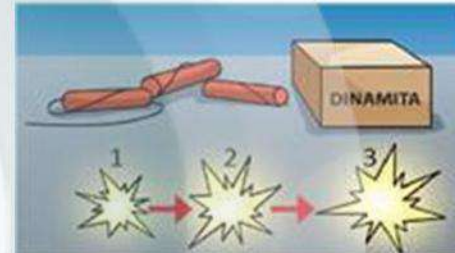


TRABAJO CON EXPLOSIVOS

NORMAS GENERALES DE ALMACENAJE

- No maltratar los explosivos*
- No almacenar explosivos junto con detonadores, combustibles y otros materiales.*
- No fumar ni hacer fuego junto con los explosivos.*
- No almacenarlos por tiempo prolongado.*
- El incendio de nitrato de amonio solo puede combatirse con agua, no con extintores.*

Guarda los explosivos en un polvorín.



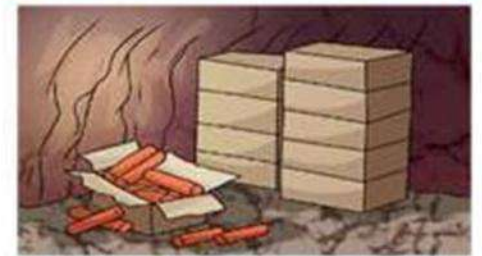
No fumes en un polvorín.



Descarga la corriente estática.



No uses explosivos humedecidos.





TRABAJOS CON EXPLOSIVOS

NORMAS GENERALES DE ALMACENAJE

El entorno del polvorín estará protegido y limpio de materiales combustibles.

Los productos se almacenarán de forma limpia y ordenada, fácilmente identificables y accesibles, despachados por orden de antigüedad

Cualquier producto deteriorado será sacado para su destrucción

El polvorín deberá estar señalizado y solo accederá personal autorizado.

No dejes explosivos con otros objetos.



En incendios, apagar con agua.





TRABAJO CON EXPLOSIVOS

RIESGOS EN EL ALMACENAJE:

-  Explosión fortuita por maltrato en manipuleo.
-  Explosión por incendio (Combustibles, etc).
-  Deterioro de los productos por malas condiciones de almacenaje, humedad o demasiado tiempo de almacenaje.
-  Deterioro por desastres naturales (inundación y otros).
-  Detonación por simpatía (almacenaje de explosivos junto con detonadores o entre polvorines muy cercanos).
-  Sustracción.



TRABAJOS CON EXPLOSIVOS

TRANSPORTE DE EXPLOSIVOS



La carga y descarga se realizará de día y en ausencia de tormentas eléctricas, arena o nieve



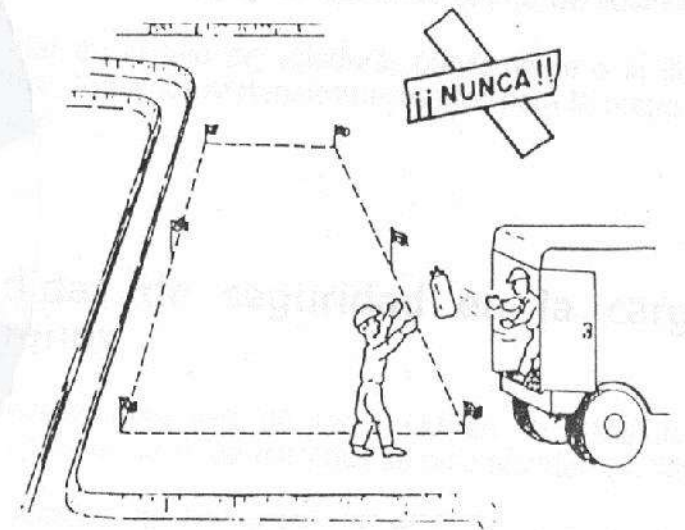
La carga y descarga se realizará con cuidado y sin golpes



No se transportará en el mismo vehículo detonadores y materiales explosivos, inflamables o corrosivos



En todo momento, y hasta el disparo de la voladura se mantendrá custodiado el área de voladura





TRABAJO CON EXPLOSIVOS

TRANSPORTE DE EXPLOSIVOS EN VEHÍCULOS



Nunca transportar los explosivos en cualquier equipo o vehículo, los vehículos deberán tener todas las condiciones de seguridad, debiendo destinarse exclusivamente a esta tarea. La velocidad no será mayor de 10 km/h y se establecerá previamente el lado derecho de vía libre.



Estar en óptimas condiciones mecánicas y eléctricas, con la carrocería firmemente unida al chasis y su interior recubierto con goma o madera, de tal modo que no produzca chispas y provista de barandas suficientemente altas para evitar caídas accidentales. En caso contrario se usará cajones de madera confeccionados especialmente para estos fines, previamente autorizados por el Servicio.



TRABAJOS CON EXPLOSIVOS

TRANSPORTE DE EXPLOSIVOS EN VEHÍCULOS



Llevar cadena de seguridad a tierra para descargar la electricidad estática y portar al menos 2 extintores contra incendio de polvo químico seco (PQS) multipropósito, también de un sistema corta corriente de emergencia que permita desactivar la energía eléctrica, en caso de choque o incendio.



La distribución de la carga sobre el vehículo será de tal forma, que no tenga lugar a desplazarse en su carrocería. Los explosivos deberán transportarse en sus envases originales de fábrica, y los detonantes u otro tipo de iniciadores jamás deberán ser transportados junto a otro explosivo.



TRABAJOS CON EXPLOSIVOS

TRANSPORTE DE EXPLOSIVOS EN VEHÍCULOS



La carga máxima será un 80% de la indicada por el fabricante del vehículo.



El vehículo cargado con explosivo no podrá transportar ningún otro material o herramienta.



Debe ser de uso exclusivo para explosivos. Deben llevar señalización que contenga la palabra “explosivos”, se mantendrán limpios y libres de materiales inflamables.



El conductor y el asistente deben estar autorizados y capacitados para manipular explosivos, mantendrán las luces del vehículo encendidas tanto de día como de noche. Prohibido la presencia de pasajeros no autorizados.



TRABAJO CON EXPLOSIVOS

TRANSPORTE DE EXPLOSIVOS EN VEHÍCULOS

No se debe transportar explosivos en condiciones de tormenta eléctrica. Durante las operaciones de carga y descarga de explosivos se deberán apagar el motor del vehículo y calzar las ruedas.

El trayecto que realizará el vehículo deberá siempre ser el más corto y de menor tráfico.

Esta estrictamente prohibido transportar personal en el vehículo junto con los explosivos.





TRABAJO CON EXPLOSIVOS

TRASLADO DE EXPLOSIVOS EN MOCHILAS

Nunca transportar detonadores junto con altos explosivos. No te conviertas en “hombre bomba”. Respeta las distancias mínimas de 20 m de trabajador a trabajador. Utiliza mochilas para el traslado de explosivos. Traslada máximo 25 kg.

Cuando se dejan los explosivos en la labor, dejarlos colgados o en los cajones, separados y en sus respectivas mochilas; manteniendo siempre la distancia mínima de separación de 2 m entre accesorios y dinamita. Nunca debes dejarlos juntos, tampoco botados en el piso.

El transporte de explosivos debe ser únicamente con ese objetivo. Por lo tanto, no se debe transportar otro tipo de materiales.

Está estrictamente prohibido fumar mientras se está transportando explosivos.



TRABAJO CON EXPLOSIVOS

TRASLADO DE EXPLOSIVOS A FRENTES DE TRABAJO



Al cargar o descargar el vehículo *no arrojar* las cajas al suelo.



Siempre llevar los explosivos en forma separada de los accesorios manteniendo una *distancia prudencial* entre ellos, que deberá ser de *10 metros* como mínimo.



Sólo debe trasladarse explosivos en la *cantidad necesaria a usar en la tronadura*.



En general, no debe transportarse más de 25 kilos por persona.





TRABAJO CON EXPLOSIVOS

TRASLADO DE EXPLOSIVOS A FRENTES DE TRABAJO

-  Explosivos y fulminantes SIEMPRE separados, tanto en el traslado como en el almacenaje
-  No está permitido el transporte de explosivos en cargadores frontales. LHD, Equipos de perforación (Scoops, Jumbos...).
-  Debe hacerse en cajas diseñadas para tal fin.





TRABAJO CON EXPLOSIVOS

Nunca transportes explosivos y accesorios de voladura en el mismo vehículo.



No lles explosivos en los jumbos, scooptrams, cargadores frontales, equipos pesados, etc.



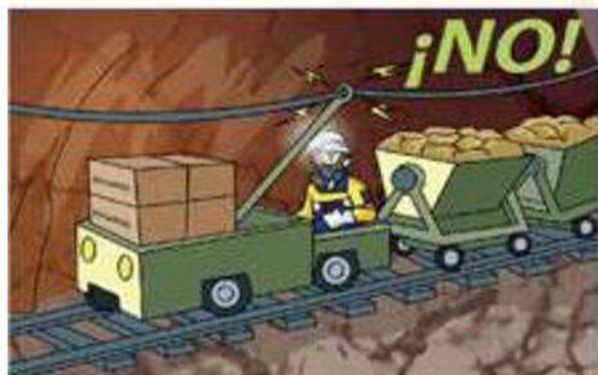
Siempre lleva los explosivos en forma separada, a 20 metros, según el DS024-2016 art. 287 inciso f.



Jamás fumes ni lles fósforo o materiales inflamables cuando transportes explosivos.



No transportarlos en locomotoras, ni permitir que se contacten con líneas eléctricas activas como la del trolley.



Al cargar o descargar el vehículo, no arrojes las cajas al suelo.



Todo explosivo sobrante debe ser devuelto al polvorín.



No perfores en los huecos de taladros del disparo anterior, puede haber restos de explosivo compactado.



ING. JORGE LUIS ARZAPALO B.



TRABAJOS CON EXPLOSIVOS

MEDIDAS DE SEGURIDAD EN LA CARGA DE BARRENOS

Se prohíbe el uso de herramientas metálicas en la apertura de envases.

Los explosivos se descargarán en lugares secos, alejados de fuentes de calor, aceite o combustibles

El personal se mantendrá alejado de explosivos cuando se acerque una tormenta

No se utilizará explosivos o accesorios que estén deteriorados





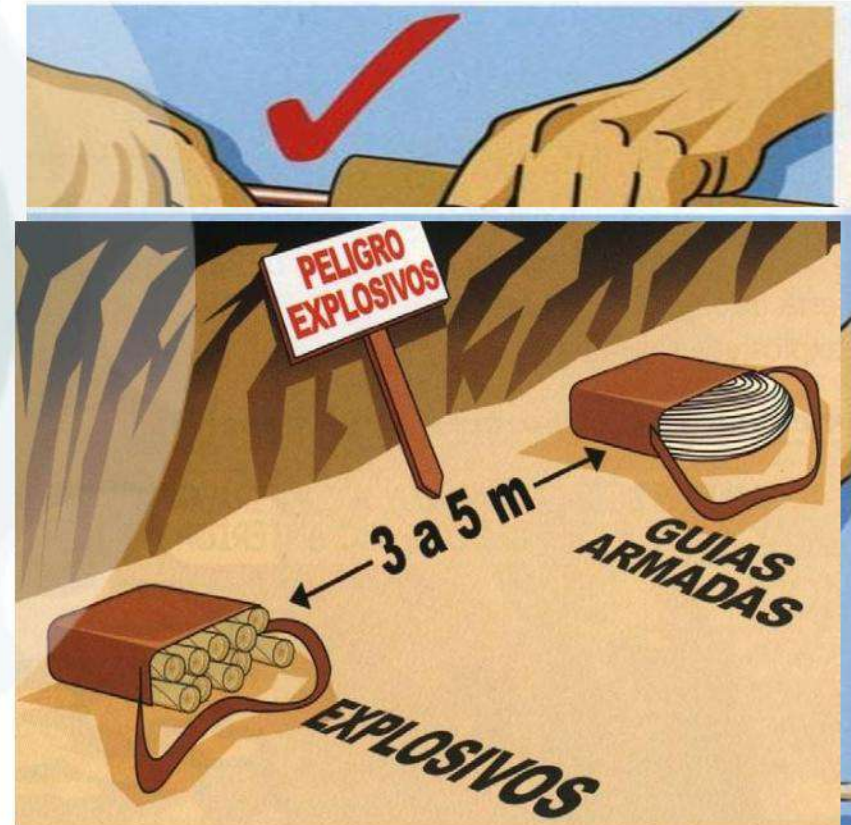
TRABAJOS CON EXPLOSIVOS

MEDIDAS DE SEGURIDAD EN LA PREPARACIÓN DEL CEBO

Se asegurará el correcto posicionado y amarre del detonador o cordón al cartucho, y en caso de peso excesivo se reforzará con cinta aislante.

La inserción del detonador o cordón detonante en el cartucho se realizará con herramientas que no produzcan chispas

Se prepararán los cebos estrictamente necesarios y fuera del polvorín o alejado de mayores cantidades de explosivos





TRABAJOS CON EXPLOSIVOS

MEDIDAS DE SEGURIDAD EN LA CARGA DE BARRENOS

Se adecuará el diámetro del explosivo con el del barreno

Previo a la carga se inspeccionará el estado del barreno y su longitud.

La boca del barreno se limpiará de detritus, si existiera obstrucción, se limpiará con cucharilla

No se cargará un barreno recién perforado (temperatura ambiente)





TRABAJO CON EXPLOSIVOS

MEDIDAS DE SEGURIDAD EN LA CARGA DE BARRENOS

El cebo se introducirá con precaución para evitar atranques.

La carga posterior al cebo se realizará evitando golpear al mismo

Cuando se emplee equipos neumáticos deberán estar protegidos contra cargas estáticas

Cuando se inicie un barreno con cordón detonante, este se cortará a la longitud necesaria





TRABAJO CON EXPLOSIVOS

SEGURIDAD EN LA PREPARACIÓN DE LA PEGA



No mezclar en un mismo circuito detonadores y accesorios de distintos fabricantes ni de diferentes características



Verificar que todos los barrenos estén conectados a la línea principal.



El área de voladura debe ser señalizada y cercada.



Se dispondrá de refugios para personal y máquinas



En el área de voladura no existirán explosivos o accesorios sobrantes.



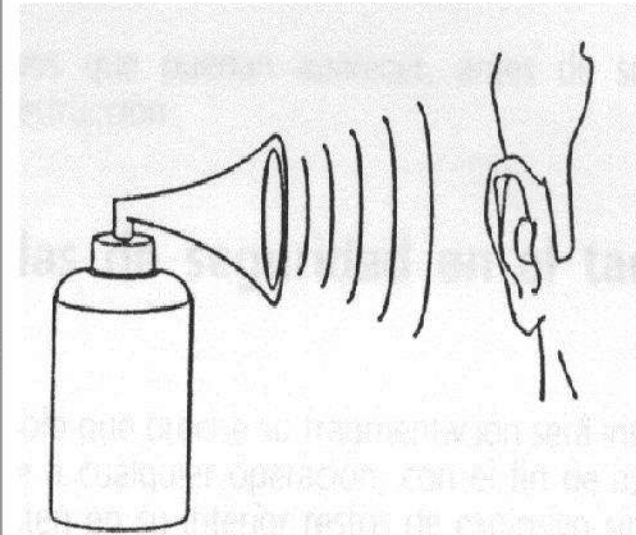
Se dispondrá de un sistema acústico de aviso adecuado



Asegurar las comunicaciones y vigilancia necesaria



El disparo se realizará por una persona autorizada una vez recibida la orden de la supervisión





TRABAJO CON EXPLOSIVOS

DESPACHO Y CONTROL

Despacho



El despacho de explosivo se hará por estricto orden de recepción.



Se retirará sólo la cantidad y tipo de explosivo que sea necesario en la actividad programada para el consumo del día.

Control



El polvorín deberá ser inspeccionado periódicamente por el responsable de la Faena, quién anotará en su reporte cualquier anomalía que encuentre, e impartirá instrucciones de solución.



En el “Libro Control de Explosivos”, deberá anotarse: Fecha de recepción o despacho, número de guía de recepción o despacho, procedencia o destino, cantidad recibida o despachada, existencia y observaciones



TRABAJOS CON EXPLOSIVOS

MEDIDAS DE SEGURIDAD PARA LAS VOLADURAS BAJO TIERRA Y A CIELO ABIERTO.

-  No realice actos negligentes o inseguros con materiales explosivos. Fomente la cultura del autocuidado en los trabajadores.
-  Implemente la señalización de carácter preventivo en las zonas de las voladuras y magazines.
-  Realice capacitación a los trabajadores de los peligros de las sustancias explosivas.
-  Utilice herramientas anti chispa.
-  Establezca un procedimiento de almacenamiento de sustancias explosivas.
-  Realice capacitación a los trabajadores acerca del correcto uso de los elementos de protección personal en el manejo de explosivos.
-  Diseñe y prepare las mallas de perforación y voladura con métodos técnicos.



TRABAJO CON EXPLOSIVOS

MEDIDAS DE SEGURIDAD PARA LAS VOLADURAS BAJO TIERRA Y A CIELO ABIERTO.

-  *Elabore de protocolos de seguridad y procedimientos seguros para el manejo de explosivos.*
-  *Capacite a los trabajadores sobre los procedimientos de utilización de explosivos, antes de iniciar sus actividades.*
-  *Realice la supervisión de las voladuras a través del personal competente y certificado.*
-  *No deje material explosivo sobrante dentro de la zona de trabajo y después de la carga de los barrenos.*
-  *No fume cuando manipule o transporte explosivos.*
-  *No manipule explosivos ni realice voladuras cuando haya tormentas eléctricas.*
-  *Disponga de un sistema de alarma o sistema de aviso para cuando se realice las voladuras en minería a cielo abierto.*



TRABAJOS CON EXPLOSIVOS

DISPARO - NORMAS GENERALES



Asegurar silencio radial y comando único del disparo.



Asegurar vía de escape.



Verificar prohibición de accesos.



Retirar personal y equipos a las distancias establecidas por las normas de seguridad propias de la mina.



Nunca disparar en superficie cuando haya tempestades o rayos.



TRABAJOS CON EXPLOSIVOS

RIESGOS PREDOMINANTES EN EL DISPARO



Falla del encendido (tener que volver a hacerlo).



Tiro prematuro, ejemplo por usar mecha de encendido muy corta.



Protección inadecuada (en cobertura o en distancia).



Excesivo nivel de vibraciones (sobrecarga).



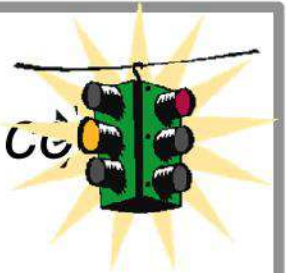
Proyección de fragmentos a distancia.



Impacto a personas o equipos cercanos a la voladura.



No abandonar a tiempo la zona de disparo (falla de vehículo, etc).



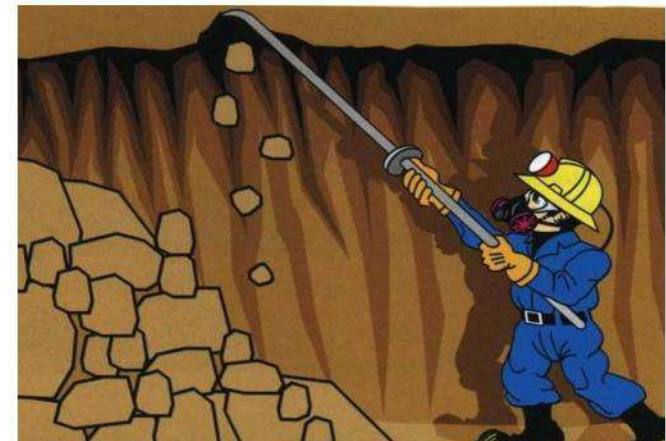


TRABAJO CON EXPLOSIVOS

RETORNO Y EVALUACION DE LA VOLADURA

RIESGOS USUALES

-  Volver al lugar de la voladura demasiado pronto.
-  Presencia de gases remanentes en los detritus.
-  Piedras inestables o sueltas en la pila de escombros y en el contorno de la galería.





TRABAJO CON EXPLOSIVOS

RETORNO Y EVALUACION DE LA VOLADURA

RIESGOS USUALES

*Tiros retardados.
Tiros cortados o fallados.
Explosivos o accesorios que
no han detonado.*





TRABAJO CON EXPLOSIVOS

MEDIDAS A TOMAR CON LOS TIROS FALLADOS

-  Señalar el lugar donde se encuentren.
-  Retirar al personal no vinculado a este trabajo.
-  Eliminar los restos de explosivo no detonado con chorro de agua o colocarle un nuevo cebo y volverlo a disparar.
-  Buscar restos de explosivos y recogerlos para eliminarlos posteriormente (los muy peligrosos se plastearán in situ).
-  Cuando se sospeche la presencia de un tiro fallado, recomendar a los operadores de equipo observar el sector para evitar impactar los restos.



TRABAJO CON EXPLOSIVOS

ELIMINACION DE TIROS FALLADOS

Procedimiento:



Retirar al personal innecesario.



Eliminar los restos de explosivo con chorro de agua.



Si después de lavarlos aún queda explosivo, recargar el taladro con medio cartucho de dinamita con guía a distancia armada de 6 pies o con plasta superpuesta y disparar.



No reingresar a comprobar hasta treinta minutos después de escuchar el tiro.

¡Gracias!



**Centro de
Especializaciones
Noeder**

Conéctate con nuestra comunidad

