

**Decreto SZTFH**  
**n.º .../2024**

**(... ..) del Presidente de la Autoridad de Supervisión de Asuntos Reglamentarios (SZTFH)**

**por el que se modifica el Decreto SZTFH n.º 27/2022, de 31 de enero de 2022, por el que se establecen las Normas generales de seguridad en materia de voladuras**

Sobre la base de la autorización concedida en el artículo 50 *bis*, apartado 1 *ter*, puntos 8 y 26, de la Ley XLVIII de 1993 sobre minería, y actuando en el ámbito de mis funciones definidas en el artículo 13, letras *n*) y *o*), de la Ley XXXII de 2021, relativa a la Autoridad de Supervisión de Asuntos Reglamentarios, dispongo lo siguiente:

**Artículo 1**

1. En el Decreto SZTFH n.º 27/2022, de 31 de enero de 2022, por el que se establecen las Normas generales de seguridad en materia de voladuras (en lo sucesivo, el «Decreto»), en el artículo 2, el punto 22 se sustituye por el texto siguiente:

*(A efectos del presente Reglamento)*

«22) “carga de referencia”: la cantidad más elevada de las cargas que detonan juntas en la misma etapa de retardo, la mayor de las cargas que coexplotan en 8 ms en el caso de un encendedor electrónico y la masa de la carga en el caso de cargas prolongadas;».

2. En el artículo 2, se añade el nuevo punto 32 *bis* siguiente:

*(A efectos del presente Reglamento)*

«32 *bis*) “diseño a prueba de voladuras”: el diseño de un equipo eléctrico o mecánico que, durante su funcionamiento, no debe provocar una explosión ni convertirse en fuente de ignición, incluso en caso de funcionamiento anormal;».

3. En el artículo 2 del Decreto, el punto 44 se sustituye por el texto siguiente:

*(A efectos del presente Reglamento)*

«44) “explosivo para voladuras”: el nombre colectivo de los explosivos y agentes de voladuras;».

4. En el artículo 2 del Decreto se añade el nuevo punto 46 *bis* siguiente:

*(A efectos del presente Reglamento)*

«46 *bis*) “agente de voladura”: un material o una estructura que se utiliza para iniciar directamente la carga;».

5. En el artículo 2 del Decreto se añade el nuevo punto 50 *bis* siguiente:

*(A efectos del presente Reglamento)*

«50 bis) “fallo en la ventilación”: representa los cambios en el número de compartimentos de aire, los parámetros de tratamiento del aire de la unidad de ventilación principal, la dirección y el volumen del flujo de aire de tracción, así como cualquier cambio en la ventilación de los caminos de la mina que causen o puedan causar una desviación del flujo de aire con respecto al volumen, la velocidad o la composición del aire requeridos o una desviación del valor admisible;».

## **Artículo 2**

El artículo 3 del Decreto se sustituye por el texto siguiente:

«Artículo 3. 1. La gestión y la supervisión de la distribución de explosivos civiles podrá asignarse a una persona que:

- a) tenga al menos veintiún años; y
- b) sea titular de una licencia de director técnico de voladuras.

2. La función de persona responsable de la fabricación de explosivos podrá asignarse a una persona que posea un título en ingeniería química y tenga al menos tres años de experiencia en la fabricación de explosivos. En el caso de explosivos que puedan producirse mezclando, la función de persona responsable de la fabricación también podrá asignarse a una persona titular de una licencia de director técnico de voladuras (en lo sucesivo: “director técnico de voladuras”) con al menos tres años de experiencia como director técnico de voladuras.

3. La gestión y el control de la adquisición y el almacenamiento de explosivos podrá encomendarse a una persona que sea titular de una licencia de director técnico de voladuras o una licencia de artillero-barrenista (en lo sucesivo, “artillero-barrenista”).

4. El diseño, la planificación, la gestión y el control de las operaciones de voladuras podrán confiarse a un director técnico de voladuras.

5. La tarea de realizar la voladura de un edificio podrá asignarse a un director técnico de voladuras con al menos tres años de experiencia como director técnico de voladuras.».

## **Artículo 3**

El artículo 4 del Decreto se sustituye por el texto siguiente:

«Artículo 4. 1. La fabricación de explosivos podrá confiarse a una persona con una cualificación secundaria o primaria en la industria química.

2. La fabricación de explosivos que puedan producirse mediante mezcla también podrá asignarse a un artillero-barrenista.

3. Sin perjuicio de lo dispuesto en el apartado 1, las operaciones relativas a los explosivos podrán confiarse a un director técnico de voladuras o a un artillero-barrenista.

4. A una persona que haya recibido formación sobre el terreno y se considere apta para este fin también se le podrán encomendar determinadas tareas auxiliares relacionadas con los explosivos (en lo sucesivo, “auxiliar de artillero-barrenista”). Un auxiliar de artillero-barrenista podrá ser una persona que haya sido educada para llevar a cabo la tarea y haya garantizado que domina los conocimientos pertinentes respondiendo con éxito a las preguntas de la prueba correspondiente.».

## Artículo 4

En el artículo 5, los apartados 1 a 4 del Decreto se sustituyen por el texto siguiente:

- «1. Podrá concederse una licencia de director técnico de voladuras a todo aquel que:
  - a) posea cualificaciones de ingeniería en tecnología de voladuras y explosiones o cualificaciones técnicas de nivel superior o secundario;
  - b) haya completado al menos tres años de prácticas operativas en materia de voladuras; y
  - c) haya superado el examen de inspección minera ante la comisión de examen de la inspección minera.
  
2. Podrá concederse una licencia de artillero-barrenista a toda persona que:
  - a) posea un título de ingeniería en tecnología de voladuras y explosiones o posea cualificaciones técnicas superiores, secundarias o primarias;
  - b) tenga al menos veintiún años;
  - c) haya adquirido al menos un año de prácticas operativas en materia de voladuras; y
  - d) haya superado el examen de inspección minera ante la comisión de examen de la inspección minera.
  
3. La licencia de director técnico de voladuras o de artillero-barrenista se expide por tiempo indefinido y es válida para:
  - a) minería a cielo abierto y operaciones normalizadas de voladuras de superficies;
  - b) operaciones de voladuras sísmicas;
  - c) operaciones de voladuras metalúrgicas;
  - d) operaciones de explosión de voladuras destinadas a edificios;
  - e) operaciones de explosión subacuática y de hielo;
  - f) operaciones de voladuras relacionadas con la perforación a gran profundidad,
  - g) operaciones de voladuras subterráneas.
  
4. La autorización a que se refiere el apartado 3 podrá concederse para uno o varios de los ámbitos de competencia.».

## Artículo 5

En la rúbrica 3 del Decreto se añade el artículo 5 *bis* siguiente:

- «Artículo 5 *bis*. 1. Con la aprobación previa de la Inspección de Minas, una organización con el personal y el equipo necesarios para la formación teórica y práctica podrá organizar un curso de formación de al menos 40 horas de director técnico de voladuras, o un curso de formación de al menos 120 horas de artillero-barrenista, como preparación para los exámenes en el ámbito de la inspección minera (en lo sucesivo, colectivamente, “curso preparatorio”). La iniciativa para su aprobación incluirá lo siguiente:
- a) la duración (número de horas) del curso preparatorio, el plan de estudios detallado, las herramientas de formación, el lugar y el curso de la educación práctica;
  - b) los nombres, las cualificaciones y la experiencia profesional (en cuanto a tiempo) del profesor;
  - c) una propuesta relativa a la fecha de la prueba; y
  - d) una propuesta para los miembros de la comisión de examen.
2. Los cursos preparatorios podrán ser impartidos, como profesor, por una persona que posea un título de enseñanza superior y una licencia de director técnico de voladuras.

3. El material de formación para el curso preparatorio se detalla en el anexo 1.
4. La prueba de inspección minera podrá ser realizada por quienes hayan asistido al menos al 80 % del número requerido de horas del curso preparatorio de formación a que se refiere el apartado 1.
5. La prueba podrá ser realizada por ingenieros de tecnología de voladuras sin asistir a un curso preparatorio.
6. La comisión de examen está compuesta por un presidente y dos miembros. El presidente de la Autoridad de Supervisión de Asuntos Reglamentarios designará el lugar y la fecha del examen y nombrará a los miembros de la comisión de examen. El presidente de la comisión de examen podrá ser un funcionario al servicio de la Autoridad de Supervisión de Asuntos Reglamentarios.
7. Los candidatos que participen en el examen de inspección minera podrán obtener un resultado de “aprobado” o “suspenso”. La comisión de examen considerará que la prueba de inspección minera es correcta si el candidato obtiene el 60 % de las puntuaciones de conocimientos teóricos y prácticos. No podrá presentarse reclamación alguna contra la decisión de la comisión de examen sobre el resultado del examen de inspección minera. Si el candidato suspende la prueba, podrá presentarse de nuevo un trimestre después.».

#### **Artículo 6**

El título de la rúbrica 5 del Decreto se sustituye por el texto siguiente:

«5. Disposiciones generales relativas a la fabricación de explosivos».

#### **Artículo 7**

En la rúbrica 5 del Decreto se añade el artículo 6 *bis* siguiente:

«Artículo 6 *bis*. El fabricante será responsable de la ejecución de las tareas y obligaciones establecidas en el presente capítulo, salvo disposición en contrario del presente capítulo.».

#### **Artículo 8**

En el artículo 7, el apartado 3 del Decreto se sustituye por el texto siguiente:

«3. En los edificios pertenecientes a la clase “RV”, el promotor podrá colocar o instalar equipos y productos de refrigeración, aire acondicionado y otros equipos y productos eléctricos cuando la temperatura de cualquier parte de dicho equipo o producto que pueda entrar en contacto con explosivos no supere los 70 °C, incluso en funcionamiento continuo con una carga admisible.».

#### **Artículo 9**

En el artículo 9, los apartados 1 y 2 del Decreto se sustituyen por el texto siguiente:

«1. A efectos del establecimiento de requisitos para la construcción, los edificios técnicos y las instalaciones eléctricas, el fabricante clasificará las salas y los espacios abiertos de los edificios que se utilicen en el proceso de fabricación y contengan explosivos, y los asignará a las clases de peligro a que se refieren los apartados 2 a 5. En el caso de las salas y los espacios abiertos en los que se prevea la presencia de gas, vapor o polvo de una clase altamente inflamable o explosiva, también se

definirán los límites de las zonas.

2. La clase de peligro “RV-1” incluye las salas o los espacios abiertos que contengan explosivos y en cuyo espacio aéreo pueda preverse lo siguiente en relación con el vapor, el polvo, el condensado de explosivos, así como los gases, los vapores o el polvo de clase altamente inflamable o explosiva: a) su presencia permanente o temporal o la formación de un depósito a una escala peligrosa; o b) su presencia no peligrosa en operaciones normales, pero que resulta peligrosa en caso de mal funcionamiento o de fallo previsible.».

#### **Artículo 10**

El título de la rúbrica 7 del Decreto se sustituye por el texto siguiente:

«7. Especificaciones de instalación para las instalaciones de fabricación».

#### **Artículo 11**

El título de la rúbrica 8 del Decreto se sustituye por el texto siguiente:

«8. Establecimiento de un sistema interno de protección de las estructuras utilizadas para la fabricación de explosivos».

#### **Artículo 12**

En el artículo 11 del Decreto se añade el apartado 16 siguiente:

«16. En las instalaciones con clasificación “RV”, es importante que se instale un tipo de equipo automático de extinción de incendios que se ajuste a las características del explosivo *in situ*.».

#### **Artículo 13**

El título de la rúbrica 9 del Decreto se sustituye por el texto siguiente:

«9. Establecimiento de un sistema de protección exterior para las estructuras utilizadas para la fabricación de explosivos».

#### **Artículo 14**

1. En el artículo 15, apartado 3, la letra b) del Decreto se sustituye por el texto siguiente:

*(La pared divisoria para la separación de las instalaciones “RV” se diseñará como sigue:)*

«b) el material de la pared divisoria será de hormigón monolítico armado de colada *in situ* o una estructura cerrada construida a partir de elementos de hormigón cuyo hormigonado o montaje solo podrá interrumpirse en las juntas de obra según el plano;».

2. En el artículo 15, apartado 7, la letra a) del Decreto se sustituye por el texto siguiente:

*(Los requisitos de instalación de las puertas en las instalaciones “RV” serán los siguientes:)*

«a) la puerta deberá pertenecer a la clase de resistencia al fuego especificada en el Decreto

ministerial sobre el Código Nacional de Protección contra Incendios, con la excepción de una puerta situada en la pared de escape, que no podrá pertenecer a ninguna clase de resistencia al fuego; y la puerta deberá tener una clase de resistencia al fuego EI 30 en salas clasificadas como “RV-1” y “RV-2”, y EI 15 en instalaciones clasificadas como “RV-3” y “RV-4”;».

#### **Artículo 15**

El título de la rúbrica 11 del Decreto se sustituye por el texto siguiente:

«11. Especificaciones para las rutas de transporte en la instalación de fabricación».

#### **Artículo 16**

El título de la rúbrica 12 del Decreto se sustituye por el texto siguiente:

«12. Flora y vegetación en la instalación de fabricación».

#### **Artículo 17**

El título de la rúbrica 15 del Decreto se sustituye por el texto siguiente:

«15. Sistema de agua y alcantarillado en la instalación de fabricación».

#### **Artículo 18**

El título de la rúbrica 16 del Decreto se sustituye por el texto siguiente:

«16. Calefacción y refrigeración en la instalación de fabricación».

#### **Artículo 19**

El título de la rúbrica 17 del Decreto se sustituye por el texto siguiente:

«17. Sistema de tratamiento de aire en la instalación de fabricación».

#### **Artículo 20**

El título de la rúbrica 18 del Decreto se sustituye por el texto siguiente:

«18. Especificaciones para la instalación de equipos eléctricos en la instalación de fabricación».

#### **Artículo 21**

El título de la rúbrica 19 del Decreto se sustituye por el texto siguiente:

«19. Requisitos de aplicabilidad e instalación de productos eléctricos en la instalación de fabricación».

#### **Artículo 22**

El título de la rúbrica 20 del Decreto se sustituye por el texto siguiente:

«20. Especificaciones para la instalación de equipos tecnológicos en la instalación de fabricación».

### **Artículo 23**

El título de la rúbrica 21 del Decreto se sustituye por el texto siguiente:

«21. Especificaciones de los equipos de protección contra incendios en las instalaciones de fabricación».

### **Artículo 24**

En el artículo 46, el apartado 7 del Decreto se sustituye por el texto siguiente:

«7. Se conservará un registro de trabajo detallado (registro de turnos) de la realización del ensayo, en la que se registrarán todos los datos, los eventos y la experiencia pertinentes relacionados con la realización del ensayo, de modo que puedan recuperarse en una fase posterior y utilizarse para la preparación de la documentación técnica para su producción normal. El registro de trabajo se conservará hasta el desmantelamiento permanente de la máquina o el equipo.».

### **Artículo 25**

El título de la rúbrica 25 del Decreto se sustituye por el texto siguiente:

«25. Protección contra la carga electrostática de la instalación de fabricación».

### **Artículo 26**

El título de la rúbrica 27 del Decreto se sustituye por el texto siguiente:

«27. Requisitos de seguridad contra incendios para la instalación de fabricación».

### **Artículo 27**

1. En el artículo 70, el apartado 1 del Decreto se sustituye por el texto siguiente:

«1. El director técnico de voladuras:

- a) supervisar y controlará las operaciones de voladuras; y
- b) salvo disposición en contrario del presente capítulo, será responsable de la ejecución y del cumplimiento de los deberes y las obligaciones establecidas en el presente capítulo.».

2. En el artículo 70, el apartado 5 del Decreto se sustituye por el texto siguiente:

«5. Si el director técnico de voladuras o el artillero-barrenista consideran necesario actuar más allá de sus competencias, o no disponen del equipo técnico o del personal necesarios para la seguridad del trabajo, tomarán inmediatamente medidas para garantizar la seguridad personal e informarán de ello sin demora a su superior o empleador.».

### **Artículo 28**

1. En el artículo 71, el apartado 8 del Decreto se sustituye por el texto siguiente:

«8. Antes de iniciar una voladura, se determinará la distancia de seguridad sísmica. En el caso de las instalaciones que deban protegerse y estén situadas dentro de la distancia de seguridad, la carga de vibración prevista se determinará de conformidad con el anexo 4, sección I, teniendo en cuenta las características estáticas de la instalación. La velocidad de vibración calculada con la fórmula del anexo 4, sección I, subsección 2, punto 2.3, no superará la velocidad de vibración admisible con arreglo a la clasificación que figura en el anexo 4, sección I, apartado 2, punto 2.4.».

2. En el artículo 71, apartado 9, la letra a) del Decreto se sustituye por el texto siguiente:

*(Los parámetros de vibración se determinarán mediante medición sísmica, si:)*

«a) en el caso de instalaciones que requieran una protección especial de conformidad con el cuadro del anexo 4, sección I, subsección 2, punto 2.4, la velocidad de vibración calculada será como mínimo del 80 % de la velocidad de vibración admisible;».

### **Artículo 29**

En el artículo 73, el apartado 4 del Decreto se sustituye por el texto siguiente:

«4. El artillero-barrenista:

- a) certificará, con su firma en el registro que lleva la persona que transfiere el explosivo, que el explosivo ha sido aceptado y recibido;
- b) indicará el nombre y la cantidad de explosivos recibidos en su libro de consumo de explosivos y hará que lo certifique la persona que lo transfiera;
- c) indicará el lugar y la hora de la voladura (año, mes, día, hora y minuto) y la cantidad de explosivos que vayan a utilizarse en su libro de consumo de explosivos antes del inicio de la detonación.».

### **Artículo 30**

En el artículo 78 del Decreto se añade el apartado 12 siguiente:

«12. Cuando se utilicen detonadores programables electrónicamente, las operaciones se llevarán a cabo de acuerdo con las instrucciones de uso del fabricante.».

### **Artículo 31**

En el artículo 79, el apartado 3 del Decreto se sustituye por el texto siguiente:

«3. El artillero-barrenista comprobará la adecuación del acoplamiento de los detonadores y el aislamiento y la disposición de las conexiones.».

### **Artículo 32**

En el artículo 80, el apartado 3 del Decreto se sustituye por el texto siguiente:

«3. Al realizar la detonación con un encendedor electrónico, si la explosión no se ha producido con el funcionamiento de la máquina detonante, el director técnico de voladuras o el artillero-barrenista desconectará el cable del cartucho de la máquina detonadora, cerrará los cables en cortocircuito y especificará el motivo de la explosión fallida.».

### **Artículo 33**

En el artículo 82, los apartados 3 a 5 del Decreto se sustituyen por el texto siguiente:

«3. El tiempo de espera se mide por la persona que realiza la operación de voladura.

4. Tras la detonación (inmediatamente después de que haya transcurrido el período de espera), el artillero-barrenista que realice la detonación y tenga conocimiento del tamaño y de la instalación de las cargas deberá comprobar el éxito de la explosión y recoger y registrar cualquier residuo explosivo.

5. Con excepción de las operaciones de voladuras de superficies a cielo abierto, el director técnico de voladuras determinará el tiempo de espera mediante cálculos, e introducirá los datos en RTE después de haber comprobado su exactitud con las mediciones.».

### **Artículo 34**

En el artículo 83, el apartado 7 del Decreto se sustituye por el texto siguiente:

«7. Si la carga bloqueada no se ha inactivado, el artillero-barrenista se asegurará de que dicha carga esté protegida y se asegurará de que nadie esté presente dentro de la zona que designe, e informará al director técnico de voladuras de las medidas que haya adoptado.».

### **Artículo 35**

1. En el artículo 88, el apartado 2 del Decreto se sustituye por el texto siguiente:

«2. En una mina que entrañe el riesgo de grisú o explosión del polvo de carbón solo pueden llevarse a cabo voladuras a prueba de grisú y solo podrán utilizarse explosivos, máquinas detonantes y dispositivos de control protegidos contra el grisú.».

2. En el artículo 88, el apartado 4 del Decreto se sustituye por el texto siguiente:

«4. Solo se permitirán explosiones con compartimentos de aire evacuados en el caso de las operaciones de derribo de carbón de una mina con riesgo de grisú y en los caminos de la mina de carbón con una inclinación superior a 30 ° hacia arriba.».

3. En el artículo 88, el apartado 8 del Decreto se sustituye por el texto siguiente:

«8. En una mina con riesgo de grisú, la detonación solo podrá llevarse a cabo con la evacuación de los compartimentos de aire.».

### **Artículo 36**

En el artículo 98, el apartado 3 del Decreto se sustituye por el texto siguiente:

«3. Al sondear la primera señal, los vigilantes, con excepción de los responsables de la explosión, enviarán inmediatamente a cualquier persona más allá de la distancia de seguridad o a un lugar protegido. Si un edificio está situado dentro de la distancia de seguridad, los vigilantes deberán pedir a los ocupantes que salgan de él o, si se considera que la instalación es un lugar protegido, se les advertirá de la prohibición de abandonar el lugar.».

### **Artículo 37**

En la rúbrica 61 del Decreto se añade el artículo 114 *bis* siguiente:

«Artículo 114 *bis*. Salvo disposición en contrario del presente capítulo, el director técnico de voladuras será responsable de la ejecución y el cumplimiento de los deberes y las obligaciones establecidas en el presente capítulo.».

### **Artículo 38**

1. En el artículo 115, los apartados 1 y 2 del Decreto se sustituyen por el texto siguiente:

«1. El propietario del explosivo destruirá cualquier producto que no funcione correctamente o cuyo período de garantía haya expirado, en un plazo de 60 días según lo especificado por el fabricante, a menos que el organismo de ensayo autorizado lo haya certificado, tras su inspección, como satisfactorio y haya determinado su vida útil. La duración de dicha inspección no está incluida en el período máximo de 60 días asignado para la destrucción.

2. El titular de una autorización de fabricación de explosivos regulará, en las instrucciones de explotación, la forma y la ubicación de la destrucción de cualquier producto defectuoso o residuo que se derive de la fabricación de explosivos o de experimentos y ensayos.».

2. En el artículo 115, los apartados 4 a 6 del Decreto se sustituyen por el texto siguiente:

«4. El titular de una autorización de fabricación de explosivos llevará un registro de los materiales y productos que vayan a destruirse,

- a) y preparará su balance de masas.
- b)

5. En cualquier caso, las condiciones climáticas y del suelo se establecerán antes de que se lleve a cabo la destrucción y es importante tener en cuenta cualquier cambio que pueda esperarse en un breve período de tiempo. Un artillero-barrenista también puede llevar a cabo la destrucción.

6. Los explosivos deberán ser destruidos por explosión o quema sobre la base de la decisión del artillero-barrenista, en función del tipo de explosivos y de las condiciones locales.».

### **Artículo 39**

En la rúbrica 64 del Decreto se añade el artículo 117 *bis* siguiente:

«Artículo 117 *bis*. La persona que almacene el explosivo será responsable de la ejecución y del cumplimiento de los deberes y las obligaciones establecidos en el presente capítulo, salvo disposición en contrario del presente capítulo.».

### **Artículo 40**

En el artículo 126, el apartado 1 del Decreto se sustituye por el texto siguiente:

«1. En ausencia de iluminación natural o iluminación de red permanentemente instalada, los depósitos, las salas de almacenamiento, las instalaciones de almacenamiento, las cámaras de almacenamiento o las zonas de almacenamiento deberán utilizar un tipo de iluminación que no

presente riesgo de ignición para el entorno; se prohíben las llamas abiertas y fumar.».

#### **Artículo 41**

En la rúbrica 70 del Decreto se añade el artículo 165 *bis* siguiente:

«Artículo 165 *bis*. El fabricante o la persona autorizada a utilizar los explosivos será responsable de la ejecución y el cumplimiento de las tareas y obligaciones establecidas en el presente capítulo, salvo disposición en contrario del presente capítulo.».

#### **Artículo 42**

En el artículo 174, el apartado 4 se sustituye por el texto siguiente:

«4. Los vehículos que transporten explosivos solo podrán ser conducidos por una persona que esté en posesión de un permiso de conducción válido para la categoría de vehículos, tenga conocimiento de las propiedades peligrosas del explosivo que vaya a transportarse y haya adquirido conocimientos de la normativa de transporte mediante una formación previa, y disponga de documentación escrita del material de formación estudiado en el curso de la formación previa.».

#### **Artículo 43**

Se añade el artículo 179 *bis* siguiente al Decreto:

«Artículo 179 *bis*. 1. Una persona que sea titular de una licencia de director técnico de voladuras o de artillero-barrenista, válida durante un período determinado y que esté en posesión de dicha licencia el día anterior a la entrada en vigor del Decreto SZTFH n.º .../2024, de [fecha], por el que se modifica el Decreto n.º 27/2022 de la Autoridad de Supervisión de Asuntos Reglamentarios (SZTFH), de 31 de enero de 2022, por el que se establecen las Normas generales de seguridad en materia de voladuras (en lo sucesivo, “Decreto modificativo 1”), podrá actuar como director técnico de voladuras o artillero-barrenista hasta la expiración del plazo establecido en su licencia. Una vez expirado el plazo establecido, las disposiciones del presente Decreto establecidas en el Decreto modificativo 1 se aplicarán a la expedición de una licencia de director técnico de voladuras para dichas personas, con la excepción prevista en el apartado 2.

2. Los directores técnicos de voladuras a que se refiere el apartado 1 podrán realizar el examen de inspección minera tras haber completado un curso preparatorio de formación de 32 horas, y un artillero-barrenista podrá hacerlo después de haber completado dicho curso de formación con un número reducido de dieciséis horas.».

#### **Artículo 44**

El anexo 1 del Decreto se sustituye por el anexo 1 del presente.

#### **Artículo 45**

El anexo 3 del Decreto se modifica de conformidad con el anexo 2 del presente.

#### **Artículo 46**

El anexo 4 del Decreto se modifica de conformidad con el anexo 3 del presente.

## **Artículo 47**

El anexo 6 del Decreto se sustituye por el anexo 4 del presente.

## **Artículo 48**

En el artículo 4, apartado 1,

1. del Decreto, la palabra «adecuado» se sustituye por las palabras «al menos secundario técnico»;
2. en el artículo 6, apartado 6, las palabras «director técnico de voladuras» se sustituyen por las palabras «director técnico de voladuras» (no afecta a la versión española);
3. en el artículo 8, apartado 1, las palabras «depósitos de explosivos de voladuras» se sustituyen por las palabras «depósitos de explosivos», y las palabras «serán designados» se sustituyen por las palabras «serán designados por el director técnico de voladuras»;
4. en el artículo 9, apartados 3 a 5, las palabras «clase A o B de riesgo de incendio» se sustituyen por las palabras «de una clase altamente inflamable o explosiva»;
5. en el artículo 9, apartado 6, las palabras «edificio de fabricación» se sustituyen por las palabras «edificio para la producción de explosivos (en lo sucesivo, “edificio de fabricación”)»;
6. en el artículo 8, apartado 8, las palabras «la instalación de producción» se sustituyen por las palabras «la instalación de producción de explosivos (en lo sucesivo, “instalación de fabricación”)»;
7. en el artículo 11, apartado 15, las palabras «la capacidad de protección se verificará mediante ensayos con modelos» se sustituyen por las palabras «el operador de la instalación verificará la capacidad de protección mediante ensayos con modelos»;
8. en el artículo 12, apartado 5, letra c), las palabras «hormigón armado» se sustituyen por las palabras «una estructura cerrada construida a partir de hormigón o elementos de hormigón armado»;
9. en el artículo 22, apartado 6, las palabras «explosivo de voladuras» se sustituyen por la palabra «explosivo»;
10. en el artículo 32, apartado 2, las palabras «de las clases A o B de riesgo de incendio» se sustituyen por las palabras «de clase altamente inflamable o explosiva»;
11. en el artículo 40, apartado 5, las palabras «y de las clases A y B de riesgo de incendio» se sustituyen por las palabras «y las clasificadas como altamente inflamables o explosivas o las clasificadas como moderadamente inflamables»;
12. en el título de la rúbrica 23, la palabra «internamente» se sustituye por las palabras «basado en la instalación de producción»;
13. en el artículo 50, apartado 1, las palabras «se comprobará» se sustituyen por las palabras «el fabricante comprobará»;
14. en el artículo 68, apartado 4, las palabras «explosivo de voladuras» se sustituyen por la palabra «explosivo»;
15. en el artículo 68, apartado 5, las palabras «explosivo de voladuras» se sustituyen por la palabra «explosivo»;
16. en el texto de apertura del artículo 69, apartado 1, las palabras «Las operaciones de descontaminación se registrarán en un registro de trabajo actualizado, en el que se registrará» se sustituyen por las palabras «El fabricante llevará un registro de trabajo sobre las operaciones de descontaminación y, en este sentido, el fabricante registrará»;
17. en el artículo 69, apartado 3, las palabras «el director deberá» se sustituyen por las palabras «el director» y las palabras «deberá registrar» se sustituyen por las palabras «registrará»;
18. en el artículo 69, apartado 6, las palabras «explosivo de voladuras» se sustituyen por la palabra «explosivo»;

19. en el artículo 70, apartado 2, las palabras «será controlado por un director técnico de voladuras» se sustituyen por las palabras «estará controlado por un director técnico de voladuras»;
20. en el artículo 70, apartado 3, las palabras «será controlado periódicamente por el director técnico de voladuras» se sustituyen por las palabras «el director técnico de voladuras comprobará periódicamente»;
21. en el artículo 70, apartado 4, las palabras «el director técnico de voladuras intervendrá inmediatamente» se sustituyen por las palabras «el director técnico de voladuras adoptará medidas inmediatas» y las palabras «para eliminar» se sustituyen por las palabras «para la eliminación de»;
22. en el artículo 72, apartado 5, las palabras «deberán ser sujetados por vigilantes, en caso necesario» se sustituyen por las palabras «se sujetarán [...] por los vigilantes, en caso necesario»;
23. en el artículo 72, apartado 6, las palabras «el artillero-barrenista deberá» se sustituyen por las palabras «el artillero-barrenista» y las palabras «deberá comunicar» se sustituyen por las palabras «comunicará»;
24. en el artículo 72, apartado 7, las palabras «designará» se sustituyen por las palabras «designa»;
25. en el artículo 72, apartado 8, las palabras «deberán dejar» se sustituyen por las palabras «deberían dejar»;
26. en el artículo 73, apartado 2, las palabras «el artillero-barrenista comprobará la cantidad de explosivos» se sustituyen por las palabras «el artillero-barrenista comprobará la cantidad del explosivo»;
27. en el artículo 74, apartado 4, la palabra «verificará» se sustituye por la palabra «verifica»;
28. en el artículo 88, apartado 1, letra c), las palabras «así como» se sustituyen por la palabra «y»;
29. en el artículo 88, apartado 5, las palabras «Gaseoso de las clases II y III» se sustituyen por las palabras «Presenta riesgo de grisú»;
30. en el artículo 88, apartado 7, letra j), las palabras «así como» se sustituyen por la palabra «y»;
31. en el artículo 98, apartado 4, las palabras «notificarán inmediatamente el hecho al artillero-barrenista» se sustituyen por las palabras «informará inmediatamente de ello al artillero-barrenista»;
32. en el artículo 100, apartado 1, las palabras «director técnico de voladuras» se sustituyen por las palabras «director técnico de voladuras» (no afecta a la versión española);
33. en el texto inicial del artículo 110, apartado 1, las palabras «Fusibles» se sustituyen por las palabras «En lo que respecta a los fusibles, el director técnico de voladuras», y las palabras «se preparará» se sustituyen por las palabras «preparará»;
34. en el artículo 112, apartado 1, las palabras «se registrará de tal manera» se sustituyen por las palabras «será registrado de esta manera por el depositario»;
35. en el artículo 118, apartado 1, las palabras «en un depósito de explosivos de voladuras» se sustituyen por las palabras «depósito de explosivos»;
36. en el artículo 121, apartado 2, las palabras «deberá conservar» se sustituyen por las palabras «conservará»;
37. en el artículo 124, apartado 4, las palabras «y obtenerlo certificado» se sustituyen por las palabras «y obtenerlo certificado mediante la firma del cedente o del destinatario»;
38. en el artículo 127, apartado 1, las palabras «explosivo de voladuras» se sustituyen por la palabra «explosivo»;
39. en el artículo 128, apartado 3, las palabras «deberá especificar» se sustituyen por las palabras «especificará»;
40. en la parte final del artículo 129, apartado 5, las palabras «podrán almacenarse» se sustituyen por las palabras «podrán almacenarse junto con»;

41. en el artículo 129, apartado 6, letra b), la palabra «encendedor» se sustituyen por las palabras «encendedor, o»;
42. en el artículo 137, apartado 2, las palabras «explosivo de voladuras» se sustituyen por la palabra «explosivo»;
43. en el artículo 137, apartado 3, las palabras «explosivos de voladuras» se sustituyen por la palabra «explosivos»;
44. en el artículo 137, apartado 5, las palabras «Explosivos de voladuras» se sustituyen por las palabras «Explosivos»;
45. en el artículo 137, apartado 6, las palabras «en el caso de un contenedor» se sustituyen por las palabras «en las proximidades de la apertura del contenedor, fuera del contenedor»;
46. en el artículo 137, apartado 7, las palabras «zona de peligro correspondiente a las clases A a B de riesgo de incendio» se sustituyen por las palabras «zona altamente inflamable o explosiva»;
47. en el artículo 138, apartado 3, las palabras «explosivos (o explosivos de voladuras)» se sustituyen por las palabras «explosivos de voladuras»;
48. en el artículo 138, apartado 4, las palabras «explosivos (o explosivos de voladuras)» se sustituyen por las palabras «explosivos de voladuras»;
49. en el artículo 138, apartado 6, la palabra «explosivos» se sustituye por las palabras «explosivos de voladuras»;
50. en el artículo 139, apartado 1, la palabra «explosivo» se sustituye por las palabras «explosivo de voladuras» y la palabra «explosivos» se sustituye por las palabras «explosivos de voladuras»;
51. en el artículo 145, apartado 1, la palabra «explosivos» se sustituye por las palabras «explosivos de voladuras»;
52. en el artículo 145, apartado 2, letra d), las palabras «5 000 elementos» se sustituyen por las palabras «5 000 elementos o»;
53. en el artículo 145, apartado 3, las palabras «explosivos y artículos que contengan explosivos» se sustituyen por «explosivos de voladuras»;
54. en el artículo 150, apartado 3, la palabra «o» se sustituye por la palabra «y»;
55. en el artículo 154, apartado 3, la palabra «o» se sustituye por la palabra «y»;
56. en el artículo 157, apartado 1, las palabras «y/o» se sustituyen por la palabra «o»;
57. en el artículo 166, apartado 5, la palabra «deberá garantizar» se sustituyen por la palabra «garantizará»;
58. en el artículo 170, apartado 3, las palabras «deberá informar por escrito sobre la ruta de transporte» se sustituyen por las palabras «informará por escrito sobre la ruta de transporte»;
59. en el artículo 174, apartado 9, las palabras «pared lateral» se sustituyen por las palabras «pared lateral y trasera»;
60. en el artículo 178, apartado 5, la palabra «deberá garantizar» se sustituyen por la palabra «garantizará»;
61. en el anexo 2, punto 4, las palabras «depósito de explosivos de voladuras» se sustituyen por las palabras «depósito de explosivos»;
62. en el anexo 2, punto 5, las palabras «depósito de explosivos de voladuras» se sustituyen por las palabras «depósito de explosivos»;
63. en el anexo 2, punto 6, «4187» se sustituye por «4564».
64. en la parte introductoria del anexo 2, punto 8, la palabra «o» se sustituye por la palabra «y»;
65. en el anexo 2, punto 8, letra f), letra f bis), las palabras «en depósitos de explosivos de voladuras» se sustituyen por las palabras «en depósitos de explosivos»;
66. en el anexo 3, punto 1, las palabras «y/o» se sustituyen por la palabra «o»;
67. en el anexo 3, punto 5, subpunto 5.2, las palabras «y/o» se sustituyen por «o»;
68. en el anexo 3, punto 6, subpunto 6.5, las palabras «y/o» se sustituyen por la palabra «y».

## **Artículo 49**

Quedan derogados del Decreto:

1. el artículo 69, apartado 5;
2. el artículo 88, apartado 3;
3. el artículo 89, apartado 3;
4. la rúbrica 44;
5. en el texto de apertura del artículo 163, apartado 2, las palabras «altamente»;
6. en el artículo 172, apartado 2, las palabras «Esta disposición no se aplicará a las minas gaseosas de las clases II y III»;
7. la rúbrica 77;
8. en el anexo 4, sección I, subsección 2, quedan derogados los puntos 2.5 y 2.6.

## **Artículo 50**

El presente Decreto entrará en vigor ocho días después de su publicación.

## **Artículo 51**

1. El presente Decreto tiene por objeto el cumplimiento de la Directiva 2006/123/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 12 de diciembre de 2006, relativa a los servicios en el mercado interior.
2. Se ha cumplido el requisito de notificación previa del presente proyecto de Decreto, tal y como se estipula en los artículos 5 a 7 de la Directiva (UE) 2015/1535 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 9 de septiembre de 2015, por la que se establece un procedimiento de información en materia de reglamentaciones técnicas y de reglas relativas a los servicios de la sociedad de la información.

**Dr. László Nagy**  
presidente

«Anexo 1 del Decreto n.º 27/2022, de 31 de enero de 2022, de la Autoridad de Supervisión de Asuntos Reglamentarios (SZTFH)

## **Material de formación para los cursos preparatorios de director técnico de voladuras y de artillero-barrenista**

### **I. Conocimientos generales para cada ámbito de competencia**

#### 1. Conocimiento de explosivos

- 1.1. características clave de los explosivos
- 1.2. clasificación de los explosivos
- 1.3. potencia de volumen y peso de los explosivos
- 1.4. características clave de las cargas de iniciación
- 1.5. tipos de encendedores/detonadores y sus características
- 1.6. explosivos producidos mediante mezcla *in situ*
- 1.7. concepto de cadena de explosiones
- 1.8. identificación y sistema electrónico de trazabilidad de explosivos

#### 2. Dispositivos de tecnología de explosión

- 2.1. instrumentos para el control de los encendedores eléctricos y electrónicos y de los sistemas eléctricos de redes de voladuras
- 2.2. instrumento de programación y recopilación de datos para los encendedores electrónicos (registrador de datos)
- 2.3. instrumentos para el ensayo del rendimiento de la máquina de voladuras
- 2.4. sismómetros e instrumentos de medición del corrientes de aire
- 2.5. instrumentos del ensayo de la resistencia de aislamiento
- 2.6. instrumento de ensayo de la conexión a tierra
- 2.7. otros instrumentos, en particular GPS, escáneres de pared, medidores de inclinación de agujeros y detectores de tormenta
- 2.8. deshidratación de barrenos con bomba
- 2.9. programas de simulación por ordenador

#### 3. Redes de voladuras (sistemas de explosión)

- 3.1. sistemas de redes de voladuras consistentes en encendedores eléctricos, NONEL y electrónicos
- 3.2. requisitos aplicables a las cargas de iniciación
- 3.3. detección de fallos en sistemas de redes de voladuras

#### 4. Redacción de especificaciones de tecnología de explosión (RTE) y otras especificaciones técnicas

#### 5. Procedimientos de autorización

- 5.1. autorización para la utilización de explosivos
- 5.2. autorización para la adquisición de explosivos
- 5.3. autorización para la destrucción de explosivos
- 5.4. autorización para el almacenamiento de explosivos

#### 6. Almacenamiento y transporte de explosivos

- 6.1. tipos de depósitos de explosivos
- 6.2. tareas y deberes del depositario
- 6.3. registro de explosivos (libro de almacenamiento y libro de consumo)
- 6.4. transporte de explosivos en el lugar de trabajo
- 6.5. nota de transferencia de explosivos y documentos de envío
- 6.6. transporte por carretera, conocimientos básicos del Acuerdo sobre transporte internacional de mercancías peligrosas por carretera (ADR)
- 7. Impacto medioambiental de las voladuras y formas de reducirlo
  - 7.1. efecto sísmico
  - 7.2. efecto de agrietamiento para la fragmentación
  - 7.3. corrientes de aire
  - 7.4. gases tóxicos y polvos
  - 7.5. razones de la colocación errónea de los cartuchos y método de eliminación
- 8. Destrucción de explosivos
  - 8.1. destrucción por incineración
  - 8.2. destrucción por explosión
- 9. Conocimientos jurídicos
  - 9.1. Decreto n.º 27/2022 de la Autoridad de Supervisión de Asuntos Reglamentarios (SZTFH), de 31 de enero de 2022, por el que se establecen las Normas generales de seguridad en materia de voladuras
  - 9.2. Decreto del Gobierno n.º 121/2016, de 7 de junio de 2016, sobre distribución y control de explosivos con fines civiles
  - 9.3. Decreto n.º 28/2022 de la Autoridad de Supervisión de Asuntos Reglamentarios (SZTFH), de 31 de enero de 2022, sobre distribución y control de explosivos con fines civiles

## **II. Para cada ámbito de aplicación de competencia:**

- 1. Plan de estudios para la minería a cielo abierto y operaciones normalizadas de voladuras de superficies
  - 1.1. Conocimientos generales (material para la parte I)
  - 1.2. Teoría:
    - 1.2.1. parámetros para las tecnologías de perforación de agujeros de gran tamaño en canteras
    - 1.2.2. mediciones de las voladuras de perforación de agujeros de gran tamaño y simulación de efectos indeseables, en particular el escaneado de paredes, los modelos 3D y la medición de la inclinación del agujero
    - 1.2.3. estructuras de cargas/cartuchos (continuas, divididas, con espacios de aire)
    - 1.2.4. medios y métodos de deshidratación de barrenos
    - 1.2.5. voladuras con cargas posteriores
    - 1.2.6. minería de contorno
    - 1.2.7. estudios de caso para voladuras de superficies
    - 1.2.8. acción en caso de cargas/cartuchos bloqueados
    - 1.2.9. conjunto de señales utilizadas para las voladuras (señales manuales y acústicas)
  - 1.3. Práctica
    - 1.3.1. diseño del sistema de explosión (serie, redes paralelas)
    - 1.3.2. manipulación y disposición de encendedores
    - 1.3.3. medición de la resistencia
    - 1.3.4. programación de los encendedores electrónicos
  - 1.4. Acciones en caso de acontecimientos de carácter excepcional

2. Material de formación para operaciones de voladuras sísmicas
  - 2.1. Conocimientos generales (material para la parte I)
  - 2.2. Teoría
    - 2.2.1. tipos de voladuras sísmicas
    - 2.2.2. voladuras de exploración sísmica de profundidad corta
    - 2.2.3. voladuras de exploración sísmica de profundidad larga
    - 2.2.4. explosivos y encendedores para voladuras de exploración sísmica
    - 2.2.5. voladuras individuales y de grupo
    - 2.2.6. ensayos de reflexión y refracción
    - 2.2.7. el proceso Vibroseis
  - 2.3. Práctica
    - 2.3.1. búsqueda y descubrimiento de líneas de medición (disposiciones)
    - 2.3.2. verificación de las dimensiones de los barrenos
    - 2.3.3. posibles formas de iniciación de cargas
    - 2.3.4. voladura en la superficie de la disposición
  - 2.4. Medidas que deben adoptarse en caso de acontecimientos de carácter excepcional, en particular la inactivación de las cargas bloqueadas, en función de la profundidad de instalación
3. Material de formación para operaciones de voladuras metalúrgicas
  - 3.1. Conocimientos generales (material para la parte I)
  - 3.2. Teoría
    - 3.2.1. tolerancia térmica de los explosivos
    - 3.2.2. explosión de materiales calientes
    - 3.2.3. diseño de los espacios de carga
    - 3.2.4. refrigeración de los espacios de carga
    - 3.2.5. protección térmica de cargas/cartuchos, aislamiento térmico
    - 3.2.6. tiempo de detonación de la carga
    - 3.2.7. corte de metales o fundiciones metalúrgicas solidificadas
    - 3.2.8. medidas de seguridad únicas (especiales)
  - 3.3. Práctica
    - 3.3.1. conocimiento profundo del lugar y de las condiciones locales
    - 3.3.2. preparación de la cavidad de carga mediante perforación o con lanza de oxígeno
    - 3.3.3. carga, armado
    - 3.3.4. aislamiento del sistema de explosión (red de voladuras)
    - 3.3.5. corte de metales con carga cortante
    - 3.3.6. uso de una secuencia de señales específica distinta del ruido ambiental
  - 3.4. Acciones en caso de acontecimientos de carácter excepcional
4. Material de formación para operaciones de voladuras en edificios
  - 4.1. Conocimientos generales (material para la parte I)
  - 4.2. Teoría
    - 4.2.1. especificaciones técnicas, ensayos estáticos
    - 4.2.2. procedimiento de autorización
    - 4.2.3. estructuras de cartuchos (continuas, divididas, con espacios de aire)
    - 4.2.4. distancia de seguridad
    - 4.2.5. cálculo de la carga de referencia
    - 4.2.6. instalaciones que deben protegerse

- 4.2.7. aplicación y uso de dispositivos de reducción de la fragmentación
  - 4.2.8. voladura de chimeneas y estructuras altas (desmantelamiento, demolición)
  - 4.2.9. geometría de las zonas de destrucción (denominadas superficies de «de contención» o «rodantes»)
  - 4.2.10. emplazamiento del eje de rotación para objetos con diferentes materiales
  - 4.2.11. obras de construcción y demolición previas a la destrucción de edificios por explosión
  - 4.2.12. voladuras de estructuras metálicas con cargas acumulativas lineales y flexibles que rompen y cortan el metal
  - 4.2.13. voladuras de estructuras subacuáticas
  - 4.2.14. protección de las líneas de servicio público en la demolición de edificios
  - 4.2.15. información destinada a los operadores de servicios públicos y al público en general
  - 4.2.16. cierre de la zona de detonación
  - 4.2.17. medición sísmica y de corrientes de aire para objetos que deben protegerse
  - 4.2.18. elaboración de un informe de explosión
  - 4.3. Práctica
  - 4.4. Acciones en caso de acontecimientos de carácter excepcional
5. Material de formación para trabajos de explosión subacuática y de hielo
- 5.1. Conocimientos generales (material para la parte I)
  - 5.2. Teoría
    - 5.2.1. legislación pertinente en materia de aguas
    - 5.2.2. cooperación con otras organizaciones
    - 5.2.3. ejecución de explosiones durante un período de control
    - 5.2.4. ejecución de explosiones fuera del período de control
    - 5.2.5. hielo en agua estancada y agua corriente
    - 5.2.6. explosivos listos para su uso y colocación en espacios subacuáticos
    - 5.2.7. máquinas detonantes, equipos de control de la red detonante
    - 5.2.8. explosión de hielo: finalidad y tecnología
    - 5.2.9. explosión de hielo: métodos
      - 5.2.9.1. explosión de hielo flotante y lóbulos de hielo
      - 5.2.9.2. explosión de capas de hielo suspendidas y hielo congestionado
      - 5.2.9.3. explosión de hielo desde un buque o helicóptero rompehielos
      - 5.2.9.4. retirada de nieve y descongelación de canales de superficie abierta por explosión
    - 5.2.10. cargas explosivas especiales, en particular las cargas de perforación del hielo, las cargas guiadas que pueden cargarse *in situ*, las cargas posteriores y sus equipos especializados
  - 5.3. Práctica
  - 5.4. Acciones en caso de acontecimientos de carácter excepcional
6. Material de formación para operaciones de voladuras relacionadas con la perforación en profundidad
- 6.1. Conocimientos generales (material para la parte I)
  - 6.2. Teoría
    - 6.2.1. finalidad del revestimiento de los agujeros de perforación

- 6.2.2. perforación del revestimiento, impacto de la profundidad de los agujeros sobre la eficacia de la perforación
  - 6.2.3. tipos de pistolas perforadoras, funcionamiento
  - 6.2.4. explosivos y detonadores resistentes a la presión y al calor para uso en perforaciones profundas
  - 6.2.5. instalación del precinto de los agujeros de perforación
  - 6.2.6. liberación y corte de los barrenos
  - 6.2.7. finalidad y justificación teórica de la destrucción
  - 6.2.8. función y diseño de la carga acumulada
  - 6.2.9. equipo de muestreo de rocas y su explosivo
  - 6.2. Práctica
    - 6.3.1. muestreo de las paredes laterales
    - 6.3.2. perforación
    - 6.3.3. construcción y utilización de la pistola perforadora
    - 6.3.4. tipos y alcance de torpedos
    - 6.3.5. liberación de herramientas atascadas mediante explosión
    - 6.3.6. aumento del rendimiento del pozo por perforación
  - 6.4. Acciones en caso de acontecimientos de carácter excepcional
    - 6.4.1. inactivación de las cargas bloqueadas
    - 6.4.2. requisitos de construcción, en particular la doble ignición, la relación entre el diámetro del orificio y la estructura, la carga posterior
7. Material de formación para operaciones de voladuras subterráneas
- 7.1. Conocimientos generales (material para la parte I)
  - 7.2. Teoría
    - 7.2.1. tipos de agujeros al volar zanjas y túneles
    - 7.2.2. función del corte y del acondicionamiento de banquetas, métodos de desarrollo
    - 7.2.3. tecnologías avanzadas de voladuras de excavaciones de tajo largo
    - 7.2.4. minería de contornos mediante explosiones
    - 7.2.5. designación de la ubicación de una estación de explosión para operaciones de voladuras subterráneas
    - 7.2.6. determinación del tiempo de ventilación del humo para operaciones de voladuras subterráneas
    - 7.2.7. voladuras especiales (explotación de revestimientos metálicos, demolición de albañilería y presas por explosión, explosión atenuada de canaletas/tolvas)
  - 7.3. Práctica
  - 7.4. Acciones en caso de acontecimientos de carácter excepcional

1. En el anexo 3, el punto 9 del Decreto se sustituye por lo siguiente:

«9) determinación de la distancia de seguridad, la necesidad de reducir los efectos de fragmentación, sus posibilidades, en particular el uso de geotextiles o el uso combinado de mallas metálicas y geotextiles en las instalaciones que deben protegerse para reducir el efecto de agrietamiento, la forma en que se colocan, el tipo de materiales que deben utilizarse, su espesor, el valor en g/m<sup>2</sup> y el tamaño y la forma de los solapamientos».

2. En el anexo 3, el punto 15 del Decreto se sustituye por lo siguiente:

«15) otras medidas necesarias para garantizar la seguridad de la vida humana y de los bienes, en particular la destensión de la línea eléctrica, la despresurización de las tuberías, la asignación de lugares de medición sísmica para las estructuras dentro de la zona de impacto y una evaluación estática de las estructuras afectadas por la zona de impacto antes de la primera explosión».

1. En el anexo 4, sección I, el punto 1 del Decreto se sustituye por el texto siguiente:

«1. La distancia de seguridad sísmica, que no ocasione necesariamente daños a los edificios dentro de esa distancia, se determinará mediante la fórmula siguiente o en forma de dictamen pericial:

$$L = \left( \frac{v_i}{k \cdot Q_f^n} \right)^{\frac{1}{m}}$$

1.1. A efectos de la fórmula del punto 1

1.1.1. “L”: es la distancia de seguridad sísmica, expresada en m;

1.1.2. “Q<sub>f</sub>” es la masa de la carga de referencia, en kg;

1.1.3. “k”, “n” y “m” son factores que tienen en cuenta las condiciones de la explosión sobre la base de los datos que figuran en el cuadro siguiente.».

constantes	roca cristalina	roca eruptiva	rocas sedimentarias			
	granito granodiorita	andesita, basalto, gneis	piedra caliza cristalina	dolomita	otras rocas sedimentarias	pizarra arcilla
k	206	235	646	897	969	1299
n	0,80	0,80	0,59	0,68	0,60	0,60
m	-1,3	-1,27	-1,52	-1,51	-1,50	-1,52

2. En el anexo 4, sección I, subsección 2 , el punto 2.3 del Decreto se sustituye por el texto siguiente:

«2.3. Para la estimación preliminar del valor de la velocidad de vibración esperada, se utilizará la fórmula siguiente:

$$v = k \cdot Q_f^n \cdot l^m$$

2.3.1. A efectos de la fórmula del punto 2.3:

2.3.1.1. “v” es la velocidad de vibración (mm/s);

2.3.1.2. “Q<sub>f</sub>” es la masa de la carga de referencia (kg);

2.3.1.3. “L” es la distancia entre la detonación y el objeto que debe protegerse (m);

2.3.1.4. “K”, “n” y “m” son factores que tienen en cuenta las condiciones de la detonación que figuran en los datos del cuadro de la sección 1, subsección 1.1., punto 1.1.3.».

3. En el anexo 4, sección I, subsección 2, el punto 2.4 del Decreto se sustituye por el texto siguiente:

«2.4. Las velocidades de vibración admisibles se seleccionarán de acuerdo con el cuadro siguiente. De las tres bandas de frecuencias, si aún no se han realizado mediciones sísmicas, se tendrá en

cuenta el valor de la velocidad de vibración admisible correspondiente a  $f \leq 10 \text{ Hz}$ . Para las mediciones sísmicas, la velocidad de vibración admisible se seleccionará en función de la frecuencia de las vibraciones.

Tipo de edificio	El componente de la velocidad de vibración máxima, $v_i$ valores admisibles (mm/s)			
	En la base (cimientos) del edificio			En el extremo superior nivel completo (planta) en el plano del suelo
	$f < 10 \text{ Hz}$	$f = 10\text{-}50 \text{ Hz}$	$f = 50\text{-}100 \text{ Hz}$	A cualquier frecuencia
Edificios y construcciones industriales; construcción de armazón de hormigón armado o de acero; canales, canalizaciones y otras tuberías a una profundidad superior a 0,8 m, así como conjuntos y otros espacios subterráneos; túneles, vías férreas, carreteras, carros-grúa, líneas eléctricas	20	$15 + 0,5f$	$30 + 0,2f$	40
Edificios residenciales y similares	5	$2,5 + 0,25f$	$10 + 0,1f$	15
Instalaciones que requieren una protección especial, monumentos, producción de pozos de petróleo y gas natural, y tuberías y accesorios a presiones superiores a 0,017 MPa e inferiores a 0,07 MPa	3	$1,75 + 0,125f$	$6 + 0,04f$	8
Edificios dañados y estáticamente inseguros que no cumplen los requisitos de construcción	Por dictamen pericial			

Para frecuencias superiores a 100 Hz, el valor guía será el valor del cuadro correspondiente a 100 Hz.».

4. En el anexo 4, sección II, subsección 1, el punto 1.6 del Decreto se sustituye por el texto siguiente:

«1.6 La magnitud del efecto de agrietamiento que se espera con las voladuras que se realicen utilizando cargas de gran diámetro para romper la roca y el área de la zona de seguridad se determinarán mediante la fórmula siguiente:

$$R = 14 \cdot \frac{d^{1,33}}{W} \cdot \sqrt{\frac{\rho_{r.a.} \cdot Q}{m}}$$

1.6.1. A efectos de la fórmula del artículo 1.6, se entenderá por:

- 1.6.1.1. “d”: el diámetro real de la carga, expresado en m;
- 1.6.1.2. “W”: el tamaño del conector, en m;
- 1.6.1.3. “ $\rho_{r.a}$ ”: la densidad de carga del explosivo, en kg/m<sup>3</sup>;
- 1.6.1.4. “Q”: el calor de explosión del explosivo, en kJ/kg;
- 1.6.1.5. “m”: el valor del factor de proximidad: la distancia entre las cargas adyacentes dividida por el conector.».

5. En el anexo 4, sección II, punto 1, del Decreto, se añaden los puntos 1.7 y 1.8 siguientes:

«1.7. Puede producirse un efecto de agrietamiento peligroso si el tamaño del conector dividido por el diámetro del explosivo es inferior o igual a 20 [ $W/d]_{r.a.} \leq 20$ ] o la longitud y el material de la contención es insuficiente e inadecuado. La relación entre el conector y el diámetro de la carga será superior a 20.

1.8. Según el punto 1.6, la mitad de la velocidad del efecto de agrietamiento determinada en la dirección del tiro se tendrá en cuenta en los lados perpendiculares a la dirección del tiro y en el lado opuesto a la dirección del tiro.».

6. En el anexo 4, sección II, el punto 2 del Decreto del se sustituye por el texto siguiente:

«2. En los casos no enumerados en el punto 1, la distancia de seguridad será determinada por el director técnico de voladuras en función del tipo de explosivo utilizado, la posición de la carga, el material explotado o roto, las condiciones locales y el equipo de protección utilizado.

2.1. La distancia de seguridad del efecto de agrietamiento en la dirección del tiro de roca, determinada por la expresión del punto 1.6, será válida con superficies casi verticales si:

- a) la longitud de la contención es  $L_f = W$ , en m, pero no inferior a 2,0 m, o al menos 20 d;
- b) el material de contención consiste en virutas de balasto o piedra; y
- c) el tamaño del balasto es de  $1/3d_{ly}$ , donde  $d_{ly}$  es el diámetro del barreno, en milímetros.

2.2. En el caso de objetos cercanos que deban protegerse, el banco expuesto a la voladura se medirá con instrumentos para descubrir los lugares que pueden definirse con la fórmula  $W/d_{r.a.} \leq 20$

2.3. En las posiciones en las que  $W/d_{r.a.} \leq 20$ , los barrenos se llenarán con material inerte.

2.4. El ángulo de inclinación de los barrenos será, preferentemente, de 90 °.

2.5. Con el fin de reducir el nivel de fragmentación, para el sistema de temporización deben utilizarse detonadores de milisegundos.».

«Anexo 6 del Decreto n.º 27/2022, de 31 de enero de 2022, de la Autoridad de Supervisión de Asuntos Reglamentarios (SZTFH)

**Clasificación de los detonadores eléctricos**

	A	B	C	D	E
1.	Clasificación	Categoría I	Categoría II	Categoría III	Categoría IV
2.	Seguridad de la corriente parásita, I (A)	0,18 < Inf < 0,45	0,45 < Inf < 1,2	1,20 < Inf < 4	4 < Inf
3.	Sensibilidad de impulso (mJ/ohm)	0,5	8	80	500
4.	Sensibilidad electrostática, en la tapa del detonador de baja tensión (mJ/Ω)	0,3	6	60	300
5.	Sensibilidad electrostática, entre la tapa del detonador de baja tensión y el manguito de ignición (mJ/Ω)	0,6	12	120	600