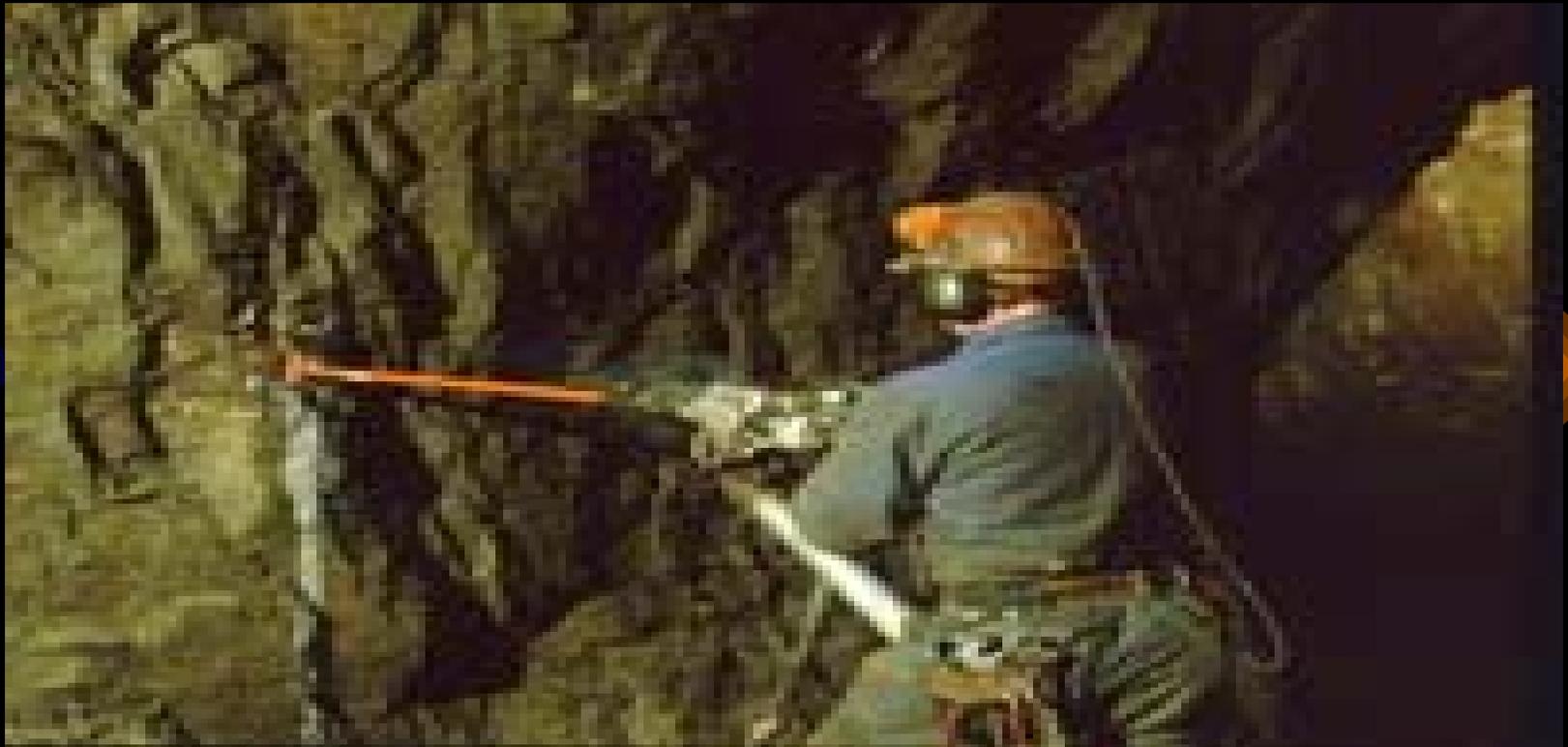


CAPACITACION PARA MINERIA ARTESANAL



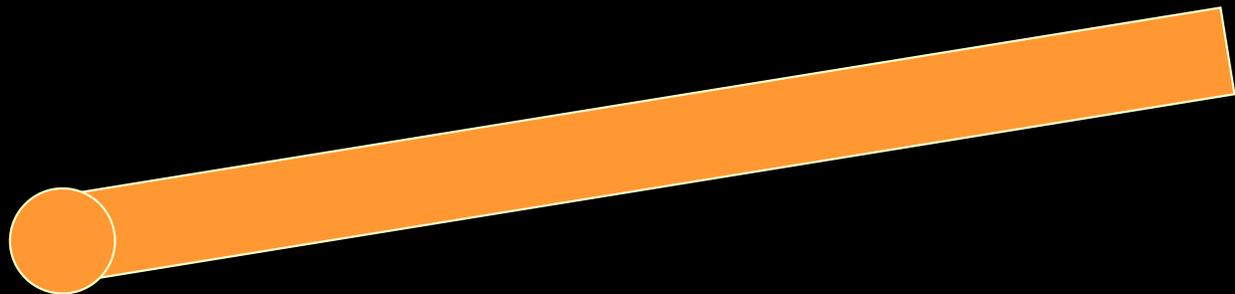
MODULO TECNICO AMBIENTAL

PERFORACION

ING. MONER URIBARRI URBINA

PERFORACION

- Es la primera operación en la preparación de una voladura. Su propósito es abrir en la roca o mineral huecos cilíndricos llamados taladros, que están destinados a alojar o colocar explosivo y sus accesorios en su interior.



TIPOS DE PERFORACION



- MANUAL
- PERFORACION NEUMATICA
- PERFORACION ELECTRICA

PERFORACION MANUAL

- Se realiza mediante el empleo de un barreno usado (barreno chupado), con la finalidad de facilitar su extracción y rotación. El barreno es sostenido por el ayudante, mientras que el otro golpea con una comba, luego se hace girar un cierto Angulo para proseguir con el proceso de perforación. Este proceso también lo realiza una sola persona, dentro de la minería artesanal.

PERFORACION NEUMATICA

- Se realiza mediante el empleo de una perforadora convencional; usando como energía el aire comprimido, para realizar huecos de diámetro pequeño con los barrenos integrales que poseen una punta de bisel (cincel); que se encarga de triturar la roca al interior del taladro en cada golpe que la perforadora da al barreno y mediante el giro automático hace que la roca sea rota en un circulo que corresponde a su diámetro; produciéndose así un taladro

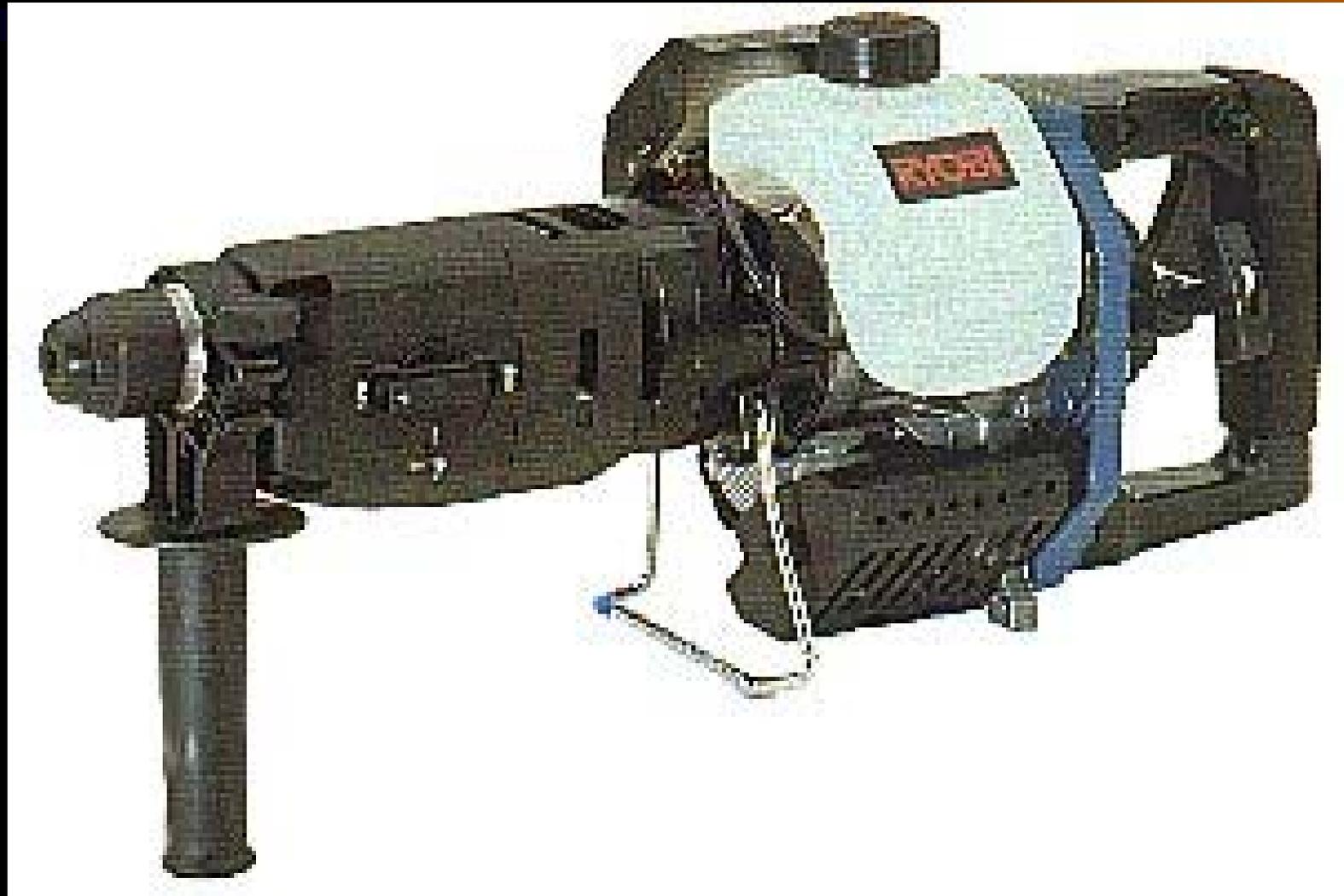
PERFORACION



PERFORACION ELECTRICA

- Se realiza empleando energía eléctrica, que un generador lo provee y para ello se emplea una perforadora con un barreno helicoidal, que puede realizar taladros de hasta 90 cm de longitud, siendo el problema principal el sostenimiento de la perforadora para mantenerla fija en la posición de la perforación.

TALADRO

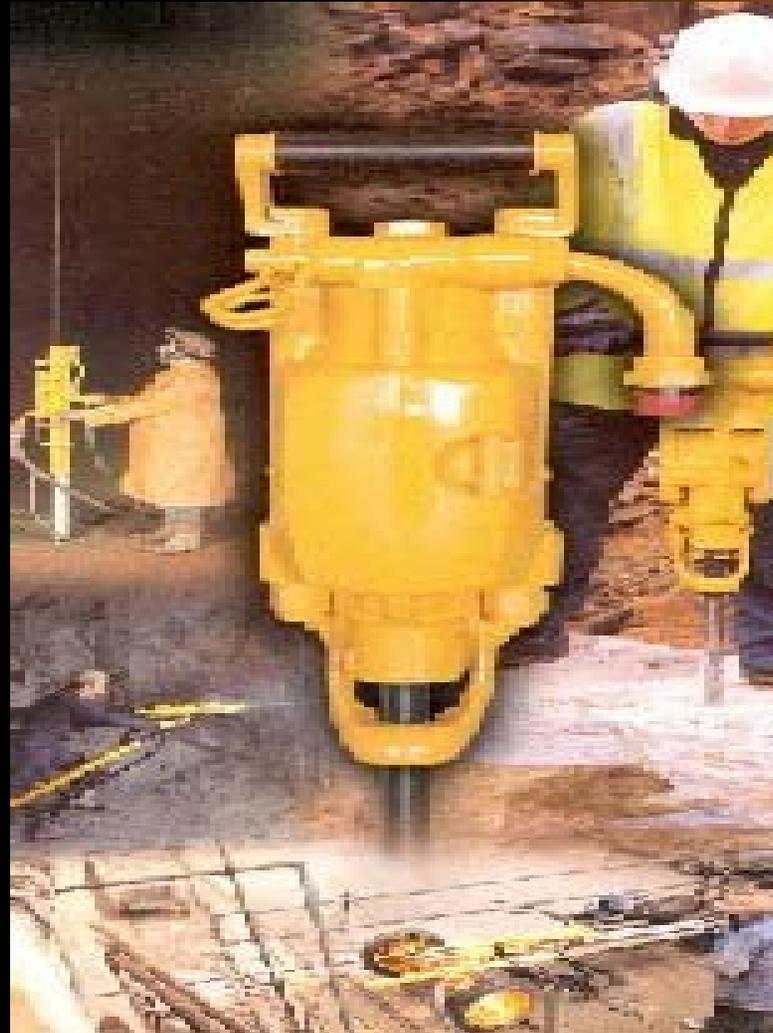


TIPOS DE PERFORADORAS CONVENCIONALES NEUMATICAS

- JACK LEG



JACK HAMMER



STOPER

BARRENO

PERFORADORA

BARRA DE AVANCE

RACHI

MANGUERA

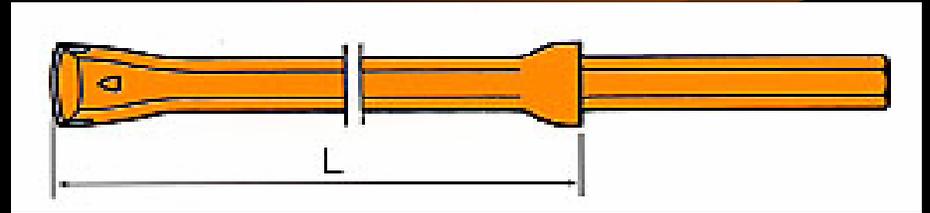
AIRE

AGUA



ACCESORIOS DE PERFORACION

- BARRENO
- SACABARRENO
- CUCHARILLA
- ATACADOR DE MADERA
- LLAVE STILSON
- BOTELLA DE ACEITE
- TANQUE DE AGUA O BOTELLA
- MANGUERAS DE AGUA Y AIRE



OPERACIONES ANTES DE LA PERFORACION

- Como el frente debe estar disparado hay que Ventilar la labor, para eliminar los gases de la voladura, desatado de rocas (desquinchar), limpieza del material disparado, sostenimiento si es necesario.
- Revisión del frente, para ver si hay tiros fallados, cortados o quemados, en caso de su existencia, recargar el taladro y disparar, nunca perforar al lado del taladro o en el mismo taladro.

PROCEDIMIENTO PARA LA PERFORACION

- Para iniciar la perforación se debe verificar primero: la cantidad de aceite en la lubricadora, la cantidad de agua en la botella de agua, que la perforadora esté apagada; previamente se debe sopletear la manguera de aire, para evitar que entre partículas a la perforadora, empalmar las conexiones de agua y aire a la perforadora y a la botella de agua, tener las válvulas de la perforadora cerradas.

TECNICA DE PERFORACION

- El perforista para iniciar la perforación debe posicionarse a un lado de la perforadora, mientras que el ayudante de perforista debe estar pegado al frente agarrando el barreno para empatar en el punto indicado para la perforación.
- El perforista una vez que el barreno empató (patero) debe abrir el agua, para evitar la producción del polvo. De cuando en cuando debe sopletear para eliminar el detritus del taladro.
- La barra de avance, la perforadora, el barreno y el taladro deben estar alineadas en todo momento para evitar desviaciones en la perforación
- Cuando el barreno se planta no se debe usar la máquina perforadora para extraerlo, porque los accesorios de bronce del interior se malogran por el esfuerzo dando lugar al desgaste

TRAZOS DE PERFORACION:

- Es un conjunto de taladros que se perforan en un frente y que tienen una ubicación, dirección, inclinación y profundidad determinados. Lo cual presenta numerosas alternativas de acuerdo al tipo de roca, al equipo de perforación, al tamaño de la sección a disparar

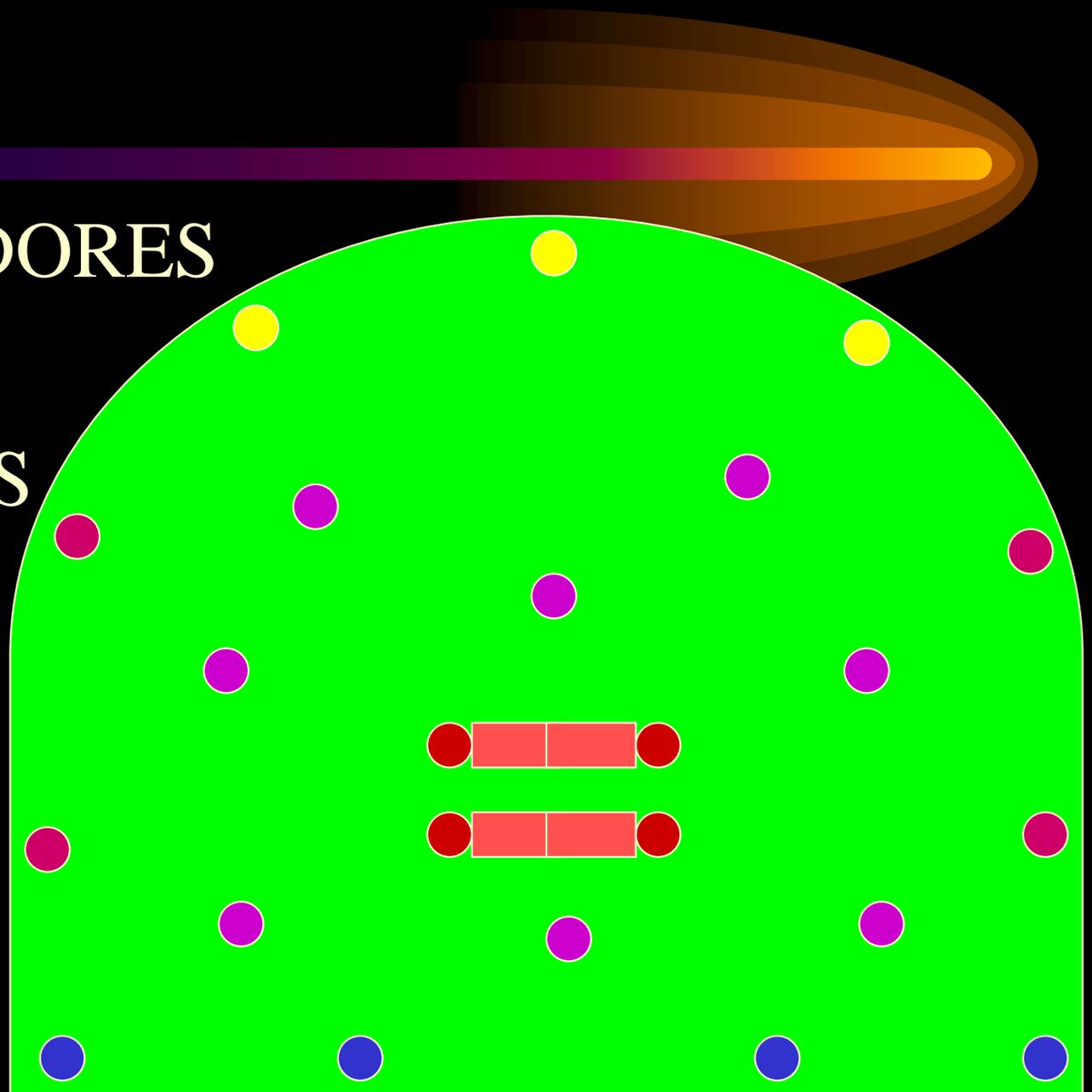
OBJETIVO DEL TRAZO



- Distribuir los taladros
- Determinar el orden de la salida de los taladros
- Reducir los gastos de perforación y cantidad de explosivo.
- Obtener un buen avance.
- Mantener el tamaño o la sección de la labor uniforme.

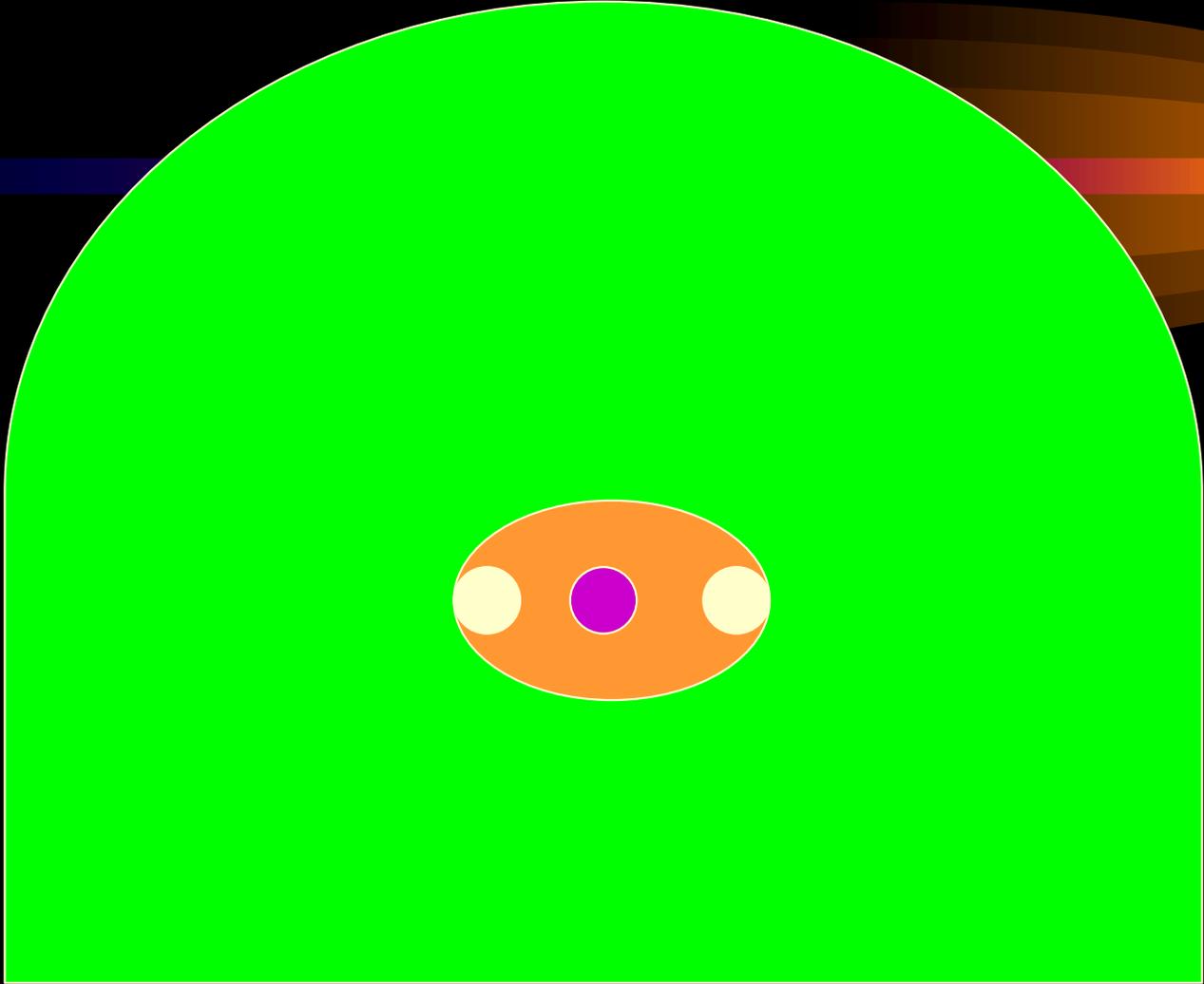
PARTES DEL TRAZO

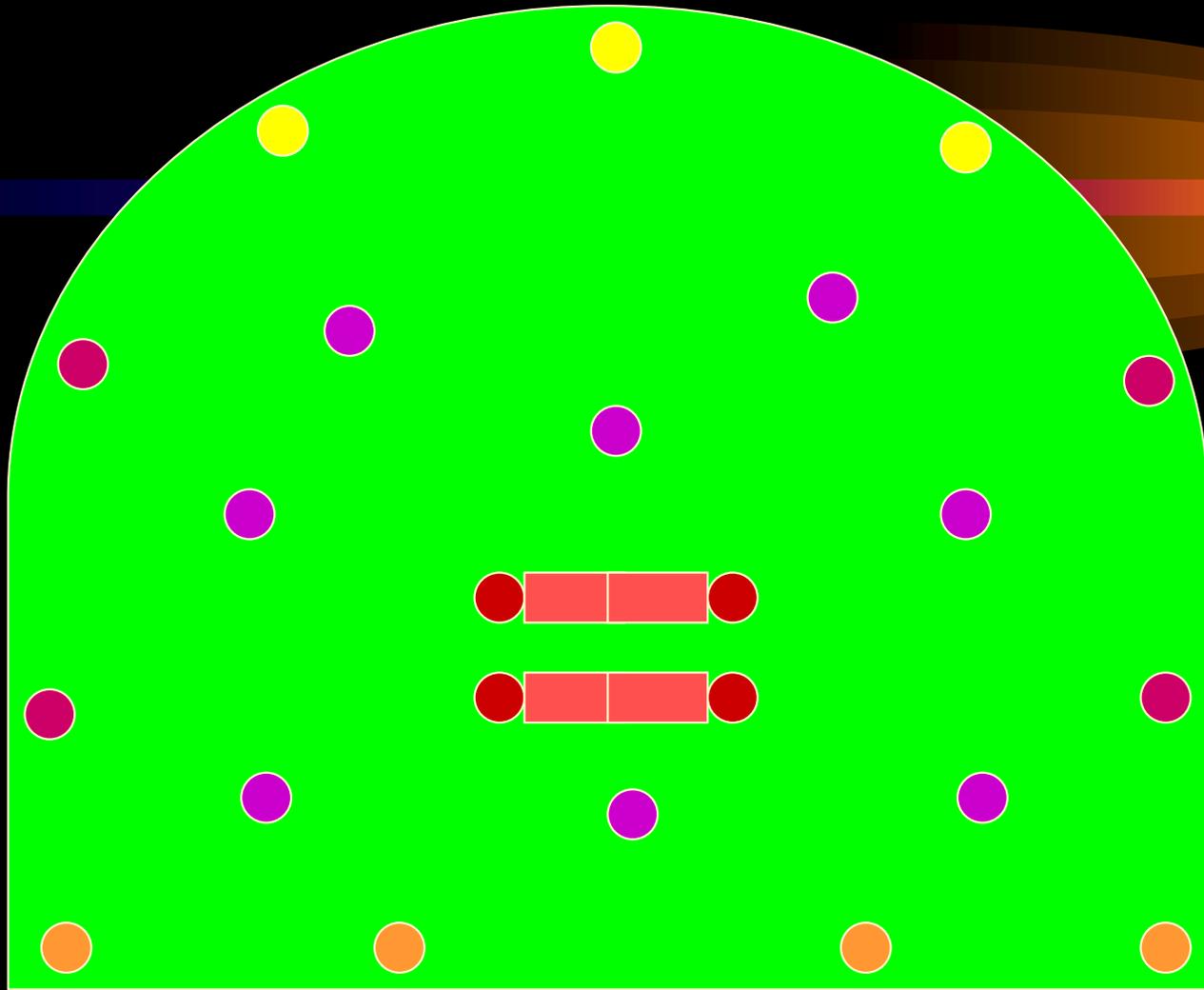
- CORTE
- AYUDAS
- CUADREADORES
- ALZAS
- ARRASTRES



CORTES O ARRANQUE

- Son aquellos taladros que se ubican en la parte central de la sección, los cuales tienen la función de aperturar o agregar el número de caras libres del frente; siendo los taladros fundamentales para cada voladura, del éxito de la voladura de los taladros del corte depende el éxito de la voladura del frente; por lo tanto un buen corte dará lugar a un buen disparo

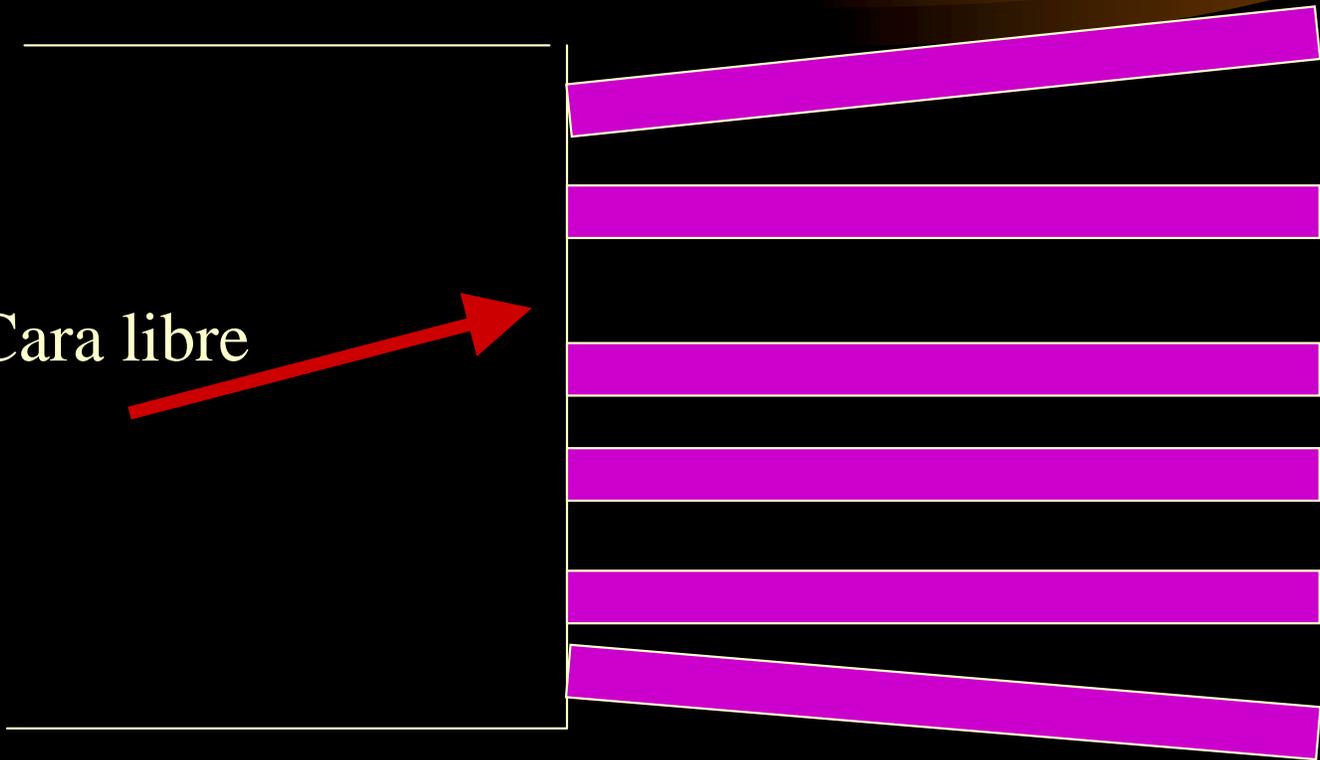




CARA LIBRE

- Es el lugar hacia el cual se desplaza el material cuando es disparado, por acción del explosivo. La cara libre en un frente es una sola por ello la función del corte es abrir otra cara libre, o sea el hueco que forma el corte luego del disparo es otra cara libre.

Cara libre



TIPOS DE CORTE

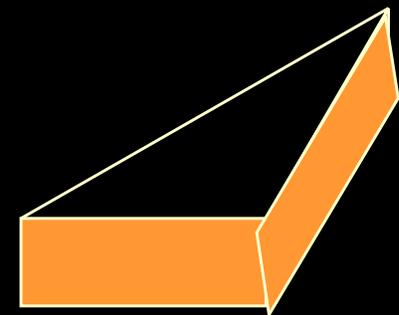
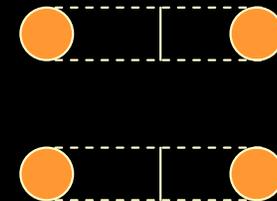
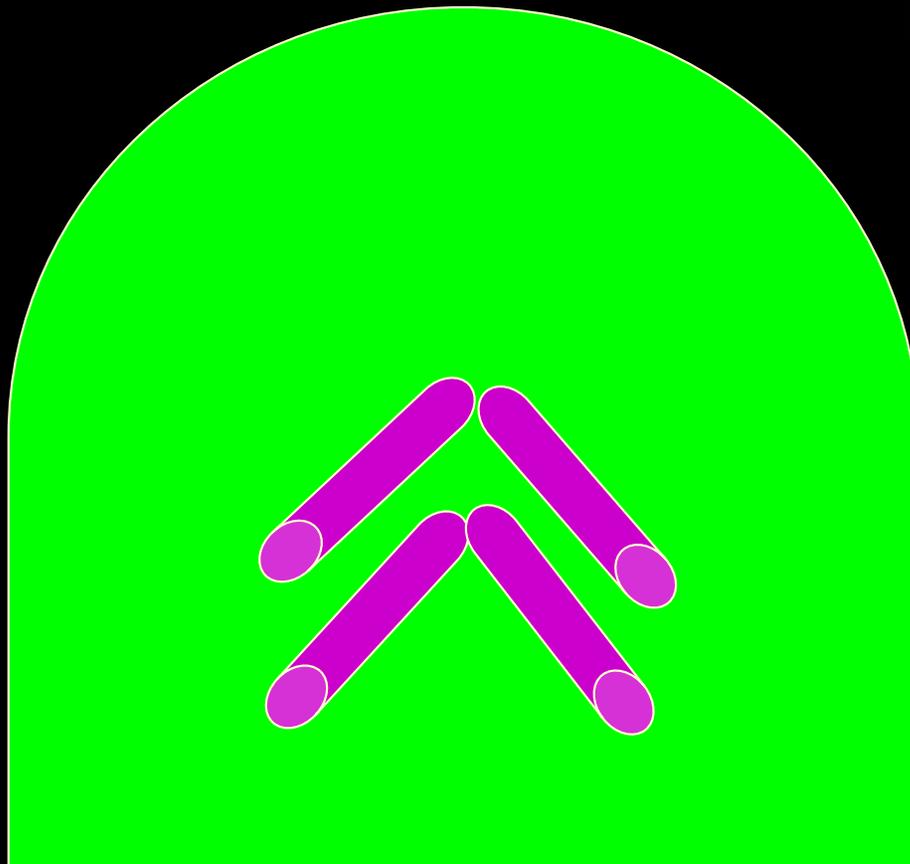
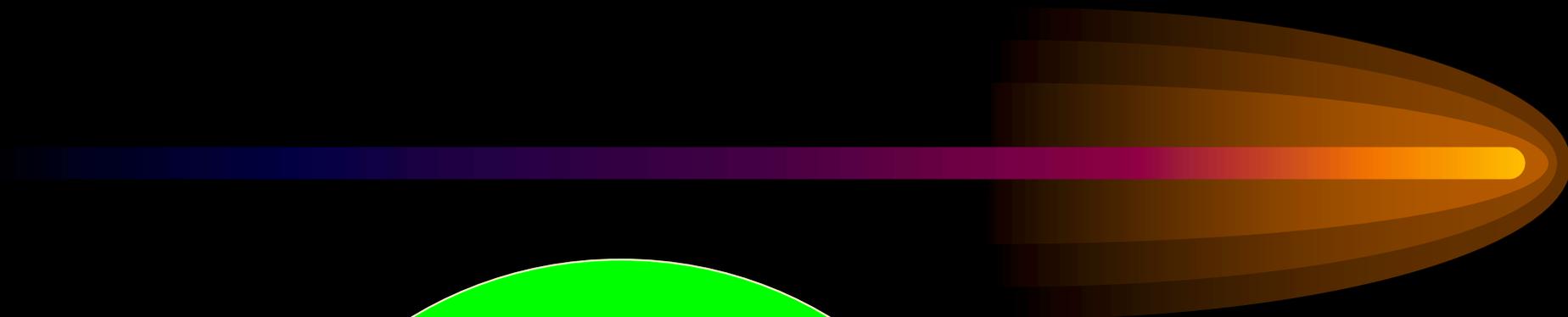


- CORTE CUÑA
- CORTE PIRAMIDAL
- CORTE ESCALONADO
- CORTE QUEMADO
- CORTE COROMANT

CORTE CUNA O EN “V”

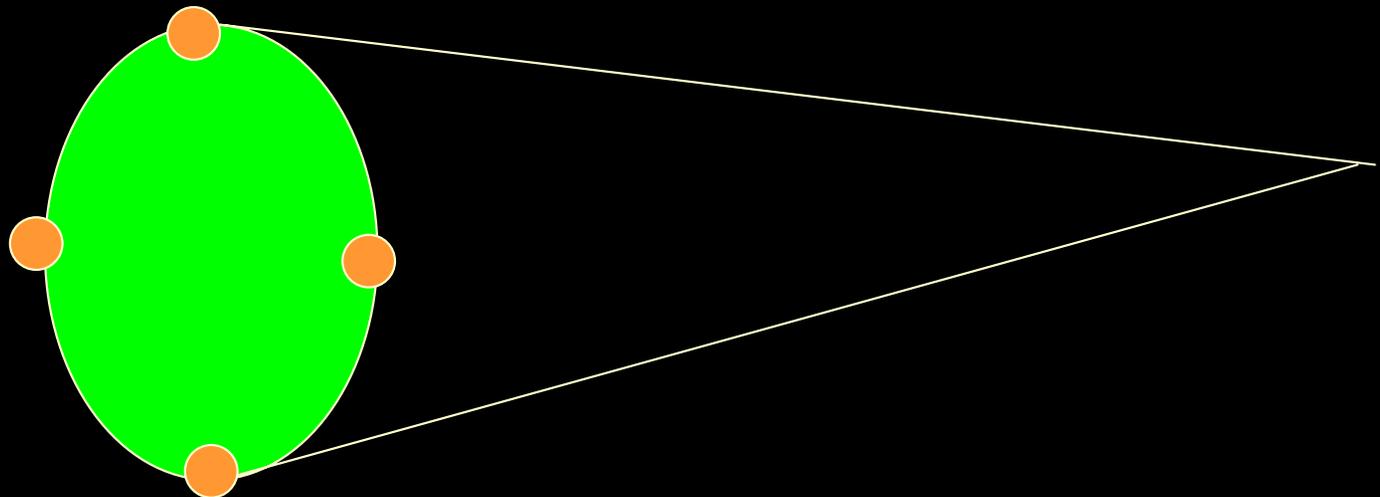
- Está formado por 2 o más taladros que forman una “V”, debe ser perforada en forma simétrica a ambos lados del eje del túnel, separados por una distancia considerable, tendiendo a encontrarse en la parte central, se usa principalmente en terreno semiduro a suave, siendo la ventaja de este corte que es de fácil perforación, el máximo de avance que se logra es el ancho de la galería.
- El ángulo que forman los taladros con el frente varía de 60 a 70°, las ayudas, cuadradores alzas y arrastres se perforan de acuerdo a la figura adjunta.

CORTE CUÑA O CORTE EN V

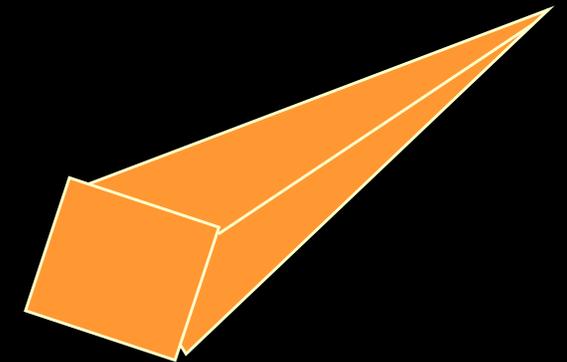
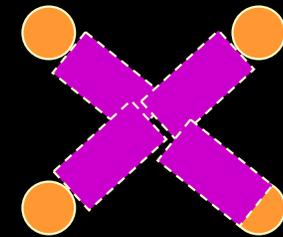
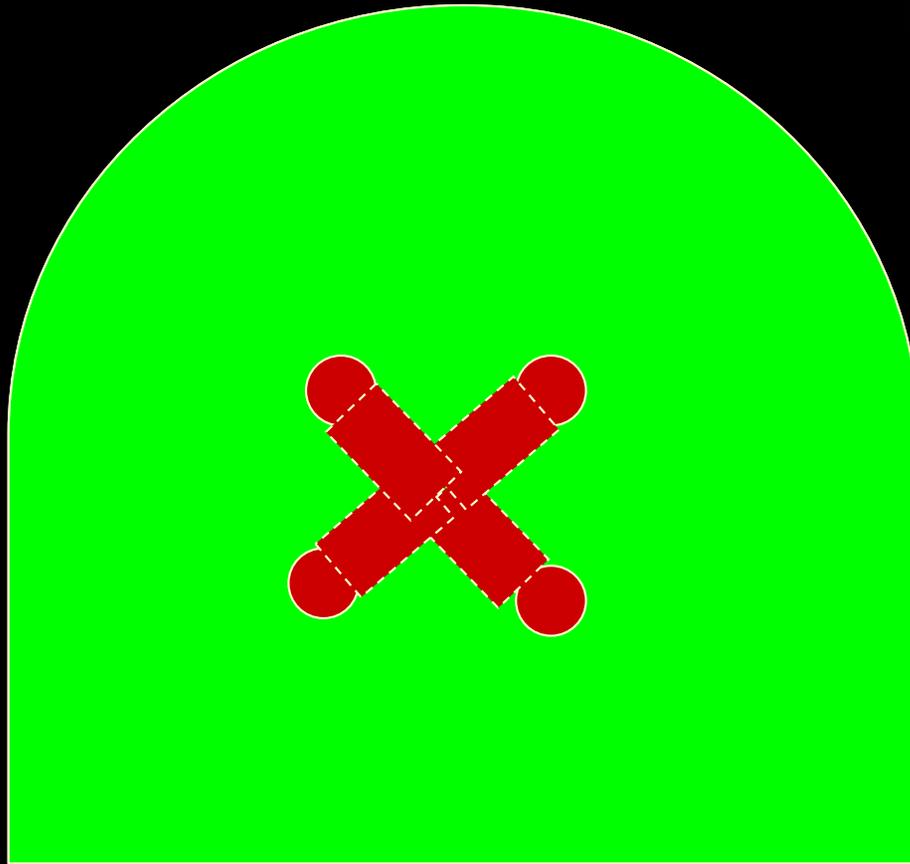


CORTE PIRAMIDAL

- Esta formado por 3 o 4 taladros que se perforan y tienden a encontrarse en el fondo. La voladura formará una abertura parecida a un cono o pirámide.

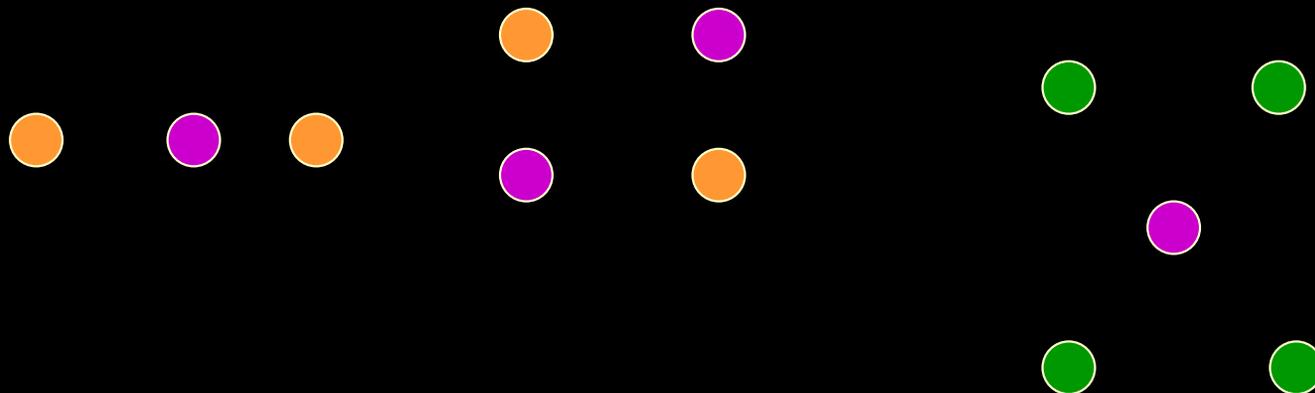


CORTE PRIRAMIDAL O DIAMANTE

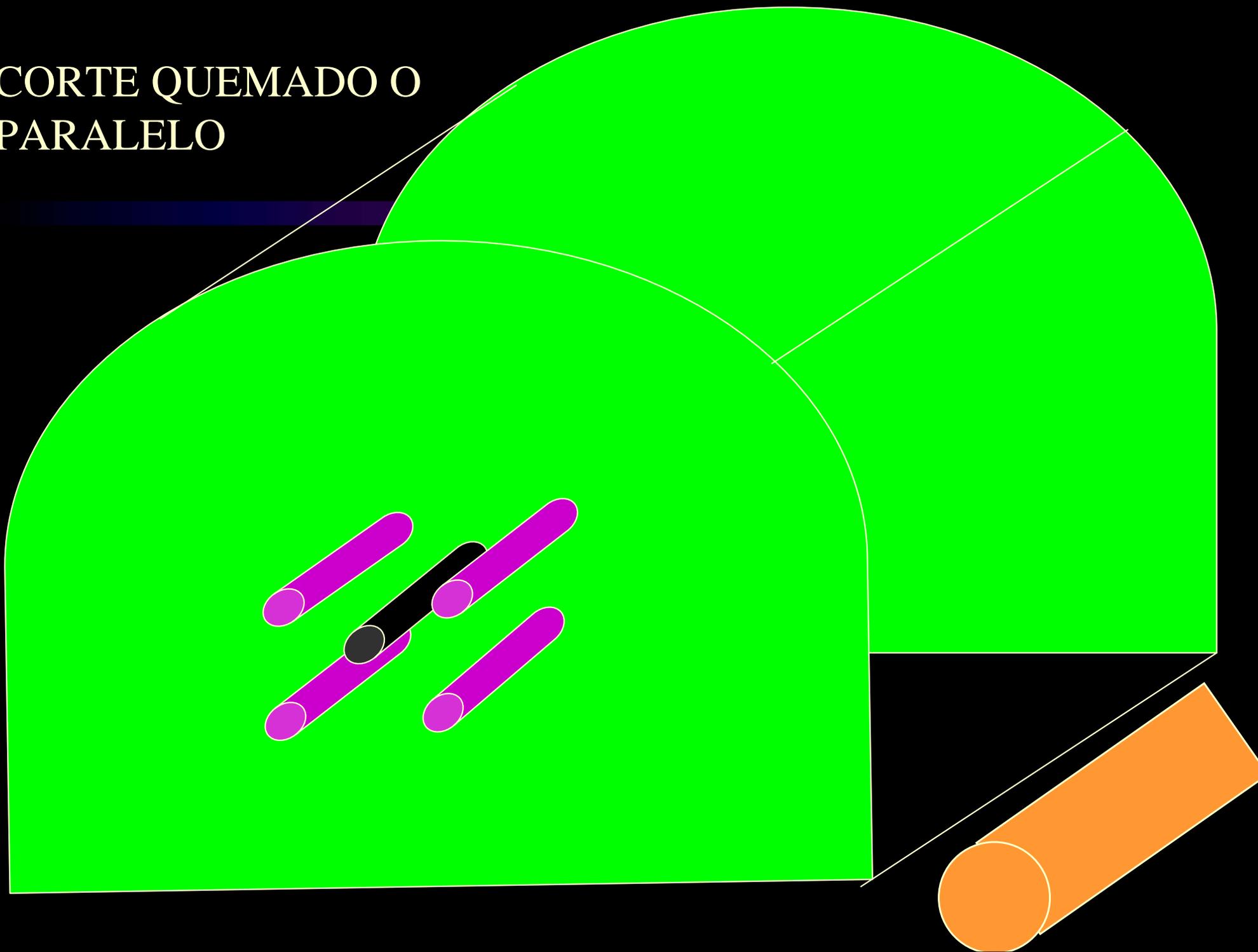


CORTE QUEMADO

- Este corte consiste en perforar 3 o más taladros que deben ser paralelos, lo más cerca posible el uno del otro y al centro del frente; se usa generalmente en terreno duro, dejando uno o algunos taladros vacíos con la finalidad de que se constituyan en cara libre, a fin de que la roca triturada se expanda hacia el espacio libre, logrando su expulsión, los taladros del corte deben ser los más profundos.



CORTE QUEMADO O
PARALELO

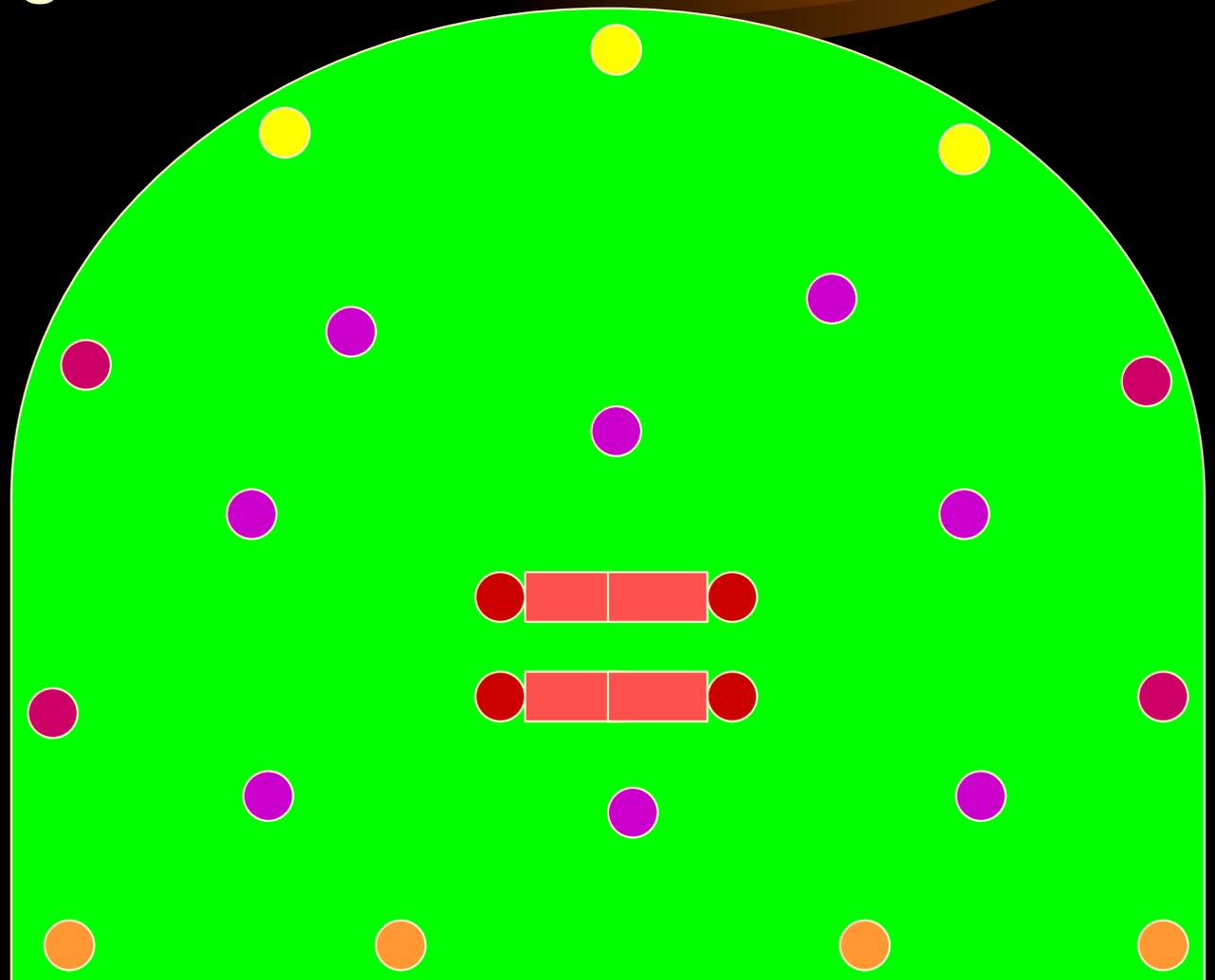
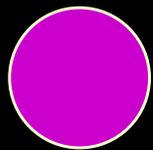


CAUSAS DE FALLA

- Carga explosiva insuficiente o dinamita de baja potencia.
- Los taladros perforados muy lejos uno del otro o que no sean paralelos.
- Espacio vacío insuficiente, o sea, cuando no se dejan suficientes huecos sin cargar, a fin de que la roca quebrada pueda expandirse

AYUDAS

- Son aquellos taladros que sirven para ampliar la cara libre formada por el corte, por lo general son taladros paralelos



CUADRADORES

- Son aquellos taladros que permiten dar la forma lateral a la labor, son taladros que van ligeramente dirigidos hacia fuera de la sección, con la finalidad de mantener la sección del frente. Su número depende de la dureza de la roca y del tamaño de la sección.



ALZAS

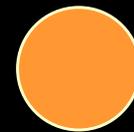


- Son aquellos taladros que van en la parte de la corona de la sección y también se perforan ligeramente dirigidos hacia el techo, para mantener la sección



ARRASTRES

- Son aquellos taladros que van en el piso y tienen la finalidad de darle un acabado al piso de la labor, de acuerdo a la gradiente que se lleva, varían en número de acuerdo a la dureza de la roca y ancho de la labor



IMPORTANCIA DEL TRAZO

- Si perforamos un frente sin usar un trazo adecuado, tendríamos que hacer un mayor número de taladros que el necesario, con un gasto excesivo. Además, probablemente no conseguiríamos un avance satisfactorio, e inclusive podría soplar o fracasar el disparo
- Para pequeñas secciones que son lo que trabajan Uds., será necesario primero determinar los factores de los cuales depende la elección del trazo, siendo imposible establecer un solo tipo de trazo para las labores mineras, ya que las condiciones siempre tienen que variar, por lo que hay que tener en cuenta los siguientes factores:

FACTORES



- Clase de terreno.
- Tamaño del frente y el número de caras libres.
- Explosivos, equipo de perforación, etc.
- Tipo de labor que se perfora.

CLASE DE TERRENO

- La dureza del terreno es un factor determinante, ya que en un terreno duro será necesario emplear el corte quemado y se perforarán gran cantidad de taladros; mientras que en un terreno suave solo se empleará el corte cuña o en “V” y la cantidad de taladros será menor. Así mismo la existencia de fracturas, fallas, etc., naturalmente un terreno uniforme es el ideal para la perforación.

TAMAÑO DEL FRENTE Y NUMERO DE CARAS LIBRES

- A mayor tamaño del frente será necesario hacer mayor cantidad de taladros y a la inversa, a menor tamaño menos cantidad de taladros. Sin embargo, a menor tamaño del frente se conseguirá menor avance, excepto con el uso de corte quemado. El mayor número de caras libres hace que el trazo sea más sencillo, siendo más difícil si es un frente con una sola cara libre.

LOS EXPLOSIVOS Y EL EQUIPO DE PERFORACION

- Si se usa explosivos de mayor potencia se reduce la cantidad de taladros, en el caso de que sea de baja potencia, será necesario el uso de más taladros. El equipo de perforación influye especialmente en la perforación de los cortes, siendo también fundamental la habilidad del perforista, que le permitirá efectuar cortes complicados.

TIPO DE LABOR A PERFORAR

- Es el factor que más hay que tomar en cuenta principalmente para usar un trazo determinado.
- En una galería habrá mayor número de taladros, que en un subnivel o chimenea o en un pique, en los tajeos también el número de taladros va a depender del ancho del mismo

PERFORACION DEL TRAZO

- El procedimiento para la perforación de trazos es el siguiente:
 - • Marcado del centro del frente.
 - • Marcado del trazo.
 - • Determinación de la dirección del trazo.
 - • Determinación de la dirección de los taladros.
 - • Perforación del trazo.
-

TRAZO DE GALERIAS

- Son labores que ofrecen mayor dificultad para la voladura, pues con un solo disparo deberá obtenerse la apertura de la sección de manera uniforme, con un buen avance; la eficiencia del disparo dependerá de:
 - a) **Orden de salida de los taladros.**- Se realiza teniendo en cuenta el número de caras libres y el tamaño de estas, en primer lugar se dispara el corte, por lo que se iniciará juntos los taladros del corte; enseguida se harán salir las ayudas, que actuarán sobre dos caras libres formadas por los taladros del corte; estas ayudas amplían las dimensiones de la cara libre, enseguida se disparan los cuadradores, las alzas y finalmente los arrastres.

Número de taladros que forman la sección y su ubicación.-

- El número de taladros son los siguientes:
- Las alzas serán en la mayoría de los casos 3 taladros.
- Los cuadradores serán por lo general 2 a cada lado.
- Los arrastres serán 3 o 4 dependiendo del terreno y de la sección.
- En cuanto a la **ubicación** tenemos:
- a. De las 3 alzas, una estará más alta (la del centro) que las otras dos, con la finalidad de darle la forma de bóveda. El taladro del centro se perfora inclinado y subiendo y los otros dos se perforan subiendo y abriéndose.
- b. Los cuadradores se perforan horizontalmente a ambos lados del frente, abriéndose ligeramente.
- Los arrastres se perforan inclinados hacia abajo, los centrales se perforan siguiendo la dirección de la labor, mientras que los laterales se abren un poco a ambos lados. Teniendo ubicado los taladros mencionados se colocarán los taladros de corte y seguidamente las ayudas necesarias.

GRADO DE FRAGMENTACION

- El tamaño del material obtenido nos dará la pauta para determinar si hubo exceso en el número de taladros del trazo. Si el material está finamente fragmentado (molido), deberemos eliminar unos cuantos taladros y debemos hacerlo hasta que el grado de fragmentación sea el adecuado (la granulometría o tamaño del material debe ser de 4" como promedio, dependiendo del tratamiento del mineral, sí entra en chancadoras o entra directamente al molino).

NUMERO DE TALADROS

- Para Terreno suave se puede usar 3 cortes en “V” horizontales, 3 alzas, 4 cuadradores y tres arrastres, con un total de 16 taladros, para una galería de 8'x7', si la galería es de 7'x6' se podrá usar solo dos cortes en “V” con lo que tendríamos 14 taladros.
- Para **terreno duro** en una labor de 8'x7' se puede hacer 3 cortes en “V” con 5 ayudas, que con los otros taladros puede hacer un total de 21 a 23 taladros, para un frente menor se emplean 20 taladros

DIRECCION Y GRADIENTE DE LA LABOR

- La dirección se refiere al rumbo que debe tomar la labor, sea galería, subnivel, si es en veta generalmente sigue el rumbo de la veta.
- En una cortada conociendo la dirección a seguir se procede de la siguiente manera: se ubica el punto inicial que se ubica en superficie, con este punto se ubica uno al interior de la labor, realizando una perforación en el techo se coloca un tarugo con su alcayata (clavo), se estaciona un teodolito en el primer punto y se visa el punto al interior de la labor, enseguida se marca otro punto para poner otro tarugo más adelante del anterior (a 3 mts. del anterior), una vez colocado en la dirección correcta, se coloca en cada punto una pita con un trozo de roca o mineral en el extremo,

GRADIENTE

- Es la inclinación que debe tener la labor en construcción; la cual debe ser positiva, por lo general cinco por mil o seis por mil (5×1000 ó 6×1000); lo cual quiere decir que para cada 100 metros de galería se debe levantar 50 ó 60 cm de altura, primero para facilitar la circulación de los carros mineros y segundo para facilitar el drenaje del agua.

continuacion

- a) **Con tarugos en el techo de la labor.-**
Cuando se ha colocado los puntos de dirección cada 3 mts, se esta dando la posibilidad de controlar la gradiente empleando estos mismos puntos. Para ello se hace necesario colgar en los tarugos unos medidores con una argolla en el extremo siendo el primero 1.8 cm más largo que el segundo y se ubica a 1 mt del piso; haciendo coincidir las dos argollas se ubica en el frente el punto en el centro, se mide 1 mt y se determina el piso de la labor.

Continuación

- **Con tarugos en las paredes de la labor.-**
En la labor se coloca frente a frente dos tarugos con su respectivo clavo a una altura de 50 cm del piso, 3 mts, más adelante se colocan dos tarugos de igual forma, pero a 1.8 cm más alto que los anteriores. Se amarra pitas a los respectivos clavos de los primeros tarugos y luego de los siguientes, se hace coincidir ambas pitas y se marca la altura en el frente, bajándose 50 cm. Por debajo de la marca para ubicar el piso.

continuación

- **Con Regla de Gradiente.-** Se utiliza una regla de madera de 1 m de largo, 6 cm de ancho, 8.6 cm de alto en un lado y 8 cm en el otro lado; se coloca sobre un riel de la línea de cauville, con el lado menor hacia delante, sobre la regla se pon un nivel de albañil. La gradiente se consigue subiendo y bajando el riel hasta que la burbuja del nivel entre en sus reparos, en este momento se asegura el riel a los durmientes.

VOLADURA

- Es una operación que consiste en el carguío de los taladros y el encendido de los mismos, consiguiendo de esta manera la rotura de la roca o mineral de la labor a volar.
- Para la voladura se requiere los siguientes materiales y accesorios:
 - Explosivos
 - Fulminantes
 - Conectores
 - Guía de seguridad
 - Fósforos ó Chispa.
 - Cuchilla
 - Punzón para preparar el cebo
 - Atacador
 - Mecha rápida



VOLADURA



MECHA DE SEGURIDAD

- Tiene por objeto transmitir el fuego que le hemos aplicado con el encendedor o fósforo, hasta el fulminante, a fin de producir la explosión de este.
- La guía consiste en un cordón continuo en cuyo centro se ubica la pólvora, protegido por varias capas de diferentes materiales, como papel impermeabilizante, hilo de algodón, brea, material plástico.
- El objeto de varias capas de protección de la guía es:
 - • Asegurar la continuidad de la marcha del fuego, sin que se produzca cortes o demoras.
 - • Evitar que el fuego se comuniqué a otra guía cuando están pegadas.
- Evitar que escapen chispas por los costados de la mecha.

MECHA DE SEGURIDAD



FULMINANTE SIMPLE

- Es una cápsula cilíndrica de aluminio cerrada en un extremo, en cuyo interior lleva una cantidad de explosivo muy sensible a la chispa de la guía y otro de alto poder que puede iniciar a la dinamita. Se utiliza junto con la mecha, para poder iniciar la voladura, al explosionar el fulminante el golpe de la explosión hace que la dinamita con que se cargó el taladro explosione.

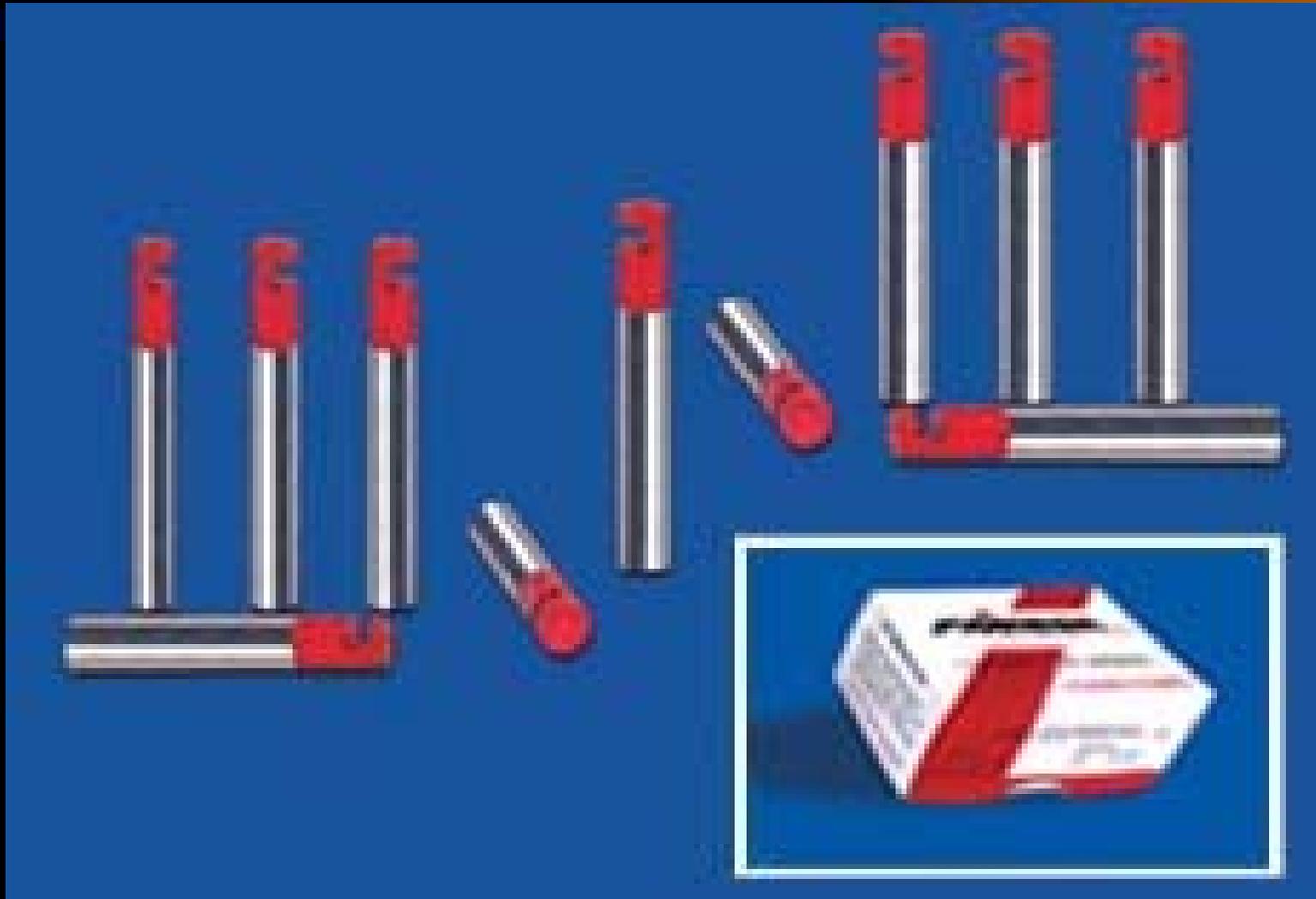
FULMINANTE SIMPLE



CONECTORES

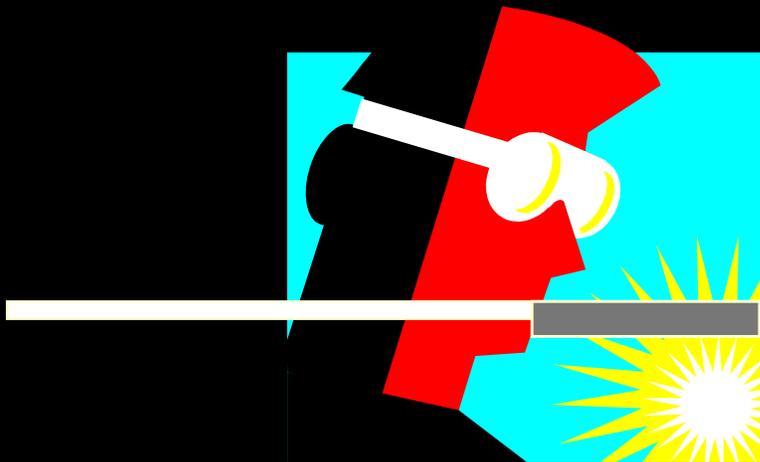
- Llamados cápsulas encendedoras, es un complemento del cordón de ignición (mecha rápida), de la cual recibe el calor necesario para encenderse y activar la mecha de seguridad. Es una cápsula de aluminio parecida al fulminante en cuya parte inferior tiene un corte de 2.38 mm de ancho y es paralelo a la base, el cordón de ignición se coloca en esta ranura y se presiona la base para asegurar un contacto positivo. Su longitud es de 35 mm y su diámetro 6.2 mm.

CONCECTORES



ENCAPSULADORA

- Es una máquina que permite fijar el fulminante en la guía de seguridad, con mucha precisión y seguridad, evitando así los peligros cuando se usa como encapsulador los dientes o el alicate.

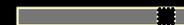


ENCAPSULADORA

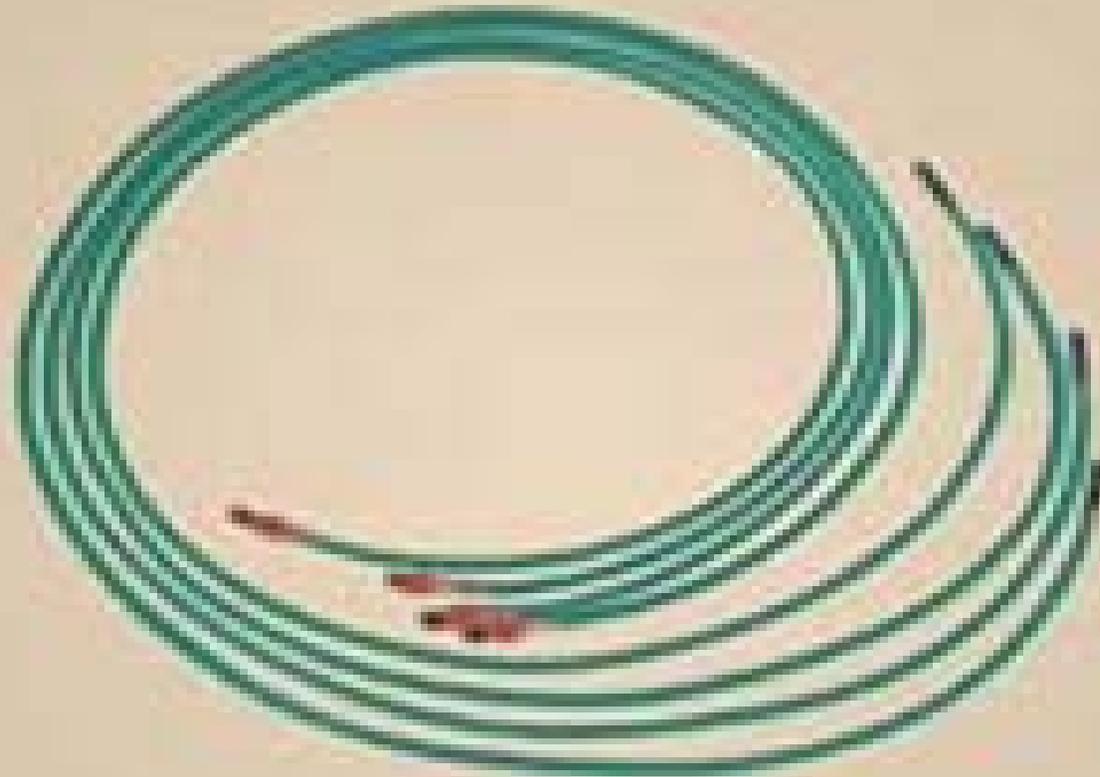


GUIA CEBADA CON CONECTORES Y FULMUNANTE

- Es aquel material preparado que consiste en un fulminante, un trozo de guía y un conector los cuales hacen un consjunto para poder hacer el disparo mediante las guías rápidas.



GUIA CEBADA CON CONECTORES Y FULMUNANTE



MECHA RAPIDA PARA CHISPEO

- Es un accesorio de voladura denominado también mecha rápida, que está formado por una masa pirotécnica y dos alambres centrales, una de cobre y otro de fierro; este conjunto se encuentra cubierto por material plástico, con la finalidad de impermeabilizarlo y protegerlo en los trabajos rudos, garantizando su eficiencia en las voladuras.
- Este accesorio se usa junto con los conectores y tiene por objeto eliminar el chispeo individual del frente y evitar la exposición del operador a los humos, evitando también la posibilidad de iniciación prematura, permitiendo al operador poseer el tiempo necesario para retirarse a un lugar seguro.

MECHA RAPIDA PARA CHISPEO



CORDON DETONANTE

- Son accesorios no eléctricos de voladura, con propiedades importantes, como la alta velocidad de detonación, facilidad para el manipuleo y gran seguridad.
- Está constituido por un núcleo de pentrita (PETN) de alto poder explosivo, que está cubierto por papel y tejido con hilos de algodón y fibras sintéticas. La cobertura exterior es de plástico en unos tipos y en otros tiene, además, un tejido de hilos de algodón y baño de Elax lo que le proporciona mayor resistencia a la abrasión, tracción e impermeabilidad. Se usa por lo general para minería superficial y ocasionalmente en minería subterránea.

CORDON DETONANTE



EXPLOSIVOS



- Son materiales que pueden ser iniciados por un fulminante, los cuales son colocados en taladros para su detonación, que permite romper rocas o mineral, mediante la producción de gases, que dan lugar a una presión que es capaz de romper la roca, por el aumento del volumen del explosivo al convertirse en gas.

DINAMITA

- **Es un explosivo muy usado en minería subterránea y obras civiles, posee alto empuje y buen poder rompedor, limitada resistencia al agua. Se utiliza generalmente para realizar voladura en rocas de dureza blanda a dura, en todo los tipos de trabajos de minería superficial y subterránea, como de obras civiles. Viene en diferentes dimensiones de acuerdo al tipo de trabajo a realizar, la presentación más común es: de 7/8" x 7", habiendo de 1" x 7", y de 1 1/8" x 7", sus potencias varían de 45% a 65%, 75%, 80%, dependiendo del tipo de trabajo, la más comúnmente utilizada es la dinamita pulverulenta de 65%.**

DINAMITA



Efectos de la explosión

- **La acción de la explosión de la dinamita produce dos efectos:**
- Efecto rompedor, que rompe o fragmenta el terreno.
- Efecto impulsor, que empuja o proyecta los fragmentos del terreno ya roto.
- Además de los efectos anteriores se produce gran cantidad de gases y gran aumento de temperatura.

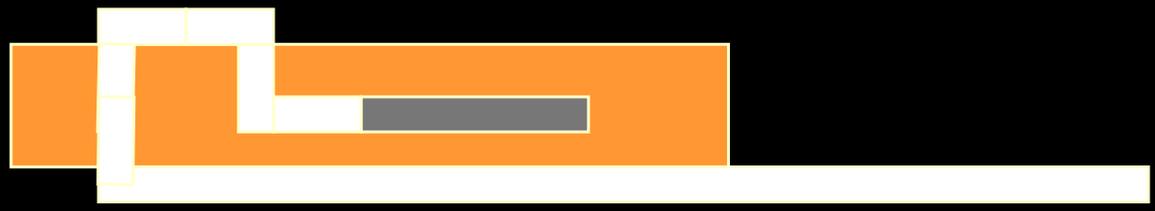
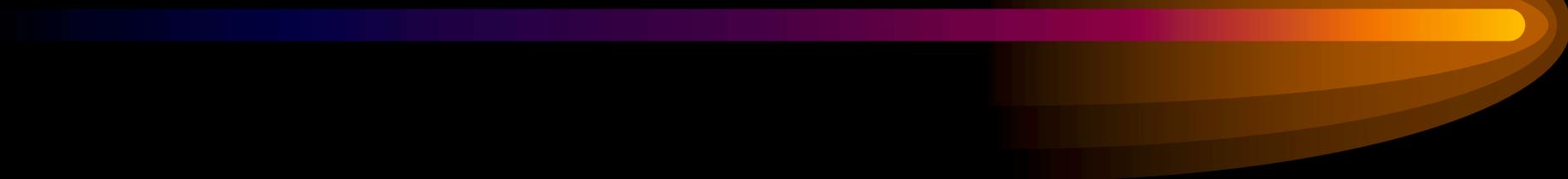
Preparación del cartucho cebo

- El método más seguro es el de insertar la guía cebada por un extremo y por el centro del cartucho de la siguiente forma:
 - • Con la palma de ambas manos frotar vigorosamente el cartucho de dinamita.
 - • Desarrugar el papel de un extremo del cartucho.
 - • Hacer un hueco con el punzón de madera por el centro y a lo largo del cartucho.
 - • Insertar en este hueco la guía cebada.
 - • Rodear la guía con el papel del cartucho apretando con los dedos.
 - • Cuando se va a usar el cebo en lugares muy húmedos, se puede cubrir el empalme con jabón o grasa gruesa para impermeabilizarla.

PREPARACION DE LOS CARTUCHOS

- La dinamita tal como viene en los cartuchos, es bastante compacta y si se le coloca en el taladro en esta forma, aún que se le haya atacado no llegará a llenar todo el taladro, dejando espacios vacíos, lo que le restará eficacia a la fuerza de la explosión. Para evitar este inconveniente, es necesario tajar todo los cartuchos con una cuchilla a lo largo, ya sea en uno o dos lados, esto facilitará, además, el atacado, siendo necesario menos esfuerzo para esta operación

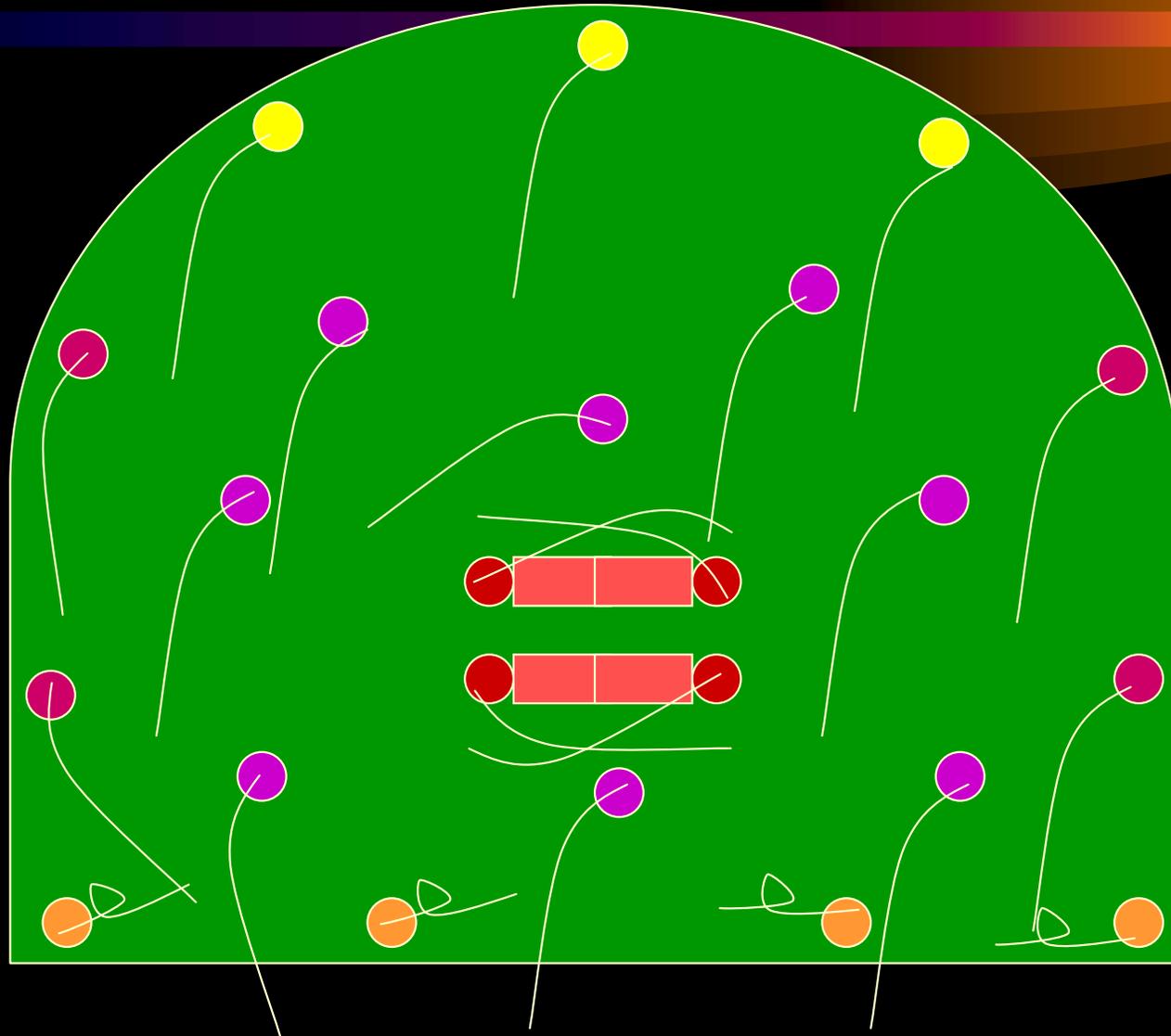
CEBO



Cargado de taladros:

- • Colocar primero un cartucho en el fondo del taladro antes de colocar el cartucho de cebo, para evitar que el fulminante pueda detonar durante el atacado o que la guía se malogre al raspar contra el fondo del taladro, atacar bien.
- • Colocar luego el cartucho “cebo” doblando suavemente la guía de modo que el extremo libre del fulminante apunte hacia fuera; o sea, hacia la mayor concentración de carga de explosivos. Si hubiera demasiada humedad, no se doblará la guía y el fulminante apuntará hacia dentro del taladro. No se atacará el cebo por ningún motivo.

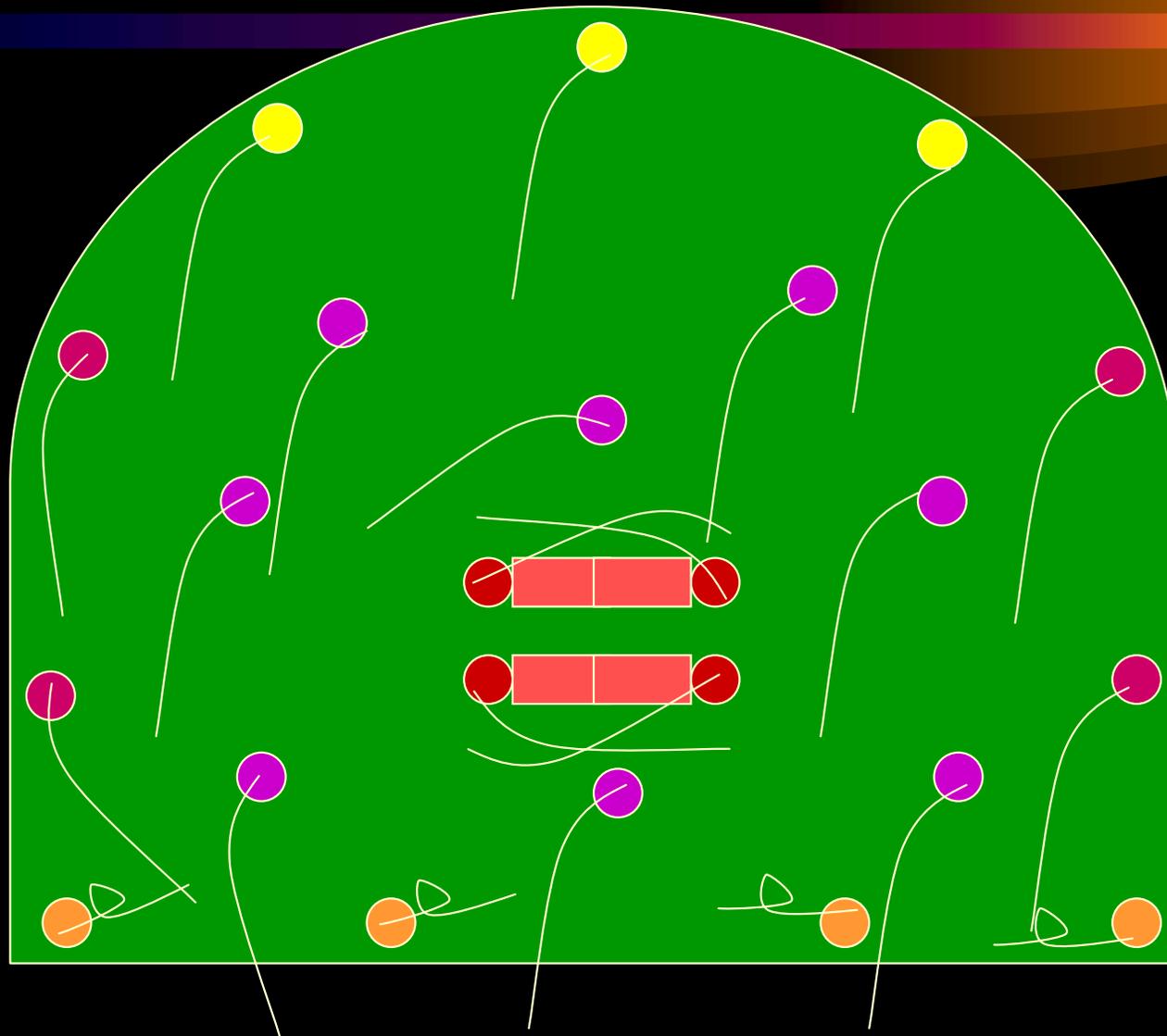
CARGUIO DE TALADROS



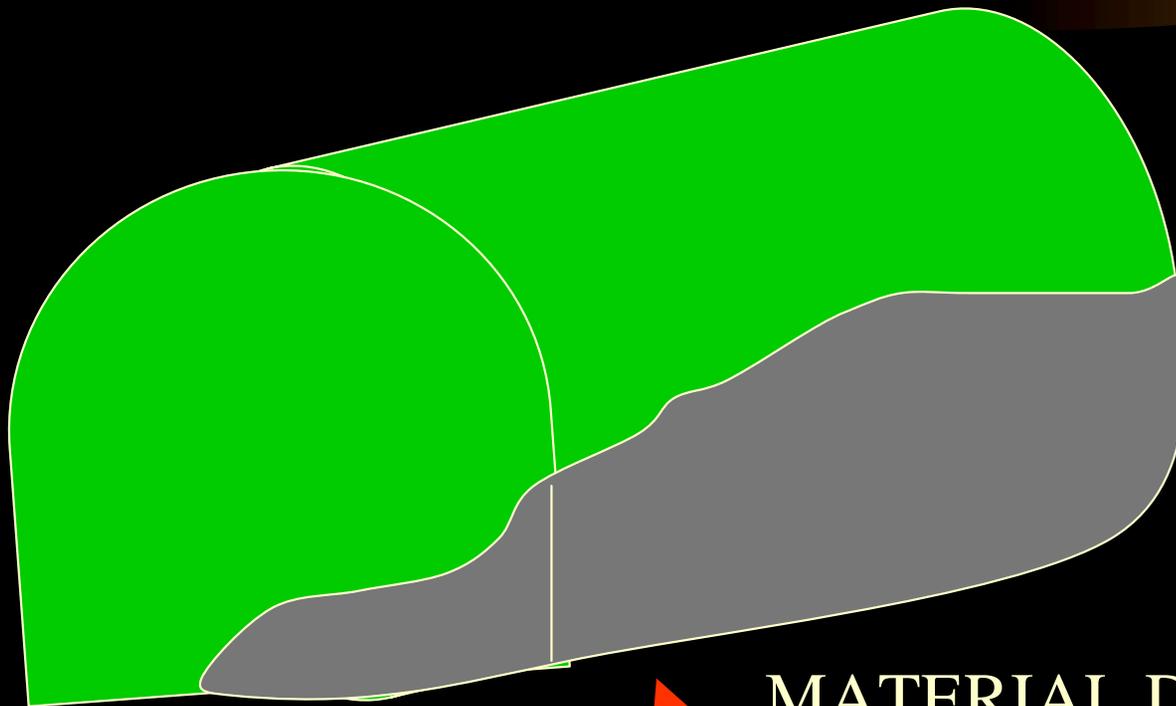
ENCENDIDO DE GUIAS

- • Hacer un corte cerca del extremo de la guía, de modo que quede al descubierto la pólvora. Si la guía es demasiado larga, enrollar el extremo antes de hacer el corte.
- • Prender el encendedor de seguridad.
- • Prender la guía de seguridad de 3 pies de longitud.
- • Iniciar el encendido de las guías, si son dos personas las que hacen esta operación, debe empezar al mismo tiempo.
- Durante el encendido controlar constantemente la guía de seguridad; Si esta se termina de quemar, **salir inmediatamente**, aunque todavía no se hayan terminado de encender todas las guías.

ENCENDIDO DE TALADROS



DESPUES DE VOLADURA



MATERIAL DISPARADO



Uso del Cordón de Disparo y Conectores:

- Cuando se va a encender o “chispear” cierto número de tiros; Es necesario disponer del tiempo suficiente, como para hacer esta operación correctamente, de modo que todas las guías queden encendidas, y, además, se debe disponer del tiempo necesario para retirarse de la labor; debiendo transcurrir un lapso de tiempo antes de que empiecen a explosionar los primeros taladros. La mayor o menor velocidad con que se realiza esta operación depende de la habilidad que tenga el disparador y también de algunas circunstancias como la presencia de agua, ventilación, etc.

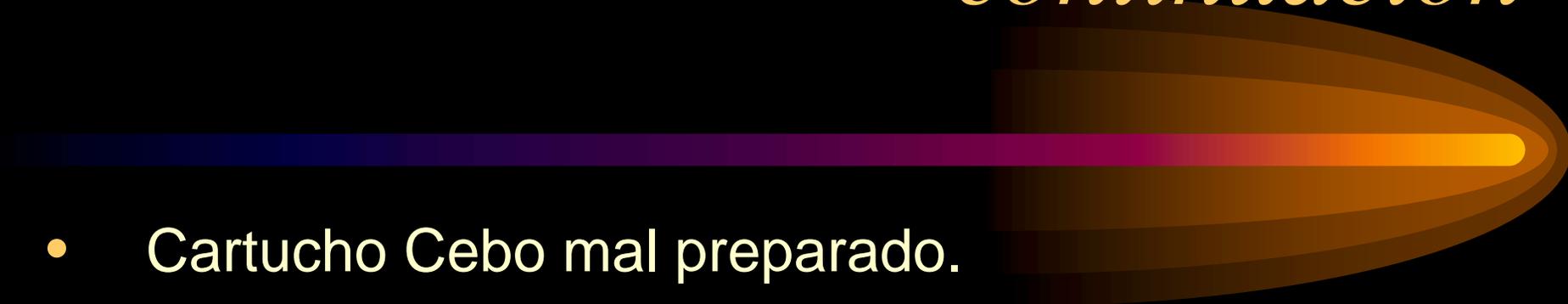
FALLAS: Tiros Soplados:

- Son aquellos que aún cuando han explotado, no han producido los efectos de la voladura deseados. Produciéndose en el mejor de los casos un “bombeo” del taladro. Causas:
 - • Algún taladro que debió explotar antes, no lo hizo.
 - • Trazo inapropiado; mucha distancia entre taladros.
 - • Carga explosiva del taladro inapropiada.
 - • Uso inapropiado de los separadores.(fig. N°).
 - • Comunicación de dos taladros por la explosión de uno de ellos.
- Presencia de fracturas.

Tiros Cortados

- Son aquellos en los que la carga explosiva del taladro no ha llegado a explosionar, no obstante que la guía ha llegado a consumirse e inclusive que haya explotado el fulminante. Las causas son las siguientes:
 - • Mal cargado del taladro, colocándose el cebo muy cerca de la boca del hueco, de modo que es expulsado con la explosión de los taladros vecinos.
 - • Uso de dinamita no resistente al agua, donde hay mucha humedad; igualmente, si no se usa guía de agua.
 - • Excesiva humedad que pueda penetrar en la unión del fulminante con guía.
 - • Uso de explosivos en mal estado, como la dinamita descompuesta, o en general explosivos guardados durante mucho tiempo.

continuacion



- Cartucho Cebo mal preparado.
 - • Al cortarse la guía por doblarla excesivamente, o raspase al introducir el cebo, o doblar entre dos tacos por atacar demasiado.
- Cebo mal preparado, por no introducir bien en el cartucho, impermeabilizar con grasa la unión del fulminante a la guía, por usar cartucho de dinamita húmedo.
- Guía mal cebada, por no cortarse en escuadra, por no introducir hasta el fondo del fulminante, fulminante con aserrín dentro, fulminante mal apretado a la guía, de modo que esta se salga.

Modo de actuar ante tiros cortados

- Es obligación del perforista verificar la existencia de tiros cortado o no, en caso de haber, disparar los tiros cortados y no investigar la causa de la falla. Para disparar los tiros cortados hacer los siguiente:
 - • Preparar un cartucho cebo nuevo.
 - • Colocar en contacto con la carga, con el extremo libre del fulminante apuntando hacia dentro.
 - • Efectuar el disparo con la precaución acostumbrada.
 - • Si el taladro tuviera dinamita hasta la boca, hacer un hueco con un punzón de madera y colocar una guía cebada.
 - • Si se ha utilizado taco de arcilla, con la ayuda de una manguera de agua y con mayor presión posible, tratar de sacar el taco o por lo menos una parte del, preparar un cebo, colocar dentro del taladro y dispararlo.

Tiros prematuros, Retardados, Quemados:

- Se llama tiros prematuros a aquellos taladros donde la explosión ocurre mucho antes del indicado por la longitud de la guía. Se pueden producir al arder la dinamita por las chispas que salen de una guía deteriorada o por la explosión del cebo al rozar el fulminante mal colocado contra las paredes del taladro; en este caso el tiro prematuro dará lugar a un accidente fatal.
- Tiros retardados, son aquellos en que la explosión ocurre mucho después de lo indicado por la longitud de la guía. Se producen por quemarse la dinamita y los gases de la combustión se acumulan dentro del taladro, por el taco de arcilla que no los deja escapar. También puede ser que el fulminante llegue a estallar al último, cuando el calor de la combustión de la dinamita lo alcanza.

Tiros prematuros, Retardados, Quemados:

- Tiros Quemados, son aquellos en que la dinamita ha ardido pudiendo explosionar los restos o la parte que no ha ardido. La causa del incendio de la dinamita puede ser por el chisporroteo de la guía que se ha doblado, o también, por haberse salido la guía cebada del cartucho cebo y hacer explosión sin producir la detonación del resto de la dinamita, pero sí el incendio.

CANTIDAD DE EXPLOSIVO

- • Las características del terreno; si es duro será necesario usar más explosivo que si fuera blando.
- • El número de taladros y el largo de los mismos; a mayor profundidad de los taladros, hay que aumentar la cantidad de explosivos.
- • El tipo de trazo empleado; en el corte quemado la cantidad de explosivos es mayor que en otros cortes.
- • Potencia del explosivo usado; con explosivos de baja potencia, hay que usar mayor cantidad de ellos y al revés.
- Por lo general en un trazo cualquiera, la regla para distribuir la cantidad de explosivo es la siguiente:
 - • El corte lleva más explosivos.
 - • Luego las cuñas.
 - • Luego las ayudas laterales.
 - • Después la ayuda superior e inferior.
 - • Los arrastres.
 - • Las alzas son las que menos explosivos necesitan.

Cuidado en el uso y manipuleo de Explosivos

- • Esta prohibido abrir cajas de explosivos usando herramientas metálicas, solo usar cuñas de madera.
- • La utilización y entrega de los explosivos estarán a cargo de personas especializadas responsables.
- Los cebos se prepararán cuidando que el detonador (fulminante) sea de la • fuerza y seguridad adecuada para el explosivo y debe coincidir con el eje del cartucho.
- • Los cebos no deben prepararse en los polvorines.
- • El encapsulado se debe realizar con tenazas de cobre o aparatos especiales usados para este objeto.
- • El atacado de los taladros se deberá hacer solo con atacadores de madera.
- En lo posible no atacar el cebo solo.

Cuidado en el uso y manipuleo de Explosivos

- ● El encendido de los taladros debe realizarse a horas establecidas y el encargado deberá estar acompañado de un ayudante.
- ● Cuando falla uno o más tiros, se debe impedir el ingreso de toda persona hasta transcurrido por lo menos 30 minutos.
- ● Está prohibido extraer las cargas de los tiros fallados
- ● Se prohíbe hacer taladros cerca de un tiro fallado, ni se debe utilizar los tacos de los taladros anteriormente disparados si estos tienen mas de 10 cm.
- ● En ningún caso se empleará guías de menos de un metro de longitud.
- Si existe abundante agua en los taladros se debe emplear guía impermeable o disparo eléctrico.