

Máster Universitario en Túneles y Obras Subterráneas



ÁREA: A

MÓDULO: TECNOLOGÍA DE EXPLOSIVOS

MEDIDAS DE SEGURIDAD

Ponente: C. López Jimeno

Día:

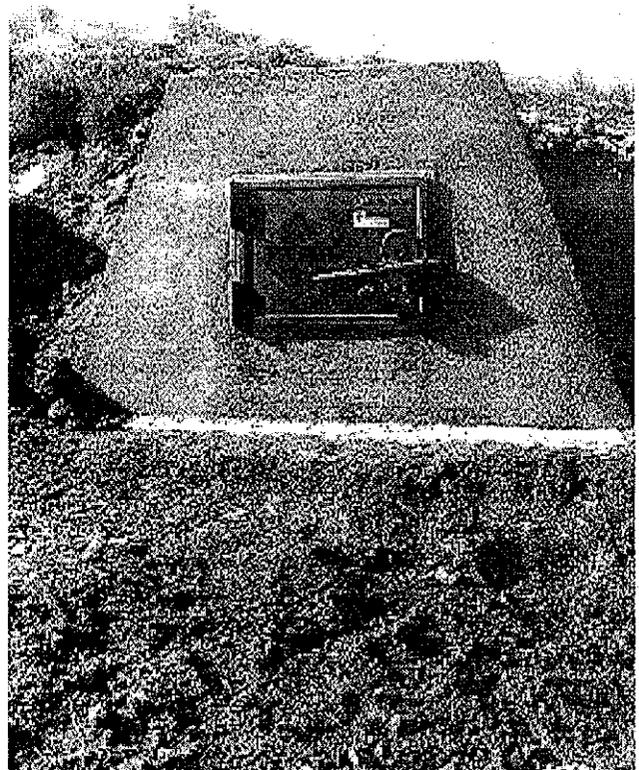
Hora:

MEDIDAS DE SEGURIDAD

Carlos López Jimeno
Pilar García Bermúdez
Dres. Ing. de Minas

Almacenamiento

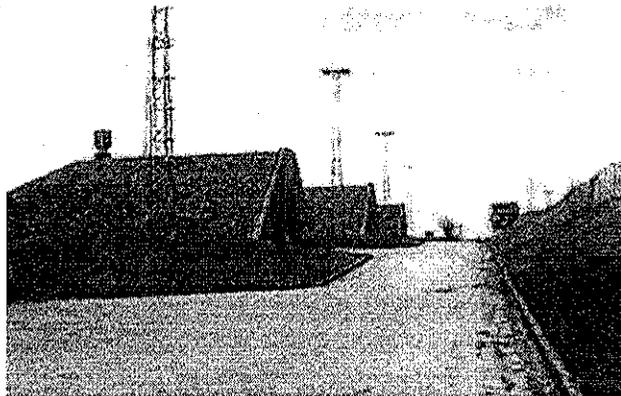
- Depósitos:
 - Industriales
 - Comerciales
 - De Consumo



Polvorines

- Superficiales: hasta 25.000 kg
- Semienterrados: hasta 50.000 kg
- Subterráneos: hasta 5.000 kg*
(Depósito subterráneo: hasta 10.000 kg)

* En un futuro se contempla ampliar la capacidad a 25.000 kg



Depósitos de consumo

- a) Depósitos de consumo para el servicio exclusivo de los consumidores habituales.
- b) Depósitos auxiliares de distribución, con capacidad máxima de 50 kg de explosivos o de 500 detonadores.
- c) Depósitos de ubicación temporal, con capacidad máxima de 5000 kg.
- d) Depósitos móviles, con capacidad máxima de 1000 kg, construidos sobre vehículo automotor.
- e) Depósitos en plataformas marinas. Se pueden instalar dos cofres. Uno con capacidad máxima de 25 kg de explosivo y de 50 detonadores el otro.

Reglamento de Explosivos (RD 230/1998)

Modificación del RD 277/2005-BOE Nº 61

Artículo 190: Depósitos auxiliares de distribución

- Tipo Caja Fuerte.
- Nivel de Seguridad Grado VII (definido mediante ITC).
- Cubierta de hormigón.
- Doble cerradura de seguridad.
 - Encargado de la explotación u obra
 - Vigilante de seguridad (si lo hubiere)
- Polvorín homologado por MITC, previo informe de ICAGC.
- Caso particular: si duración explotación u obra superior a 6 meses y cantidad almacenada igual o superior a 150 kg o 1000 detonadores:
 - Vigilante de Seguridad de Explosivos, o
 - Medidas de Seguridad Alternativas aprobadas por Intervención Central de Armas y Explosivos de la Guardia Civil

Transporte interior

- Cuando se circule por Vías Públicas: RE y TPC
- Cuando se circule dentro de la explotación: regulado por DIS.
- Prohibido Transporte Conjunto Explosivos y Detonadores, salvo autorización expresa DGPEM
- Transporte de Explosivos o Accesorios: no podrá coincidir con entradas o salidas del relevo.
- Vehículos:
 - Vehículos o Recipientes para el transporte: aprobados por el área de Industria y Energía de la Delegación de Gobierno.
 - Conductores o maquinistas: advertidos de la naturaleza del producto

Transporte interior

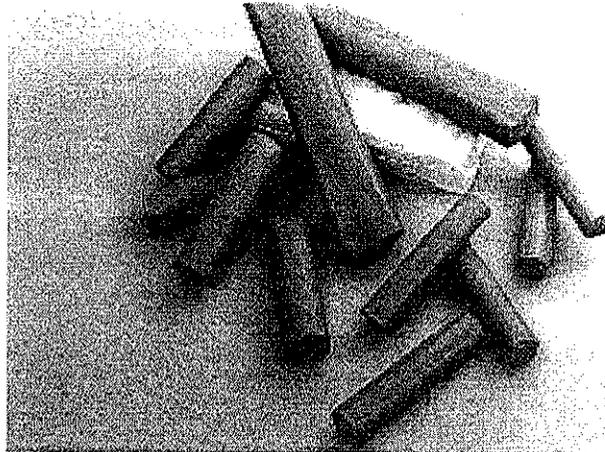
- Prohibido Transporte Conjunto de Explosivos y Detonadores.
- Explosivos: en sus envases y embalajes de origen o mochilas con capacidad máxima de 25 kg.
- Detonadores: en sus envases de origen o en cartucheras especiales.

Problemas más frecuentes en el uso de los explosivos en subterráneo

- Retacado
- Barrenos fallidos
- Destrucción de Explosivos
- Malas prácticas con Barrenos o Explosivos

Uso de explosivos: retacado de barrenos

- Debe asegurar el confinamiento del explosivo.
- Longitud igual a la "piedra" B y nunca inferior a 20 cm.
- Material plástico incombustible.



Uso de explosivos: barrenos fallidos

- "Todo el que conserve después de la voladura restos de explosivo"
- Serán señalizados de forma visible.
- El artillero lo pondrá en conocimiento de su jefe inmediato, para que tome las medidas oportunas.

Uso de explosivos: eliminación de barrenos fallidos

- Pega eléctrica: redisparando el barreno, si ello es posible.
- Taco desaparecido y "caña" libre: nuevo cartucho cebo, con o sin otros cartuchos, un taco y dar fuego
- Barreno de eliminación:
 - Nuevo barreno paralelo al fallido, con "piedra" B mínima de diez veces el diámetro de perforación.
 - Si el explosivo fue cargado a granel. Precauciones suplementarias
- En un bloque desprendido: carga adosada.
- Otros casos: autorización especial.

Uso de explosivos: barrenos fallidos

- Descarga de un barreno: personal adiestrado y bajo vigilancia de la persona designada por la Dirección Facultativa.
- DIS regulará todas estas operaciones e indicará las personas encargadas de ordenar y supervisar los trabajos.

Otras medidas de seguridad

- Terminantemente prohibido:
 - Recargar fondos de barreno
 - Reprofundizar barrenos fallidos
 - Utilizar fondos de barrenos para continuar la perforación

- Está prohibido:
 - Cortar cartuchos, salvo autorización expresa cuyas condiciones se recogerán en DIS
 - Introducir o aplastar los cartuchos con el atacador
 - Quitar la envoltura de los cartuchos, excepto para colocar el detonador.

Destrucción de explosivos y accesorios

- Causas:
 - Superación de la vida útil (envejecido)
 - Deterioro
 - Sobrantes

- Medidas:
 - Retirados por el fabricante
 - Destrucción

Destrucción de explosivos

- EXPLOSIÓN
- COMBUSTIÓN
- QUÍMICA

Destrucción de explosivos por explosión

- Método más aconsejable para:
 - Pequeñas cantidades
 - Explosivo deteriorado
- Tres procedimientos:
 - Al Aire
 - Bajo arena
 - Bajo agua

Destrucción de explosivos al aire

| Cantidades | Distancias entre partidas de explosivos a destruir | Distancias mínimas a lugares habitados y vías de comunicación | Distancia mínima de protección del personal encargado de la destrucción |
|----------------|--|---|---|
| Hasta 1 kg | 2 m | 150 m | 50 m |
| De 1 a 2 kg | 3 m | 200 m | 60 m |
| De 2 a 5 kg | 5 m | 250 m | 75 m |
| De 5 a 10 Kg | 7 m | 325 m | 100 m |
| De 10 a 25 kg | 10 m | 450 m | 125 m |
| De 25 a 50 kg | 15 m | 550 m | 150 m |
| De 50 a 100 kg | 20 m | 700 m | 200 m |

Destrucción de explosivos bajo arena

- Poco utilizado
- Reduce el nivel de ruido
- En caso de fallo es difícil recuperar el explosivo no destruido

Destrucción de explosivos bajo el agua

- Poco recomendable
- Profundidad mínima de 4 – 5 m
- Problemas:
 - Onda transmitida a través del agua
 - Fauna marina

Destrucción de explosivos por combustión

- Método difícil.
- Debe realizarse bajo la supervisión de un especialista.
- Riesgo de que la combustión llegue a producir detonación
- Necesidad de efectuarse en un lugar sin piedras ni vegetación.
- Mismas distancias de seguridad que para la destrucción por explosión.
- Método:
 - Cama fina de leña y cartuchos extendidos
 - Explosivos fuera del embalaje sin envoltura.
 - Propagación del fuego contraria a la dirección del viento.

Destrucción química de explosivos

- Disolución en agua.
- Otras formas: especialista.

Destrucción de explosivos industriales

- Explosivos con NG:
 - Explosión
 - Combustión: capa menor de 5 cm
- ANFO:
 - Destrucción química por disolución de agua
- Hidrogeles:
 - Explosión
 - Combustión
- Emulsiones:
 - Explosión
 - Combustión mezclándolos con serrín
- Pólvora de mina:
 - Combustión
 - Química: disolución en agua caliente y agitación

Formación prevista para artilleros en el futuro reglamento de seguridad en minería y en obras subterráneas

- Curso básico obligatorio: 30 horas (20 T + 10 P)
- Curso de especialistas complementarios del anterior: 15 horas (15 5)
- Cursos de formación continuada sobre nuevos productos y técnicas (reciclaje): cada 5 años

| | |
|---------------------|----------------------------------|
| | BÁSICO (30 HORAS) |
| FORMACIÓN ARTILLERO | ESPECIALISTA (BÁSICO + 15 HORAS) |
| | RECICLAJE |