

Proba para a obtención da habilitación profesional

Reparador/ora de produtos petrolíferos líquidos

Categoría III

IPIII

Parte 2. Proba práctica



1. Formato da proba

Formato

- A proba constará de 3 problemas.

Puntuación

- 10 puntos.

Materiais e instrumentos que se poden empregar durante a proba

- Bolígrafo con tinta negra ou azul.
- Calculadora científica, excepto as que sexan programables, gráficas ou con capacidade para almacenar e transmitir datos.

Duración

- Tempo estimado para responder: 60 minutos.

Advertencias para as persoas participantes

- Cumprirá que se desenvolva o conxunto ou a secuencia de operacións ordenadas que dan lugar ao resultado final, ou a xustificación razoada da resposta, se se require na cuestión algún argumento de reflexión. En caso contrario, non se puntuará o exercicio.
- Os exames non deben levar ningún tipo de marca nin texto que poidan identificar a persoa candidata, agás nos espazos reservados para a súa identificación.



2. Exercicio

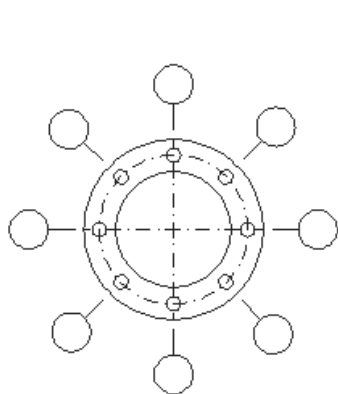
Problema 1 [3 puntos]

As válvulas de seguridad son un elemento de protección esencial nas instalacións de produtos petrolíferos líquidos. Responda ás seguintes cuestións relacionadas con elas:

Las válvulas de seguridad son un elemento de protección esencial en las instalaciones de productos petrolíferos líquidos. Responda a las siguientes cuestiones relacionadas con las mismas:

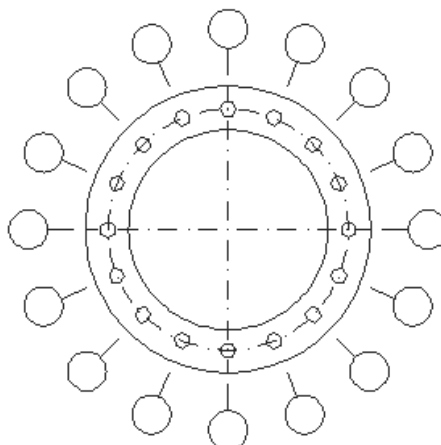
1. Especificar, segundo as figuras que se achegan, cal é a orde correcta de apertamento das porcas no CASO 1 de válvulas pequenas e no CASO 2 de válvulas grandes. [1 punto]

Especificar, según las figuras adjuntas, cuál es el orden correcto de apriete de las tuercas en el CASO 1 de las válvulas pequeñas y en el CASO 2 de válvulas grandes. [1 punto]



Caso 1: Orde de apertamento de 8 roscas.

Caso 1: Orden de apriete 8 tuercas.



Caso 2: Orde de apertamento de 16 roscas.

Caso 2: Orden de apriete 16 tuercas.

2. Nomear tres posibles fallos das válvulas de seguridade e explicar as súas causas. [1 punto]

Nombrar tres posibles fallos de las válvulas de seguridad y explicar sus causas. [1 punto]

3. Explicar que consideracións máis importantes se deben ter en conta para efectuar a montaxe dunha válvula de seguridade. [1 punto]

Explicar qué consideraciones más importantes se deben tener en cuenta para efectuar el montaje de una válvula de seguridad. [1 punto]



Problema 2 [4 puntos]

Nas instalacións de produtos petrolíferos líquidos hai que ter en conta unha serie de consideracións e restricións tanto na montaxe coma no mantemento e nas reparacións. Responda ás seguintes cuestións:

En las instalaciones de productos petrolíferos líquidos hay que tener en cuenta una serie de consideraciones y restricciones tanto en el montaje como en el mantenimiento y las reparaciones. Responda a las siguientes cuestiones:

1. Explique as circunstancias nas que se efectuará tanto a realización da primeira proba como as probas periódicas nas tubaxes que puidesen sufrir corrosión (momento de realización, procedementos, condicionantes, valores de referencia e responsables). [1 punto]

Explique las circunstancias en las que se efectuará tanto la realización de la primera prueba como las pruebas periódicas en las tuberías que pudieran sufrir corrosión (momento de realización, procedimientos, condicionantes, valores de referencia y responsables). [1 punto]

2. Explique cales son os parámetros para a selección das tubaxes con respecto ao diámetro. [1 punto]

Explique cuáles son los parámetros para la selección de las tuberías con respecto al diámetro. [1 punto]

3. Explique as prescricións existentes no referido á execución dos distintos tipos posibles de unións nas tubaxes. [1 punto]

Explique las prescripciones existentes en lo referido a la ejecución de los distintos tipos posibles de uniones en las tuberías. [1 punto]

4. Explique o procedemento para a realización de ensaios e probas para as tubaxes situadas en zonas perigosas. [1 punto]

Explique el procedimiento para la realización de ensayos y pruebas para las tuberías situadas en zonas peligrosas. [1 punto]

Problema 3 [3 puntos]

Expoña as medidas fundamentais fronte aos riscos específicos nos traballos en recintos confinados no que se refire a: acceso ao recinto, medición e avaliación da atmosfera interior, illamento do recinto confinado fronte a riscos diversos, ventilación, vixilancia externa continuada e características da formación específica das persoas operadoras.

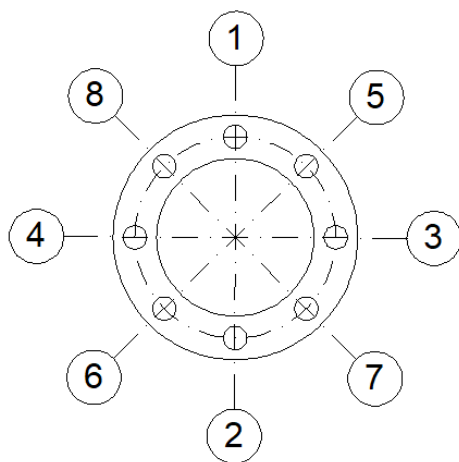
Exponga las medidas fundamentales frente a los riesgos específicos en los trabajos en recintos confinados en lo que se refiere a: acceso al recinto, medición y evaluación de la atmósfera interior, aislamiento del recinto confinado frente a riesgos diversos, ventilación, vigilancia externa continuada y características de la formación específica de las personas operadoras.



3. Solucións

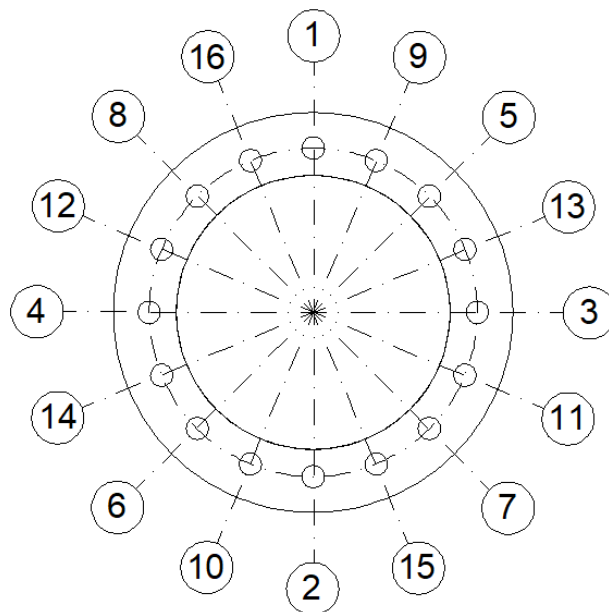
Problema 1

Cuestión 1



Caso 1: Orde de apertamento de 8 porcas.

Caso 1: Orden de apriete 8 tuercas.



Caso 2: Orde de apertamento de 16 porcas.

Caso 2: Orden de apriete 16 tuercas.

Cuestión 2

1) Fallo por falta de estanquidade. Considérase cando a válvula ten unha fuga e provoca a perda do produto que pasa por ela. A falta de estanquidade adoita deberse á corrosión ou ao debilitamento dos materiais, a un deseño inadecuado ou á falta de mantemento e control destes elementos.

2) Fallo en operación. Algunhas causas que orixinan este modo de fallo son:

- Bloqueo da válvula.
- Obstrución da sección de paso da válvula.
- Pechamento defectuoso que permite o paso de fluído, cando tería que ser estanco.
- Actuacións incontroladas, como apertura ou pechamento por vibracións, por sobrepresións...

3) Rotura. Pode provocar este fallo o debilitamento das válvulas por mor da corrosión ou as vibracións, así como golpes con carretillas, guindastres ou outros equipamentos móbiles que poden xerar impactos contundentes.

1) Fallo por falta de estanqueidad. Se considera cuando la válvula tiene una fuga y provoca la pérdida del producto que pasa por ella. La falta de estanqueidad suele deberse a la corrosión o al debilitamiento de los materiales, a un diseño inadecuado o a la falta de mantenimiento y control de estos elementos.

2) Fallo en operación. Algunas causas que originan este modo de fallo son:



- *Bloqueo de la válvula.*
- *Obstrucción de la sección de paso de la válvula.*
- *Cierre defectuoso que permite el paso de fluido, cuando el cierre tendría que ser estanco.*
- *Actuaciones incontroladas, como apertura o cierre por vibraciones, por sobrepresiones ...*

3) Rotura. Puede provocar este fallo el debilitamiento de las válvulas a causa de la corrosión o las vibraciones, así como golpes con carretillas, grúas u otros equipos móviles que pueden generar impactos contundentes.

Cuestión 3

Segundo se recolle na NTP 342 no apartado de características técnicas das válvulas de seguridade:

- As válvulas de seguridade deberían montarse sobre conexións planas ou tubulares utilizadas con este fin, con sección mínima igual á suma das seccións de todas as válvulas montadas nelas.
- É importante unha axeitada elección das xuntas debido a que estas, baixo determinadas condicións de presión e temperatura, poderían chegar a reducir a sección de paso da válvula.
- Tamén debe realizarse un correcto apertamento dos pernos, de xeito uniforme, para evitar posibles distorsións.
- Nas válvulas roscadas hai que utilizar unha chave axeitada, tendo especial coidado en non dobrar os manguitos roscados na montaxe.
- É conveniente limpar o circuíto antes de instalar a válvula de seguridade, co obxecto de eliminar posibles partículas, como restos de soldaduras, que puidesen provocar un defectuoso funcionamento da válvula.
- Hai que comprobar que non existan fugas e utilizar un manómetro calibrado para determinar se a válvula está a traballar correctamente.
- O tarado das válvulas hai que realizalo nas condicións de fluído, presión e temperatura correspondentes ao seu servizo, e posteriormente precintar o órgano de regulación da presión de tarado para impedir a súa manipulación posterior.
- As válvulas de seguridade deben estar dotadas de tubaxes de escape independentes que deberán ter polo menos igual sección que a saída da válvula, xa que a redución no paso da tubaxe de saída produciría un aumento de presión tras a válvula.

Según se recoge en la NTP 342 en el apartado de características técnicas de las válvulas de seguridad:

- *Las válvulas de seguridad deberían montarse sobre conexiones planas o tubulares utilizadas con este fin, con sección mínima igual a la suma de las secciones de todas las válvulas montadas en ellas.*
- *Es importante una idónea elección de las juntas puesto que estas, bajo determinadas condiciones de presión y temperatura, podrían llegar a reducir la sección de paso de la válvula.*
- *También debe realizarse un correcto apretado de los pernos, de manera uniforme, para evitar posibles distorsiones.*
- *En las válvulas roscadas hay que utilizar una llave idónea, teniendo especial cuidado en no doblar los manguitos roscados en el montaje.*
- *Es conveniente limpiar el circuito antes de instalar la válvula de seguridad, al objeto de eliminar posibles partículas, como restos de soldaduras, que pudieran provocar un defectuoso funcionamiento de la válvula.*
- *Hay que comprobar que no existan fugas y utilizar un manómetro calibrado para determinar si la válvula está trabajando correctamente.*
- *El tarado de las válvulas hay que realizarlo en las condiciones de fluido, presión y temperatura correspondientes a su servicio, y posteriormente precintar el órgano de regulación de la presión de tarado para impedir su manipulación posterior.*
- *Las válvulas de seguridad deben estar dotadas de tuberías de escape independientes que deberán tener por lo menos igual sección que la salida de la válvula, ya que la reducción en el paso de la tubería de salida produciría un aumento de presión tras la válvula.*



Problema 2

Cuestión 1

Segundo se indica na ITC-MIE-AP-2 e no que respecta á realización da primeira proba e das probas periódicas, deberemos ter en conta os seguintes aspectos:

A) Primeira proba. Deberá estar presente a persoa responsable da empresa instaladora, e os resultados obtidos faranse constar na correspondente acta.

A presión de primeira proba nas tubaxes será: $P_p = 1,5 P_d$, sendo:

- P_p = presión de primeira proba.
- P_d = presión de deseño.

Débese comprobar que a presión non supere o 90% do límite elástico da tubaxe e compoñentes non illados que constitúen a instalación.

B) Probas periódicas. Todas as tubaxes que puidesen sufrir corrosión deberán ser sometidas cada 5 anos a unha proba de presión, sendo o valor desta presión igual ao da primeira proba.

Independentemente desta proba de presión, efectuarase unha inspección completa aos 10 anos, procedéndose neste caso a desmontar total ou parcialmente o material illante se, a xuízo do inspector, se sospeitase da existencia de defectos ocultos.

Estas probas periódicas serán realizadas pola empresa instaladora, o servizo de conservación da empresa onde estea a instalación ou algunha entidade colaboradora autorizada para a aplicación do Regulamento de Aparellos a Presión. Deberán certificarse os resultados obtidos mediante a correspondente acta, cuxo orixinal deberá enviarse á Delegación Provincial do Ministerio de Industria e Enerxía correspondente, xunto coa fotocopia da autorización da instalación.

Según se indica en la ITC-MIE-AP-2 y en lo que respeta a la realización de la primera prueba y de las pruebas periódicas, deberemos tener en cuenta los siguientes aspectos:

a) Primera prueba. Deberá estar presente la persona responsable de la empresa instaladora, y los resultados obtenidos se harán constar en la correspondiente acta.

La presión de primera prueba en las tuberías será: $P_p = 1,5 P_d$, siendo:

- P_p = presión de primera prueba.*
- P_d = presión de diseño.*

Se debe comprobar que la presión no supere el 90% del límite elástico de la tubería y componentes no aislados que constituyen la instalación.

B) Pruebas periódicas. Todas las tuberías que pudieran sufrir corrosión deberán ser sometidas cada 5 años a una prueba de presión, siendo el valor de esta presión igual al de la primera prueba.

Independientemente de esta prueba de presión, se efectuará una inspección completa a los 10 años, procediéndose en este caso a desmontar total o parcialmente el material aislante si, a juicio del inspector, se sospechara de la existencia de defectos ocultos.

Estas pruebas periódicas serán realizadas por la empresa instaladora, el servicio de conservación de la Empresa donde esté la instalación o alguna entidad colaboradora autorizada para la aplicación del Reglamento de Aparatos a Presión. Deberá certificarse los resultados obtenidos mediante la correspondiente acta, cuyo original deberá enviarse a la Delegación Provincial del Ministerio de Industria y Energía correspondiente, junto con la fotocopia de la autorización de la instalación.



Cuestión 2

Os parámetros para a selección das tubaxes con respecto ao diámetro son:

- A velocidade máxima de circulación fixarase de acordo coa viscosidade do líquido, non superando o valor de 3 m/s.
- A presión de impulsión a caudal máximo será tal que asegure a chegada do combustible aos puntos de consumo en condicións suficientes e necesarias para o bo funcionamento destes.

Los parámetros para la selección de las tuberías con respecto al diámetro son:

- *La velocidad máxima de circulación se fijará de acuerdo con la viscosidad del líquido, no superando el valor de 3 m/s.*
- *La presión de impulsión a caudal máximo será tal que asegure la llegada del combustible a los puntos de consumo en condiciones suficientes y necesarias para el buen funcionamiento de los mismos.*

Cuestión 3

No referido á execución dos distintos tipos posibles de unións nas tubaxes deberase ter en conta que:

- As unións poderán realizarse mediante soldadura.
- As unións embridadas serán realizadas con bridas, segundo norma UNE ou outra norma recoñecida internacionalmente, e as súas características de temperatura e presión serán como mínimo as de deseño.
- As unións roscadas deben incorporar xunta na rosca.

En lo referido a la ejecución de los distintos tipos posibles de uniones en las tuberías se deberá tener en cuenta que:

- *Las uniones podrán realizarse mediante soldadura.*
- *Las uniones embridadas serán realizadas con bridas, según norma UNE u otra norma reconocida internacionalmente, y sus características de temperatura y presión serán como mínimo las de diseño.*
- *Las uniones roscadas deben incorporar junta en la rosca.*

Cuestión 4

No que respecta á realización de ensaios e probas para as tubaxes situadas en zonas perigosas debemos ter en conta:

- Prohíbense as unións roscadas e deberán realizarse ensaios non destrutivos na proporción dun 25% das unións soldadas. Nos demais casos o control será visual.
- Unha vez realizada a proba de resistencia a presión, procederase a realizar unha proba de estanquidade en condicións de servizo, utilizando o combustible líquido á que se destina a instalación.

En lo que respecta a la realización de ensayos y pruebas para las tuberías ubicadas en zonas peligrosas debemos tener en cuenta:

- *Se prohíben las uniones roscadas y deberán realizarse ensayos no destructivos en la proporción de un 25% de las uniones soldadas. En los demás casos el control será visual.*
- *Una vez realizada la prueba de resistencia a presión, se procederá a realizar una prueba de estanquidad en condiciones de servicio, utilizando para ello el combustible líquido a que se destina la instalación.*



Problema 3

As medidas fundamentais fronte aos riscos específicos nos traballos en recintos confinados son as seguintes:

a) Autorización de entrada ao recinto.

É recomendable que o sistema de autorización de entrada establecido contemple a modo de checklist a revisión e control dunha serie de puntos clave da instalación (limpeza, purgado, descompresión, etc.), e especifique as condicións en que o traballo deberá realizarse e os medios para empregar.

Algúns das cuestións que deberían ser incorporadas a este procedemento de traballo son:

- Medios de acceso ao recinto (escaleiras, plataformas, etc.).
- Medidas preventivas para ter en conta durante o traballo, (ventilación, control continuado da atmosfera interior, etc.).
- Equipamentos de protección persoal para empregar (máscaras respiratorias, arnés e corda de seguridade, etc.).
- Equipamentos de traballo para utilizar (material eléctrico e sistema de iluminación axeitado e protexido, etc.). Vixilancia e control da operación desde o exterior.

b) Medición e avaliación da atmosfera interior.

- As medicións deben efectuarse previamente á realización dos traballos e de xeito continuado mentres se realicen estes traballos.
- As devanditas medicións previas deben efectuarse desde o exterior ou desde zona segura.
- Os explosímetros son equipamentos de medición de lectura directa e permiten coñecer in situ as características do ambiente interior.
- O instrumental de lectura directa pode ser portátil ou ben fixo en lugares que polo seu alto risco requiran un control continuado.
- Mentres se realizan traballos no interior de espazos confinados debe asegurarse que estes vaian estar totalmente illados e bloqueados fronte á subministración enerxética incontrolada, e será preciso dispor de sistemas de encravamento inviolables que a imposibiliten totalmente.
- A ventilación é unha das medidas preventivas fundamentais para asegurar a inocuidade da atmosfera interior, tanto previa á realización dos traballos caso de atoparse o ambiente contaminado ou irrespirable, como durante os traballos por requirir unha renovación continuada do ambiente interior. En relación a isto deberase de ter en conta que:
 - Cando se trate de extraer gases de maior densidade que a do aire será recomendable introducir o tubo de extracción ata o fondo do recinto, posibilitando que a boca de entrada a este sexa a entrada natural do aire.
 - Se se trata de substancias de densidade similar ou inferior á do aire será recomendable insuflar aire ao fondo do recinto facilitando a saída de aire pola parte superior.
 - A velocidade do aire non deberá ser inferior a 0,5 m/s ao nivel no que poidan atoparse os operarios.

c) Vixilancia externa continuada.

- Requírese un control total desde o exterior das operacións, en especial o control da atmosfera interior e asegurar a posibilidade de rescate.
- A persoa que permaneza no exterior debe estar perfectamente instruída para manter contacto continuo visual ou por outro medio de comunicación eficaz co traballador que ocupe o espazo interior.
- A devandita persoa ten a responsabilidade de actuar en casos de emerxencia e avisar tan pronto advirta algo anormal. O persoal do interior estará suxeito con corda de seguridade e arnés, desde o exterior, onde se disporá de medios de suxeición e rescate adecuados, así como equipamentos de protección respiratoria fronte a emerxencias e elementos de primeira intervención contra o lume se é necesario.



d) Formación específica das persoas operadoras. Estes traballadores deberán ser instruídos e adestrados en:

- Procedementos de traballo específicos. Debe terse en conta que en caso de ser repetitivos deberán normalizarse.
- Riscos que poden atopar (atmosferas asfixiantes, tóxicas, inflamables ou explosivas) e as precaucións necesarias.
- Utilización de equipamentos de ensaio da atmosfera.
- Procedementos de rescate e evacuación de vítimas, así como de primeiros auxilios.
- Utilización de equipamentos de salvamento e de protección respiratoria.
- Sistemas de comunicación entre interior e exterior con instrucións detalladas sobre a súa utilización.
- Equipamentos axeitados para a loita contra o lume e como utilízaos.
- Realización de prácticas e simulacións periódicas de situacións de emerxencia e rescate.

Las medidas fundamentales frente a los riesgos específicos en los trabajos en recintos confinados son las siguientes:

a) Autorización de entrada al recinto.

Es recomendable que el sistema de autorización de entrada establecido contemple a modo de checklist la revisión y control de una serie de puntos clave de la instalación (limpieza, purgado, descompresión, etc.), y especifique las condiciones en que el trabajo deberá realizarse y los medios a emplear.

Algunas de las cuestiones que deberían ser incorporadas a este procedimiento de trabajo son:

- *Medios de acceso al recinto (escaleras, plataformas, etc).*
- *Medidas preventivas a tener en cuenta durante lo trabajo, (ventilación, control continuado de la atmósfera interior, etc.).*
- *Equipos de protección personal a emplear (máscaras respiratorias, arnés y cuerda de seguridad, etc.).*
- *Equipos de trabajo a utilizar (material eléctrico y sistema de iluminación acomodado y protegido, entre otros). Vigilancia y control de la operación desde lo exterior.*

b) Medición y evaluación de la atmósfera interior.

- *Las mediciones deben efectuarse previamente a la realización de los trabajos y de manera continuada mientras se realicen estos trabajos.*
- *Dichas mediciones previas deben efectuarse desde el exterior o desde zona segura.*
- *Los explosímetros son equipos de medición de lectura directa y permiten conocer in situ las características del ambiente interior.*
- *El instrumental de lectura directa puede ser portátil o fijo en lugares que por su alto riesgo requieren un control continuado.*
- *Mientras se realizan trabajos en el interior de espacios confinados debe asegurarse que estos van a estar totalmente aislados y bloqueados frente al suministro energético incontrolado siendo preciso disponer de sistemas de enclavamiento inviolables que lo imposibiliten totalmente.*
- *La ventilación es una de las medidas preventivas fundamentales para asegurar la inocuidad de la atmósfera interior, tanto previa a la realización de los trabajos caso de encontrarse el ambiente contaminado o irrespirable, o durante los trabajos por requerir una renovación continuada del ambiente interior. En relación a esto se deberá de tener en cuenta que:*
 - *Cuando se trate de extraer gases de mayor densidad que la del aire será recomendable introducir el tubo de extracción hasta el fondo del recinto posibilitando que la boca de entrada a este sea la entrada natural del aire.*



- *Si se trata de sustancias de densidad similar o inferior a la del aire será recomendable insuflar aire al fondo del recinto facilitando la salida de aire por la parte superior.*
- *La velocidad del aire no deberá ser inferior a 0,5 m/s al nivel en el que puedan encontrarse los operarios.*

c) Vigilancia externa continuada.

- *Se requiere un control total desde el exterior de las operaciones, en especial el control de la atmósfera interior y asegurar la posibilidad de rescate.*
- *La persona que permanezca en el exterior debe estar perfectamente instruida para mantener contacto continuo visual o por otro medio de comunicación eficaz con el trabajador que ocupe el espacio interior.*
- *Dicha persona tiene la responsabilidad de actuar en casos de emergencia y avisar tan pronto advierta algo anormal. El personal del interior estará sujeto con cuerda de seguridad y arnés, desde el exterior, donde se dispondrá de medios de sujeción y rescate adecuados, así como equipos de protección respiratoria frente a emergencias y elementos de primera intervención contra el fuego si es necesario.*

d) Formación específica de las personas operadoras que deberán ser instruidas y entrenados en:

- *Procedimientos de trabajo específicos. Debe tenerse en cuenta que en caso de ser repetitivos deberán normalizarse.*
- *Riesgos que pueden encontrar (atmósferas asfixiantes, tóxicas, inflamables o explosivas) y las precauciones necesarias.*
- *Utilización de equipos de ensayo de la atmósfera.*
- *Procedimientos de rescate y evacuación de víctimas, así como de primeros auxilios.*
- *Utilización de equipos de salvamento y de protección respiratoria.*
- *Sistemas de comunicación entre interior y exterior con instrucciones detalladas sobre su utilización.*
- *Equipos adecuados para la lucha contra el fuego y como utilizarlos.*
- *Realización de prácticas y simulaciones periódicas de situaciones de emergencia y rescate.*