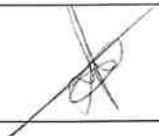


	DEPARTAMENTO SEGURIDAD Y SALUD	DIS/OSSA Revisión 4
	DISPOSICIONES INTERNAS DE SEGURIDAD	Hoja 1 de 65



DISPOSICIONES INTERNAS DE SEGURIDAD

Nº Revisión	Fecha	Modificaciones respecto revisión anterior
0	05/02/2009	Elaboración del documento
1	03/06/2012	Revisión de las DIS
2	05/05/2015	Se añaden las DIS 24ª, 25ª y 26ª
3	21/12/2023	Se añaden las DIS 27ª, 28ª y 29ª
4	19/05/2024	Se añade la DIS 30ª

Realizado por:	Jorge Villa Cano Ingeniero de Minas	
Revisado por:	Antonio Sánchez-Bravo Martínez Gerente Seguridad y Salud Ocupacional	
Aprobado por:	Enrique Martín Martínez Director General	

	DEPARTAMENTO SEGURIDAD Y SALUD	DIS/OSSA Revisión 4
	DISPOSICIONES INTERNAS DE SEGURIDAD	Hoja 3 de 65

- D.I.S. 19ª: QUEMA DE EXPLOSIVOS
- D.I.S. 20ª: PARADA ACCIDENTAL DE LOS VENTILADORES
- D.I.S. 21ª: TRABAJOS ESPECIALES
- D.I.S. 22ª: METODOLOGÍA PARA EL RECONOCIMIENTO DE METANO (Grisú)
- D.I.S. 23ª: CIRCULACIÓN DE MAQUINARIA POR EL INTERIOR DEL TÚNEL
- D.I.S. 24ª: REVISIONES PERIÓDICAS VEHÍCULOS
- D.I.S. 25ª: REVISIONES PERIÓDICAS DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS
- D.I.S. 26ª: ELIMINACIÓN DE BARRENOS FALLIDOS
- D.I.S. 27ª: TRANSPORTE INTERIOR EXPLOSIVO
- D.I.S. 28ª: AUTORRESCATADORES: USO Y UBICACIÓN
- D.I.S 29ª. MONITOREO CONDICIONES ATMOSFERAS FRENTE TRABAJO
- D.I.S 30ª. CONDICIONES ILUMINACION TUNELES

	DEPARTAMENTO SEGURIDAD Y SALUD	DIS/OSSA Revisión 4
	DISPOSICIONES INTERNAS DE SEGURIDAD	Hoja 5 de 65

Queda terminantemente prohibido el uso de fondos de barrenos de la pega anterior como emboquille de los nuevos taladros.

Está totalmente prohibido realizar simultáneamente la perforación de los taladros y la carga de la voladura. Por tanto, no se puede iniciar la carga del explosivo hasta que no haya finalizado la perforación de los taladros.

El cambio de piezas y de varillas o de cualquier otro elemento móvil sólo se realizará con la maquina en desconexión de sus fuentes de energía.

No se deben agarrar las barrenas cuando estén en rotación.

Se deben colocar los cables eléctricos de alimentación en lugares donde no puedan ser dañados por los movimientos de la máquina.

Durante el desarrollo de dicha labor el frente estará adecuadamente iluminado.

	DEPARTAMENTO SEGURIDAD Y SALUD	DIS/OSSA Revisión 4
	DISPOSICIONES INTERNAS DE SEGURIDAD	Hoja 7 de 65

DISPOSICIÓN INTERNA DE SEGURIDAD (D.I.S.): 3ª

MANEJO DEL ELEVADOR TELESCÓPICO

Será obligatorio todo lo indicado en la Disposición Interna de Seguridad "Circulación de maquinaria por el interior del túnel". Se recuerda que la maquinaria deberá circular manteniendo una distancia de seguridad prudencial a las tuberías de agua, cables eléctricos... (instalaciones varias), con las luces encendidas y a una velocidad moderada, respetando la señalización existente.

El elevador telescópico sólo será utilizado por personal competente, con formación adecuada y autorización del Jefe de Obra.

Una vez esté situado el elevador telescópico, se estabilizará mediante sus gatos hidráulicos para evitar vuelcos o deslizamientos de la propia máquina.

Las maniobras en altura se realizarán, siempre, desde la cesta del elevador telescópico.

El uso del elevador telescópico es sólo y exclusivamente para realizar trabajos en altura.

Está terminantemente prohibido usar la cesta como grúa para elevación de cargas.

No se sobrepasarán los límites de carga ni de altura permitidos.

No se realizarán trabajos en el mismo vertical en la que se encuentre la cesta, para evitar posibles golpes por caídas de objetos desprendidos.

	DEPARTAMENTO SEGURIDAD Y SALUD	DIS/OSSA Revisión 4
	DISPOSICIONES INTERNAS DE SEGURIDAD	Hoja 9 de 65

- OSV010 - Los vehículos que transporten explosivo deben ir dotados con los correspondientes extintores.
- OSV011 - Los explosivos nunca se transportarán en un remolque.
- OSV012 - Los vehículos dotados de emisoras o similares (incluidos teléfonos móviles) no deben nunca transportar detonadores eléctricos.
- OSV013 - Si el transporte de detonadores solamente pudiera realizarse en vehículos dotados de emisora de radio, los detonadores deberán embalsarse en cajas recubiertas de chapa metálica, y la carga y descarga se efectuará manteniendo las cajas cerradas y la emisora desconectada.
- OSV014 - Los detonadores se transportarán sin desenrollar las madejas y manteniendo los extremos de los hilos cortocircuitados hasta el último momento.
- OSV015 - Los vehículos destinados para el transporte de explosivos deben de ser accionados por motores de gasóleo.
- OSV016 - En la operación de carga de una voladura eléctrica está totalmente prohibido el uso de cualquier aparato eléctrico, empleándose para la iluminación lámparas de bajo voltaje (24 voltios).
- OSV017 - No podrá realizarse la operación de carga de barrenos mientras se efectúa la perforación en el frente; salvo en trabajos limitados y a propuesta de la Dirección responsable, mediante expresa autorización de la Autoridad Minera correspondiente.
- OSV018 - Los cartuchos de explosivo no deben cortarse; en caso de que fuese necesario el corte de los cartuchos, para conseguir las cantidades de carga adecuadas, éste se realizará en un lugar alejado del resto de explosivo. Para realizar la partición se hará manualmente, sin ayudarse de ningún instrumento y sin quitar, en ningún caso, la envoltura de los cartuchos.
- OSV019 - Los cartuchos de dinamita no deben deshacerse o quitarles la envoltura, excepto en sus extremos, para la colocación del detonador y para favorecer la propagación de la detonación si fuera necesario.
- OSV020 - No se emplearán clavos o cualquier otro elemento capaz de producir chispa para introducir el detonador en el cartucho. Se emplearán punzones normalizados.
- OSV021 - El cartucho cebo debe de ser preparado inmediatamente antes de la carga.
- OSV022 - En cada barreno se colocará un solo cartucho cebo y en éste un único detonador.
- OSV023 - Todo aquel cartucho cebado que no vaya a ser utilizado debe de ser privado de su detonador, realizando personalmente esta operación el mismo operario que preparó el cebo.
- OSV024 - Solamente pueden emplearse para atacar la pega, atacadores o herramientas que sean de madera o de cualquier otro material que no produzca electricidad estática.

	DEPARTAMENTO SEGURIDAD Y SALUD	DIS/OSSA Revisión 4
	DISPOSICIONES INTERNAS DE SEGURIDAD	Hoja 11 de 65

$$R_t = R_{lp} + R_{lv} + N \cdot R_p + N \cdot 2 \cdot m \cdot 0,065$$

siendo:

- R_t → Resistencia total, que debe marcar el óhmetro.
- R_{lp} → Resistencia de la línea de tiro principal, que es la que sale directamente del explosor, y cuya resistencia se habrá medido previamente, cortocircuitando uno de sus extremos y apuntando la medida en el explosor con una etiqueta autoadhesiva para recordarla en futuras voladuras.
- R_{lv} → Resistencia de la línea volante, que es la que va desde el final de la línea principal hasta su conexión con los hilos de los detonadores. Se medirá su resistencia con antelación con el óhmetro, aunque su valor suele ser proporcionado por el fabricante del cable en ohmios (Ω) por cada 100 m de cable. Al calcular la longitud del cable, se tendrá en cuenta que ésta comprende los dos hilos del mismo (ida y vuelta).
- N → Número de detonadores empleados en la voladura.
- R_p → Resistencia del puente de los detonadores. Esta resistencia es de 1,4 Ω para detonadores normales ("S"), 0,4 Ω para detonadores insensibles ("I") y 0,04 Ω para detonadores altamente insensibles ("AI"). Dado que no existen líneas aéreas en las proximidades, el tipo de detonador utilizado será el normal.
- m → Longitud en metros de uno de los hilos del detonador. Estas longitudes están normalizadas por los fabricantes y suelen ser de 2 m ó de 4 m.

En caso de que la comprobación no sea la correcta, se procederá a comprobar nuevamente el circuito dividiéndolo en partes, previo cortocircuito de los hilos de los detonadores en serie, mediante cable auxiliar.

Si el valor que muestra el óhmetro es ligeramente superior al teórico, puede deberse a la existencia de algún falso contacto o una derivación a tierra.

Si el valor del óhmetro es inferior al teórico, se debe a la existencia de algún cruce de líneas o a que han quedado detonadores sin conectar.

- OSV035 - La operación de disparo solamente podrá realizarla la persona autorizada para ello.
- OSV036 - Hasta el momento del disparo la línea de pega estará desconectada del explosor y en cortocircuito.
- OSV037 - Las llaves o manillas de los explosores, o en su caso de los armarios estarán siempre en poder del artillero.
- OSV038 - Para las pegas eléctricas deben emplearse explosores de tipo aprobado en el Catálogo Oficial o, con la debida autorización por parte de la Delegación de Gobierno de la Comunidad Autónoma que se trate, podrá utilizarse corriente derivada de una línea de distribución de Baja Tensión.

	DEPARTAMENTO SEGURIDAD Y SALUD	DIS/OSSA Revisión 4
	DISPOSICIONES INTERNAS DE SEGURIDAD	Hoja 13 de 65

- OSV048 - El Responsable de la voladura hará un reconocimiento del frente antes de reanudar los trabajos, prestando especial atención a la posible existencia de barrenos fallidos.
- OSV049 - Cuando uno o varios barrenos hayan fallado, no deben de reanudarse las labores en el frente o en su proximidad hasta que hayan transcurrido, por lo menos, cinco minutos en caso de pega eléctrica.
- OSV050 - No se deben limpiar los barrenos cargados, aunque éstos hayan sido disparados. Si por cualquier circunstancia hubiese que realizar esta labor, solamente podrá efectuarla personal especializado y con la correspondiente autorización del Director Facultativo.
- OSV051 - Los barrenos fallidos serán debidamente señalizados con varilla de madera de una longitud determinada e igual para todos, estas varillas se introducirán sin violencia y su objeto es el de marcar la profundidad y dirección de los barrenos fallidos.
- OSV052 - Todos los barrenos fallidos se harán detonar por simpatía mediante otros barrenos que se perforarán en el lugar y con la dirección que señale la persona responsable de esta labor. La distancia mínima de estos nuevos barrenos será de 20 cm. del taladro fallido y su dirección paralela al mismo.
- OSV053 - Está totalmente prohibido utilizar fondos de barreno para continuar la labor de perforación, considerándose esto muy peligroso y sancionándose como falta muy grave.
- OSV054 - No se emplearán nunca herramientas que puedan producir chispas en presencia de materiales explosivos, polvos y vapores inflamables.
- OSV055 - Para garantizar la iniciación del explosivo contenido en un barreno, podrá utilizarse cordón detonante a lo largo del mismo y necesariamente cuando se empleen espaciadores inertes.
- OSV056 - El cordón detonante no debe emplearse para el descenso de los cartuchos, sobre todo cuando exista el más mínimo riesgo de rotura o deterioro de dicho cordón.
- OSV057 - Si la voladura se realiza en las proximidades de líneas eléctricas y estaciones de transformación se deben de respetar las siguientes distancias:

Tensión de Línea (V)	Distancia (m)
Hasta 1.000	10
De 1.000 a 6.000	20
De 6.000 a 11.000	50
De 11.000 a 60.000	100
Más de 60.000	200
Líneas de FF.CC. electrificadas a cualquier tensión	300

	DEPARTAMENTO SEGURIDAD Y SALUD	DIS/OSSA Revisión 4
	DISPOSICIONES INTERNAS DE SEGURIDAD	Hoja 15 de 65

Los detonadores sobrantes se incorporarán a la voladura para que exploten con ella. En caso de no ser posible esto, se desenrollarán las madejas de los detonadores (manteniendo los cables en cortocircuito) y se unirán todas las cápsulas metálicas de los detonadores con cinta aislante. En el centro de este grupo de cápsulas se introduce un detonador conectándolo a una línea volante y haciéndolo detonar con el explosor, situándose el artillero en un lugar a refugio de las proyecciones.

OSV061 - Las labores de destrucción de explosivo serán realizadas por el artillero y en presencia del Director Facultativo, quien designará el lugar adecuado y las condiciones específicas para realizar estos trabajos.

OSV062 - Como se expone en la DIS OSV048 el responsable de la voladura supervisará el frente tras la voladura prestando especial atención a la existencia de barrenos fallidos, asimismo cuando se sospeche que entre los escombros puedan existir restos de explosivos el desescombro se realizará con todo género de precauciones (ITC 10.2.01 apdo. 9.5).

Antes de iniciar el desescombro se revisará toda la pila de escombros, y antes de empezar el saneo se habrá desescombrado la mayor cantidad posible de escombros.

El oficial tiene la potestad de alejar del frente a todo el personal que se acerque al mismo cuando se estén realizando estas labores, salvo que un operario de rango superior (Capataz, Encargado o Director Facultativo) se haga cargo de dicha labor, en cuyo caso este último actuará de la misma forma.

Ante la más mínima sospecha sobre la existencia de restos o barrenos fallidos se detiene la labor de desescombro o saneo y se procede a revisar más exhaustivamente la zona; se recogen dichos restos en caso de existir y se actúa según el protocolo establecido, (avisar al Director Facultativo y al Guarda de Explosivos para llevar los restos al polvorín para su posterior tratamiento).

Se usarán equipos de protección tales como caretas antiimpactos, casco, o gafas para proteger las zonas más sensibles del cuerpo.

A ser posible se colocará lo más alejado de la “**probable**” dirección de las proyecciones, es decir en un “culo” de barreno nunca de frente al mismo pues la proyección tiende a ser en la misma dirección del barreno, (a salir por la boca como un volcán), y en un bulto en el hastial, al contrario, situarse en la dirección del barrano pues la proyección tiende a ser perpendicular al mismo pues lo más probable es que “arranque”.

	DEPARTAMENTO SEGURIDAD Y SALUD	DIS/OSSA Revisión 4
	DISPOSICIONES INTERNAS DE SEGURIDADSD	Hoja 17 de 65

2.1.2. Uso de cordón detonante.

No debe utilizarse el cordón detonante para el descenso de los cartuchos, cuando exista riesgo de rotura o deterioro del mismo, debido al peso de aquellos.

2.1.3. Protección contra proyecciones y vibraciones.

Deben adoptarse, en su caso, las medidas pertinentes para prevenir el riesgo de proyecciones, vibraciones, onda aérea, etc., respecto al entorno.

2.2. Voladuras bajo el agua.

2.2.1. Perforación y carga de barrenos.

Sólo pueden simultanearse las labores de perforación y carga explosiva, en aquellos casos en que los trabajos sean realizados desde pontón y la perforación realizada con doble varillaje, que permita la introducción de las cargas desde el pontón a través de dicho entubado. En los supuestos restantes, sólo puede iniciarse la operación de cargas una vez haya concluido la perforación y retirado la maquinaria correspondiente.

En cualquier caso, debe llevarse un especial control de la concentración de la carga en cada barreno, recomendándose cargas rígidas prefabricadas.

En este tipo de perforación con entubado, se permite la presencia en el pontón, durante la jornada de trabajo, del explosivo necesario para la misma, el cual debe almacenarse en cofres adecuados.

2.2.2. Cebado y detonadores.

Sea cual fuere el sistema de perforación y el diámetro de los barrenos, debe utilizarse siempre cordón detonante a lo largo de su caña y el cebado de los barrenos debe ser exterior a los mismos.

En todos los casos, la colocación de detonadores debe realizarse con posterioridad a la carga del total de barrenos que constituyan la pega, y siempre después de retirar al personal y los equipos de perforación del lugar de trabajo.

Cuando se utilicen cargas rígidas prefabricadas, el cebado puede realizarse directamente mediante detonadores cuya conexión se efectuará en superficie.

Las conexiones entre detonadores y de éstos a la línea de tiro deben realizarse siempre mediante conectores que aseguren su aislamiento y colocados fuera del agua sobre flotadores o boyas señalizadas.

Se recomienda el empleo de detonadores y sistemas de conexión que reduzcan al mínimo las pérdidas de corriente por derivación.

	DEPARTAMENTO SEGURIDAD Y SALUD	DIS/OSSA Revisión 4
	DISPOSICIONES INTERNAS DE SEGURIDAD	Hoja 19 de 65

2.3.2. Calibre y carga.

Excepto lo dispuesto por la autoridad minera competente, en general, el calibre de perforación no debe ser superior a 50,8 milímetros y la carga por barreno no debe exceder de 500 gramos. No está permitida la carga a granel del explosivo.

2.3.3. Corte de cartuchos.

En los casos en los que fuera necesario el corte de los cartuchos para conseguir las cantidades de carga adecuadas, este corte debe realizarse en un lugar alejado del resto del explosivo y con las debidas precauciones. Esta misma normativa debe aplicarse, en su caso, para la preparación de las cargas espaciadas, las cuales irán necesariamente adosadas a un cordón detonante de gramaje suficiente para asegurar su detonación.

2.3.4. Detonadores, número y disposición.

Los detonadores deben disponerse de forma que queden siempre en el interior del barreno.

Si el número de detonadores necesarios lo justifica, puede autorizarse la conexión de los mismos en series paralelas. Las diferentes series deben equilibrarse de forma que la dispersión entre ellas no sea superior a $\pm 1\%$ de su resistencia.

El retacado debe realizarse con materiales suficientemente plásticos y no propagadores de la llama, de forma que quede asegurada su permanencia hasta la ejecución de la voladura.

2.3.5. Voladuras cargadas y no explosionadas.

En el caso de que las operaciones de carga del explosivo no permitan ejecutar la voladura dentro de la misma jornada de trabajo, los barrenos cargados y el explosivo no utilizado deben quedar permanentemente bajo la debida vigilancia.

2.4. Proximidad a líneas eléctricas y estaciones transformadoras.

2.4.1. Distancias de protección.

Salvo en los casos en los que se autorice una normativa de actuación específica, en los trabajos de voladura con pega eléctrica en la proximidad de líneas o estaciones transformadoras, en función de la tensión, deben respetarse las distancias siguientes:

Tensión de línea (V)	Distancia (m)
Hasta 1.000	10
De 1.000 a 6.000	20
De 6.000 a 11.000	50
De 11.000 a 60.000	100
Más de 60.000	200
Líneas de ferrocarril electrificadas a cualquier tensión.	300

	DEPARTAMENTO SEGURIDAD Y SALUD	DIS/OSSA Revisión 4
	DISPOSICIONES INTERNAS DE SEGURIDAD	Hoja 21 de 65

Potencia emisora	Distancia (m)
De 50 a 100 Kw	2.350
De 100 a 500 Kw	5.000
De 500 a 1.000 Kw	7.500

La anterior aprobación será, asimismo, preceptiva siempre que se efectúen voladuras eléctricas a menos de 300 metros de equipos de radar o militares de dirección de tiro.

2.5.2. Distancias de seguridad a radio-teléfonos.

Debido a que los radio-teléfonos emiten en bandas de frecuencia altas (> 27 MHz) y potencias bajas, las distancias de seguridad en este caso serán las siguientes:

Potencia (W)	Distancia (m)
Hasta 10	2
De 10 a 30	3,5
De 30 a 60	5
De 60 a 250	10

Las antenas de radio-teléfonos o de los vehículos dotados de emisoras deben cubrirse con una funda de plástico.

2.5.3. Transporte.

Cuando el transporte de los detonadores eléctricos se realice en vehículos dotados de una emisora de radio, dichos detonadores deben embalsarse en una caja recubierta de chapa metálica. Las operaciones de carga y descarga han de efectuarse manteniendo la caja cerrada y la emisora desconectada.

2.6. Voladuras en zonas habitadas.

En aquellas voladuras en zonas habitadas en las que pueda existir riesgo de daños a terceros por proyección de fragmentos de roca, deben adoptarse las precauciones siguientes:

2.6.1. Supervisión.

Debe llevarse a cabo por parte del responsable de la voladura una supervisión efectiva que garantice la concordancia de todos los parámetros de la voladura con su diseño original. Debe cuidarse de que los diferentes trabajos que la componen - perforación, carga de los barrenos y conexión del circuito de voladura - se ejecuten adecuadamente con especial cuidado en los siguientes puntos:

	DEPARTAMENTO SEGURIDAD Y SALUD	DIS/OSSA Revisión 4
	DISPOSICIONES INTERNAS DE SEGURIDAD	Hoja 23 de 65

Se recomienda el uso de mallazos o redes tupidas y resistentes, así como bandas de goma. Estos elementos pueden utilizarse solos o en combinación con otros, como por ejemplo neumáticos.

Debe evitarse el uso de elementos rígidos que no permitan el paso de los gases, tales como chapas o planchas metálicas. Si se utilizasen, deben colocarse algo separados de la boca de los barrenos y sólidamente anclados a terreno firme.

No deben situarse nunca sobre los barrenos elementos de materiales fácilmente inflamables, como pacas de paja, pudiendo utilizarse únicamente como protección contra proyecciones frontales.

2.6.5. Señalización e información ciudadana

El perímetro exterior de la zona de voladuras debe estar convenientemente delimitado, de manera que se impida el acceso a personas ajenas a las obras. Dicho perímetro debe señalizarse debidamente con carteles fácilmente legibles, anunciadores del empleo de explosivos.

Antes de efectuar el disparo de la voladura, debe avisarse de la proximidad del mismo mediante las oportunas señales acústicas.

Cuando, por proximidad, una voladura pudiera afectar a alguna vía abierta al tráfico, este hecho debe ponerse en conocimiento de la Policía Municipal local o de la Guardia Civil, con quien se ha de establecer el procedimiento y llevarse a cabo los cortes de tráfico, si llegan a ser necesarios.

2.7. Voladuras con largo proceso de carga.

Cuando por causas justificadas no se pueda completar la carga, la autoridad minera competente podrá autorizar la permanencia de barrenos cargados durante el tiempo preciso para concluir la operación de carga, siempre que estos barrenos están adecuadamente vigilados hasta su disparo, que debe efectuarse lo antes posible.

2.8. Tormentas.

Si se detectan tormentas, acústica o visualmente, deben suspenderse los trabajos de voladura, siendo aconsejable, en aquellas épocas y zonas donde sea previsible dicho riesgo, el empleo de detonadores de alta insensibilidad que deben mantenerse cortocircuitados y aislados del terreno hasta el momento de la voladura.

	DEPARTAMENTO SEGURIDAD Y SALUD	DIS/OSSA Revisión 4
	DISPOSICIONES INTERNAS DE SEGURIDAD	Hoja 25 de 65

El saneo será realizado por personal experto (adecuadamente formado en dicho tipo de tarea y debidamente informado de los riesgos de la misma) y se hará de forma exhaustiva y segura, es decir que tanto los trabajadores como la maquinaria que realice las labores de saneo deberán situarse en zona protegida y lo más alejados posible de la zona de influencia de los desprendimientos.

Todo el personal que no participe en dichas tareas, permanecerá fuera de la zona de saneo.

Una vez saneada la zona afectada, se procederá a realizar un sostenimiento primario aplicando el tratamiento más adecuado para cada caso y tipo de terreno.

Los pasos a seguir serán en general los siguientes:

2. En primer lugar, se realizará un sellado de las zonas afectadas, con hormigón proyectado o gunita.
3. A continuación y siguiendo las instrucciones del responsable de las labores (Jefe de Obra, Jefe de Producción, Director Facultativo etc.), se procederá a la colocación de mallazo, pernos o cerchas, según lo requieran la magnitud o características de los desprendimientos.
4. En caso necesario y si las circunstancias así lo exigieran el sostenimiento se complementará con la colocación de chapas Bernold entre cerchas.
5. Por último se gunitará la zona para consolidar definitivamente el sostenimiento.

Si se produjese una aportación excesiva de agua en las zonas afectadas, se realizarán unos taladros de drenaje y se colocarán unos tubos destinados a este fin, para evitar la formación de bolsas de agua, que podrían ser causa de un aumento de los desprendimientos o podrían influir en un mal fraguado o puesta en obra del hormigón proyectado, además de dificultar la colocación de los otros elementos del sostenimiento.

Una vez finalizadas las labores de sostenimiento se volverán a inspeccionar las zonas reparadas para comprobar que se han realizado las tareas adecuadamente y que el área afectada ha quedado en perfectas condiciones para continuar el pase siguiente.

Durante los trabajos de sostenimiento se deberá prestar especial atención al estado del terreno y a la correcta y segura ejecución de todas las tareas, para lo cual se realizarán inspecciones frecuentes, además de las ya mencionadas, para comprobar la evolución del terreno y la eficacia del sostenimiento que se está colocando.

	DEPARTAMENTO SEGURIDAD Y SALUD	DIS/OSSA Revisión 4
	DISPOSICIONES INTERNAS DE SEGURIDAD	Hoja 27 de 65

DISPOSICIONES INTERNAS DE SEGURIDAD (D.I.S.): 7ª

SANEO DEL FRENTE Y HASTIALES EN LA EXCAVACIÓN DE LOS TÚNELES

La presente D.I.S. tiene por objeto establecer unas normas básicas en la ejecución del saneo del frente de trabajo con el objetivo de asegurar la estabilidad del mismo durante la ejecución de trabajos de sostenimiento en el frente de trabajo.

En el caso de avance mediante picador hidráulico, el proceso de saneo constituye la fase final de la excavación, "rascando" el frente y la bóveda con la pica para buscar posibles inestabilidades y provocar el desmoronamiento del material más susceptible al desplome.

En el caso de excavación mediante perforación y voladura, a medida que vaya finalizando el desescombro de la voladura, se llevará al frente la retroexcavadora dotada con martillo hidráulico, y comenzará a picar los bloques potencialmente inestables del techo y hombros de la bóveda creada tras la voladura. Posteriormente "rascará" el frente buscando el desmoronamiento de aquellas partes más inestables.

El proceso será dirigido en todo momento por el capataz del relevo, quien indicará al maquinista las zonas más inestables y que es necesario eliminar. El cuerpo central de la máquina debe situarse en la medida de lo posible debajo del último pase sostenido previamente, siempre en lugar seguro.

Por lo que respecta al personal que se encuentre en el frente durante estas labores, éstos se situarán siempre bajo techo sostenido previamente, fuera del radio de acción de la máquina y a suficiente distancia del frente, de forma que se evite el posible golpeo de fragmentos que, tras su desplome, puedan rodar unos metros por el piso del túnel.

No debe abusarse del efecto de picado puesto que puede provocar a través de la vibración creada la formación de nuevas grietas en la roca y la aparición de nuevas inestabilidades. Es preferible el "rascado" o el empuje de la pica sobre el terreno proporcionado por las cadenas de la máquina para ejecutar el saneo del frente.

En aquellos casos en los que no se disponga de retroexcavadora de martillo, el saneo debe realizarse con ayuda de una barra de picado. Dichas barras tendrán una longitud suficiente para poder alcanzar los fragmentos inestables y no demasiado larga pues dificultaría su manejo. Por otra parte, estas barras estarán constituidas por material metálico ligero (aluminio endurecido u otra aleación similar).

Este tipo de labor debe ser realizada por el personal más experimentado del relevo. El operario estará emplazado en una plataforma adecuada, con los elementos de sujeción necesarios (cinturones de atado a la plataforma) y de respuesta inmediata ante un eventual desprendimiento voluminoso de roca. El saneo se ejecutará desde la parte más externa del frente y avanzando de forma que el operario se posicione siempre en una zona previamente saneada.

	DEPARTAMENTO SEGURIDAD Y SALUD	DIS/OSSA Revisión 4
	DISPOSICIONES INTERNAS DE SEGURIDAD	Hoja 29 de 65

DISPOSICIÓN INTERNA DE SEGURIDAD (D.I.S.): 8ª

DESESCOMBRO

Antes de la entrada de palas y camiones para iniciar el desescombro, se debe comprobar que se ha realizado el saneo y la ventilación correctamente y que no existen zonas de posibles desprendimientos.

Previamente al comienzo de los trabajos, se comprobará que las máquinas empleadas en esta labor (palas y camiones) estén en perfecto estado de utilización y poseen los sistemas de seguridad reglamentarios.

El personal presente durante el desescombro debe mantenerse fuera de la zona de carga y movimiento de la pala cargadora, debiendo prestar atención a las maniobras efectuadas por palas y camiones, especialmente a las maniobras de marcha atrás.

La operación de carga del escombro será debidamente vigilada ante la posibilidad de la existencia de resto de explosivo en el escombro, los cuales deben ser recogidos para su posterior destrucción.

Medidas preventivas a cumplir por palas cargadoras y camiones de perfil bajo

- Durante los desplazamientos, la pala tiene que llevar el cazo bajado.
- No se debe llenar el cazo de la pala por encima de su borde superior para evitar caídas de escombro en los desplazamientos.
- En la operación de carga no se pasará el cazo de la pala por encima de la cabina del camión.
- La carga del camión se efectuará con precaución, basculando el cazo de la pala al camión para dejar caer el material desde la menor altura posible, distribuyéndola uniformemente y procurando no rebasar el límite de altura de la caja del mismo.
- La caja de los camiones permanecerá bajada durante la carga del escombro.
- En algunas ocasiones, debido a una presencia excesiva de polvo en el escombro, se suele instalar una lanza de agua con la que se riega permanentemente el frente de excavación.
- Está prohibido pasar sobre cables eléctricos o mangueras.
- Con la cuchara llena no se realizarán movimientos bruscos.
- Siempre que deje la pala parada, dejará la cuchara apoyada en el suelo.
- Respetar toda la señalización que se encuentre en la obra.
- Para circular por la obra la velocidad ha de ser moderada, extremando las precauciones en curvas y cruces con otros vehículos o máquinas.

Todas las maniobras deben realizarse con precaución y respetando las zonas de carga y los sentidos de circulación existentes, empleándose los sistemas de seguridad tanto ópticos como acústicos, especialmente en la marcha atrás.

	DEPARTAMENTO SEGURIDAD Y SALUD	DIS/OSSA Revisión 4
	DISPOSICIONES INTERNAS DE SEGURIDAD	Hoja 31 de 65

DISPOSICIONES INTERNAS DE SEGURIDAD (D.I.S.): 10ª

GENERACIÓN Y CONTROL DEL POLVO

Los niveles tolerables de polvo en una obra subterránea dependen de la cantidad de sílice que contenga dicho polvo.

La sílice libre es muy perjudicial para el organismo, de forma que la concentración máxima de polvo admisible varía en función del % de sílice que contenga.

Tabla: Límites para la concentración de polvo en función del % de SiO₂ (sílice libre)

PORCENTAJE DE SÍLICE (% en peso)	<10 % SiO ₂	10-30 % SiO ₂	>30 % SiO ₂
LABORES	CONCENTRACIÓN DE POVO (mg/m ³)		
CLASE I	<6 mg/m ³	<3 mg/m ³	<2 mg/m ³
CLASE II	6-10 mg/m ³	3-6 mg/m ³	2-3 mg/m ³
CLASE III	>10 mg/m ³	>6 mg/m ³	>3 mg/m ³

Clase I: Se considera una labor sin riesgo para la salud, sin perjuicio de que se aconseje la utilización de medidas preventivas que puedan rebajar la cantidad de polvo.

Clase II: Se deben aplicar medidas de prevención adecuadas para rebajar los niveles de concentración.

Clase III: Además de aplicar inmediatamente las medidas preventivas, se debe informar a la autoridad competente, la cual emitirá un informe sobre las medidas concretas a aplicar.

TOMA DE MUESTRA PARA CONTROL DEL POLVO

Se realizarán medidas gravimétricas cada tres meses. La toma de muestra se extenderá a toda la jornada laboral, teniendo en cuenta las distintas labores que puede realizar o estar presente el trabajador donde se genera polvo (perforación, gunitado y carga del escombros).

CONTROL DE POLVO EN LA PERFORACIÓN

No se permite el empleo de elementos perforadores que no estén provistos de inyección de agua.

CONTROL DE POLVO DURANTE EL GUNITADO

Se proyectará el hormigón mediante mecanismos de vía húmeda.

CONTROL DE POLVO EN LA CARGA Y TRANSPORTE DEL ESCOMBRO

Antes de proceder a la carga del escombros procedente de la voladura, este se regará convenientemente para asentar el posible polvo producido. Para ello siempre habrá una toma de agua próxima al frente de trabajo.

Si fuese necesario también se regarán los caminos de acceso al vertedero.

En caso de observar niveles de polvo en suspensión elevados, se avisará al inmediato superior, se desalojará la zona y se procederá a su riego.

	DEPARTAMENTO SEGURIDAD Y SALUD	DIS/OSSA Revisión 4
	DISPOSICIONES INTERNAS DE SEGURIDAD	Hoja 33 de 65

Antes de abrir o golpear las tuberías de impulsión que hayan quedado atrancadas, reducir la presión de la columna de hormigón aspirándola con la bomba de retorno. Está terminantemente prohibido eliminar la obstrucción con aire comprimido.

No situarse delante de la tubería que vaya a ser desatrancada.

La tolva de carga deberá estar siempre protegida con una parrilla para evitar atrapamientos.

Una vez terminada la labor, deberá vaciarse la tubería de bombeo (haciendo pasar por ella a la pelota de limpieza), la bomba y la tolva de carga.

Durante la labor de gunitado será necesario tanto para el gunitador, como para el ayudante y como para el conductor de la cuba de hormigón el uso de casco, protectores acústicos, gafas antipartículas y mascarilla, además del resto de EPI's de uso obligatorio.

	DEPARTAMENTO SEGURIDAD Y SALUD	DIS/OSSA Revisión 4
	DISPOSICIONES INTERNAS DE SEGURIDADSD	Hoja 35 de 65

DISPOSICIONES INTERNAS DE SEGURIDAD (D.I.S.): 13ª

**INSTALACIÓN DE TUBERIA PARA EL SUMINISTRO DE AIRE A PRESIÓN,
AGUA Y DESAGÜES**

La instalación de estas tuberías se realizará habiendo paralizado el sistema que les suministra caudal (compresor de aire y bombas hidráulicas). Los operarios que lo realicen llevarán como EPIS los que como norma general se utilizarán en la obra.

En el caso de que la tubería ya esté en uso se tendrá especial cuidado con el fluido que quedase dentro, ya que al desmontar módulo con menor cota pudieran salir con cierta presión el fluido que contenga y en el caso de que fuesen lodos tuviesen algún tipo de sustancia tóxica.

Por lo anteriormente descrito siempre se llevarán gafas de protección homologadas.

	DEPARTAMENTO SEGURIDAD Y SALUD	DIS/OSSA Revisión 4
	DISPOSICIONES INTERNAS DE SEGURIDAD	Hoja 37 de 65

DISPOSICIONES INTERNAS DE SEGURIDAD (D.I.S.): 15ª

INSTALACIONES ELÉCTRICAS

Prevención contra contactos eléctricos indirectos

- El sistema de protección utilizado para la prevención de posibles contactos eléctricos indirectos consiste en conexiones equipotenciales asociadas a puesta a tierra de las masas y a dispositivos de corte por intensidad de defecto (interruptores diferenciales) de de media (30 mA) y alta sensibilidad (300 mA), que actúan en caso de defecto.
- Las protecciones contra contactos indirectos cumplirán la condición de que el potencial de una masa cualquiera de la instalación no sobrepasará el valor eficaz de 24 voltios con relación a tierra o a otra masa simultáneamente accesible en ningún instante.

Medidas de carácter general

- Todo trabajo efectuado en el interior de equipos eléctricos se realizará sin tensión, excepto en los casos de que la desconexión pueda suponer riesgo para el personal o que por imperativos técnicos deba efectuarse bajo tensión.
- Todos los aparatos eléctricos y conductores deben colocarse y protegerse de tal manera que ninguna persona pueda electrocutarse al tocar inintencionadamente alguna parte. Para ello se dispondrá de tomas de tierra apropiadas, combinadas con dispositivos de corte en las máquinas eléctricas.
- Los interruptores y aislantes deben ser los correspondientes a las intensidades y voltajes que se están utilizando, de esta manera se previenen posibles incendios.
- Todos los equipos deberán estar equipados con protecciones eléctricas (protección contra sobrecargas, contra cortocircuitos, etc.).
- Los cables deben ser sujetos a las paredes o hastiales mediante soportes, y estar bien anclados a la pared para evitar descolgamientos con el paso del tiempo.
- Todos los accesorios eléctricos estarán protegidos contra el agua y la humedad.
- Se dispondrá de un circuito auxiliar eléctrico que funcionará en el caso de que falle el principal. Esto es especialmente importante cuando la falta de energía eléctrica puede causar riesgos importantes al afectar a diversas operaciones auxiliares: bombas de desagüe, circuito de ventilación, red de aire comprimido, etc.
- Todo equipo e instalación eléctrica estará dotado de su correspondiente extintor de polvo.

	DEPARTAMENTO SEGURIDAD Y SALUD	DIS/OSSA Revisión 4
	DISPOSICIONES INTERNAS DE SEGURIDADSD	Hoja 39 de 65

- Las cajas de interruptores serán colgadas, bien sobre parámetros verticales, bien de “pies derechos” estables.
- Todas las máquinas deben estar equipadas con interruptores de emergencia.

Medidas de seguridad en las tomas de tierra

- La red general de tierra deberá ajustarse a las especificaciones detalladas en la ITC-BT-18 del vigente REBT.
- Es esencial que todas las partes metálicas de los equipos e instalaciones eléctricas se realice una adecuada puesta a tierra y una buena conexión.
- El neutro de instalación estará puesto a tierra.
- La resistencia de las tomas de tierra será como máximo, la que garantice de acuerdo con la sensibilidad del interruptor diferencial, una tensión máxima de contacto de 24 voltios. Se medirá la resistencia de las tomas de tierra periódicamente.
- Cuando la instalación se protege contra la electricidad estática, mediante un sistema de puestas a tierra, éste debe ser conectado al sistema de puesta a tierra general en un cierto número de puntos para asegurar que todos los objetos metálicos de la instalación se encuentren a un mismo potencial.

Medidas de seguridad en las tomas de energía

- Las tomas de corriente irán provistas de interruptores de corte omnipolar que permita dejarlas sin tensión cuando no hayan de ser normalizadas.
- Las tomas de corriente de los cuadros se efectuarán mediante clavijas normalizadas blindadas con enclavamiento (protegidas contra contactos directos).
- Cada toma de corriente suministrará energía a una sola máquina.
- Las tomas de corriente tendrán la clavija hembra en tensión, nunca la clavija macho.

Medidas de seguridad respecto a los transformadores

- Los transformadores se situarán donde el riesgo de daño sea mínimo y deberán ser protegidos de la circulación de máquinas y transporte de material.
- Los extintores estarán colocados en todas las instalaciones de transformadores, en sitios visibles y perfectamente indicados.

	DEPARTAMENTO SEGURIDAD Y SALUD	DIS/OSSA Revisión 4
	DISPOSICIONES INTERNAS DE SEGURIDAD	Hoja 41 de 65

DISPOSICIONES INTERNAS DE SEGURIDAD (D.I.S.): 17ª

REPARACIÓN Y MANIPULACIÓN DE MAQUINARIA

Con carácter general, la reparación o manipulación de cualquier elemento móvil se debe realizar con la máquina parada y los distintos dispositivos de aporte de energía desconectados de sus fuentes.

Cuando se hagan reparaciones en el jumbo o en el robot de gunitado se debe cortar la energía eléctrica que suministra a la máquina y aislar el cable que lo conecta antes de efectuar cualquier trabajo. Asimismo, también se deben desconexionar de las fuentes de alimentación de aire comprimido y agua.

Cuando se vayan a realizar reparaciones en el motor del jumbo y/o el robot de gunitar, no se debe desconexionar estos de sus bases marechal sin previamente haber parado los motores eléctricos y cortado la fuente de alimentación.

Cuando se realicen manipulaciones de los manguerones del jumbo o robot, bien para desatranques o en operaciones de limpieza y mantenimiento hay que asegurarse que se han cerrado las llaves del aire comprimido y del agua o realizar la desconexión de dichas fuentes.

	DEPARTAMENTO SEGURIDAD Y SALUD	DIS/OSSA Revisión 4
	DISPOSICIONES INTERNAS DE SEGURIDAD	Hoja 43 de 65

proximidades del mismo durante su trayecto de salida a través del túnel. Al hilo de esto, los camiones no deben sobrecargarse en exceso para evitar la caída o derrame de material durante su circulación.

Se prohíbe subirse o bajarse de los vehículos en movimiento. Por otra parte, debe evitarse utilizar los cazos, escalerillas y plataformas de acceso como sistema de transporte, ante un posible riesgo de caída debido al movimiento de la máquina mientras circula.

En líneas generales y a modo de resumen, a la hora de circular el personal peatonal por el túnel, se debe estar atento a los movimientos de la maquinaria móvil, evitando siempre situarse en el radio de acción de las máquinas (ya sea mientras circulan o trabajan). Por parte de los maquinistas debe regir siempre una conducción lógica, reposada y responsable, acorde con las características que se necesitan en la excavación de un túnel.

	DEPARTAMENTO SEGURIDAD Y SALUD	DIS/OSSA Revisión 4
	DISPOSICIONES INTERNAS DE SEGURIDAD	Hoja 45 de 65

Cantidad de explosivo a destruir	Distancia mínima aconsejable entre camas
Hasta 1 kg	2 m
De 1 a 2 kg	3 m
De 2 a 5 kg	5 m
De 5 a 10 kg	7 m
De 10 a 25 kg	10 m
De 25 a 50 kg	15 m
De 50 a 100 kg	20 m

Como ejemplo si tenemos una partida de 30 kg a destruir, para no rebasar los 12,5 kg, prepararemos como mínimo 3 camas de 10 kg, dejando una separación mínima entre camas de 15 m.

Una combustión no deberá realizarse en un emplazamiento ya utilizado, hasta que haya transcurrido un amplio tiempo de la combustión (recomendable 24 horas), por el calor acumulado por el propio suelo.

La elección del lugar de destrucción por combustión, tendrá en cuenta la distancia mínima que existirá hasta las casas o lugares habitados y vías de comunicación (salvo que se haya impedido el acceso a ellas) más próximas siendo como mínimo las siguientes:

Cantidad de explosivo a destruir	Distancia mínima aconsejable
Hasta 1 kg	150 m
De 1 a 2 kg	200 m
De 2 a 5 kg	250 m
De 5 a 10 kg	325 m
De 10 a 25 kg	450 m
De 25 a 50 kg	550 m
De 50 a 100 kg	700 m

El lugar elegido para la combustión estará desprovisto de vegetación, a fin de minimizar el riesgo de incendio.

Durante la combustión se vigilará e impedirá el acceso de personal en un radio, alrededor del lugar de destrucción de explosivo de cómo mínimo:

Cantidad de explosivo a destruir	Distancia mínima aconsejable
Hasta 1 kg	100 m
De 1 a 2 kg	120 m
De 2 a 5 kg	150 m
De 5 a 10 kg	200 m
De 10 a 25 kg	250 m
De 25 a 50 kg	300 m
De 50 a 100 kg	400 m

	DEPARTAMENTO SEGURIDAD Y SALUD	DIS/OSSA Revisión 4
	DISPOSICIONES INTERNAS DE SEGURIDAD	Hoja 47 de 65

DISPOSICIONES INTERNAS DE SEGURIDAD (D.I.S.): 20ª

PARADA ACCIDENTAL DE LOS VENTILADORES

En virtud de lo reseñado en el Apartado 1, perteneciente a la I.T.C. 04.7.03, donde se reseña la necesidad de establecer una D.I.S. que indique las medidas a tomar en caso de parada accidental de los ventiladores principales, debemos establecer las siguientes consideraciones.

Evidentemente, todas las I.T.C. relativas a Ventilación y Desagüe (desde 04.7.01 a 05.0.05) tienen claras connotaciones procedentes del sistema de ventilación que se exigen en minas subterráneas, siendo sistemas muy distintos a la ventilación usualmente empleada en túneles de Obra Pública, donde se utiliza un único ventilador principal por túnel durante la fase de avance. Se estima que en el caso de un túnel de Obra Pública no es necesario ningún tipo de avisador que indique a los operarios que se ha parado, puesto que la falta de aire fresco se nota de manera inmediata en el frente y la evacuación del personal es instantánea por la propia boca del túnel.

Decir, asimismo, que los ventiladores son sometidos a revisiones periódicas dentro de un Programa Preventivo de Mantenimiento, y que no suelen ser habituales las averías en estos equipos durante las labores de excavación de túneles, hecho que motiva la no existencia de una D.I.S. específica sobre este tema.

No obstante, ante una parada accidental del ventilador de un túnel, el primer paso consistirá en evacuar a todo el personal del túnel y prohibir la entrada al mismo de todo vehículo dotado de motor de combustión interna. Posteriormente, se procederá a realizar una revisión exhaustiva por parte del equipo mecánico de la Obra para comprobar la magnitud de la reparación, de forma que en un 90 % de los casos es posible repararlo en la propia Obra. Si el problema es de cierta magnitud o bien hay que solicitar piezas que pueden tardar en llegar (motores, turbinas, etc.) a la Obra, entonces, se suspenderá la ejecución de labores que necesiten ventilación forzada hasta la instalación de otro ventilador o la reparación del existente.

En todo caso, tras la puesta en marcha del ventilador reparado, el capataz reconocerá las condiciones ambientales del frente de trabajo antes de recomenzar los trabajos, buscando que éstas sean las mínimas idóneas para trabajar.

No obstante, la empresa Obras Subterráneas, S.A. posee en su Parque de Maquinaria en Madrid ventiladores preparados y adecuados para la ventilación de túneles, aparte de los utilizados en las obras en ejecución, por lo que es posible traer en último caso un ventilador alternativo en poco menos de 1 día, en cuyo período tendría vigencia esta D.I.S.

	DEPARTAMENTO SEGURIDAD Y SALUD	DIS/OSSA Revisión 4
	DISPOSICIONES INTERNAS DE SEGURIDAD	Hoja 49 de 65

DISPOSICIONES INTERNAS DE SEGURIDAD (D.I.S.): 22ª

METODOLOGÍA PARA EL RECONOCIMIENTO DE METANO (Grisú)

En todo túnel en que se sospeche o haya indicios contrastados de Metano (CH₄) se dotará a los mandos y responsables de relevo de un elemento portátil para la detección y medida del mismo, independientemente de que se instale un medidor continuo en el lugar donde se estén efectuando las labores.

Antes de entrar al túnel se comprobará el correcto funcionamiento y puesta a punto de los detectores de gas, siguiendo las instrucciones del fabricante.

Se realizará una medida del contenido de "Grisú" al comienzo del relevo y varias veces durante la jornada de trabajo.

El jefe de obra y el encargado comprobarán y contrastarán diariamente las mediciones tomadas de (CH₄) y las anotarán en el libro de registro habilitado para este fin.

En los casos en que se alcancen los valores fijados en las I.T.C.s se pondrá en conocimiento de los jefes inmediatos y se adoptarán las medidas adecuadas para prevenir dicha emergencia.

En el caso de que la existencia de gas sea persistente se dispondrá de un sistema de medición de gases inflamables. Dicho sistema será continuo y automático y estará dotado del modo de protección de "seguridad intrínseca" (Ex Ia).

Cuando la concentración de Metano supere el 0,5%, el sistema generará una alarma que deberá ser claramente audible (o visible) en todo el túnel y provocará un corte automático de toda la alimentación eléctrica de interior a excepción de los sistemas de seguridad intrínseca.

NORMAS PARA LA DILUCIÓN DE METANO (Grisú) EN TÚNELES

Toda labor de obra subterránea en "fondo de saco" se ventilara con ventilación Soplante, pudiendo estar asistida por otra aspirante.

Cuando el aire de ambiente en un túnel tenga indicios (0,5%) de Metano, se procederá a cortar la alimentación eléctrica a todas las instalaciones del interior del túnel y se pararán todas las máquinas de propulsión Diesel.

Se colocarán los tubos de ventilación necesarios o se estirará el existente para llevar el aire, lo más cerca posible del frente de trabajo donde exista la emanación de gas. Si los ventiladores dispusieran de regulador de velocidad, se aumentará el caudal de aire hasta reducir el contenido de "Grisú" en el ambiente al 0%.

	DEPARTAMENTO SEGURIDAD Y SALUD	DIS/OSSA Revisión 4
	DISPOSICIONES INTERNAS DE SEGURIDAD	Hoja 51 de 65

DISPOSICIONES INTERNAS DE SEGURIDAD (D.I.S.): 23ª

CIRCULACIÓN DE MAQUINARIA POR EL INTERIOR DEL TÚNEL

La maquinaria móvil circulará por el interior del túnel manteniendo una distancia de seguridad de las tuberías de agua y cables eléctricos y por el lado opuesto a la circulación del personal.

Antes de iniciar cualquier desplazamiento y durante su trayectoria, el conductor o maquinista deberá comprobar la ausencia de personal alrededor de la máquina, especialmente durante los desplazamientos marcha atrás.

La trayectoria de la maquinaria móvil debe seguir cierta lógica, manteniendo en la medida de lo posible la línea recta, de forma que sea fácil prever los movimientos de la misma.

Toda la maquinaria deberá circular por el interior del túnel con las luces de cruce encendidas y a una velocidad moderada, respetando la señalización existente.

Los vehículos de transporte de personal, llevarán igualmente las luces de cruce encendidas y también las luces de emergencia incluso estando estacionados.

Toda la maquinaria debe poseer la iluminación pertinente y los avisos sonoros de marcha atrás en perfecto estado.

	PROCEDIMIENTO P-04	DIS Revisión 2
	DISPOSICIONES INTERNAS DE SEGURIDAD	Hoja 53 de 65

DISPOSICIONES INTERNAS DE SEGURIDAD (D.I.S.): 25ª

REVISIONES PERIODICAS DE LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA

La presente DIS tiene la finalidad de determinar el tipo y frecuencia de revisión periódica que tiene que pasar la instalación eléctrica en el interior del túnel.

En el Plan de Mantenimiento preventivo se comprobarán que los sistemas de protección frente a contactos directos e indirectos se encuentran en perfecto estado y son eficaces frente a los riesgos que protege.

Se deberá de verificar que:

1.- En el origen de la instalación eléctrica y para la alimentación de cada sector de distribución, debe estar situado un cuadro general de mando con sus correspondientes dispositivos de protección principales:

- a.- Interruptor automático general.
- b.- Interruptor corriente diferencial.
- c.- Interruptor automático contra sobrecargas y cortocircuitos (magnetotérmico), tantos como circuitos haya disponibles.
- d.- Salida de enlace con toma de tierra.

2.- En cada instalación eléctrica y/o cuadro eléctrico deberá de existir en un lugar visible y legible carteles indicadores de:

- a.- Esquema unifilar.
- b.- Cinco reglas de oro de la electricidad.
- c.- Pictograma de riesgo eléctrico.

3.- Cada cuadro eléctrico cumpla con las siguientes características:

- a.- Únicamente podrán ser accesibles (sin necesidad de llave) las tomas de corriente, manetas y botones de mando (no los interruptores diferenciales ni magneto térmicos).
- b.- Grado de protección IP-45
- c.- Todas las partes activas deben estar cubiertas con sistema de aislamiento y/o barreras que asegure su inaccesibilidad.
- d.- Bases normalizadas para tomas de corriente: azul 220 v; rojo 380 v; violeta 24 v
- e.- Dispositivo de corte de corriente en carga (interruptor de emergencia) accesible y bloqueable.

4.- Puesta a tierra:

- a.- Todas las partes metálicas de la instalación y/o maquinaria deben de estar interconectadas a una malla de protección a tierra como medida de protección contra contactos indirectos.
- b.- Las tensiones entre diferentes masas metálicas no deben ser superiores a 24 v.

	DEPARTAMENTO SEGURIDAD Y SALUD	DIS/OSSA Revisión 4
	DISPOSICIONES INTERNAS DE SEGURIDAD	Hoja 55 de 65

DISPOSICIONES INTERNAS DE SEGURIDAD (D.I.S.): 26ª

ELMINACIÓN DE BARRENOS FALLIDOS

La presente Disposición Interna de Seguridad tiene por objeto determinar cómo se va a proceder a la eliminación de los barrenos fallidos para dar cumplimiento a lo que viene recogido en la ITC 10.2.02 del RGNBSM.

Barreno fallido: serán todos aquellos barrenos que no hayan detonado, o lo hayan hecho parcialmente, o deflagrado o hayan sido descabezados. En general, todo barreno que conserve en su interior, después de la voladura, restos de explosivos.

Los restos de explosivos en el escombros también tendrán esta consideración.

Medidas para la eliminación de barrenos fallidos:

- Si se descubren barrenos fallidos durante las labores de desescombro, se señalarán debidamente con varillas de madera o pvc introducidas en el taladro, con objeto de que sean bien visibles y señalar su dirección.
- Se deberá de poner – inmediatamente - en conocimiento de artillero responsable de la voladura o el director facultativo la existencia de dicho barreno fallido.
- Cuando se descubra la existencia de alguna zona no arrancada por la voladura durante las labores de saneo, se paralizarán inmediatamente los trabajos, quedando expresamente prohibido el empleo de medios de percusión mecánicos. Se procederá a inspeccionar dicha zona buscando, localizando y eliminando (si existieran) los restos de explosivos.
- Todo barreno fallido debe ser DESACTIVADO y/o ELIMINADO.
- Si aparecen restos de material explosivo entre el escombros se paralizarán todas las máquinas que estén interviniendo en ese momento, se procederá a su retirada e inspeccionará la zona circundante en busca de más restos.
- No se podrán comenzar nuevamente las labores de saneo y o desescombro hasta que no se haya cerciorado de la NO EXISTENCIA de restos de explosivos.
- El artillero responsable de la voladura junto con el director facultativo, una vez examinado minuciosamente el barreno fallido y su entorno, en base a su experiencia procederán a la destrucción el mismo utilizando alguno de los métodos siguientes:
 1. El barreno fallido será redisparado después de comprobar minuciosamente que el mismo está en disposiciones para ello y que no existe riesgo de proyecciones peligrosas.
 2. Si en el barreno fallido ha quedado explosivo al descubierto, con caña libre suficiente para introducir uno o varios cartuchos, se procederá a introducir cuidadosamente un nuevo cebo y se procede a redispararlo.
 3. En el caso de que no se pueda redisparar, se perforará y cargará un nuevo barreno de eliminación, paralelo al fallido y a una distancia no inferior a diez veces el diámetro de perforación.

	DEPARTAMENTO SEGURIDAD Y SALUD	DIS/OSSA Revisión 4
	DISPOSICIONES INTERNAS DE SEGURIDAD	Hoja 57 de 65

DISPOSICIONES INTERNAS DE SEGURIDAD (D.I.S.): 27ª

TRANSPORTE INTERNO EXPLOSIVO

La presente Disposición Interna de Seguridad tiene por objeto establecer cuál va a ser los requerimientos de seguridad aplicables durante la operación de transporte interno del explosivo para dar cumplimiento a lo que viene recogido en la ITC 34 del Reglamento de Explosivos.

Queda excluido de esta DIS el transporte de explosivos por vías públicas, que estará sujeto a la la reglamentación sobre transporte de mercancías peligrosas, cuya actividad no está dentro del alcance de OSSA.

Para el transporte interno del explosivo se tendrán en cuenta las siguientes especificaciones y medidas preventivas:

- En el vehículo de transporte únicamente se transportará el explosivo, quedando prohibido transportar conjuntamente cualquier otro material fácilmente inflamable susceptible de provocar un incendio.
- No está permitido transportarse conjuntamente materias incompatibles entre sí. Se deberá de tener en cuenta las incompatibilidades de almacenamiento se recoge en la ITC número 16 a la hora de transporte.
- Las zonas de paso y vías de circulación para el transporte de explosivo deben permanecer libres de obstáculos y mantenerse en condiciones adecuadas, de forma que sea posible utilizarlas sin dificultades en todo momento.
- Los embalajes permanecerán cerrados, hasta el momento en que haya que abrirlos para su utilización o comprobación relativa a trazabilidad.
- Los envases y embalajes de explosivos deben ser destinados exclusivamente para ellos, por lo que no se puede almacenar otro tipo de producto diferente en el mismo embalaje o envase.
- Todos los embalajes o los envases exteriores deben llevar las correspondientes señales y etiquetas de peligrosidad, el etiquetado identificativo adecuado, las indicaciones e instrucciones necesarias.
- Los embalajes deben transportados y apilados con la tapa hacia arriba y con el marcado frontal visible.

	DEPARTAMENTO SEGURIDAD Y SALUD	DIS/OSSA Revisión 4
	DISPOSICIONES INTERNAS DE SEGURIDAD	Hoja 59 de 65

- En el caso de emergencia, los trabajadores prestarán los primeros auxilios al personal que lo necesite, comunicando dicha situación, con objeto de disponer de los medios necesarios para el traslado a un centro sanitario con la máxima urgencia, si ello fuera necesario.
- Queda expresamente prohibido fumar y llevar cualquier artículo de fumador, así como cualquier aparato susceptible de constituir una fuente de ignición.
- La manipulación de los embalajes, envases y explosivos se realizará con precaución.
- Los utensilios y materiales empleados para la manipulación de explosivos no deben implicar un riesgo adicional.
- Queda prohibido sacar y transportar, sin autorización, explosivos de los polvorines.
- Estará terminantemente prohibido el transporte de explosivos en el asiento del conductor.
- Durante las operaciones de carga y descarga no deben dejarse caer ni arrastrar las cajas de explosivos, ni permitir que se manipulen de forma brusca.
- El freno de mano deberá estar puesto y las ruedas bloqueadas mediante cuñas cuando exista posibilidad de que el vehículo se mueva durante la carga o la descarga de explosivo.
- Los explosivos serán transportados en sus envases de origen o cartucheras adecuadas con cierre eficaz, acondicionadas para que no pueda producirse choque entre los mismos ni queden fuera de ellas los hilos de los detonadores eléctricos.
- Está prohibido transportar explosivos cebados.
- No se deben transportar explosivos cuyo estado de conservación infunda sospechas de posibles deficiencias.
- No se podrá realizar las operaciones de carga y descarga del explosivo, con el vehículo en marcha.
- Durante el transporte, los explosivos contarán con una sujeción adecuada y firme que impida su caída al exterior, así como el deslizamiento dentro del compartimento de transporte.

	DEPARTAMENTO SEGURIDAD Y SALUD	DIS/OSSA Revisión 4
	DISPOSICIONES INTERNAS DE SEGURIDAD	Hoja 61 de 65

Estos equipos de protección podrán disponerse en un armario o cajón, en las proximidades del lugar de trabajo, para ser utilizados en caso de necesidad. Dicho armario debe ser señalizado de forma clara y su ubicación debe ser conocida por todo el personal antes del ingreso al túnel.

Si por la naturaleza de actividad desarrollada, los trabajadores tienen una gran movilidad, no permaneciendo un mismo lugar de forma estable, el autorrescatador deberá ser portado por cada trabajador mediante el uso de cinturón porta dispositivos.

En todos los equipos móviles que ingresen a los túneles deberá de ubicarse un equipo autorrescatador, el cual estará disponible para poder ser usado por el operador de dicha maquinaria o vehículo.

Normas de uso

- Coloque el autorrescatador a la altura del abdomen, sostenga la parte inferior con la mano izquierda y destape la cubierta protectora con la mano derecha de fuera hacia dentro para exponer la tira de bloqueo superior; tire de la llave de apertura y deseche en el suelo la cinta de sellado.
- Tras esto, retire el recipiente superior de la carcasa, coloque bien la manguera de respiración y el cinturón para el cuello. Agarre el recipiente inferior con la mano izquierda y use la mano derecha para agarrar la banda para la cabeza con fuerza para sacar el dispositivo de respiración del recipiente inferior.
- Coloque la cinta sobre el cuello. Coloque correctamente la almohadilla de aislamiento térmico y la bolsa de respiración.
- Tire suavemente del sistema de la boquilla y tire para activar el equipo y llenar la bolsa de respiración.
- Coloque la boquilla en la boca, cierre la bolsa sobre la boquilla asegurando un sellado a correcto con los labios. Abra ligeramente la pinza nasal y coloca la bolsa sobre la nariz asegurándose de cerrar ambos orificios. Tras ello, comience a inhalar y exhalar únicamente por la boca.
- Finalmente coloque las gafas verificando la correcta estanqueidad de las mismas. Una vez completado esto proceda a evacuar. No entre en pánico cuando sienta que no hay suficiente aire para inhalar; simplemente reduzca la velocidad y respire hondo y lentamente.

	DEPARTAMENTO SEGURIDAD Y SALUD	DIS/OSSA Revisión 4
	DISPOSICIONES INTERNAS DE SEGURIDAD	Hoja 63 de 65

Normas mantenimiento autorrescatador:

- Hay que llevar consigo al autorrescatador y evitar golpearlo o aplastarlo. Está estrictamente prohibido utilizarlo como un asiento o colocar otros equipos sobre él.
- Nunca abra el autorrescatador si no lo va a utilizar. Una vez abierto o si pierde la estanqueidad el equipo debe sustituido.
- Asegúrese de comprobar si hay algún daño o abolladura en la superficie del autorrescatador antes de transportarlo. Si se encuentra algo anormal, lleve al autorrescatador al departamento correspondiente para verificar su estado.
- El autorrescatador es un equipo de uso único. Una vez abierto o si pierde la estanqueidad el equipo debe sustituido.
- Observe el testigo de humedad a través de la ventana de observación. Si su color cambia de marrón a blanco, indica que el producto no se puede utilizar.
- El operario debe llevar el equipo en todo momento durante su estancia en zonas con atmósferas potencialmente peligrosas. Revise la hebilla para cinturón y asegúrese de que esta en correcto estado antes de usarla.
- La hermeticidad de los autorescatadores debería comprobarse periódicamente cada tres meses. Observe si hay cambio de color del testigo de humedad.
- Para el autorrescatador de oxígeno químico vencido y desechado, el personal profesional debe abrir el recipiente, desmontar los componentes de la bolsa de gas y enjuagar primero el químico interno que genera oxígeno antes de desecharlo. Nunca arroje botes o productos químicos en caso de incendio u otros accidentes.
- Nuestra empresa no proporciona repuestos; si hay daños en la pieza del producto, el producto se desechará.
- Los usuarios no deben cambiar la estructura ni alterar el producto sin autorización del fabricante.
- Todo autorrescatador deberá ser sometido a un chequeo periódico por parte del área de seguridad y salud del proyecto para comprobar que se encuentran operativos, y no presentan desperfectos o pérdidas de peso.

	DEPARTAMENTO SEGURIDAD Y SALUD	DIS/OSSA Revisión 4
	DISPOSICIONES INTERNAS DE SEGURIDAD	Hoja 65 de 65

DISPOSICIONES INTERNAS DE SEGURIDAD (D.I.S.): 30ª

CONDICIONES DE ILUMINACION INTERIOR TUNEL

El sistema de iluminación que se empleará en el interior del túnel serán luminarias tipo fluorescente y/o LED dispuestas cada 10 metros.

En función las tareas que se realicen en el área de trabajo, se mantendrá un nivel de iluminación comprendido entre 100 y 200 lux, siendo de 50 lux en el resto del túnel.

En caso de realización de trabajos de mayor precisión, con exigencias visuales altas, se suplementará la iluminación con lámparas portátiles hasta alcanzar un nivel de 500 lux.

La iluminación será antideflagrante en previsión de incendios y presencia de gases explosivos.

En previsión de averías, se dispondrá de sistemas de iluminación de seguridad o de emergencia.

Deberá instalarse un sistema de iluminación de emergencia, formado por luminarias de emergencia con un funcionamiento de 3 h en caso de que el suministro eléctrico sufra algún corte.

Una de cada tres luminarias será de emergencia, y deberán revisarse por personal cualificado cada mes.

Toda máquina de perforación carga o transporte debe tener una iluminación adecuada para realizar el trabajo con comodidad y exactitud. Además, debe llevar otro tipo de iluminación secundaria para alertar de la presencia de la máquina y de las posibles maniobras que pueda realizar.

Cuando se utiliza maquinaria estacionaria, el área se debe iluminar de tal manera que puedan verse las partes móviles. El nivel de luminiscencia recomendado es de 160 lux.

En todo momento se mantendrá una buena iluminación de la zona de trabajo.

Se dispondrá también de torres de elevación hidráulica tipo "jirafa" con panel movable de cuatro/seis lámparas, que proporcionen la iluminación adecuada.

Las torres de iluminación deberán disponer de toma a tierra y colocarse para dar iluminación adecuada en zonas donde falte iluminación o trabajos nocturnos con riesgo.

El personal que entré al interior del túnel deberá disponer de linterna de casco tipo LED, o de un sistema de luces de fibra óptica para casco que permitirá mejorar la visibilidad de los trabajadores en el interior del túnel.