

### III. OTRAS DISPOSICIONES

#### MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA

- 15685** Orden TEC/1196/2018, de 22 de octubre, por la que se aprueba la instrucción técnica complementaria 04.7.06 «Control de gases tóxicos en la atmósfera de las actividades subterráneas» y se modifica la instrucción técnica complementaria 05.0.02 «Especificaciones para minas subterráneas de carbón y labores con riesgo de explosión. Contenidos límites de metano en la corriente de aire», del Reglamento General de Normas Básicas de Seguridad Minera.

La Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, que incorpora la Directiva 89/391/CEE del Consejo, de 12 de junio de 1989, relativa a la aplicación de medidas para promover la mejora de la seguridad y de la salud de los trabajadores en el trabajo, establece un cuerpo básico de garantías y responsabilidades para lograr un adecuado nivel de protección de los trabajadores frente a los peligros derivados de las condiciones de trabajo, y constituye la base de toda la normativa relativa a la seguridad y salud en el trabajo.

El Real Decreto 863/1985, de 2 de abril, por el que se aprueba el Reglamento General de Normas Básicas de Seguridad Minera (RGNBSM), establece las reglas generales mínimas de seguridad para las explotaciones de minas, canteras, salinas marítimas, aguas subterráneas, recursos geotérmicos, depósitos subterráneos naturales o artificiales, sondeos, excavaciones a cielo abierto o subterráneas, siempre que en cualquiera de los trabajos citados se requiera la aplicación de técnica minera o el uso de explosivos, y los establecimientos de beneficio de recursos geológicos en general, en los que se apliquen técnica minera. El objeto del RGNBSM es, entre otros, la protección de las personas ocupadas en estos trabajos contra los peligros que amenacen su salud o su vida, así como la seguridad en todas las actividades cubiertas en su ámbito de aplicación.

El artículo 2 del RGNBSM, autoriza al Ministerio de Industria y Energía, en la actualidad al Ministerio para la Transición Ecológica, para aprobar por orden las instrucciones técnicas complementarias (ITC) de desarrollo y ejecución de dicho Reglamento. De acuerdo con el artículo 4.1.b) de la Ley 50/1997, de 27 de noviembre, del Gobierno, corresponde a los Ministros el ejercicio de la potestad reglamentaria en las materias propias de su Departamento. En este sentido, el desarrollo específico mediante ITC del RGNBSM, que pretende garantizar la seguridad y salud de los trabajadores que prestan sus servicios en empresas sujetas al cumplimiento de estas disposiciones normativas, precisa de una actualización cuando cambios técnicos en las explotaciones y la modernización del conocimiento científico y técnico relacionado con la prevención de riesgos así lo requiera.

En este contexto, resulta conveniente mejorar la prevención de la exposición a gases tóxicos en actividades subterráneas sujetas al RGNBSM, siendo necesario modificar las disposiciones relativas a la concentración límite de gases de la actual ITC 04.7.02 «Concentraciones límites de gases. Temperatura, humedad, clima» del Reglamento General de Normas Básicas de Seguridad Minera, aprobada mediante Orden de 13 de septiembre de 1985, del Ministerio de Industria y Energía, armonizando los valores de exposición con lo establecido por el Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo y el «Documento sobre límites de exposición profesional para agentes químicos en España», publicado por el Instituto Nacional de Seguridad, Salud y Bienestar en el Trabajo.

Este Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, es la disposición que ha traspuesto a nuestro ordenamiento jurídico la Directiva 2000/39/CE, de la Comisión, de 8 de junio de 2000, por la que se establece una primera lista de valores límite de exposición profesional indicativos en aplicación de la Directiva 98/24/CE del Consejo relativa a la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo, modificada por la Directiva 2006/15/CE de la Comisión, de 7 de febrero de 2006, por la Directiva 2009/1611/UE de la Comisión, de 17 de diciembre de 2009 y, recientemente, por la Directiva 2017/164/UE de la Comisión, de 31 de enero de 2017, por la que se establece una cuarta lista de valores límite de exposición profesional indicativos.

Estas normas del derecho de la Unión Europea señalan en su preámbulo que, para cada agente químico para el que se establece a nivel europeo un valor límite de exposición profesional indicativo, los Estados miembros deben establecer un valor límite de exposición profesional nacional, determinándose su naturaleza de conformidad con la legislación y la práctica nacional.

La mejora contenida en esta orden, sobre las disposiciones específicas relativas a la concentración límite de gases en actividades subterráneas, se alinea con el camino marcado por la Directiva 2017/164/UE que contempla un periodo transitorio, que finaliza el 21 de agosto de 2023, para los sectores de la minería subterránea y la construcción de túneles (actividades comprendidas en el ámbito de aplicación del RGNBSM), habiéndose previsto la reevaluación de su aplicabilidad a los referidos sectores antes de que finalice dicho periodo.

Asimismo, la orden ha tomado en consideración que los humos y gases de escape de maquinaria accionada por motor de combustión interna están considerados como cancerígenos, por parte de la Agencia Internacional de Investigación del Cáncer, desde el año 2012. Para favorecer la integración de la vigilancia de la salud en la planificación de la actividad preventiva, se desarrollan en esta ITC particularidades sobre los reconocimientos médicos y los protocolos sanitarios.

De acuerdo con lo anterior, la presente ITC actualiza al progreso técnico la base legal mínima para la adecuada protección de los trabajadores frente a riesgos para la salud debidos a la exposición de gases tóxicos.

Por otra parte, con el fin de recoger en una única disposición reglamentaria, el contenido de metano y otros gases inflamables o explosivos contenidos en la corriente de aire en minas subterráneas de carbón y labores con riesgo de explosión, se modifica la ITC 05.0.02 «Especificaciones para minas subterráneas de carbón y labores con riesgo de explosión. Contenidos límites de metano en la corriente de aire», añadiendo un punto tercero relativo a las concentraciones límites de hidrógeno y otros gases explosivos presentes en la corriente de aire en minas subterráneas de carbón y labores con riesgos de explosión.

La orden que se aprueba ha sido informada por el Ministerio de Empleo y Seguridad Social, el Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad, el Ministerio del Interior y el Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente. Asimismo, para la elaboración de la orden, han sido consultadas las Comunidades Autónomas y se ha realizado el preceptivo trámite de audiencia a los interesados e información pública. Por último, la Comisión de Seguridad Minera la ha informado favorablemente.

Esta disposición ha sido sometida al procedimiento de información de normas reglamentarias técnicas y de reglamentos relativos a los servicios de la sociedad de la información previsto en la Directiva (UE) 2015/1535 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 9 de septiembre de 2015, por el 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, así como en el Real Decreto 1337/1999, de 31 de julio, por el que se regula la remisión de información en materia de normas y reglamentaciones técnicas y reglamentos relativos a los servicios de la sociedad de la información.

La presente orden se dicta al amparo de lo dispuesto en el artículo 149.1.25.<sup>a</sup> de la Constitución, que atribuye al Estado la competencia exclusiva sobre bases del régimen minero y energético.

En su virtud, dispongo:

**Artículo 1.** *Aprobación de la instrucción técnica complementaria 04.7.06 «Control de gases tóxicos en la atmósfera de las actividades subterráneas», del Reglamento General de Normas Básicas de Seguridad Minera, aprobado por Real Decreto 863/1985, de 2 de abril.*

Se aprueba la instrucción técnica complementaria 04.7.06 «Control de gases tóxicos en la atmósfera de las actividades subterráneas», del Reglamento General de Normas Básicas de Seguridad Minera, aprobado por Real Decreto 863/1985, de 2 de abril, cuyo texto se inserta como continuación a esta orden.

**Artículo 2.** *Modificación de la instrucción técnica complementaria 05.0.02 «Especificaciones para minas subterráneas de carbón y labores con riesgo de explosión. Contenidos límites de metano en la corriente de aire» del Reglamento General de Normas Básicas de Seguridad Minera, aprobada mediante Orden de 2 de octubre de 1985 del Ministerio de Industria y Energía por la que se aprueban determinadas Instrucciones Técnicas Complementarias de los capítulos V, VI y IX del Reglamento General de Normas Básicas de Seguridad Minera.*

Se modifica la instrucción técnica complementaria 05.0.02 «Especificaciones para minas subterráneas de carbón y labores con riesgo de explosión. Contenidos límites de metano en la corriente de aire» del Reglamento General de Normas Básicas de Seguridad Minera, aprobada mediante Orden de 2 de octubre de 1985, del Ministerio de Industria y Energía, como sigue:

Uno. La ITC 05.0.02 «Especificaciones para minas subterráneas de carbón y labores con riesgo de explosión. Contenidos límites de metano en la corriente de aire» pasa a denominarse «Especificaciones para minas subterráneas de carbón y labores con riesgo de explosión. Contenidos límites de metano y otros gases inflamables o explosivos en la corriente de aire».

Dos. Se añade un apartado tercero con la siguiente redacción:

«3. Concentraciones límite de hidrógeno y otros gases explosivos.

La concentración volumétrica máxima admisible de hidrógeno en el ambiente de trabajo será de 0,4 %.

Si fuera previsible la existencia de otros gases explosivos además del metano, el monóxido de carbono y el hidrógeno, la Dirección Facultativa habilitará las medidas oportunas para que la concentración del gas explosivo en el ambiente no esté nunca en valores dentro de su rango de explosividad, de acuerdo con la peligrosidad del gas explosivo y los estándares preventivos internacionales.»

**Disposición derogatoria única.** *Derogación normativa.*

Queda derogado el apartado 1 «Concentraciones límites de gases» de la ITC 04.7.02 «Concentraciones límites de gases. Temperatura, humedad, clima» del Reglamento General de Normas Básicas de Seguridad Minera, aprobada mediante Orden de 13 de septiembre de 1985 del Ministerio de Industria y Energía.

**Disposición final primera.** *Título competencial.*

Esta orden se dicta al amparo de la competencia exclusiva del Estado sobre las bases del régimen minero y energético, prevista en el artículo 149.1.25.<sup>a</sup> de la Constitución.

**Disposición final segunda.** *Especificaciones técnicas.*

Se habilita a la Dirección General de Política Energética y Minas para adoptar, mediante resolución que se publicará en el «Boletín Oficial del Estado», las especificaciones técnicas básicas en desarrollo de los contenidos de las ITC que se aprueban mediante esta orden.

**Disposición final tercera.** *Entrada en vigor.*

Esta orden entrará en vigor a los seis meses de su publicación en el «Boletín Oficial del Estado».

Madrid, 22 de octubre de 2018.–La Ministra para la Transición Ecológica, Teresa Ribera Rodríguez.

**INSTRUCCIÓN TÉCNICA COMPLEMENTARIA 04.7.06****«Control de gases tóxicos en la atmósfera de las actividades subterráneas»**

## Índice

1. Objeto y ámbito de aplicación.
  2. Definiciones.
  3. Valores límite ambientales (VLA).
  4. Obligaciones del empresario.
  5. Medición de concentraciones.
  6. Humos y gases de escape.
  7. Vigilancia de la salud.
  8. Formación e información de los trabajadores.
- Anexo I. Contenido mínimo del registro de medición.  
Anexo II. Método sugerido para la evaluación de la exposición.

**1. Objeto y ámbito de aplicación**

Esta instrucción técnica complementaria (ITC) tiene por objeto fijar los valores límite ambientales en las actividades subterráneas que permitan proteger a los trabajadores frente a los riesgos para la salud debidos a la exposición de los siguientes gases tóxicos: CO; CO<sub>2</sub>; NO; NO<sub>2</sub>; SH<sub>2</sub>; y SO<sub>2</sub>. Asimismo, establece las actuaciones preventivas mínimas relacionadas.

Los riesgos debidos a la posible formación de atmósferas explosivas seguirán rigiéndose por su normativa e ITC específicas.

Los riesgos por exposición a otros gases tóxicos, en particular, los humos de soldadura, se regirán por la legislación específica.

Se especifican en esta ITC, igualmente, las disposiciones mínimas sobre control de humos y gases de escape.

No son objeto de esta ITC los riesgos generados por otro tipo de acumulación de aerosoles, en particular, en el caso de nieblas.

**2. Definiciones**

A efectos de esta ITC se entiende por:

- a) «Agente químico/gas»: Elemento o compuesto químico, por sí solo o mezclado que, con independencia de su origen, sea susceptible de estar presente en la atmósfera de los lugares de trabajo. En esta ITC se aludirá habitualmente a la forma gaseosa de los agentes químicos, y a su exposición por vía respiratoria (inhalación).

b) «Puesto de trabajo»: Conjunto de actividades que están encomendadas a un trabajador concreto, así como al espacio físico en que este desarrolla su trabajo.

c) «Lugar de trabajo»: Áreas del centro de trabajo, edificadas o no, en las que los trabajadores deban permanecer o a las que puedan acceder en razón de su trabajo.

d) «Zona de respiración»: Espacio alrededor de la cara del trabajador del que éste toma habitualmente el aire que respira, definida como el hemisferio de 30 cm de radio que se extiende ante la cara del trabajador, centrado en el punto medio de la línea que une las orejas, con base en el plano que pasa por esta línea, la parte superior de la cabeza y la laringe.

e) «Concentración ambiental»: Contenido de agente químico por unidad de volumen de aire.

f) «Exposición diaria (ED)»: Concentración media del agente químico en la zona de respiración del trabajador medida, o calculada de forma ponderada con respecto al tiempo, para la jornada laboral real y referida a una jornada estándar de ocho horas diarias.

g) «Exposición de corta duración (EC)»: Concentración media del agente químico en la zona de respiración del trabajador, medida o calculada para cualquier periodo de 15 minutos a lo largo de la jornada laboral.

h) «Valor límite ambiental (VLA)»: Valores límite de referencia para las concentraciones de los agentes químicos en la zona de respiración de un trabajador. Sirven, exclusivamente, para la evaluación y el control de los riesgos por inhalación de los mismos.

i) «Valor límite ambiental para la exposición diaria (VLA-ED)»: Valor límite para la exposición diaria (ED), antes definida.

j) «Valor límite ambiental para exposiciones de corta duración (VLA-EC)»: Valor límite para la exposición de corta duración (EC), antes definida.

### 3. Valores límite ambientales (VLA)

Los valores límite para la exposición diaria (VLA-ED) y los valores límite para la exposición de corta duración (VLA-EC) de los gases tóxicos antes señalados se indican en la tabla 1. Estos valores constituyen un valor de referencia y representan condiciones en las cuales se considera, basándose en los conocimientos actuales, que la mayoría de los trabajadores pueden estar expuestos a diario, durante toda su vida laboral, sin sufrir efectos adversos para su salud. No están previstos, en el marco de esta ITC, para utilizarse con otra finalidad ni, en particular, como niveles que permitan alertar sobre riesgo de incendio.

Tabla 1. Valores límite ambientales

	VLA-ED (ppm)	VLA-EC (ppm)
CO	25	100
CO <sub>2</sub>	5.000	12.500
SO <sub>2</sub>	0,5	1
SH <sub>2</sub>	5	10
NO	25	30
NO <sub>2</sub>	3	5

Además, la proporción de oxígeno no será inferior al 19 % en volumen, en ningún puesto y lugar de trabajo.

Los valores anteriores serán modificados, cuando sea preciso, por las correcciones pertinentes (presión y temperatura).

#### 4. Obligaciones del empresario

4.1 El empresario deberá evaluar los riesgos para la salud y seguridad de los trabajadores originados por la posible exposición a los gases tóxicos citados en esta ITC, para lo cual deberá tener en cuenta:

- a) La organización del trabajo en las actividades subterráneas, que será determinante para prever las acumulaciones máximas de gases tóxicos debidas, entre otros, a utilización de explosivos, acumulación de maquinaria accionada por motor de combustión interna, fenómenos de autocombustión, oxidaciones o desprendimientos de gases. Además, deberá considerarse el trazado de las galerías.
- b) La ventilación y su capacidad de dilución de gases y garantía de mantener una atmósfera limpia.
- c) Los datos históricos existentes en la empresa sobre concentraciones ambientales, siempre que se hayan medido con equipos y criterios de medida técnicamente adecuados y asimilables a los que en la presente ITC se establecen.
- d) Las mediciones que, en ausencia de los datos anteriores, deba llevar a cabo, siguiendo los criterios indicados en esta ITC.
- e) Las conclusiones de los resultados de la vigilancia de la salud que se hayan llevado a cabo.

4.2 La emisión de gases tóxicos respetará siempre los valores límite previamente establecidos, de acuerdo con las exigencias de esta instrucción técnica complementaria. El empresario recogerá en el documento sobre seguridad y salud las medidas establecidas para garantizar el control de la atmósfera en los puestos de trabajo, incluyendo, como mínimo:

- a) La evaluación inicial de riesgos en los puestos de trabajo, por exposición a los gases tóxicos objeto de esta ITC.
- b) Frecuencia y metodología de medición de la concentración ambiental de gases en los puestos de trabajo, así como de la concentración de oxígeno en los mismos, dejando constancia documental de los resultados obtenidos en el registro de medición (véase el anexo I de esta ITC).
- c) Metodología de medición de gases de escape y sistemática de mantenimiento relacionada.
- d) La metodología de medición (y garantía de buen funcionamiento) de la ventilación, pudiéndose hacer referencia a la sistemática de medición de aforos existente, o, en su caso, de la dilución de gases cuando no exista una ventilación forzada.
- e) Igualmente, deberán reseñarse los criterios objetivos que condicionen la frecuencia o metodología de medición, en lo concerniente a la evolución temporal de la dilución de gases tras una voladura, cuando existan variaciones en el uso de maquinaria con emisiones de humos, etc.
- f) Deberá considerarse la presencia de composiciones mixtas de gases tóxicos, y, de ser preciso, de otros agentes químicos.

4.3 El empresario llevará a cabo las actuaciones que a continuación se detallan, en función de los diferentes tipos de mediciones (inicial, periódica y de control) establecidos en el apartado 5.

- a) Cuando en la evaluación inicial de riesgos y medición inicial correspondiente se supere el VLA-EC o el índice de exposición de la sustancia (I), calculado conforme a lo establecido en el apartado 5, sea mayor o igual a 1 ( $I \geq 1$ ), se aplicará a los trabajadores lo previsto en el documento sobre seguridad y salud en cuanto a reubicación de tarea. Se llevará a cabo un estudio pormenorizado del origen del problema, impidiendo el acceso al puesto de trabajo mientras no se solventa el mismo, evitando además que se reproduzca. La evaluación de riesgos deberá repetirse cuando se modifiquen las condiciones de trabajo.

b) Cuando la evaluación inicial de riesgos presente unos resultados aceptables, se llevarán a cabo mediciones periódicas, de acuerdo con la periodicidad indicada en el apartado 5. En estas mediciones, cuando el índice de exposición de la sustancia, calculado conforme a lo establecido en el apartado 5, sea mayor o igual a 1 ( $I \geq 1$ ), deberá estudiarse el origen del problema, realizando las mediciones complementarias que sea preciso, y analizar las causas que motivaron dicha superación, estableciendo un plan específico que solucione la situación producida y evite su reproducción. Idéntica actuación se llevará a cabo cuando se compruebe que se ha superado el VLA-EC, si bien en este caso se retirará al trabajador de la atmósfera contaminada hasta se haya normalizado la situación.

c) Las mediciones de control se planificarán con el fin de evitar sobrepasar el VLA-EC y, como control y vigilancia, para evitar sobrepasar el VLA-ED. El empresario definirá la metodología y frecuencia de las mediciones, motivándolo debidamente en el documento de seguridad y salud.

En función de la concentración  $c$  obtenida en la medición de control, el empresario llevará a cabo las siguientes actuaciones:

1.º Si  $c \geq \text{VLA-EC}$  se paralizará la tarea, retirándose los trabajadores afectados a las zonas previstas en el documento de seguridad y salud.

2.º Si  $c$  es igual al umbral de actuación (UA), definido en el apartado 5, el documento sobre seguridad y salud establecerá las actuaciones a realizar.

#### 5. Medición de concentraciones

Las mediciones no sustituirán la obligación de conseguir, por medios técnicos u organizativos, el riesgo mínimo para la salud de los trabajadores.

Las mediciones se llevarán a cabo contando con una metodología reflejada en el documento de seguridad y salud, que incluya una estrategia y método de medición adecuados, con el fin de cumplir los requisitos de esta ITC. Existen tres tipos de mediciones que el empresario deberá realizar:

- a) Medición inicial (para evaluación inicial del riesgo).
- b) Mediciones periódicas.
- c) Medición de control, con el fin de evitar sobrepasar el VLA-EC y como control o vigilancia para evitar sobrepasar el VLA-ED.

Se define el umbral de actuación (UA) utilizado como valor umbral de actuación para la concentración medida, mediante la expresión:

$$UA = N \times \text{VLA-EC}$$

donde,

$N$  = Toma el valor 0,7 en sistema de medición continua y el valor 0,5 en medición discontinua.

El personal que lleve a cabo estas mediciones deberá estar adecuadamente formado para llevar a cabo las mediciones complementarias que estime oportunas.

##### 5.1 Medición inicial y periódicas.

Estas mediciones se realizarán desde una perspectiva de higiene industrial, con lo cual se debe medir la exposición del trabajador mediante muestreador ubicado adecuadamente (en la práctica, que permita captar las concentraciones en la zona de respiración). El criterio de medición ambiental en el entorno del trabajador, como sustituto del anterior, deberá estar adecuadamente justificado y reflejado en la metodología de medición y por tanto en el documento de seguridad y salud.

La medición (o mediciones) inicial(es) deberán permitir tomar una decisión sobre el riesgo a que están sometidos los trabajadores, de acuerdo con el valor límite (VLA-ED) establecido. Para ello, en cada puesto de trabajo con riesgo, será preciso:

a) Determinar la concentración de la exposición laboral ponderada para ocho horas (CEL). Es decir, la concentración al gas tóxico durante toda la jornada laboral, referida a ocho horas.

$$CEL = \frac{\sum c_i \cdot t_i}{\sum t_i} = \frac{c_1 \cdot t_1 + c_2 \cdot t_2 + \dots + c_n \cdot t_n}{8}$$

donde,

$c_i$  = Concentración del tóxico obtenida en cada periodo  $i$  homogéneo y representativo (siendo 0 para periodos sin exposición).

$t_i$  = Duración de cada periodo  $i$  ( $\sum t_i = 8$ h; para periodos de trabajo diferentes, se obtendrá el valor extrapolado a ocho horas).

b) Obtener el Índice de exposición de la sustancia ( $I$ ), como resultado del cociente:

$$I = \frac{CEL}{VLA - ED}$$

c) Tomar una decisión, estableciendo el criterio de decisión de acuerdo con lo indicado en la tabla 2.

Tabla 2. Mediciones a realizar en función del Índice de exposición ( $I$ ) obtenido

$I$ obtenido	Medición de control	Medición periódica
$I \leq 0,1$ , al menos, tres jornadas diferentes.	No es necesario.	6 meses.
$I \leq 0,25$ , al menos, tres jornadas diferentes.	Mensual.	6 meses.
$I < 1$ , al menos, tres jornadas diferentes, y la media aritmética $\leq 0,5$ .	Semanal.	6 meses.
	Diaria.	6 meses.
$I < 1$ , al menos, tres jornadas diferentes, y la media aritmética $> 0,5$ .	Se llevará a cabo un estudio e implantación de medidas de prevención específicas en función del origen del gas.	
$I \geq 1$ .	Exposición inaceptable. Se debe proceder a corregir la situación.	

Si alguna concentración  $c_i$  permitiese sospechar que se puede alcanzar el valor límite ambiental para exposiciones de corta duración (VLA-EC), se llevará a cabo un estudio pormenorizado del origen del problema, impidiendo el acceso al puesto de trabajo mientras no se solventa el mismo.

Asimismo, si el conjunto de mediciones iniciales (normalmente tres) no se pueden considerar representativas respecto a cualquier jornada, se llevarán a cabo las mediciones precisas hasta alcanzar dicha representatividad.

En todo caso, se procederá a realizar una reevaluación cuando se modifiquen las condiciones de operación en un puesto de trabajo.



### 5.2 Mediciones de control.

Además de aquellas cuya periodicidad vienen fijadas en la tabla 2, se realizarán las mediciones de control que sean precisas para evitar que se sobrepasen los VLA-EC y, como vigilancia, para evitar sobrepasar el VLA-ED.

En todo caso, se ajustarán a las exigencias del Reglamento General de Normas Básicas de Seguridad Minera, aprobado por el Real Decreto 863/1985, de 2 de abril, así como lo establecido en la ITC 04.6.02, aprobada por la Orden de 22 de marzo de 1988, y la ITC 10.2.02, aprobada por la Orden de 20 de marzo de 1986. La frecuencia de las mediciones se establecerá, de forma motivada en el documento de seguridad y salud, teniendo en cuenta el riesgo real de la actividad (que a su vez se establecerá considerando las medidas de prevención existentes y su garantía de funcionamiento).

Las mediciones de control se llevarán a cabo durante un tiempo de 15 minutos, en la situación o situaciones más desfavorables de la jornada laboral. También tendrán la consideración de mediciones de control las realizadas durante las mediciones periódicas, en la situación o situaciones más desfavorables de la jornada laboral.

Con independencia de las mediciones de control programadas, la dirección facultativa, el personal de los servicios de prevención y los delegados mineros de seguridad, podrán realizar mediciones de control, de un puesto de trabajo, en el momento que lo consideren oportuno. Estas mediciones se integrarán en el registro de mediciones, dejando constancia de las causas por las que se tomó la decisión de realizar la medición.

### 5.3 Metodología de medición.

La estrategia y metodología de las mediciones iniciales (o de reevaluación) podrán llevarse a cabo:

- a) De acuerdo con en el anexo II de la presente ITC.
- b) Con carácter excepcional, a partir de una estrategia y metodología diseñadas específicamente para la actividad, que deberá aprobar la Autoridad Minera, oído el Instituto Nacional de Silicosis.

Dicha estrategia tendrá en cuenta los diversos factores que intervienen en la generación de atmósferas nocivas: ciclos de disparo de explosivos, utilización y mantenimiento de maquinaria, dilución de gases y ventilación. Deberán establecerse unos criterios de medición que, teniendo en cuenta estos factores, garanticen que se realiza la misma en el escenario más desfavorable, entendiéndose que el resto de la jornada laboral la atmósfera está menos contaminada.

### 5.4 Exención de mediciones.

Cuando la evidencia estadística de resultados, avalada por la información pertinente sobre los criterios preventivos establecidos en la empresa, permita garantizar que el índice de exposición se sitúa en uno de los dos primeros casos de la tabla 2, la medición periódica podrá llevarse a cabo bianualmente, y la medición de control trimestralmente.

Cuando la empresa disponga de datos históricos que permitan concluir, de forma inequívoca, que el puesto de trabajo se encuentra en uno de los dos primeros casos de la tabla 2, la evaluación inicial de riesgos podrá llevarse a cabo incorporándose el criterio de exención de mediciones anteriormente previsto, comenzando con una medición de control. Ambas exenciones deberán estar aprobada por la Autoridad Minera, oído el Instituto Nacional de Silicosis, y dejarán de estar vigentes en cuanto en cualquier medición se supere el VLA-EC o VLA-ED.

### 5.5 Equipos de medición.

Los equipos de medida deberán contar con acreditación de la conformidad de acuerdo con los procedimientos establecidos en la ITC 12.0.01, aprobada por la Orden ITC/1683/2007, de 29 de mayo, y sus posteriores modificaciones. Asimismo, se llevarán a

cabo las correspondientes comprobaciones, controles, calibraciones y contrastaciones periódicas, en virtud de lo establecido en el apartado 6 de la ITC 12.0.01.

Se recomienda realizar las mediciones con equipos que permitan muestreo puntual o continuo y almacenamiento de datos. En el caso de gases de escape, deberá utilizarse el equipo específico adecuado.

El personal que tome muestras deberá estar debidamente formado en su manejo.

Para aquellas explotaciones en que exista riesgo de formación de atmósferas explosivas, los equipos de medición deberán cumplir las exigencias reglamentarias en materia de seguridad.

## 6. *Humos y gases de escape*

En tanto el progreso técnico no permita dictar unas disposiciones adecuadas para evaluar la exposición a todos los componentes teóricamente perjudiciales de esta maquinaria, las actuaciones para el control de humos y gases de escape deberán contemplar, al menos, las siguientes actuaciones:

a) Los equipos adquiridos y puestos en servicio deberán satisfacer los requisitos de las directivas que controlan la emisión de gases y partículas contaminantes, o de cualquier disposición legal que, en este sentido, sea de aplicación.

b) Cuando el agente o agentes químicos sean producidos por equipos de trabajo, la evaluación de riesgos, en ningún caso, considerará aceptable la operación de un equipo cuyas emisiones no cumplan las disposiciones vigentes o, en su defecto, las establecidas por el fabricante para un funcionamiento correcto.

c) Deberá velarse por el correcto mantenimiento de los motores, de acuerdo con las indicaciones del fabricante, de forma que se minimice, en el escape, el contenido de gases tóxicos y material particulado (hollín).

d) Las directrices de mantenimiento, en lo referente a control de emisiones de escape, así como el cumplimiento de las mismas, se documentará adecuadamente y formará parte del documento de seguridad y salud de la empresa.

e) Se prestará especial atención al progreso técnico del control de contaminantes de escape diesel, para aplicar los criterios preventivos que de los mismos se deriven.

f) Se llevarán a cabo las siguientes actuaciones preventivas:

1.º Dentro del mantenimiento del equipo, se deberá velar especialmente por el uso y renovación de los elementos destinados a minimizar la emisión de contaminantes.

2.º El usuario de la maquinaria deberá estar formado específicamente con el fin de minimizar su exposición a los gases y humos de escape.

3.º Siempre que sea posible, se deberá equipar la maquinaria de trabajo con aire presurizado y filtros HEPA, debidamente mantenidos.

## 7. *Vigilancia de la salud*

### 7.1 Exámenes de salud.

El empresario garantizará una vigilancia adecuada y específica de la salud de los trabajadores, realizada por personal sanitario competente, según determinen las autoridades sanitarias en las pautas y protocolos que se elaboren, de conformidad con lo dispuesto en el artículo 22 de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de prevención de Riesgos Laborales, en el apartado 37.3 del Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención y en el Real Decreto 843/2011, de 17 de junio, por el que se establecen los criterios básicos sobre la organización de recursos para desarrollar la actividad sanitaria de los servicios de prevención. Dicha vigilancia deberá ofrecerse a los trabajadores en las siguientes ocasiones:

a) Antes del inicio de la exposición, ya sea por nueva incorporación o por cambio de puesto de trabajo.

b) A intervalos regulares en lo sucesivo, con la periodicidad que las guías y protocolos de la administración, o el médico del trabajo responsable, establezcan, y tras una ausencia prolongada por motivos de salud, con la finalidad de descubrir sus eventuales orígenes profesionales y recomendar una acción apropiada para proteger a los trabajadores.

c) Cuando sea necesario por haberse detectado en algún trabajador de la empresa, con exposición similar, algún trastorno que pueda deberse a la exposición a los agentes químicos contemplados en esta ITC.

Los exámenes de salud incluirán, en todo caso, una historia clínico-laboral, en la que además de los datos de anamnesis, exploración clínica, control biológico y estudios complementarios en función de los riesgos inherentes al trabajo, se hará constar una descripción detallada del puesto de trabajo, el tiempo de permanencia en el mismo, los valores de las mediciones a los que haya estado expuesto el trabajador, los riesgos detectados en la evaluación de riesgos, y las medidas de prevención adoptadas.

Los valores de exposición a los que estén sometidos los trabajadores se registrarán, periódicamente, en fichas individualizadas para cada trabajador a fin de conocer el riesgo acumulado al que han estado expuestos. Estas fichas se adjuntarán a su expediente médico.

Los resultados de la vigilancia de la salud serán comunicados a los trabajadores afectados, quienes podrán, además, solicitar la revisión de los mismos.

#### 7.2 Revisión de la evaluación y de las medidas de prevención y protección.

El empresario deberá revisar la evaluación y las medidas de prevención y de protección colectivas e individuales adoptadas cuando se detecten alteraciones de la salud de los trabajadores que puedan deberse a la exposición laboral, o cuando el resultado de los controles periódicos ponga de manifiesto la posible inadecuación o insuficiencia de las mismas. El médico responsable de la vigilancia de la salud de los trabajadores podrá proponer, además, medidas individuales de prevención o de protección para cada trabajador en particular.

### 8. Formación e información a los trabajadores

El empresario garantizará que los trabajadores reciban información y formación relativa a los riesgos derivados de la exposición a los gases tóxicos objetos de esta ITC, en particular, sobre:

- a) La naturaleza de tales riesgos y los aspectos relacionados con la vigilancia de la salud relacionados.
- b) Los valores límite de exposición.
- c) Las medidas tomadas en aplicación de la presente ITC.
- d) Los resultados de las evaluaciones y mediciones realizadas.
- e) El uso y mantenimiento correctos de los equipos de protección individual, y de los elementos de prevención técnica (filtros, ventiladores, etc.) utilizados.
- f) El correcto uso y mantenimiento de la maquinaria que genere gases de escape.

## ANEXO I

### Contenido mínimo del registro de medición

El registro de medición y resultado obtenido, que formará parte del documento de seguridad y salud, constará al menos de la siguiente información:

- a) Gas tóxico medido (u oxígeno).
- b) Equipo utilizado.
- c) Motivo de la medición y, si es preciso, integración en la programación de mediciones.

- d) Emplazamiento, fecha, horario de comienzo y finalización del muestreo y resultado obtenido.
- e) Nombre del muestreador que realizan la medición.

## ANEXO II

### Método sugerido para la evaluación de la exposición

Mediante este procedimiento se pretende determinar la exposición de los trabajadores a gases tóxicos, a lo largo de la jornada laboral, con el fin de comparar la misma con el VLA-ED y obtener un criterio de decisión sobre la existencia o no de riesgo asumible en la exposición a gases tóxicos, así como para establecer la periodicidad de las mediciones de control, de acuerdo con lo establecido en la ITC.

Se comenzará definiendo los días y periodos de la jornada (representativos de las diferentes exposiciones significativas) en que se llevará a cabo las mediciones. Para ello podrán seguirse criterios como los recomendados en la Norma UNE-EN 689 «Atmósferas en el lugar de trabajo. Directrices para la evaluación de la exposición por inhalación de agentes químicos para la comparación con los valores límite y estrategia de la medición», u otros criterios basados en el conocimiento objetivo de las circunstancias particulares de la actividad subterránea, en lo concerniente a generación de gases tóxicos, que garanticen un grado adecuado de protección de la salud de los trabajadores.

A continuación, se llevarán a cabo las mediciones en cada uno de los periodos definidos, respetando los tiempos de duración y número de muestras reflejados en la tabla 3.

Tabla 3. Duración y número de muestras para cada periodo homogéneo y representativo de exposición

Tiempo de duración de la muestra	Ejemplos de tipo de medición	Número mínimo de muestras
10 segundos	Equipos de lectura directa. Medición puntual. . . . .	30
1 minuto	Tubos detectores de corta duración (tubos colorimétricos).. . . . .	20
5 minutos	Tubos detectores de corta duración. . . . .	12
15 minutos	Tubos adsorbentes (carbón activo, gel de sílice). Borboteadores, etc. . . . .	4
30 minutos	Tubos adsorbentes (carbón activo, gel de sílice). Borboteadores, etc. . . . .	3
1 hora	Filtros para muestreo de aerosoles. . . . .	2
> 2 horas	Filtros para muestreo de aerosoles. . . . .	1

La tabla 3 está basada en suponer que la medición, durante un 25 % del tiempo de exposición, cuando la misma es homogénea, es válida.

A partir de las mediciones anteriores, en los diferentes periodos homogéneos y representativos (si fueran más de uno) en que se hayan llevado a cabo, se calcula la concentración de la exposición laboral (CEL), para un periodo de referencia de ocho horas, según lo indicado en el apartado 5.1.a).