



SECRETARÍA DE ESTADO DE EDUCACIÓN, FORMACIÓN PROFESIONAL Y UNIVERSIDADES

DIRECCIÓN GENERAL DE FORMACIÓN PROFESIONAL

INSTITUTO NACIONAL DE LAS CUALIFICACIONES

### **GUÍA DE EVIDENCIA DE LA UNIDAD DE COMPETENCIA**

"UC0417\_2: Realizar la perforación subterránea"

CUALIFICACIÓN PROFESIONAL: EXCAVACIÓN SUBTERRÁNEA CON EXPLOSIVOS

Código: IEX133\_2 NIVEL: 2

GEC\_UC1417\_2 -Publicada 2011- Hoja 1 de 13



#### 1. ESPECIFICACIONES DE EVALUACIÓN DE LA UNIDAD DE COMPETENCIA

Dado que la evaluación de la competencia profesional se basa en la recopilación de evidencias de competencia generadas por cada candidata o candidato, las evidencias de referencia a considerar en la valoración de las generadas (siempre que éstas no se obtengan por observación del desempeño en el puesto de trabajo) son las indicadas en los apartados 1.1 y 1.2 de esta GEC, evidencias de referencia que, como se ha dicho, explicitan de otra manera las realizaciones profesionales y criterios de realización de la UC0417\_2: Realizar la perforación subterránea.

### 1.1. Especificaciones de evaluación relacionadas con las dimensiones de la competencia profesional.

Las especificaciones recogidas en la GEC deben ser tenidas en cuenta por el asesor o asesora para el contraste y mejora del historial formativo de la persona candidata (especificaciones sobre el saber) e historial profesional (especificaciones sobre el saber hacer y saber estar).

Lo explicitado por la persona candidata durante el asesoramiento deberá ser contrastado por el evaluador o evaluadora, empleando para ello el referente de evaluación (UC y los criterios fijados en la correspondiente GEC) y el método que la Comisión de Evaluación determine. Estos métodos pueden ser, entre otros, la observación de la persona candidata en el puesto de trabajo, entrevistas profesionales, pruebas objetivas u otros. En el punto 2.1 de esta Guía se hace referencia a los mismos.

Este apartado comprende las especificaciones del "saber" y el "saber hacer", que configuran las "competencias técnicas", así como el "saber estar", que comprende las "competencias sociales".

### a) Especificaciones relacionadas con el "saber hacer"

La persona candidata demostrará el dominio práctico relacionado con las actividades profesionales principales y secundarias que intervienen en la realización de la perforación subterránea, aplicando las especificaciones de cada producto y las instrucciones de trabajo y normativa medioambiental, y que se indican a continuación:

Nota: A un dígito se indican las actividades principales y a dos las actividades secundarias relacionadas.

1. Preparar la zona de trabajo para realizar perforaciones subterráneas, de acuerdo con las instrucciones de trabajo y la normativa de prevención de riesgos laborales aplicable.



- 1.1 Preparar los equipos de protección individual a utilizar durante la perforación.
- 1.2 Preparar los equipos de seguridad necesarios para reconocer la labor en la zona de trabajo.
- 1.3 Preparar el material requerido para la perforación, según especificaciones.
- 1.4 Ejecutar las operaciones de mantenimiento de primer nivel en los equipos y herramientas empleados para la perforación según los procedimientos establecidos por el fabricante.

### 2. Confirmar que el estado del lugar de trabajo se encuentra dentro de los límites y condiciones de seguridad especificadas.

- 2.1 Medir los niveles de gases y radioactividad comprobando que están dentro de los límites de seguridad establecidos en la normativa vigente, comunicando al responsable inmediato cualquier anomalía de los mismos.
- 2.2 Observar el estado del frente, su sostenimiento y ventilación comunicando al responsable inmediato cualquier anomalía de los mismos.
- 2.3 Comprobar visualmente el frente de trabajo para que no existan barrenos fallidos o fondos de barreno de una voladura anterior paralizando los trabajos y avisando al responsable inmediato, prohibiendo perforar sobre ellos.
- 2.4 Mantener el entorno de trabajo en orden y limpio de materiales, equipos, herramientas y útiles para evitar riesgos o accidentes y trabajar en condiciones de seguridad y salubridad.
- 2.5 Avisar al personal ajeno, si lo hubiera, de los trabajos de inicio de la perforación para asegurar que dicho inicio no conlleva ningún riesgo

# 3. Ejecutar las operaciones de perforación de barrenos en el frente de trabajo con equipos manuales, cumpliendo con las instrucciones de trabajo y la normativa vigente de seguridad en materia de perforación.

- 3.1 Seleccionar la barrena (integral o con su boca de corte incorporada) según la sección, longitud de perforación y tipo de terreno, y el desgaste del elemento de corte que permite la perforación
- 3.2 Acoplar la barrena (integral o con su boca de corte incorporada) seleccionada, al equipo de perforación utilizando la herramienta adecuada, si fuese necesario
- 3.3 Conectar a la red correspondiente y al equipo de perforación, las mangueras de aire comprimido, latiguillos de hidráulico y agua para que el aire y agua lleguen con la presión necesaria de trabajo a los equipos de perforación
- 3.4 Emplazar el equipo perforador con su empujador (columna) comprobando visualmente y manualmente que están que está montado, con engrasador y barrena, bien anclado y nivelado para evitar desplazamientos durante la perforación.
- 3.5 Perforar actuando sobre las llaves del empujador y de paso del agua para que la velocidad de perforación sea la adecuada y eficaz al terreno que se perfora
- 3.6 Comprobar visualmente o mecánicamente que los barrenos están perforados y libres de obstrucciones según el esquema de perforación, las instrucciones de trabajo y el manual de funcionamiento del equipo del fabricante.
- 3.7 Retirar los equipos y herramientas del frente finalizada la perforación, buscando un lugar seguro.
- Desarrollar las actividades de perforación prestando especial atención al estado de la atmósfera, posible caída de rocas y niveles de ruido y polvo.



# 4. Posicionar y preparar el jumbo, para realizar la perforación con el máximo rendimiento y cumpliendo con las instrucciones de trabajo y la normativa vigente de seguridad aplicable

- 4.1 Inmovilizar los brazos, barrenas y otros elementos móviles del jumbo asegurando su fijación
- 4.2 En el trayecto de traslado del jumbo a la posición de perforación, la rasante, nivelación y gálibos deben estar dentro de las condiciones de funcionamiento y seguridad recogidas en los manuales de funcionamiento del fabricante y de las disposiciones de seguridad de la empresa
- 4.3 Emplazar el jumbo en la posición de perforación garantizando su estabilidad
- 4.4 Nivelar el jumbo para evitar desplazamientos durante la perforación.
- 4.5 Comprobar visualmente en los jumbos automáticos o semiautomáticos su posicionamiento con el láser de referencia
- 4.6 Mirar que el control de aislamiento eléctrico, en los jumbos electrohidráulicos está dentro de los límites de seguridad
- 4.7 Conectar el agua para la limpieza de los barrenos, lucha contra el polvo y refrigeración para perforar de acuerdo con las instrucciones de funcionamiento
- 4.8 Acoplar la boca de corte a la varilla de perforación comprobando que es la adecuada a la sección de perforación y tipo de terreno, y su desgaste permite la perforación.
- 4.9 Colocar el varillaje de perforación en la deslizadera o en el alimentador para alcanzar la longitud de los barrenos necesaria.

# 5. Ejecutar las operaciones de perforación de barrenos en el frente de trabajo con jumbo, conforme al esquema de perforación y cumpliendo con las instrucciones de trabajo y la normativa vigente de seguridad aplicable

- 5.1 "Arrancar" el jumbo según la secuencia de puesta en marcha de acuerdo con el manual de funcionamiento
- 5.2 Mirar que las presiones y temperatura de los circuitos hidráulicos y de refrigeración están dentro de los valores óptimos reaccionando a los movimientos de los mandos de control
- 5.3 Perforar comprobando que la velocidad de perforación es la adecuada al terreno que se perfora actuando sobre la regulación del equipo según lo establecido en su manual de funcionamiento
- 5.4 Perforar ejecutando las instrucciones del programa de perforación en jumbos automáticos y semiautomáticos
- 5.5 Comprobar manualmente y visualmente que los elementos del varillaje extensible están en buen estado y ajustados para que el barreno quede libre al finalizar la operación
- 5.6 Comprobar manualmente y visualmente que los barrenos deben estar perforados y libres de obstrucciones, en número, dirección, inclinación, sección, longitud y finalidad, según el esquema de perforación, las instrucciones de trabajo y el manual de funcionamiento del equipo
- 5.7 Medir con los detectores los gases nocivos (CO, CO2, en carros con motores diesel) en todo momento comprobando que están dentro de los límites de seguridad según normativa vigente
- 5.8 Retirar los equipos y herramientas del frente una vez finalizada la perforación buscando un lugar seguro.
- Desarrollar la actividad de perforación con jumbo, prestando especial atención a la posible caída de rocas, así como a impactos o aprisionamientos con los elementos móviles y varillaje.



# 6. Ejecutar las operaciones de perforación de barrenos en terrenos blandos empleando perforadoras rotativas, neumáticas o electrohidráulicas conforme a las especificaciones correspondientes.

- 6.1 Fijar la perforadora rotativa sobre la columna o soporte con la dirección e inclinación de perforación precisa conforme a las instrucciones de trabajo
- 6.2 Ajustar manualmente los tensores de sujeción
- 6.3 Revisar el aislamiento eléctrico, en las máquinas de proyección eléctricas comprobando que está dentro de los límites de seguridad para su funcionamiento
- 6.4 Comprobar que las mangueras de aire comprimido, agua y/o fluido hidráulico están conectadas al pupitre de mando, al bloque hidráulico, a la perforadora y a la red para que el aire y agua lleguen con la presión necesaria de trabajo a los equipos de perforación de acuerdo con las instrucciones de funcionamiento
- 6.5 Acoplar la boca de corte a la varilla de perforación comprobando que es la adecuada a la sección de perforación y tipo de terreno, y su desgaste
- 6.6 Perforar comprobando que la rotación y empuje de la perforación son las adecuadas desde el pupitre de mando de acuerdo con las instrucciones del manual de funcionamiento
- 6.7 Retirar la barrena o la sarta evitando el enganche para que el barreno quede libre al finalizar la operación
- 6.8 Comprobar manualmente y visualmente que los barrenos están perforados y libres de obstrucciones, en número, dirección, inclinación, sección, longitud y finalidad, según el esquema de perforación, las instrucciones de trabajo y el manual de funcionamiento del equipo.
- Desarrollar las actividades de perforación con perforadoras rotativas prestando especial atención a las operaciones de fijación del equipo y manipulación del varillaje.

### b) Especificaciones relacionadas con el "saber".

La persona candidata deberá demostrar que posee los conocimientos técnicos (conceptos y procedimientos) que dan soporte a las actividades profesionales implicadas en las realizaciones profesionales de la UC0417\_2. Estos conocimientos se presentan agrupados a partir de las actividades profesionales principales que aparecen en cursiva y negrita:

### 1. Preparación de la zona de trabajo para realizar perforaciones subterráneas.

- Características y condicionantes que intervienen en la preparación de los equipos de seguridad y protección individual. Medidas de protección medioambiental
- Aspectos a tener en cuenta en la Preparación del material requerido para realizar la perforación.
- Principales Operaciones de mantenimiento en los equipos y herramientas empleados para la perforación.

#### 2. Confirmación del estado del lugar de trabajo en perforaciones

Recogida de datos que afectan a la seguridad y salubridad en la Inspección de zonas de trabajo



- Almacenamiento de residuos y control de factores que afectan a los riesgos laborales
- Manejo de técnicas y dispositivos de sostenimiento.
- Manejo de técnicas y equipos de ventilación.
- Partes y componentes de las máquinas, herramientas, útiles y materiales necesarios de una voladura subterránea.
- Manejo, medición e interpretación de dispositivos de medición de gases y radioactividad.

#### 3. Perforación de barrenos en el frente de trabajo con equipos manuales

- Manejo del martillo perforador: aspectos esenciales a tener en cuenta en la mejora de su eficacia. Aplicación de técnicas de perforación manual con martillo perforador. Riesgos de perforación
- Interpretación de planos de perforación.
- Manejo de las máquinas de perforación manual y sus herramientas, útiles y materiales necesarios.

#### 4. Posicionamiento y preparación del jumbo, para realizar la perforación.

- Interpretación de información técnica, planos y esquemas de perforación.
- Manejo de Jumbos. Tipos, partes y componentes.
- Sustitución y comprobación de herramientas, útiles y materiales necesarios para la perforación con jumbo.
- Requerimientos de las técnicas de perforación con jumbo.

#### 5. Perforación de barrenos en el frente de trabajo con jumbo.

- Interpretación de planos y esquemas de perforación.
- Manejo de Jumbos.
- Sustitución y manejo de herramientas, útiles y materiales necesarios para la perforación con jumbo.
- Aplicación de técnicas de perforación con jumbo.

### 6. Perforación de barrenos en terrenos blandos con perforadoras rotativas, neumáticas o electrohidráulicas

- Interpretación de información técnica, planos y esquemas de perforación.
- Manejo de perforadoras rotativas, neumáticas o electrohidráulicas.
- Manejo de los tensores de sujeción.
- Aplicación de Técnicas de perforación con perforadoras rotativas, neumáticas o electrohidráulicas.

### Saberes comunes que dan soporte a las actividades profesionales de esta unidad de competencia

- Medidas de protección medioambiental en la perforación: gestión de residuos y materiales desechables.
- Normativa específica sobre ventilación en labores con riesgo de explosión.
- Plan de seguridad de la empresa aplicable en voladuras subterráneas.
- Normativa de seguridad en minería subterránea aplicable.
- Técnicas de mantenimiento de primer nivel de los equipos de perforación en minería subterránea.



### c) Especificaciones relacionadas con el "saber estar"

La persona candidata debe demostrar la posesión de actitudes de comportamiento en el trabajo y formas de actuar e interactuar, según las siguientes especificaciones:

- 1. En relación con los superiores o responsables deberá:
  - 1.1 Comunicarse con claridad, de manera ordenada y precisa, con las personas responsables del equipo en cada momento, mostrando una actitud participativa.
  - 1.2 Advertir al superior de cualquier anomalía o situación no habitual que afecte o vaya afectar al realizar la perforación.
  - 1.3 Ser responsable ante errores y fracasos cometidos.
  - 1.4 Acatar las órdenes de los superiores mostrando una actitud positiva y en caso de que este incurra en un grave error por desconocimiento de cualquier otra circunstancia que afecte a la perforación, comunicárselo de manera inmediata de una forma constructiva.
- 2. En relación con otros trabajadores o profesionales deberá:
  - 2.1 Fomentar el trabajo en equipo y el colaboracionismo, enseñando y corrigiendo actitudes, hábitos y conocimientos no correctos.
  - 2.2 Participar y colaborar activamente con otros trabajadores, en su caso, según las instrucciones recibidas.
  - 2.3 Valorar las aportaciones hechas por otros profesionales.
  - 2.4 Coordinarse con otros trabajadores y profesionales.
- 3. En relación con otros aspectos de la profesionalidad deber
  - 3.1 Identificar riesgos de su actividad y adoptar las medidas preventivas, comunicando al superior o responsable con prontitud posibles contingencias.
  - 3.2 Mantener en buen estado de uso los equipos de protección individual.
  - 3.3 Comunicar de manera inmediata cualquier robo, anomalía o estado defectuoso del material con que se vaya a realizar la perforación.
  - 3.4 Respetar las instrucciones y normas internas de la empresa.
  - 3.5 Ser consciente de la responsabilidad a la hora de realizar la perforación, evitando conductas y situaciones de riesgo.
  - 3.6 Responsabilizarse del trabajo que se desarrolla y del cumplimiento de objetivos
- 4. En relación con la seguridad, deberá:
  - 4.1 Mantener el área de trabajo con el grado apropiado de orden y limpieza
  - 4.2 Mantener en buen estado de uso los equipos de protección individual.

### 1.2. Situaciones profesionales de evaluación y criterios de evaluación

La situación profesional de evaluación define el contexto profesional en el que se tiene que desarrollar la misma. Esta situación permite al evaluador o evaluadora obtener evidencias de competencia de la persona candidata que incluyen, básicamente, todo el contexto profesional de la Unidad de Competencia implicada.



Así mismo, la situación profesional de evaluación se sustenta en actividades profesionales que permiten inferir competencia profesional respecto a la práctica totalidad de realizaciones profesionales de la Unidad de Competencia.

Por último, indicar que la situación profesional de evaluación define un contexto abierto y flexible, que puede ser completado por las CC.AA., cuando éstas decidan aplicar una prueba profesional a las personas candidatas.

En el caso de la "UC0417\_2: Realizar perforaciones subterráneas", se tiene una situación profesional de evaluación y se concreta en los siguientes términos:

### 1.2.1. Situación profesional de evaluación.

### a) Descripción de la situación profesional de evaluación.

En esta situación profesional, la persona candidata demostrará la competencia para ejecutar las operaciones de perforado de barrenos en el frente de trabajo empleando con Jumbo, en una superficie previamente preparada, en función del tamaño del mismo, a partir de un esquema de perforación e instrucciones de trabajo y cumpliendo la normativa aplicable de seguridad, prevención de riesgos laborales y medioambientales. Esta situación comprenderá al menos las siguientes actividades:

- 1. Posicionar el jumbo.
- 2. Perforar en el frente de trabajo los barrenos especificados.
- 3. Retirar los equipos y herramientas del frente una vez finalizada la perforación buscando un lugar seguro.

#### Condiciones adicionales:

- Se asignará un tiempo total para que el candidato o la candidata demuestre su competencia en condiciones de estrés profesional.
- Se dispondrá de los equipos de protección individual requeridos.
- Se proporcionarán instrucciones precisas escritas del trabajo a desarrollar.
- Se proporcionará el esquema de perforación.
- Se dispondrá de la maquinaria, equipos de trabajo, así como de



materiales productos y medidores de gases, requeridos por la situación profesional de evaluación.

### b) Criterios de evaluación asociados a la situación de evaluación

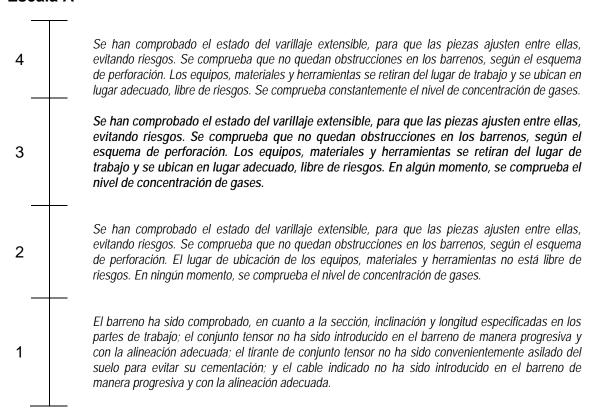
Con el objetivo de optimizar la validez y fiabilidad del resultado de la evaluación, esta Guía incluye unos criterios de evaluación integrados y, por tanto, reducidos en número. Cada criterio de evaluación está formado por un criterio de mérito significativo, así como por los indicadores y escalas de desempeño competente asociados a cada uno de dichos criterios.

En la situación profesional de evaluación, los criterios se especifican en el cuadro siguiente:

Criterios de mérito	Indicadores, escalas y umbrales de desempeño competente
Puesta en marcha del jumbo	<ul> <li>Posición del jumbo según las instrucciones de trabajo.</li> <li>Conformidad de la secuencia de puesta en marcha con el manual de funcionamiento del equipo</li> <li>Valores de acuerdo al intervalo óptimo en las presiones y temperatura de los circuitos hidráulicos y de refrigeración</li> <li>El umbral de desempeño competente requiere el cumplimiento total de los indicadores del criterio de mérito.</li> </ul>
Perforación con el Jumbo:	<ul> <li>Velocidad de perforación adecuada a la caracterización del terreno</li> <li>Destreza en las operaciones de manejo del cuadro mandos de operador del Jumbo</li> <li>Cumplimiento de las instrucciones del programa de perforación en jumbos automáticos y semiautomáticos.</li> <li>Control del riesgo de caída de rocas, impactos o aprisionamientos con los elementos móviles y varillaje.</li> <li>El umbral de desempeño competente requiere el cumplimiento total de los indicadores del criterio de mérito.</li> </ul>



#### Escala A



Nota: el umbral de desempeño competente corresponde a la descripción establecida en el número 4 de la escala.



# 2. MÉTODOS DE EVALUACIÓN DE LA UNIDAD DE COMPETENCIA Y ORIENTACIONES PARA LAS COMISIONES DE EVALUACIÓN Y EVALUADORES/AS

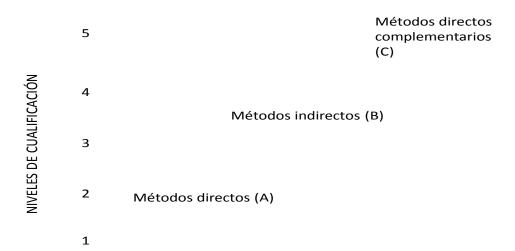
La selección de métodos de evaluación que deben realizar las Comisiones de Evaluación será específica para cada persona candidata, y dependerá fundamentalmente de tres factores: nivel de cualificación de la unidad de competencia, características personales de la persona candidata y evidencias de competencia indirectas aportadas por la misma.

### 2.1. Métodos de evaluación y criterios generales de elección

Los métodos que pueden ser empleados en la evaluación de la competencia profesional adquirida por las personas a través de la experiencia laboral, y vías no formales de formación son los que a continuación se relacionan:

- a) Métodos indirectos: Consisten en la valoración del historial profesional y formativo de la persona candidata; así como en la valoración de muestras sobre productos de su trabajo o de proyectos realizados. Proporcionan evidencias de competencia inferidas de actividades realizadas en el pasado.
- b) Métodos directos: Proporcionan evidencias de competencia en el mismo momento de realizar la evaluación. Los métodos directos susceptibles de ser utilizados son los siguientes:
  - Observación en el puesto de trabajo (A)
  - Observación de una situación de trabajo simulada (A)
  - Pruebas de competencia profesional basadas en las situaciones profesionales de evaluación (C).
  - Pruebas de habilidades (C).
  - Ejecución de un proyecto (C).
  - Entrevista profesional estructurada (C).
  - Preguntas orales (C).
  - Pruebas objetivas (C).





### MÉTODOS DE EVALUACIÓN Fuente: Leonard Mertens (elaboración propia)

Como puede observarse en la figura anterior, en un proceso de evaluación que debe ser integrado ("holístico"), uno de los criterios de elección depende del nivel de cualificación de la UC. Como puede observarse, a menor nivel, deben priorizarse los métodos de observación en una situación de trabajo real o simulada, mientras que, a niveles superiores, debe priorizarse la utilización de métodos indirectos acompañados de entrevista profesional estructurada.

La consideración de las características personales de la persona candidata, debe basarse en el principio de equidad. Así, por este principio, debe priorizarse la selección de aquellos métodos de carácter complementario que faciliten la generación de evidencias válidas. En este orden de ideas, nunca debe aplicarse una prueba de conocimientos de carácter escrito a un candidato de bajo nivel cultural al que se le aprecien dificultades de expresión escrita. Una conversación profesional que genere confianza sería el método adecuado.

Por último, indicar que las evidencias de competencia indirectas debidamente contrastadas y valoradas, pueden incidir decisivamente, en cada caso particular, en la elección de otros métodos de evaluación para obtener evidencias de competencia complementarias.

### 2.2. Orientaciones para las Comisiones de Evaluación y Evaluadores

a) Cuando la persona candidata justifique sólo formación no formal y no tenga experiencia en operaciones de perforación, se le someterá, al menos, a una prueba profesional de evaluación derivada de la situación profesional de evaluación y a una entrevista profesional estructurada sobre la dimensiones de competencia relacionada con el "saber" y "saber estar" de la unidad de competencia.



- b) En la fase de evaluación siempre se deben contrastar las evidencias indirectas de competencia presentadas por la persona candidata. Deberá tomarse como referente la UC, el contexto que incluye la situación profesional de evaluación, y las especificaciones de los "saberes" incluidos en las dimensiones de la competencia. Se recomienda utilizar una entrevista profesional estructurada.
- c) Si se evalúa al candidato a través de la observación en el puesto de trabajo, se recomienda tomar como referente los logros expresados en las realizaciones profesionales, en función de los aspectos críticos contenidos en los criterios de realización, considerando el contexto expresado en la situación profesional de evaluación.
- d) Esta Unidad de Competencia es de nivel 2. En este nivel tiene importancia el dominio de destrezas manuales, por lo que en función del método de evaluación utilizado, se recomienda que en la comprobación de lo explicitado por la persona candidata se complemente con una prueba práctica que tenga como referente las actividades de la situación profesional de evaluación. Ésta, se planteará sobre un contexto reducido que permita optimizar la observación de competencias, minimizando los medios materiales y el tiempo necesario para su realización, cumpliéndose las normas de prevención de riesgos laborales requeridas.
- e) En el desarrollo de la actividad 1 de la SPE posicionar el jumbo se debe considerar: Trasladar el jumbo a la posición de perforación, estabilizar éste y comprobar que la rasante, nivelación y gálibos cumplen las condiciones de funcionamiento y seguridad recogidas en los manuales de funcionamiento del fabricante y de las disposiciones de seguridad de la empresa.
- h) En el desarrollo de la actividad 2 de la SPE perforar en el frente de trabajo los barrenos especificados, se debe considerar la comprobación siguiente: los barrenos están completamente perforados y libres de obstrucciones.
- f) Para el desarrollo de pruebas profesionales se recomienda preestablecer un tiempo. Éste debe ser lo más próximo al que emplea una persona profesional.