

## CAPÍTULO 7. Seguridad en las Explotaciones

Juan Carlos Santamarta Cerezal | Rafael Lario Báscones

### 7.1 SEGURIDAD

El principal problema al que se enfrenta la actividad minera en el interior de las instalaciones hidráulicas subterráneas en Canarias es el de la seguridad, que está condicionada por tres factores principalmente:

- La atmósfera potencialmente tóxica, con presencia importante de CO<sub>2</sub> en algunas instalaciones.
- La ausencia de comunicación con el exterior.
- Estabilidad de las excavaciones.

Para limitar los riesgos relacionados con la toxicidad de la atmósfera y la estabilidad de las excavaciones es necesario que las obras que cuenten con sistemas de ventilación y que estén correctamente mantenidas en cuanto a estabilidad. Afortunadamente, tales instalaciones existen, cuentan con personal técnico cualificado y se llevan a cabo en ellas inspecciones y controles oficiales. Es imprescindible contar con la colaboración de los órganos gubernamentales inspectores en materia de Seguridad Minera para que certifiquen si una determinada instalación es segura o no y por tanto apta para la actividad minera. Asimismo es imprescindible la supervisión de los protocolos de seguridad de las personas que entren en estas instalaciones. La ausencia de comunicaciones es el punto más problemático.

### 7.2 ACCESO

Otro problema práctico es la dificultad de acceso a muchas de las obras, principalmente las galerías. La inmensa mayoría están situadas en zonas abruptas de la isla a las que sólo se puede acceder en vehículos 4x4 o tras una larga caminata a pie. La adaptación de los caminos de acceso es muy difícil en los casos en los que la obra se encuentre en un Espacio Natural Protegido, en donde no está permitido realizar nuevos caminos.

### 7.3 REGLAMENTO DE SEGURIDAD

*“El presente reglamento básico establece las reglas generales mínimas de seguridad a que se sujetarán las explotaciones de minas, canteras, salinas marítimas, aguas*



Figura 7.1.- Tubería flexible de ventilación.

*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 beneficios de recursos geológicos en general, en los que se apliquen técnicas mineras.”*

Así reza el artículo primero del vigente Reglamento General de Normas Básicas de Seguridad Minera (RGNBSM), aprobado por el Real Decreto 863/1985, de 2 de abril. Tal y como se puede comprobar, las explotaciones de aguas subterráneas, siempre que en los trabajos asociados a ellas se requiera la aplicación de técnica minera está sujetos a la normativa de seguridad minera. Ahora bien, ¿qué se entiende por técnica minera?, no hay definición de técnica minera en la legislación estatal salvo la que se ofrece en el Reglamento General para el Régimen de la Minería de 1978 y que, estrictamente hablando sólo se aplicaría al ámbito de aplicación de la Ley de Minas de 1974 cuando los trabajos tienen la finalidad de investigación y aprovechamiento de recursos minerales (art. 1.4 del Reglamento).

Dicha definición engloba los siguientes casos:

- Todos los que se ejecuten mediante labores subterráneas, cualquiera que sea su importancia.
- Los que requieran el uso de explosivos, aunque sean labores superficiales.
- Los que realizándose a roza abierta y sin empleo de explosivos requieran formación de cortas, tajos o bancos de más de tres metros de altura.
- Los que, hallándose o no comprendidos en los casos anteriores, requieran el empleo de cualquier clase de maquinaria para investigación, extracción, preparación para concentración, depuración o clasificación.
- Todos los que se realicen en las salinas marítimas y lacustres, y en relación con aguas minerales, termales y recursos geotérmicos”.

Así pues, nos encontramos con una definición amplísima (uso de cualquier maquinaria, obras subterráneas de cualquier importancia) y al mismo tiempo restringida al ámbito de aplicación de la Ley de Minas. Las posteriores transposiciones de Directivas Europeas en materia de Prevención de Riesgos Laborales no han contribuido a clarificar esta cuestión ya que siempre se han referido a industrias extractivas en general. El término “técnica minera” sigue en el limbo legal.

Estamos, por tanto, frente a una posible incongruencia o, mejor dicho, inconsistencia normativa ya que en el artículo primero del RGNBSM se habla de explotaciones de aguas subterráneas (en general, no restringidas al caso de las minerales y termales) en las que se aplique técnica minera, pero sin embargo, la definición legal de técnica minera se aplica dentro del ámbito de aplicación de la Ley de Minas, que en materia de aguas sólo afecta, en cuanto a investigación y explotación, a las aguas minerales y termales.

Por si ello fuera poco, la Instrucción Técnica Complementaria ITC 06.0.07 “Seguridad en la prospección y explotación de aguas subterránea”, indica expresamente que la seguridad de los trabajos y de la maquinaria empleada en cualquier prospección o aprovechamiento de las aguas subterráneas debe ser supervisada por la Autoridad Minera competente, con aprobación previa del correspondiente proyecto.

El motivo de esta introducción no es otro que intentar enmarcar la problemática que en materia de seguridad plantean las explotaciones de aguas subterráneas de las islas Canarias.

## 7.4 SINGULARIDADES EN CUANTO A SEGURIDAD

### 7.4.1 Coyunturales

Antes de entrar en mayores detalles técnicos es importante llamar la atención sobre la influencia que el régimen de explotación de las aguas subterráneas en Canarias tiene sobre la aplicación a las mismas del RGNBSM. Por decirlo de forma simple y resumida: el Reglamento General de Normas Básicas de Seguridad Minera está mayoritariamente redactado suponiendo que la explotación de un determinado recurso equivale a la presencia permanente de personal en las labores. La explotación de las aguas subterráneas no encaja en esa idea. Si bien es cierto que el Reglamento, tal y como se ha comentado, indica expresamente que engloba este tipo de obras, no sólo durante la prospección sino durante la explotación, lo cierto es que muchas de las prescripciones en él contenidas son de muy difícil, por no decir imposible aplicación.

Para empezar, la temporalidad de los trabajos hace inviable que una comunidad de aguas mantenga personal propio para el mantenimiento de las obras, salvo una comunidad de aguas en la isla de Tenerife, el resto (cientos de ellas), subcontratan los trabajos a cuadrillas especializadas. ¿Y qué trabajos son esos?, mayoritariamente corresponden a mantenimiento correctivo ya que el mantenimiento predictivo brilla por su ausencia: labores de limpieza de los canales que transcurren por las galerías, de restauración del entibado en las zonas problemáticas, de saneo de techo y hastiales de los que se han desprendido rocas que han roto o atascado el canal así como los de reparación del sistema de aire comprimido y, en caso de estar instalado, del de ventilación forzada; en definitiva, obras principalmente destinadas a garantizar que el agua siga fluyendo. En los pozos, por analogía, los trabajos tienen que ver con el mantenimiento del sistema de bombeo.

Históricamente se ha implantado un paradigma en el mundo de la explotación de aguas subterráneas canarias según el cual sólo es necesaria la intervención de la Autoridad Minera y, por tanto de los técnicos, durante las obras de avance y perforación, obviando que la limpieza de un canal en una galería a 3.000 m de la bocamina, en una obra lineal en fondo de saco, o la sustitución de una bomba en un pozo a 200 m de profundidad desde una cuba descolgada mediante un cable de acero son trabajos muy peligrosos que deben realizarse con una serie de garantías técnicas y legales muy estrictas. Se puede afirmar que las comunidades de aguas han tendido a descargar la responsabilidad de la seguridad de sus instalaciones en el Director Facultativo y en el contratista durante las fases de excavación y, en muchos casos han prescindido del primero a la hora de efectuar “pequeños” trabajos de mantenimiento en el interior. El problema principal reside en que, una vez terminados esos trabajos no ha quedado nadie responsable al cargo de la seguridad de las instalaciones, produciéndose situaciones de alto riesgo al dejar desatendidos los sistemas que impiden el acceso al interior de las mismas.

Como se puede apreciar, otro de los condicionantes principales lo constituye la economía, el régimen comunitario de explotación de estas obras implica un enorme esfuerzo económico por parte de muchos particulares, algunos con escasos recursos económicos, que mes tras mes abonan sus cuotas a la espera que, por fin, se encuentre agua, cosa que muy bien puede no ocurrir en años de excavación, y en algunos casos, nunca, por añadidura el coste del explosivo en Canarias, aunque cueste crearlo es de media diez veces superior al de la Península, lo que influye en el hecho de que avanzar un sólo metro de galería con una sección de 2x2 m roce los 2.200 €; en el caso de los pozos, además, los costes de elevación son bastante elevados. Ello implica que se tienda a ahorrar en mantenimiento predictivo y en seguridad.

Así pues nos encontramos con dos cuestiones coyunturales principales que influyen sobre la seguridad de estas instalaciones:

- Falta de cultura de prevención de riesgos laborales en las comunidades de aguas.
- Temporalidad de los trabajos.
- Ausencia de personal durante la fase de explotación.
- Ahorro en seguridad y mantenimiento preventivo.

#### 7.4.2 Técnicas

##### A. Excavación – Construcción

Nos vamos a centrar en este apartado en el caso de las galerías de agua ya que son las únicas obras que en las que se siguen realizando trabajos de avance. Desde hace más de una década no se realiza ninguna reperforación de pozos a sección completa habiendo sido sustituido este tipo de trabajos, y en muy contadas ocasiones, por la perforación de sondeos verticales en el fondo. Los costes de bombeo y la salinización de los acuíferos costeros, donde mayoritariamente se encuentran situados los pozos, han ocasionado que se abandonen muchos de ellos.

De igual forma no se han emboquillado nuevas galerías desde principios de los años 90, salvo dos casos comentados (Gomera y Hierro), llevándose desde entonces a cabo únicamente trabajos de avance, bien a sección completa, bien mediante sondeos horizontales debido al elevado precio del explosivo.

El trabajo de avance con explosivos es muy rudimentario, la perforación, a sección de diámetro 2 m, se realiza mediante martillo con empujador neumático, el explosivo utilizado ha sido siempre gelatinoso debido no sólo a las condiciones de humedad sino a las características geomecánica del basalto, la carga del material volado se lleva a cabo



Figura 7.2.- Archetado de la sección de una galería.

mediante una mini pala neumática que bascula hacia atrás sobre las vagonetas, artesanales y fabricadas a medida para las dimensiones de las galerías y el transporte se realiza mediante una pequeña locomotora diésel, también de fabricación local. Ocasionalmente es necesario entibar (archetar, en argot minero canario) algunas zonas, mediante perfiles metálicos unidos por tresillones con colocación de chapas intermedias, aunque lo más habitual es que no sea necesario. La mecanización de los trabajos de avance a esta escala y en las localizaciones de las galerías es muy difícil debido principalmente a la heterogeneidad del terreno y a la ausencia de electrificación.

Se trabaja habitualmente a un turno, por motivos que serán explicados en el epígrafe de ventilación realizándose primero la carga del material volado el día anterior y posteriormente la perforación y voladura. El número de personas que trabajan en estas labores rara vez excede de cuatro: un encargado de la maquinaria exterior (motor diésel, compresor, sistema de ventilación en su caso), un maquinista de locomotora, un picador-barretero y un peón. El explosivo se almacena en mini polvorines en el interior de la galería ya que la escasa cantidad utilizada haría inviable y aún más costoso el reparto diario. A este respecto es necesario indicar que las exigencias de la reglamentación en el suministro y alma-



Figura 7.3.- Convoy de vagonetas y espacio disponible de paso en la sección de la galería.



Figura 7.4.- Comprobación del funcionamiento de la ventilación.

cenamiento de explosivos son una de las principales causas de la subida de los precios del explosivo en Canarias e inciden directamente en la actividad de las obras hidráulicas, en las que es prácticamente la única herramienta posible. La posible prohibición del uso de mini polvorines en el futuro implicaría la desaparición de este tipo de trabajos.

Los mayores condicionantes derivados exclusivamente de este sistema de trabajo tienen que ver directamente con las dimensiones de la excavación, y la dureza del trabajo del picador-artillero (cabuquero, en argot minero canario). Es un trabajo casi artesanal con nula mecanización por motivos de costes, rentabilidad y volumen de trabajo. Las dimensiones de las galerías sólo tienen el gálibo reglamentario en las zonas perforadas desde la entrada en vigor del RGNBSM, siendo muy habitual que los primeros cientos, o incluso miles de metros, las dimensiones sean muy reducidas. A este respecto es necesario hacer una reflexión sobre las implicaciones de los gálibos, que constituye un claro ejemplo de la adecuación de algunas normas al entorno: en una mina de interior con cientos de trabajadores es imprescindible que un convoy de vagones no impida el paso de las cuadrillas en caso de evacuación. Si la vagoneta ocupa la totalidad del ancho de la galería, y el convoy está formado por 15 o 20 vagonetas, resultaría una trampa mortal y un obstáculo insalvable para decenas de mineros. En una galería de agua canaria rara es la ocasión en la que en su interior se encuentren más de dos personas y los convoyes superen las 8 mini vagonetas, por el contrario, el ancho ajustado de la galería, en muchos casos ha impedido vuelques de vagonetas y locomotora.

### B. Atmósfera y ventilación

Este es uno de los condicionantes de seguridad más característicos de las obras canarias, no sólo en galerías sino también en pozos. Aquí no estamos hablando de “campos de ex-

plotación” por utilizar la expresión que figura en el RGNBSM, aquí no hay una entrada de aire por una bocamina y una salida de aire por una chimenea. Las galerías y los pozos canarios son todos ellos fondos de saco. El mayor de ellos, por ejemplo, la galería “San José” de Güímar, en Tenerife, de más de 6.500 m de longitud, no cuenta con ventilación forzada, y sin embargo, en el frente de trabajo las condiciones atmosféricas son reglamentarias. Por el contrario, en galerías de una tercera parte de su longitud nos encontramos con zonas en las que la concentración de  $\text{CO}_2$  supera muy ampliamente los límites reglamentarios, llegándose a haber medido puntos de surgencia con una concentración del 90%.

Nos encontramos así con dos fenómenos naturales asociados comúnmente a los terrenos volcánicos: la presencia de gases mefíticos, principalmente  $\text{CO}_2$  y la existencia de la ventilación por difusión a través del terreno poroso. Otras de las características ambientales que se pueden encontrar en las galerías canarias son una elevada humedad relativa (hasta un 99%) y altas temperaturas.

El fenómeno de la ventilación por difusión se da en la mayoría de las galerías y es función directa de las características del terreno, de las condiciones atmosféricas y de las filtraciones de gases mefíticos que se den en el interior de temperatura provocan un flujo del aire hasta que se equilibran las condiciones del interior con las del exterior.

A lo largo del día, se producen una variación en la temperatura y presión atmosféricas, el máximo de temperatura se da en torno a las 14 horas solares y el mínimo alrededor de las 6 horas. Cuando la temperatura exterior es superior a la del interior de la galería, el aire tiende a salir de ella facilitando el ascenso de los gases mefíticos como el  $\text{CO}_2$ . Al contrario, cuando el aire de la galería es más caliente que en el exterior, el aire penetra en el subsuelo bajando la concentración de los gases. Por este motivo, los turnos de trabajo suelen empezar a las 5 de la mañana no siendo habitual que un minero permanezca en el interior de la galería más allá de las 13 h, igualmente, los periodos de invierno-primavera suelen ser los elegidos para trabajar en el interior; de hecho, hay galerías en las que, a pesar de los sistemas de ventilación forzada, es imposible, ni siquiera entrar de inspección en los meses más calurosos.

La exigencia de un sistema de ventilación forzada para los fondos de saco de gran longitud, exigida por el Reglamento, se soluciona mediante una autorización especial de la Autoridad Minera, si se constata la presencia del fenómeno de ventilación por difusión. No obstante, las exigencias al respecto de la seguridad son estrictas en el sentido de que los trabajadores deben portar permanentemente detectores individuales de  $\text{O}_2$  y  $\text{CO}_2$  así como auto rescatadores con la autonomía suficiente para alcanzar la bocamina.

Además de los gases de origen natural en el entorno volcánico, en las galerías se presentan gases altamente tóxicos de origen antrópico, principalmente los producidos por las

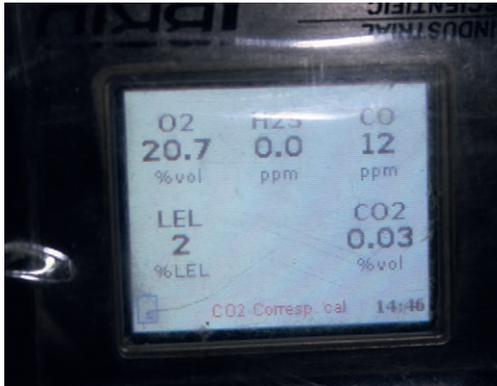


Figura 7.5.- Detector personal de gases dentro de la galería.



Figura 7.6.- Instalaciones de ventilación y de aire comprimido en una galería.

voladuras y por la combustión de la locomotora diésel. Es por este motivo por el que no es posible dar más que una sola pega al día, siendo necesario en algunas ocasiones esperar más de una jornada para la total difusión de los gases.

En aquellas galerías en las que no existe ventilación por difusión o en las que ésta no es suficiente, es necesaria la instalación de sistemas de ventilación forzada, predominantemente aspirante aunque en ocasiones se cuenta con sistemas mecánicos para invertir el flujo de aire. Se utilizan ventiladores centrífugos acoplados a motores diésel y tuberías rígidas de entre 500 y 600 mm de diámetro. Tradicionalmente se han venido usando, de manera no ortodoxa, los sistemas de aire comprimido para aportar oxígeno a la galería antes de empezar a trabajar tras un periodo de inactividad lo que, combinado con la ventilación forzada dota a algunas instalaciones de una suerte de ventilación mixta soplante-aspirante.

### C. Electrificación

Tal y como se ha adelantado, la electrificación en las galerías es inexistente, no así en los pozos en los que es imprescindible para el bombeo. La totalidad de la maquinaria utilizada en las labores de la galería es diésel, tanto pequeños grupos electrógenos para iluminación en las casetas y vestuarios como los potentes motores asociados a los compresores y ventiladores. En las galerías canarias se pueden observar auténticas piezas de museo, como por ejemplo enormes motores, como por ejemplo Lister o Blackstone, así como los correspondientes sistemas de transmisión y los compresores. Dada la localización de las galerías, algunas en lugares de muy difícil acceso, uno no puede sino maravillarse del tesón y trabajo de aquellos peones y mecánicos que, a lomos de mulas, transportaban des-



Figura 7.7.- Motor generador de energía para la instalación.

piezada la maquinaria para montarla in situ, y de los albañiles que construían las zapatas o las casetas, por no hablar del transporte regular del combustible, del explosivo, de las vías, del material de sostenimiento etc.

La electrificación de las galerías, dado el régimen estacional de los trabajos, es un lujo que las comunidades de aguas no se pueden permitir y, hoy en día, mucho más debido a motivos medioambientales ya que muchas de las galerías se encuentran en espacios naturales protegidos.

Desde el punto de vista de la seguridad, la ausencia de electrificación tiene un efecto adicional en el uso de equipos de protección, por ejemplo, hoy en día se siguen usando lámparas de carburo de mano para la iluminación individual. Al igual que en la antigua minería del carbón, el minero canario utiliza el carburo no sólo como iluminación sino como indicador del nivel de  $O_2$  u  $CO_2$  en la atmósfera, aunque este sistema es altamente peligroso y sólo detecta anomalías cuando ya se han superado a la baja en el primer caso y a la alta en el segundo, los límites reglamentarios. La ausencia de atmósferas potencialmente explosivas (sólo hay una galería en todo el archipiélago clasificada como de



Figura 7.8.- Lámparas de carburo.

segunda categoría frente al riesgo de explosión) ha ocasionado que, por inercia se haya seguido utilizando este sistema pese a los avances en iluminación personal. Actualmente y gracias a la labor e insistencia de los Directores Facultativos y a las inspecciones y labor divulgativa del Servicio de Minas se están extendiendo el uso de lámparas LED y captadores multigases individuales para cada trabajador.

Tal y como se ha comentado otro efecto de la falta de electrificación en las galerías es la presencia de gases de combustión de las locomotoras, es por este motivo que se preste especial atención al mantenimiento de los filtros y el reglaje de los motores así como a la instalación de elementos reductores de emisión de gases.

Los pozos, mayoritariamente construidos en cotas bajas con las excepciones de los numerosos pozos en Gran Canaria que se encuentran perforados en cotas altas para aprovechar acuíferos de cumbre, cuentan con bombeo electrificado en alta tensión, con modernos sistemas de potencia incluyendo variadores de frecuencia y de mando automático. El mantenimiento y calidad de estos equipos es fundamental ya que la profundidad que alcanzan muchos de ellos, varios cientos de metros, incide en el alto coste del bombeo.

No obstante se pueden observar en muchos pozos los vestigios del pasado en forma de motores diésel abandonados o de antiguos cabrestantes (en Canarias se usa el anglicismo winche, pronunciado “güinche”) para transporte de personal y de carga originalmente acoplados a motores diésel, que han sido adaptados en la actualidad a motores eléctricos.

#### D. Acceso

El acceso a las galerías de agua en Canarias es siempre del tipo socavón, aunque en el fondo de muchos de los pozos tradicionales canarios se perforan galerías para aumentar el caudal de agua, lo cierto es que su longitud no suele rebasar los 200 m; así la obra hidráulica principal en estos casos sigue siendo el pozo, no las galerías en fondo.

144

Como ya se ha comentado el personal que suele trabajar en el interior de las galerías y pozos es muy escaso y los medios de acceso están adecuados a estas características. En las galerías, el acceso se hace a pie o mediante locomotora y vagonetas, rudimentariamente adaptadas para que vaya acomodado un trabajador en cada una. Las vagonetas se usan principalmente para el transporte del material y del escombros.

En el caso de los pozos tradicionales, el acceso de personal se lleva a cabo mayoritariamente mediante cubas suspendidas de cables de acero (sólo hay dos pozos dotados de jaulas en todo el archipiélago), rozando el límite reglamentario que establece que el acceso de personal en cubas sólo puede ser permitido en caso de obras de perforación y de mantenimiento, es decir, los dos únicos motivos por los que el personal baja a un pozo de agua tradicional canario ya que los trabajos de explotación propiamente dichos son inexistentes ya que la explotación del recurso la constituye el bombeo del agua. El mismo argumento se utiliza para justificar la ausencia de las dos salidas para los “campos de explotación subterráneos” que cita el RGNBSM. Como se puede apreciar, este tipo de obras se autorizan mediante los procedimientos y casos excepcionales previstos en el citado Reglamento.

Mención especial merece el tema de los winches (por utilizar el argot minero canario), los cables y el personal que los maneja. En los pozos tradicionalmente se han venido usando winches con transmisión por banda, con doble freno, manual y mecánico, aparentemente muy rudimentarios pero que resultan muy apropiados a la hora de efectuar maniobras de precisión a la hora de sustituir elementos de la línea de bombeo, en la actualidad, con la entrada en vigor de la normativa europea de seguridad en máquinas, se han dejado de fabricar estos winches siendo los existentes adaptados a las exigencias normativas. Los nuevos winches electrohidráulicos no gozan del aprecio de los trabajadores de los pozos ya que su complejidad mecánica hace que ante un fallo sea imposible accionar el tambor manualmente, cosa que sí es posible en los antiguos, y su mantenimiento y reparaciones



Figura 7.9.- Vista desde el fondo de un pozo canario y sus instalaciones de bombeo de aguas.

son costosos y debido a la condición insular, los repuestos pueden tardar demasiado en llegar, ocasionando graves perjuicios a la comunidad de aguas correspondiente en caso de que el bombeo sea imposible.

Los pozos suelen contar con dos winches, uno para personal y otro para material encargado de transportar los elementos necesarios para el mantenimiento. Los equipos humanos que trabajan en pozos están altamente cualificados, debiendo existir una gran compenetración entre ellos ya que, por lo general el único método de comunicación con el maquinista de extracción (denominado localmente winchista, que cuenta con el correspondiente certificado de aptitud reglamentario) lo constituye el código de señales de la campana, a la antigua usanza. Es realmente impresionante observar como mediante toques de campana, un equipo de 2 personas es capaz de dictar órdenes a un winchista para que, manipulando alternativamente uno u otro winche, puedan llevar a cabo un trabajo de sustitución de una brida de una tubería, o incluso un conjunto de bombas de impulsión, suspendidos cientos de metros mediante un cable de acero de entre 16 y 22 mm de diámetro. Los índices de siniestralidad laboral son prácticamente nulos no habiéndose registrado un sólo accidente grave en un pozo en los últimos 10 años en Canarias.

Otro de los elementos clave en los pozos, lo constituyen los cables de acero (anti giratorios) y los órganos de amarre que, aunque se usen con cubas, según el RGNBSM están sometidos a las mismas inspecciones que los cables que se usan intensivamente en la minería convencional. Si bien es cierto que toda seguridad es poca, no es menos cierto que en la mayoría de los casos los cables de los winches de los pozos tradicionales canarios podrían considerarse que están almacenados en los tambores ya que su uso dista mucho del uso intensivo de un cable de acero de una mina tradicional. Los requerimientos reglamentarios acerca de inspecciones diarias, semanales, mensuales durante la vida útil del cable son de muy difícil justificación cuando un cable apenas se utiliza unos pocos días al año y cuyos coeficientes de seguridad duplican y en ocasiones triplican los indicados en el reglamento. Los problemas que presentan los cables en los pozos canarios tienen poco que ver con su degradación por el uso, y más con su incorrecta conservación y/o montaje. Mientras que los cables utilizados para material suelen ser más proclives a sufrir daños mecánicos directos, provocados principalmente por “agarradas” al atascarse o tropezar la carga durante el izado, por el contrario los utilizados para personal apenas presentan ese tipo de defectos. En general los principales motivos de retiradas de cables en los pozos canarios son las deformaciones producidas por el incorrecto dimensionado de los órganos de amarre, roldanas o poleas, la presencia de cocas y las entallas con la consiguiente rotura de hilos e incluso cordones, producida en el tambor al montar una espira sobre otra por un incorrecto arrollamiento. Lo que, en cualquier caso se ha detectado es que el estado de los cables, que en muchos casos deberían haberse retirado del servicio por “edad” es muy bueno, están convenientemente protegidos contra la corrosión y su régimen de uso es mínimo en comparación con el continuo esfuerzo al que es sometido el cable de una mina tradicional. El plazo de retirada de un cable tras dos años de su instalación, en nuestra opinión resulta excesivo si tenemos en cuenta que en esos dos años es muy probable que el cable trabaje en ese período como mucho 300 horas siendo, además, su mantenimiento más que correcto y los coeficientes de seguridad muy altos.

Actualmente existe un decreto que distingue además entre seguridad activa y pasiva. Las medidas de seguridad activas deben estar en funcionamiento siempre que haya presencia humana controlada en el interior. “Requieren la actuación del responsable o encargado de seguridad y están dirigidas a garantizar la respirabilidad del aire y unas condiciones de polvo, temperatura y humedad acordes con las labores a realizar”. Asimismo deben aportar información a las personas del comportamiento en el interior, tanto en condiciones ordinarias como de emergencia. También es su finalidad “prevenir los accidentes y minimizar sus efectos”.

Las medidas de seguridad pasivas actúan por sí mismas a fin de “garantizar la estabilidad estructural de las instalaciones y el sistema de cierre de los accesos; mantener la señalización exterior e indicar la existencia de peligros interiores”, señala el futuro texto. En cuanto a lo que el borrador del decreto llama “vida útil” de este tipo de instalaciones,



Figura 7.10.- Galería de agua abandonada.



Figura 7.11.- Cartel obligatorio de información sobre la galería y peligros.

contempla tres fases distintas para concretar las correspondientes medidas de seguridad: “excavación”, “explotación” y “clausura”. La primera de ellas es desde el inicio de las obras de perforación hasta su finalización total o parcial y la entrada en servicio de la instalación, en todo o en parte, como obra hidráulica.

La “fase de explotación” comprende desde la recepción de la obra o de cualquiera de sus partes por el propietario para su utilización como obra hidráulica hasta la clausura. Podrán abrirse períodos de cese temporal de actividades, en cuyo transcurso la seguridad se centrará en el cierre de instalaciones y señalización exterior.

La “fase de clausura” comienza con la solicitud de cierre definitivo de las instalaciones y finaliza con la comprobación del sellado efectivo y seguro para las personas y el medio ambiente.

## 7.5 ALGUNAS CONCLUSIONES

Tal y como se ha visto, podría considerarse que existe un cierto vacío legal, o por lo menos una cierta dificultad de aplicación del RGNBSM al caso de las galerías y pozos canarios. Dejando aparte consideraciones técnicas, como puede ser el caso de las inspecciones de cables o la electrificación de la galería, lo cierto es que una de las mayores dificultades a la hora de aplicar la reglamentación de seguridad minera en estas instalaciones viene dada por el contradictorio significado del término “explotación”. El RGNBSM evidentemente orientado a instalaciones mineras puras, ya sea a cielo abierto o de interior, da por sentada la presencia de personal durante la explotación de las mismas, sin embargo, en el caso que nos ocupa, explotación equivale a ausencia de personal o como mucho, presencia muy esporádica para labores de mantenimiento.

Con el objetivo de llenar en parte ese vacío o desacoplamiento legal entre la normativa de seguridad y la realidad del sector, con una orientación predominante en el tema de los accesos a estas peligrosas instalaciones, el miércoles 10 de diciembre de 2008 se publicó en el Boletín Oficial de Canarias núm. 246, el Decreto 232/2008, de 25 de noviembre, por el que se regula la seguridad de las personas en las obras e instalaciones hidráulicas subterráneas de Canarias, entrando en vigor el 31 de diciembre del mismo año.

El Decreto tiene como objetivo garantizar la seguridad en las instalaciones subterráneas creadas por la industria canaria del agua tanto durante su vida útil como tras su agotamiento, estableciendo las condiciones y requerimientos básicos necesarios para tal fin y siendo de aplicación a todas las galerías, pozos, túneles-acueducto y demás obras e instalaciones subterráneas visitables construidas con uso de técnica minera, con o sin explosivos, y destinadas al alumbramiento, captación y al transporte o almacenamiento de aguas subterráneas.

En este texto normativo se delimitan claramente las fases de construcción y utilización, las cuales llevan aparejadas diferentes condiciones y requisitos de seguridad, dividiendo la vida útil de las instalaciones en las siguientes fases:

1. Fase de actividad, distinguiendo entre los períodos de excavación con presencia de personal y los de explotación, con ausencia del mismo.
2. Fase de inactividad, temporal o indefinida (abandono).
3. Fase de clausura, comienza con la iniciación del expediente de cierre definitivo de las instalaciones y finaliza con la comprobación, por parte de la Autoridad Minera, de su clausura y sellado efectivo en condiciones de total seguridad para las personas y el medio ambiente.

Las novedades en cuanto a seguridad que se establecen en el Decreto atañen principalmente a:

- La señalización exterior normalizada, desarrollada por la ITC SIH II.12.01 Señalización exterior de obras e instalaciones hidráulicas subterráneas de Canarias, se aprueba mediante la Orden de 30 de noviembre de 2009 (BOC N° 243. Lunes 14 de Diciembre de 2009).
- El control de accesos en la fase de explotación, en la que, recordemos, no hay presencia de personal fijo.
- Incidir sobre la responsabilidad del titular de la instalación.
- La creación de la figura del Encargado de Seguridad; persona específicamente encargada del cumplimiento de las normas de seguridad contenidas en el Decreto durante la fase de explotación, principalmente relacionadas con la vigilancia de la señalización y los estados de cierre de las instalaciones, siempre que no impliquen trabajos en el interior, momento en el que es el Director Facultativo el encargado de la seguridad de los mismos.



Figura 7.12.- Sistema de cierre de acceso a la galería con panel informativo.



Figura 7.13.- Extintor en la sección de la mina de agua.

Además de esto, el Decreto contempla la creación y actualización periódica de censos de instalaciones por parte de los Consejos Insulares de Aguas, con indicación del grado de peligrosidad de cada una de ellas. La elaboración y seguimiento de estos censos y los procedimientos de clausura voluntaria y forzosa contenidos en el Decreto han facilitado por ejemplo que ya no se encuentren galerías ni pozos abandonados catalogados como peligrosos o muy peligrosos en la Isla de Tenerife.

La publicación de este Decreto ha supuesto un revulsivo en el sector del agua en Canarias, produciéndose una mejora considerable en la seguridad de las instalaciones que, de otro modo, y puesto que las labores mineras habían cesado hace décadas, escapaban al control y supervisión de las medidas de cierre.

No obstante queda mucho por hacer hasta lograr una correcta adaptación reglamentaria a la realidad de las instalaciones hidráulicas subterráneas de Canarias, a través de la elaboración por parte de la Comunidad Autónoma de Canarias de las ITC's correspondientes.

Finalmente, aunque no responda completamente al epígrafe sobre desarrollo normativo, cabe hacerse una reflexión sobre las convocatorias de subvenciones que periódicamente se hacen desde la Administración Central: aun siendo uno de los conceptos de las mismas la concesión de ayudas para mejorar las condiciones de seguridad minera, sólo pueden acceder a ellas aquellas actividades amparadas por la Ley de Minas, obviando el hecho de que la Seguridad Minera abarca un campo mucho más amplio que el definido por dicha Ley. Cabe preguntarse si no resulta un agravio comparativo que sólo se estimule mediante ayudas la seguridad minera a una parte de las actividades sujetas al cumplimiento del Reglamento General de Normas Básicas de Seguridad Minera.

