

# PLANTEAMIENTO GENERAL DE LA SEGURIDAD EN LA REHABILITACIÓN Y EXPLOTACIÓN TURÍSTICA DE LOS PARQUES MINEROS O MINAS MUSEALIZADAS

Dr. Ing. Enrique Orche García

Sociedad Española para la Defensa del Patrimonio Geológico y Minero (SEDPGYM)

eorche@gmail.com

## RESUMEN

La seguridad de los parques mineros y minas musealizadas no está regulada prácticamente en ningún país, pese a que cada vez son más numerosos los visitantes y usuarios de estas instalaciones. A falta de esta normativa, al menos en España, los criterios adoptados por las distintas administraciones competentes son variados. Sin embargo, es preciso establecer un criterio regulatorio claro que ampare los trabajos de rehabilitación de las instalaciones, a los visitantes que posteriormente acuda a ellas y al personal que les atienda, establezca los procedimientos a seguir (autoridades involucradas, proyectos a presentar, obras a realizar, autorizaciones, etc.), y defina las responsabilidades a que hubiera lugar en caso de mala praxis, accidente o muerte. En el presente trabajo se plantea una solución conceptual, aplicada ya en algunos lugares de España, y que puede ser razonable en tanto las autoridades establezcan una normativa específica del sector.

**PALABRAS CLAVE:** Minas musealizadas, parques mineros, patrimonio geológico y minero, seguridad, turismo.

## ABSTRACT

The safety of mining parks and museumized mines is not regulated in practically any country, despite the fact that there are more and more visitors and users of these facilities. In the absence of this regulation, at least in Spain, the criteria adopted by the different competent administrations are varied. However, it is necessary to establish a clear regulatory criterion that covers the rehabilitation works of the facilities, the visitors who later come to them and the personnel who attend them, establish the procedures to be followed (authorities involved, projects to be presented, works to be carry out, authorizations, etc.), and define the responsibilities that would arise in case of malpractice, accident or death. In the present work, a conceptual solution is proposed, already applied in some places in Spain, and which may be reasonable as long as the authorities establish specific regulations for the sector.

**KEY WORDS:** Mining parks, mining and geological heritage, museumized mines, safety, tourism.

## 1. Introducción

Es bien conocido que la minería ha sido uno de los puntales que han puesto en marcha y contribuido al desarrollo de muchos países y que ha marcado su evolución a través de los siglos. La importancia actual y pasada de algunos de ellos, desde el punto de vista minero, es innegable pues basta con recordar los yacimientos de Almadén, Potosí, Zacatecas, Huancavelica, Idria, Carrara y muchos otros que han proporcionado sustancias de muy diversa índole, pero todos ellos de importancia mundial. La explotación actual o pasada de estos y otros muchos yacimientos ha originado un importante patrimonio minero compuesto por galerías, pozos, plantas de tratamiento, concentradores, maquinaria diversa, ferrocarriles, funiculares, explotaciones a cielo abierto, escombreras, afloramientos minerales, y muchos otros elementos relacionados con la actividad minera.

La decreciente actividad minera o el agotamiento de algunos yacimientos metálicos y energéticos se está traduciendo en el cierre de numerosas explotaciones y, con ello, en el deterioro del importante patrimonio geológico y minero que han contribuido a crear, el cual, día a día, se va perdiendo. Puede decirse que, de la misma forma que en su momento se degradó el medio natural al abrirse las explotaciones mineras, ahora lo hace el patrimonio minero generado, al tiempo que se sigue deteriorando su entorno natural.

Esta doble pérdida, patrimonial y ambiental, tiene una relación directa con la degradación del medio social acaecida tras el cese de la minería. Solo cabe recordar el esplendor de las antiguas localidades mineras y su situación tras el cierre de las explotaciones. Para aquellos que las han conocido en actividad, pocas instalaciones abandonadas apenas más a la vista y al corazón que las mineras. Los vestigios de la intensa actividad en el pasado muchas veces han devenido en ruinas de instalaciones y edificios de los que queda poco más que las paredes: todo aquello que pudiera tener algún valor ha sido desmantelado. Cuando no, muchas veces, la desidia y el vandalismo han acabado por deteriorar, con frecuencia irreversiblemente, magníficas edificaciones que podrían haber tenido alguna utilidad inmediata. Las explotaciones a cielo abierto se han transformado en huecos informes cuyo fondo suele estar lleno de agua, con los bancos y bermas erosionándose lentamente. Las subterráneas, por su parte, tienen las bocaminas o los pozos sellados o tapados por la vegetación, constituyendo en este caso un peligro potencial para ganados y personas inadvertidas que pueden caer en su interior.

Sin embargo, cabe preguntarse si el agotamiento de un yacimiento y el cierre de la mina que lo ha beneficiado, conllevan necesariamente que tanto sus instalaciones como el propio yacimiento dejen de tener interés para la sociedad.

Muchos defienden la restauración topográfica y vegetal de las explotaciones mineras agotadas, enterrándolas o sellándolas. Sin embargo, cuando estas labores han sacado a la luz afloramientos minerales de interés mundial o han permitido acceder a galerías excavadas hace muchos siglos que han proporcionado restos arqueológicos de gran valor que han servido para conocer un poco más de nuestra historia, por citar dos ejemplos, ¿es razonable destruir esos lugares o dejarlos degradarse lentamente? ¿Es posible que los yacimientos minerales y las labores mineras cuyos productos han influido grandemente en el desarrollo de los países y del mundo no tengan un mínimo interés para la sociedad actual?

Por ello, frente a la idea muchas veces propugnada de que la restauración de un resto minero pasa inevitablemente por su enterramiento o sellado, en suma, su destrucción, un grupo cada vez más importante de personas e instituciones opinan que un afloramiento de mineral en el fondo de una corta o en una pared de una galería, o una instalación industrial que ha sido durante años el centro vital de una región, tienen un valor patrimonial cuya conservación, en muchas ocasiones, es más lógica y defendible que su destrucción.



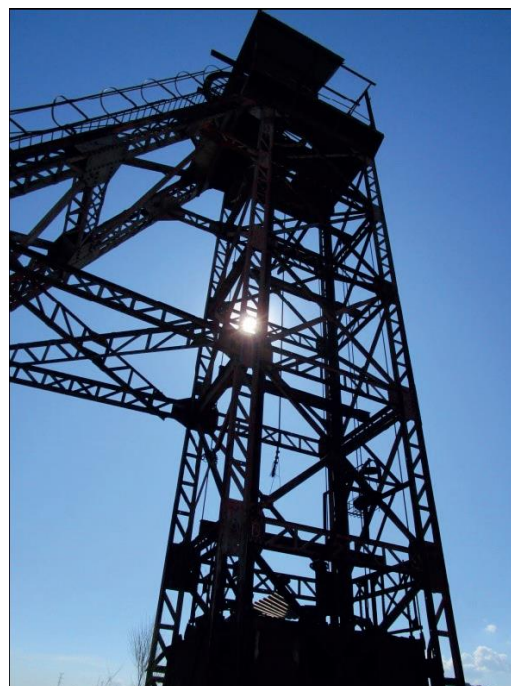
Pozo Santa Bárbara (Fuenteovejuna, España)

Es una realidad fácilmente constatable que las minas, pese a la connotación negativa que algunos sectores quieren asignarles, han constituido, desde siempre, algo fascinante para la sociedad. Todos hemos visto o leído alguna vez acerca de las minas de piedras preciosas explotadas en épocas bíblicas, de las minas virreinales españolas en Méjico y Bolivia (se dice que un objeto vale un potosí cuando es muy valioso) o, más recientemente, de la fiebre del oro en California o en Alaska. Si la minería ha sido una constante en relatos históricos, románticos, de aventuras, etc., evidentemente es que la sociedad tiene interés por conocer su lado positivo.

Una alternativa a la degradación del patrimonio geológico-minero que, en algunos casos puede ser viable y positiva, es la creación de parques temáticos geomíneros o de minas musealizadas. Ello permitiría conservar dicho patrimonio y frenar en lo posible la degradación del medio natural, cumpliendo la labor didáctica de mostrar a la sociedad, por una parte, un tipo de actividad que ha sido

y sigue siendo muy importante, tanto desde el punto de vista social como por suministrar materias primas necesarias para nuestra forma y calidad de vida y, por otra, los yacimientos minerales y los aspectos geológicos con ellos relacionados. Esta cuestión es tan importante que no puede ser olvidada cuando se planifique la ordenación territorial del espacio que incluye la mina afectada.

Algunos países han dado este paso y han dedicado un esfuerzo importante a la conservación y exposición de su patrimonio minero. Quizás uno de los casos más relevantes sea el de la antigua mina polaca de sal de Wieliczka, que recibe 800.000 visitantes anuales y constituye un polo de atracción de primer orden que genera por sí mismo una riqueza nada desdeñable que se utiliza, en parte, para mantener la propia mina.



En España en 2010 se realizó el único inventario sistemático conocido de estos sitios. A partir de él se detectaron 82 espacios expositivos mineros y minas musealizadas, muy heterogéneos, que tenían en común la condición de haber sido mina activa o tener una relación directa con el proceso minero. No se incluyeron los museos geológicos puros, las metalurgias y siderurgias, las antiguas ferrerías, las cementeras y los cargaderos de mineral. Tampoco las vías verdes provenientes de trazados ferroviarios mineros cuya lista sería interminable, ni las rutas mineras o itinerarios que discurrían por las cercanías de antiguas minas que no era posible visitar. Las sustancias que tienen relación con estos espacios son principalmente los minerales metálicos, el carbón y las sales. A distancia siguen los minerales no metálicos y los productos de cantera. Los visitantes estimados a estas instalaciones en dicho año 2010 fueron dos millones de personas.

En 2015 fue creada en España la Red Ibérica de Espacios Geomíneros, cuyo objetivo fundamental es

coordinar los diferentes espacios geomíneros incluidos en los tres estados que conforman la Península Ibérica (España, Portugal y Andorra) y sus respectivos territorios insulares. En 2021 estaban inscritos 284 instituciones de muy variado tipo (Parques Geológicos y Mineros -11-, Museos de Geología -64-, Museos de Minería y Parques Mineros -85-, Salinas -26-, Cuevas turísticas -37-, Geoparques -23- y otras empresas e instituciones -38-). Esto indica la gran aceptación social de estos espacios patrimoniales que está teniendo reflejo internacional en los distintos espacios mineros incluidos en la lista del patrimonio Mundial de la UNESCO, y en la redacción de importantes documentos relativos al patrimonio industrial preparados por el *International Council on Monuments and Sites (ICOMOS)* o *The International Committee for the Conservation of the Industrial Heritage (TICCIH)*, ambos asesores de UNESCO, que constituyen una referencia básica para la rehabilitación y uso posterior de los espacios mineros abandonados. En España, este tipo de patrimonio está comenzando a ser amparado por el Estado mediante el Plan Nacional de Patrimonio Industrial. A nivel del patrimonio geológico, está adquiriendo cada vez más importancia la figura de los Geoparques UNESCO, o territorio que cuenta con una red de lugares de importancia geológica así como con sitios de importancia etnográfica, ecológica, cultural o especial.

En cualquier caso, la progresión de estos sitios protegidos es patente.

## 2. Marco general y problemática general de la seguridad

Los países con raigambre minera disponen de legislación específica en materia de seguridad. A ella se remiten cuando ocurren accidentes en las labores, estableciéndose la legislación aplicable, las autoridades encargadas de aplicarla, las responsabilidades de los actos y las sanciones que conlleva la mala praxis minera.

Como acaba de comentarse, en España y muchos otros países se han rehabilitado labores mineras abandonadas o agotadas, subterráneas o a cielo abierto, que se han abierto al público, después de haberlas acondicionado para la visita de personas que, en la mayor parte de los casos, no son conscientes de los riesgos que dichas labores entrañan. Sin embargo, un análisis de la situación muestra que dichos países, con carácter prácticamente general, no disponen de legislación propia en materia de seguridad que ampare a estos visitantes en caso de accidente. Es más, surge la duda de cuál sería la normativa a aplicar a los trabajos de rehabilitación de estos espacios pues, propiamente, ya no son minas activas. El hecho de que estos espacios patrimoniales estén irrumpiendo discretamente en el mercado de las iniciativas lúdicas y culturales del país sin que hasta ahora haya habido accidentes, de alguna

forma da pie a que las Administraciones no se hagan cargo de una problemática latente que ya se ha manifestado en toda su crudeza en España, como se comenta más adelante.

Al no existir normativa de seguridad desarrollada específicamente para estas instalaciones, se plantea entonces el dilema de interpretar cuál debe ser la referencia legislativa y quién debe ser la Autoridad que autorice y controle la rehabilitación de las labores e instalaciones mineras abandonadas o en desuso, autorice su apertura para uso público museístico u otro y vele por la seguridad, primero de los obreros que han intervenido en la rehabilitación y, después, de los visitantes que transitan por estos lugares y de los trabajadores que los atienden en su uso público.

En general, un parque minero consta de unas labores e instalaciones mineras abandonadas o inactivas; en el caso de las minas musealizadas, los espacios suelen estar restringidos sólo a labores subterráneas y, raramente, a cielo abierto. En ambos casos estos lugares tan diversos se pueden recuperar para hacerlos visitables por el público. Los parques mineros pueden definirse como áreas situadas en cuencas mineras en las que se protege el patrimonio geológico y minero ubicado en ellas, acondicionándolas para que puedan ser visitadas por el público interesado, con un objetivo lúdico, didáctico, de investigación u otro. También se pueden considerar como tales las reproducciones a escala natural de labores mineras, en su ambiente geológico, y las instalaciones asociadas en las que se muestran los procesos mineros o naturales. Por tanto, no estarían incluidos los museos puramente geológicos, sin conexión con labores de explotación. Por su parte, las minas musealizadas pueden considerarse un caso particular simple de parque minero; consisten en instalaciones que tienen en común mostrar, normalmente, alguna galería subterránea real rehabilitada con fines museísticos.



Minador. Museo minero (Andorra, España)

Los espacios temáticos así definidos se convierten en centros en los que, si las condiciones geológico-mineras lo permiten, además de los atractivos lúdicos, recreativos y culturales, se puede realizar investigación

geotécnica, mineralógica, petrográfica, mineralogénica, médica, etc. La utilización de ciertas minas con fines terapéuticos también puede ser una alternativa interesante: esta posibilidad es una realidad experimentada por miles de personas en diversos parques mineros subterráneos con atmósferas especiales por su salinidad o humedad. Por otra parte, las galerías mineras no recuperadas pueden ser ofrecidas a colectivos específicos para su entrenamiento, básicamente, en rescates de personas accidentadas en espacios subterráneos activos. Tales colectivos son bomberos, brigadas mineras de salvamento, grupos de protección civil, asociaciones espeleológicas, etc. Estos equipos profesionales están compuestos por personas preparadas, que están en condiciones de acceder a espacios potencialmente peligrosos que emulan con realismo los ambientes y situaciones en las que deban ocasionalmente desarrollar su trabajo. Actualmente son muy pocos los espacios disponibles para el entrenamiento y la puesta a punto de estos especialistas y casi todos ellos son artificiales. Por tanto, puede decirse que las funciones que un espacio de temática geológico-minera rehabilitado puede cumplir son muy variadas, siendo las principales actividades que se pueden programar las siguientes:

- Actividades lúdicas, culturales y pedagógicas.
- Actividades científicas.
- Actividades terapéuticas.
- Otras actividades (entrenamiento físico, rescate, etc.).



Fundición. Cerco minero (Peñarroya-Pueblonuevo, España)

Por lo apuntado con anterioridad, el objetivo que cumplen estos espacios patrimoniales rehabilitados es triple. Por una parte recuperar un sitio degradado que contiene un patrimonio valioso el cual, por otra, es ofertado al público para su conocimiento y disfrute, o a la comunidad para su estudio o uso. De ello redundará una rentabilidad que contribuirá a paliar la decadencia económica que acompaña al cierre de las minas de una región, que es el tercer objetivo.

A los efectos del tratamiento de la seguridad de estos lugares es preciso considerar las dos distintas y sucesivas etapas por las que pasan: rehabilitación y posterior explotación museística o de otro tipo.

En primer lugar, tras elaborarse los proyectos de ejecución consiguientes, se debe llevar a cabo la transformación de un, casi siempre, resto minero en una instalación adaptada para la visita del público en general. En este proceso, las personas que intervienen son exclusivamente obreros y técnicos especializados que desarrollan su labor en un ambiente de características total o parcialmente mineras o industriales. Son, por tanto, personas avisadas con conocimientos específicos de seguridad minera e industrial en el trabajo.

En el segundo caso, una vez completada la rehabilitación, la peligrosidad debe haber sido eliminada en su totalidad o reducida a límites aceptables, teniendo los riesgos una naturaleza completamente distinta de la existente en la fase de rehabilitación. Las labores y edificios ya no desempeñan funciones mineras y las personas que van a estar presentes en estos lugares también son diferentes de las de la fase de rehabilitación: ahora se tratará mayoritariamente de visitantes de una instalación lúdico-cultural y de los empleados de la misma. A los primeros no se les puede exigir preparación ni conocimientos específicos en materia de seguridad; por esta razón, se debe evitar, en la medida de lo posible, la presencia del más simple peligro potencial. A los empleados de estos sitios, como trabajadores que son, se les exigirá lo dispuesto en la normativa vigente en materia de prevención de riesgos laborales en lo que respecta a la seguridad del lugar y en los puestos de trabajo. En este momento, por tanto, se supone que el sitio es suficientemente seguro, no se utiliza técnica minera alguna y, por tanto, no es una mina.

En definitiva, de forma genérica puede decirse que, en la evolución de mina a parque minero o mina musealizada, cabe distinguir dos etapas consecutivas, bien establecidas, en las que el tratamiento de la seguridad debe ser específico y, en principio, diferenciado, que son:

- La rehabilitación y adaptación de las labores e instalaciones mineras para hacerlas visitables o utilizables por el público en general.
- La utilización de estos espacios por el público interesado.

### 3. Propuesta de actuaciones

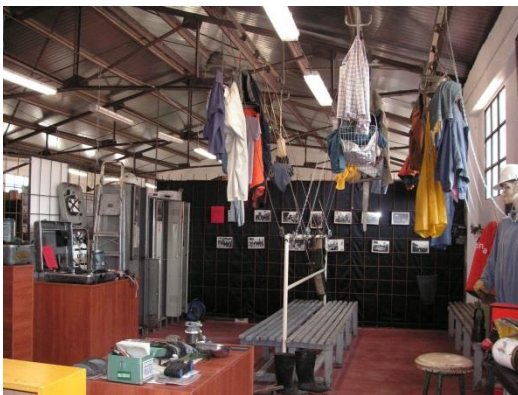
Debido a lo distintas que son las situaciones, el marco legal del trabajo y las tareas a realizar, el tratamiento de la seguridad se debe separar en dos líneas de actuación claramente distintas y consecutivas en el tiempo.

En la rehabilitación y recuperación de labores e instalaciones va a depender de la naturaleza de los trabajos a realizar en ellas. Si se emplean técnicas mineras, la legislación imperante debe ser la específica de este sector, la minera; sin embargo, en las intervenciones en los elementos no mineros o que no precisen el uso de dicha técnica, se estará a lo dispuesto por las normas relativas a la construcción o las que sean de aplicación en la industria en situaciones generales.



Hornos para cianuro en la mina El Brocal (Huancavelica, Perú)

En el segundo caso, ya con el sitio convertido en elemento expositivo, a los empleados del parque minero o mina musealizada, como trabajadores que son, se les exigirá que conozcan lo establecido por la normativa vigente en materia de prevención de riesgos laborales en lo que respecta a la seguridad del lugar y en los puestos de trabajo. Para la protección de los visitantes, cuando el parque esté cumpliendo su cometido lúdico-cultural, en aquellos edificios o lugares asimilables a los museos convencionales la legislación de seguridad aplicable será la de tipo general imperante en ellos, así como en los edificios públicos, jardines, etc. Pero, ¿qué sucede con las galerías o lugares que puedan presentar peligros cuyas características no tengan parangón con sitios equiparables en el sector museístico?



Vestuarios. Museo minero (Andorra, España)

Evidentemente, las galerías ya no son minas pero, por estar excavadas en rocas naturales, siguen teniendo peligros potenciales que es preciso vigilar, controlar y

mitigar o corregir. Así, puede haber riesgos de desprendimientos de rocas del techo, el aire circulante puede estar contaminado o ser insuficiente, el piso y las paredes pueden presentar irregularidades con riesgo de caídas y golpes, pueden existir pasos sin protección junto a grandes desniveles, pendientes excesivas, pisos de naturaleza resbaladiza, filtraciones de agua por las paredes y techo que hay que evacuar por cunetas, etc. Todos estos aspectos deben ser estudiados previamente elaborando un plan de seguridad que elimine en lo posible estos riesgos mediante las medidas apropiadas (saneamiento de techo y paredes, mejora de la entibación, solado de pisos, colocación de barandillas, rodapiés y escaleras normalizadas, canalización de aguas, señalización, etc.). Sin embargo, hay que vigilar que estas condiciones de seguridad se mantengan ante el riesgo de que los reajustes del macizo rocoso o el paso del tiempo ocasionen deterioros y nuevas inestabilidades que deban ser contrarrestadas. El aire de la galería es un elemento fundamental: es preciso garantizar su calidad y cantidad para que los visitantes y los trabajadores puedan desenvolverse con salud y normalidad. Para ello se deben conocer y, en su caso contrarrestar, los focos contaminantes (gases, vapores, polvo, etc.) y es preciso establecer un circuito de ventilación estable o, al menos controlable, así como los caudales de aire necesarios y de calidad, humedad y temperatura adecuadas, manteniendo en el tiempo los valores de los parámetros principales dentro de la normalidad.



Interior del castillete del pozo de extracción. Museo minero (Arnau, España)

Los espacios exteriores pueden ser también peligrosos. La inestabilidad de los edificios debe estar controlada por arquitectos pero también hay que conocer otras cuestiones. Por ejemplo, si existen residuos peligrosos que emiten gases o líquidos contaminantes, productos químicos no retirados, escombreras que puedan producir desprendimientos, o suelos inestables que se hundan arrastrados por colapsos de labores situadas bajo ellos.

Para establecer el marco legal de referencia, en este segundo caso hay que considerar que las galerías o labores rehabilitadas sigue siéndolo pero ya no son ni

forman parte de una mina activa, con todo lo que ello significa en cuanto al ambiente y condiciones en los que se encuentran o que les son exigibles debido a su cometido o a las personas que circulan o trabajan en ellas.

Puesto que ni las condiciones de uso ni el personal que emplea estas galerías y labores es el mismo antes y después de la rehabilitación, las normas mineras que previamente afectaban a estos lugares puede que sean excesivas o insuficientes en el nuevo uso. De esta forma, y puesto que, en España, por ejemplo, ya son dos millones de personas las que visitan estos espacios, hay que tener activo un plan de seguridad que les proteja. Pero, ¿cuál? Lo lógico es que la Administración, a la vista de la nueva utilización de estos espacios rehabilitados, determine la idoneidad de las nuevas condiciones ambientales y defina los valores y parámetros adecuados para mantenerlas. La complejidad legal de los negocios de índole minera y la falta de una reglamentación específica de seguridad para los parques mineros y minas musealizadas, obliga a que aquellas Administraciones que seriamente quieren tomar cartas en el asunto se guíen, a su libre albedrío, más por deseos voluntaristas que por la interpretación estricta de la legislación vigente y la aplicación de normativa subsidiaria. Esto es así porque, en la actualidad son rarísimos los países que tienen legislación de seguridad adaptada a estos lugares; la respuesta a esta situación de vacío legal sería que se asumiese el concepto de *Aplicación Analógica del Derecho*, según el cual sería posible aplicar una norma a un supuesto similar no regulado, siempre que exista una identidad esencial entre el caso que se pretende resolver y el ya normado. Claro que previamente habría considerar si la aplicación estricta de la normativa minera no conllevaría un nivel de exigencia inapropiado a estos lugares. Puesto que las actividades en los lugares rehabilitados prácticamente se limitarán al paso de visitantes y al mantenimiento de los elementos sin el uso minero que anteriormente tenían, la exigencia de mantener, por norma, el nivel de seguridad que el espacio tenía como mina sin considerar su uso posterior no parece, en principio, razonable. En esta situación, lo recomendable es que la Administración de Minas, haciendo la citada aplicación analógica de las normas, decida los estándares de calidad aplicables en cada parque minero o mina musealizada en particular.



Estación 1 teleférico minero de Famatina (Chilecito, Argentina)

En este sentido, como simple investigación y a título de ejemplo, el autor presentó en esta misma revista en 2020 una propuesta “*Índices de Referencia de Calidad del Aire*” en las minas musealizadas subterráneas en la que proponen los valores límite de seguridad de 19 parámetros ambientales relativos a gases, vapores, radiaciones ionizantes, polvo, temperatura, humedad relativa y caudal y velocidad del aire de ventilación. Dichos valores constituirían un primer paso y una invitación a las autoridades para el establecimiento de los parámetros de calidad del aire en las galerías y huecos mineros visitables, que no parece haber tenido la más mínima respuesta.

Debido a las características específicas que presentan los parques mineros y las minas musealizadas, la prudencia aconseja que cuenten con un responsable de seguridad que atienda los problemas que se presenten, muchos de los cuales serán de índole minera o asimilables a ella. Él debe recibir las instrucciones de la Administración y su responsabilidad será ponerlas en ejecución para la mayor seguridad de las visitas.

Esta persona, evidentemente, no puede ser cualquiera que esté respaldada por un título o master de seguridad laboral; por lo indicado, debe tener una preparación específica y suficiente en seguridad minera, y debe conocer y tener experiencia de mina para vigilar, detectar, controlar y corregir los inconvenientes que se vayan presentando. No es admisible que el Jefe de Seguridad de estos lugares sea un técnico sin preparación específica en seguridad minera que no sepa cómo afrontar un problema de características mineras que se presente en el parque.



Mina de oro musealizada (Portovelo, Ecuador)

Una de las cuestiones que el Jefe de Seguridad deberá abordar antes del inicio de las actividades en estos espacios rehabilitados es la evaluación inicial de los riesgos laborales inherentes a este tipo de trabajo. Orche y Orche (2015) acometieron una investigación sobre este particular de acuerdo con la normativa española, estableciendo un método simple en base a los datos aportados por 35 fichas preparadas para la ocasión que pretenden poner de manifiesto la complejidad de los trabajos efectuados en parques mineros y minas musealizadas y, con ella, la perentoria necesidad de regularizarlos mediante normativa específica. El contenido de estas fichas es meramente orientativo y deberá adaptarse a las circunstancias propias de cada caso real. Como es preceptivo, deberá completarse con la referida específicamente a cada puesto de trabajo, que no se presenta en el artículo. El método adoptado se basa en la «*Guía para la identificación, evaluación y prevención de riesgos laborales en minería*», elaborada por la Dirección General de Energía y Minas del Gobierno de Aragón (España), que tiene la gran ventaja de su simplicidad y claridad, adaptándola a las condiciones de los parques mineros y las minas musealizadas.

En conclusión, los problemas de la seguridad en los parques mineros y minas musealizadas comienzan en el momento en que se quiere definir la legislación que se debe aplicar a las sucesivas fases por las que pasa la transformación de un resto minero en un lugar visitable por el público en general, lo que, entre otras consecuencias, condiciona la asignación competencial a una Administración u otra (laboral, minera, industrial, obras públicas, etc.). Y es que a todo aquel que ha estudiado el problema de la seguridad de estos sitios le resulta evidente que la legislación aplicable y el ámbito de competencias de las distintas Administraciones pueden parecer confusos, especialmente cuando, como es muy habitual, la Administración, en lugar de ir por delante de los acontecimientos sociales e industriales, va a remolque de ellos, histórica y lamentablemente. La solución ideal a la que se debe aspirar es que, a medida que estos espacios se vayan implantando en los distintos países, las autoridades competentes incorporen

normativa específica que regule la seguridad que debe imperar en ellas.

#### 4. Situación en España

España se encuentra inmersa en esta situación de falta de legislación específica y el dilema ya se ha planteado en numerosas ocasiones habiéndose resuelto de distintas formas por las autoridades regionales, que son las que tienen trasferidas las competencias en materia de trabajo y minería. Afortunadamente hasta ahora no había habido ningún fallecido relacionado con estas instalaciones y las distintas situaciones se resolvían, a veces de forma pintoresca, pero, el 16 de noviembre de 2022, tuvo lugar un accidente laboral con resultado de muerte durante los trabajos de rehabilitación de la mina subterránea de yeso de época romana (siglos I y II d.C.) denominada El Espejuelo, en Arboleas (Almería, España). Que se sepa, es el primero que ocurre en esta actividad en el país y, aunque el asunto está en investigación y *sub iudice*, lo que resulte de este caso va a establecer las normas y procedimientos a seguir en el futuro hasta que una nueva legislación ampare estas actividades y a sus trabajadores y usuarios.

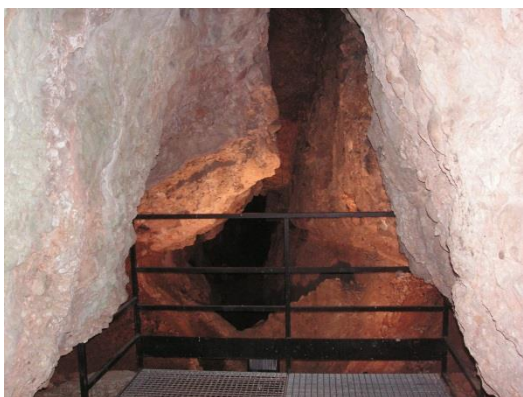


Hornos para mineral de hierro (Cerain, España)

En España, en la situación actual, el criterio que prevalece a la hora de establecer la legislación de seguridad en los espacios subterráneos, no sin ciertas resistencias por los colectivos con competencias labores o con la construcción de túneles no mineros (FFCC metropolitano, carreteras, etc.), es que se aplique o no en el sitio la denominada *técnica minera*, concepto difuso que tuvo que definir en 1997 el Consejo de Estado (órgano consultivo de alto rango del gobierno de la nación). Para ello, ante un problema de competencias en materia de seguridad entre autoridades regionales mineras y de obra civil en la Comunidad Autónoma de Madrid durante la ampliación de la red del ferrocarril metropolitano de la capital de España, tras considerar la normativa vigente en materia laboral, minera y de la construcción civil y el pertinente asesoramiento técnico, dictaminó que:

En el ámbito propio, por técnica minera debe entenderse ejecución conforme a determinados y específicos

procedimientos. En concreto, y en relación a los túneles, la doctrina ha puesto de manifiesto que la realización de una oquedad en el subsuelo plantea los problemas de su apertura, su aseguramiento, la retirada del escombros y, sobre todo, su ventilación. Se construyen con arreglo a la técnica minera los túneles en los que los citados problemas se resuelven conforme a determinados procedimientos técnicos, que son variados, pero que todos tienen como características comunes su ejecución y avance en ciclos diferenciados entre sí, como son la perforación, la carga y explosión de barrenos, el reconocimiento y saneamiento del frente, la carga del material arrancado y la entibación para el sostenimiento, adoptando en todo caso soluciones tendientes a asegurar la ventilación de la galería.



Complejo minero de Puras de Villafranca (Belorado, España)

Por tanto, definido el concepto de técnica minera y a la vista de la normativa vigente, el Consejo de Estado estableció que la legislación minera de seguridad era de aplicación a los túneles de todo y que, además, el órgano competente en materia de prevención de riesgos laborales en este tipo de infraestructuras era la Autoridad Minera. En conclusión, el Dictamen estableció que trabajos incluía la técnica minera y aclaró la idoneidad de la Autoridad Minera para gestionar la seguridad de las labores subterráneas, mineras o no, siempre que se empleara la citada técnica minera.

Sin embargo, los dictámenes del Consejo de Estado no son de obligado cumplimiento por las autoridades, aunque es el criterio que están adoptando los tribunales de justicia en las distintas reclamaciones que se han presentado, de modo que los pleitos no cesan pero las sentencias siempre van orientadas en la misma dirección de dar la razón al empleo de la normativa minera en cualquier obra subterránea, siempre que se utilice la técnica minera.

En lo relativo a la mina de El Espejuelo, la aplicación de técnica minera en su rehabilitación condiciona ineludiblemente que la Autoridad Minera sea la responsable de dirigir las labores que se realicen en ella según las prácticas de seguridad minera, y de investigar el accidente. De acuerdo con la legislación española, los trabajos deberían atenerse a un proyecto que se

realizaría bajo la supervisión de una Dirección facultativa cuyas funciones y cometido están regulados por ley.

## 5. Conclusiones

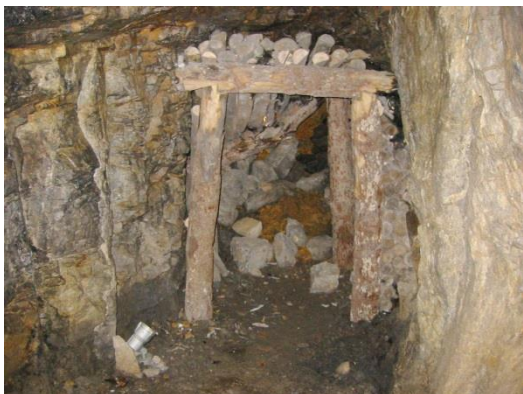
Los parques mineros y minas musealizadas son instalaciones cuya problemática y regulación prácticamente no existe a nivel mundial. La carencia de esta legislación propia, especialmente en materia de seguridad, tiene cada vez más incidencia debido a la proliferación de estas instalaciones y al creciente número de visitantes que accede a ellas.

Mientras no se amparen estos lugares con legislación específica, posiblemente la mejor solución para gestionar su seguridad es recurrir al criterio de si se emplea técnica minera o no en las obras y trabajos. De esta forma, aquellos espacios y procesos en donde se utilice dicha técnica será de aplicación la legislación minera, y en aquellos en donde no, la que corresponda (industrial, civil, laboral, espectáculos, etc.).

En el proceso de rehabilitación y apertura de los parques mineros y minas musealizadas cabe distinguir dos situaciones claramente distintas. La primera, la rehabilitación, en la que se recupera un espacio abandonado y se le transforma en otro más seguro visitable por el público en general. La segunda, la propia explotación comercial o social de este espacio recuperado. En la primera se empleará normalmente la técnica minera y, por ello, será aplicable la legislación de seguridad minera, aunque posiblemente combinada con otra en algunos elementos. En la segunda, con las labores e instalaciones reconvertidas en zonas musealizadas en mayor o menor medida, será de aplicación la normativa propia de este sector expositivo y cultural. En el caso especial de las galerías, los riesgos que tienen aún después de saneadas, obliga a darles un tratamiento especial. Puesto que los problemas que se presenten en ellas serán de tipo minero, aunque no se trate estrictamente de minas, apelando al concepto de *Aplicación Analógica del Derecho*, la legislación recomendable será la minera, adaptada conveniente al nuevo uso y riesgos esperables para visitantes y trabajadores. Por su parte, el personal de los parques mineros y minas musealizadas deberá conocer la legislación laboral que les sea exigible según la normativa vigente.

Por lo comentado anteriormente, sería recomendable la existencia de un Jefe de Seguridad con conocimientos profundos de seguridad minera, que sería el gestor responsable máximo ante la Autoridad competente.





Parque minero de Almadén (España)

## 6. Bibliografía

Amaré, M.P.; Orche, E. 2011. “Espacios expositivos mineros y minas musealizadas españolas”. En Mata, J.M. (Ed.). *Valorización de elementos geomineros en contexto de los geoparques*. SEDPGYM. Págs. 539-562.

Armesto, J.L.; Orche, E. 2002. *Metodología para la transformación de labores mineras en parques temáticos*. Proyecto Fin de Carrera. E.T.S.I. Minas. Universidad de Vigo.

Blanco, R.; Watson, R.; Guerrero, D. 2000. “Abandono y cierre de minas”. En Villas Boas, R.C.; Barreto, M.L. (Eds.). *Cierre de minas: experiencias en Iberoamérica*. CYTED-IMAAC-UNIDO. Río de Janeiro (Brasil). Págs. 274-286.

LaLey. Interpretación analógica.

[https://guiasjuridicas.laley.es/Content/Documento.aspx?params=H4sIAAAAAAAAAEAMtMSbF1jTAAAUNDUzMztbLUouLM\\_DxbIwMDCwNzAwuQQGZapUtkhlQaptWmJOcSoACs7rcDUAAAA=WKE](https://guiasjuridicas.laley.es/Content/Documento.aspx?params=H4sIAAAAAAAAAEAMtMSbF1jTAAAUNDUzMztbLUouLM_DxbIwMDCwNzAwuQQGZapUtkhlQaptWmJOcSoACs7rcDUAAAA=WKE).

Consultada el 13 de abril de 2023.

Mata, J.M.; Puig, J.S. 2022. “La Red Ibérica de Espacios Geomineros”. *Geotemas*. Madrid. Nº 19. Págs. 85-88.

Orche, E. 2003. “Puesta en valor del patrimonio geológico-minero: el proceso de adaptación de explotaciones mineras a parques temáticos”. En Villas-Boas, R.C.; González, A.; Sá, G. (Eds.) *Patrimonio geológico y minero en el contexto del cierre de minas*. I.; Manteca, I.; García, C. (Eds.) *Patrimonio geológico y minero y desarrollo regional*. Instituto Geológico y Minero de España. Madrid. Págs. 521-529.

Pedrazuela, F. 2007. “Análisis técnico-legal de la explotación económica y turística del espacio natural subterráneo”. En Durán, J.J.; Robledo, P.A.; Vázquez, J. (Eds.). *Cuevas turísticas: aportación al desarrollo sostenible*. Instituto Geológico y Minero de España. Madrid. Págs. 277-280.

CETEM-CYTED-IMAAC-CNPq. Río de Janeiro. Págs. 51-65.

Orche, E. 2003. “Parques mineros, desarrollo sostenible y ordenación del territorio”. En Martins, L.; Carrión, P. (Eds.). *Integración de la minería en la ordenación del territorio*. ESPOL-CYTED-CICYT. Guayaquil. Págs. 112-124.

Orche, E. 2004. “La función multidisciplinar de los parques geomineros”. En Guillén, F.; Del Ramo, A. (Eds.) *El Patrimonio Geológico: Cultura, Turismo y Medio Ambiente*. Universidad de Murcia. Págs. 93-99.

Orche, E. En prensa. “La seguridad en la musealización de minas españolas. El caso de Arboleas (Almería)”. *De Re Metallica*.

Orche, E.; García, G. 1997. *Anteproyecto de acondicionamiento del Pozo Ibarra para su aprovechamiento museístico*. S.A. Hullero Vasco-Leonesa. Inédito.

Orche, E.; Luna, H.; Amaré, M.P.; Lara, F.; Chávez, M.A.; Rodríguez, E. 2009. “Los parques mineros como alternativa al cierre de las labores mineras”. *El Ingeniero de Minas*. Año XV. Nº 62. Págs. 22-29.

Orche, E.; Orche, M.P. 2008. “Un problema no resuelto: la seguridad de los parques mineros españoles”. *De Re Metallica*. Nº 10-11. Págs. 11-20.

Orche, E.; Orche, M.P. 2015. “Propuesta de evaluación inicial de riesgos laborales en los parques mineros y las minas musealizadas”. En Mata, J. M.; Hunt, M.; Orche, E. (Eds.). *Patrimonio geológico y minero: de la investigación a la difusión*. SEDPGYM-Ayuntamiento de Logrosán. Cáceres. Págs. 323-342.

Orche, E.; Orche, M.P.; Amaré, M.P. 2019. “Las recomendaciones internacionales sobre la rehabilitación del patrimonio minero”. En Mansilla, L.; Mata, J.M. (Eds.). *El Patrimonio Geológico y Minero. Identidad y motor de desarrollo*. Instituto Geológico y Minero de España. Madrid. Págs. 731-748.

Orche, E.; Puche, O. 2003. “La seguridad en los parques temáticos mineros”. En Rábano,

Puche, O. 2006. “Patrimonio minero en España: aspectos económicos”. En Rábano, I.; Mata, J.M. (Eds.). *Patrimonio geológico y minero: su caracterización y puesta en valor*. Instituto Geológico y Minero de España. Madrid. Págs. 15-24.

Red Ibérica de Espacios Geomineros. <https://patrimonigeominer.eu>. Consultada el 10 de abril de 2023.

Artículo recibido en: 24.04.2023

Artículo aceptado: 26.05.2023