Editada por la Sociedad de Amigos de Sorbas
Número 23 • Invierno 2011

LA MINERÍA ROMANA DEL LAPIS SPECULARIS DE SORBAS.

EL PATRIMONIO ARQUEOLÓGICO COMO RECURSO EN EL PARAJE NATURAL DEL KARST EN YESOS DE SORBAS.

María José Bernárdez Gómez[1]
Juan Carlos Guisado di Monti[2]
Andrés Pérez Pérez[3]
www.lapisspecularis.org

Sala de los Cristales. Cueva del Tesoro (Sorbas)

INTRODUCCIÓN

El karst en yesos de Sorbas (Almería), constituye actualmente, sin duda alguna, uno de los mejores ejemplos a nivel mundial de karstificación en rocas no carbonatadas y más concretamente en evaporitas (yesos). Esta realidad, se debe especialmente a su riqueza geomorfológica y al importante desarrollo endokárstico que presenta esta zona. Además desde el punto de vista biológico y ecológico, la presencia de gran número de endemismos vegetales, algunos incluso exclusivos, asociados y adaptados especialmente al ámbito gipsícola, así como de las especies animales que tienen en los yesos su hábitat natural e incluso su refugio (pese a constituir el espacio más árido de Europa), convierten a este paraje en un elemento de excepcional singularidad y diversidad tanto en sus aspectos geológicos como biológicos (Zona de Especial Protección para las Aves [**ZEPA(2002)**] y declarado como Lugar de Interés Comunitario (**LIC**).

Desde una concepción geoespeleológica, el paraje natural del karst en yesos de Sorbas es igualmente el más significativo de España, una auténtica joya subterránea y un lugar también de gran belleza paisajística por sus especiales características medioambientales.

El número de cuevas catalogadas e inventariadas hasta el momento supera con creces las mil cavidades que, en su mayoría, se encuentran relacionadas e interiormente interconectadas, formando un espectacular y heterogéneo uni-

(1): Laboratorio de Innovación de Tecnología de la Información (ETSI-Minas de Madrid)
(2): Museo Histórico-Minero Felipe de Borbón (ETSI-Minas de Madrid)
(3): Sociedad de Amigos de Sorbas – Director Revista EL AFA

Afloramiento de yeso especular en superficie. Los Yesares, Sorbas.

verso de manifestaciones cristalinas en donde estalactitas, estalagmitas, coladas, excéntricas y otras múltiples formaciones, constituyen este especial y fascinador mundo subterráneo. Su exploración, continúa reportando aún a día de hoy, continuos y nuevos descubrimientos de cavidades que se van incorporando al inventario de lo ya clasificado y conocido.

En este aparente yermo y árido espacio geográfico de apenas 12 km² de superficie karstificable, la acción milenaria del agua de lluvia sobre la roca de yeso, ha forjado este complejo laberinto de cavidades de gran valor e interés científico, didáctico e incluso turístico, hasta el punto de ser reconocido internacionalmente como uno de los karst en yesos más importantes del mundo.

En el karst de yesos de Sorbas, se halla la "Cueva del Agua", la mayor cavidad de yesos de España, con más de 8.000 metros de desarrollo topográfico. Junto a ésta, destacan igualmente por su espeleometría el "Sistema de Covadura" que supera los 4.200 metros de longitud, la "Cueva del Tesoro" con 1.890 metros, la "Cueva Fuente del Peral" con 1.800 metros de recorrido, la "Cueva de los Apas" con 1.500 metros, la "Cueva de los Ruidos" de 1.117 metros, el "Complejo G.E.P." de 1.080 metros, la "Cueva del Lapo" con 1.075 metros, y la "Cueva del Yeso" de 1.050 metros. En lo que respecta a las cotas máximas en profundidad y con más de cien metros de desnivel (con respecto a la cota cero de sus entradas), se encuentran la "Sima del Corral" de 130 metros, el "Sistema de Covadura" con 126 metros, y la "Sima del Campamento", con 122 metros (González Ríos, 1994).

En este contexto, el karst de yesos de Sorbas constituye un espacio natural de delicado equilibrio, protegido y regulado bajo la figura legal de **Paraje Natural** (ley 2/1989, de 18 de julio, en la que se aprueba el Inventario de Espacios Naturales Protegidos de Andalucía). Su valor fundamental, se organiza y procesa sobre todo en el territorio y en el medio subterráneo desarrollado en las cientos de cavidades excavadas que conforman este particular mundo de yesos.

La riqueza subterránea de este enclave y su entorno, ha supuesto recientemente para la población de la zona, el uso compatible y alternativo del mismo hacia actividades de desarrollo sostenible que tienen en el turismo su principal eje de actuación. En este sentido, el avance económico y social que pueden representar la mejora en la gestión y difusión razonable de las actuaciones turísticas relacionadas con el uso público de este ámbito kárstico de yesos, tienen aún mucho recorrido no sólo en sus facetas de puesta en valor del medio geológico y del medio natural, sino que aún están por esbozar y llevar a cabo, como veremos, la escenificación de las valiosas realidades de patrimonio histórico y cultural existentes en el paraje, tan sugestivas e interesantes para el gran público, cómo las ya puestas en práctica y aplicadas en los bienes que hoy podemos encontrar y visitar en el karst de yesos de Sorbas.

LAS EXPLOTACIONES MINERAS ROMANAS DEL LAPIS SPECULARIS

El modelado kárstico originado en el complejo de yesos de Sorbas, es producto de un proceso de formación que, en escala de tiempo geológico, es relativamente corto, a la vez que su degradación y final, en términos geológicos, será del mismo modo rápido y breve. La acción milenaria de las aguas de lluvia

sobre los yesos de la depresión de Sorbas, al igual que ha sido la causante de la morfología y el forjado del paraje, será también la principal responsable de su desaparición. El tiempo en parámetros humanos, se mueve o parece que se mueve, como percepción, afortunadamente de forma más lenta…

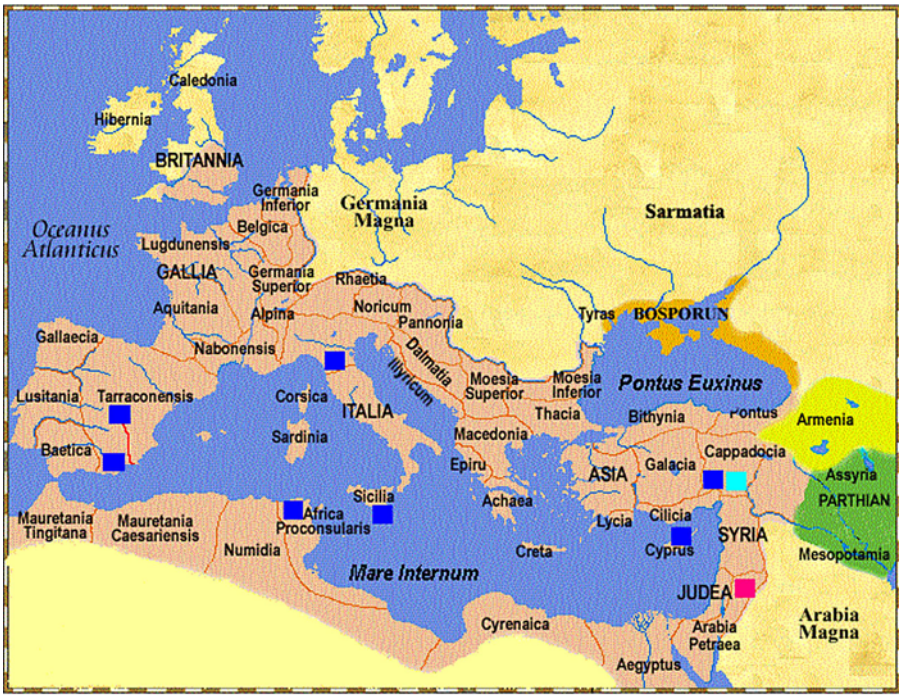
Entre los que poblaron y habitaron estas tierras, ha sido una constante y una necesidad, desde siempre unir su propia vida a los recursos que proporciona el medio, y entre éstos, el yeso omnipresente, siempre ha estado ahí. Su aprovechamiento hasta época actual, ha sido consustancial al desarrollo de la zona y a la actividad de explotación del aljez, de modo que, su utilización, ha ido evolucionando desde su procesado artesanal en los yesares, a las explotaciones industriales de las canteras que hoy conocemos.

Sin embargo, parte de esta historia también escrita en el tiempo y entre los yesos, ha quedado por el momento, oculta y desconocida, sobre todo en la importancia, y en la relación y el devenir determinante, que la zona y sus habitantes tuvieron en su día respecto a su ámbito geográfico y en el particular impacto que se produjo en sus espacios de yesos.

Estamos en Sorbas hace tan sólo dos mil años, en época romana. El clima, es similar al que tenemos actualmente, las precipitaciones de lluvia son escasas y hace el mismo calor. Nos encontramos en un periodo de tiempo estacional y de calentamiento general conocido como "óptimo climático romano", que durará varios siglos, hasta prácticamente lo que dure el Imperio Romano.

La región se encuadra en la estructura del Estado Romano dentro de una realidad política y administrativa conocida como provincia *Tarraconense o Citerior*, con capital en *Tarraco* (Tarragona). Se trata de una provincia Imperial, es decir, su gestión depende del Emperador de Roma y no del Senado, el matiz es importante, ya que esto implica que sus recursos, y en especial los mineros, son competencia directa y pertenecen como bien público directamente al fisco y a las arcas del *César*.

Hispania, como se conoce a la Península Ibérica, hace tiempo que



EXPLOTACIONES MINERAS DE LAPIS SPECULARIS Y OTRAS PIEDRAS DE IGUAL USO EN EL IMPERIO ROMANO - S. I d. C. - (Según Plinio el Viejo).

LAPIS SPECULARIS: Hispania-Italia-Sicilia-Africa-Chipre-Capadocia

LAPIS PHENGITES: Capadocia

OTRAS PIEDRAS TRANSPARENTES: Arabia

Junto con Hispania las explotaciones de lapis specularis se desarrollaron en Italia (identificadas en la región de Bolonia), en Sicilia, África Proconsularis, Chipre y Capadocia. En Capadocia también se explotó el lapis penghites, mientras que en Arabia se utilizaba otra piedra de naturaleza translucida. De todas, tal como describen las propias fuentes escritas, las minas hispanas serían las más reputadas en cuanto a calidad y cantidad.
(Gráfico del Proyecto Cien mil pasos alrededor de Segóbriga – Fuente Plinio el Viejo).

La transparencia de los yesos cristalinos dejan pasar la luz y pueden trabajarse con facilidad, su configuración laminar permite la exfoliación y el lajado de los bloques de yeso e incluso cortarlos con sierra en el interior.
Minas de Saceda del Río en Huete (Cuenca).

Excavación arqueológica en el interior de uno de los minados romanos de Castilla-la Mancha por el Proyecto de investigación "Cien mil pasos alrededor de Segóbriga", dedicado al estudio y puesta en valor de la minería romana de lapis specularis que hay en España.

La piedra especular hispana o lapis specularis, es una variedad de yeso (sulfato cálcico dihidratado), denominada como yeso selenítico o selenita. Este recurso minero, se localiza en la naturaleza bajo tierra, en filones y vetas geológicas de gran pureza y transparencia presentes tanto en las zonas kársticas de yeso de la cuenca del Tajo, como en las zonas yesíferas de Almería.

Excavación arqueológica en el centro de procesamiento de Los Espejares en Osa de la Vega (Cuenca), llevados a cabo por el Proyecto de investigación "Cien mil pasos alrededor de Segóbriga", dedicado al estudio y puesta en valor de la minería romana de lapis specularis.

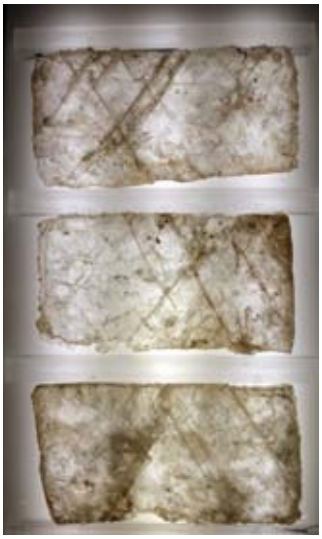
es dominio de Roma y es una de las principales zonas del Imperio por sus recursos. Sus gentes, hablan en su mayoría el latín y han adoptado desde hace años, los hábitos y formas de vida de la cultura romana. En la región de Almería, esto es igualmente una realidad y un hecho.

Para las comunidades de la zona, todo gira, como siempre y sobre todo ahora al ser la principal actividad en este periodo histórico, en torno al yeso, pero con una singularidad, entre los yesos de las monteras y especialmente en los accesos kársticos al interior de las entrañas de la tierra, no han pasado desapercibidos para los prospectores y técnicos mineros romanos que conocen e identifican perfectamente las riquezas minerales de la región, la existencia de placas yesíferas cristalinas de gran tamaño y transparencia, a las que llamarán *lapis specularis*, vocablo latino que podemos traducir coloquialmente como "piedra de minas", por obtenerse y extraerse los cristales o piedras cristalinas del interior de éstas.

A diferencia con otros recursos lapídeos explotados a su vez durante el Imperio en ésta y otras áreas, como pueden ser los espléndidos y magníficos mármoles almerienses trabajados a cielo abierto en canteras, el recurso también pétreo del yeso cristalino o *lapis specularis*, se beneficiaba mediante minería subterránea. Esta técnica de extracción se debe, no sólo a la consecución de una *ratio* más elevada de explotación, sino sobre todo, a que las planchas útiles de *speculum* o megacristales, se hallan en depósitos minerales bajo tierra y en profundidad, ya que el yeso de superficie o cercano a la misma, se encuentra degradado o alterado por la acción de los agentes atmosféricos, invalidando la calidad y pureza necesaria para su utilización.

El ***lapis specularis*** o **piedra especular** en castellano, es una variedad mineralógica del yeso (sulfato cálcico dihidratado - $CaSO_4$ $2H_2O$), conocida también como yeso selenítico o yeso espejuelo. Este yeso cristalizado, se encuentra en la naturaleza dentro del subsuelo en filones, bolsadas, y vetas de mineral traslúcido, formando parte a su vez de otros yesos; su estructura y configuración laminar, permi-

Escena de recreación y experimentación histórica del corte de las placas de yeso especular en una simulación de época, donde un operario emplea una sierra de bastidor para cortar y dar forma al yeso en formatos comercializables.



Placas de lapis specularis encontradas en las excavaciones arqueológicas del Cerro Molinete de Cartagena (Murcia), donde hacían las veces de cristal de un ventanal del antiguo edificio del Atrio de la ciudad. La procedencia de estas piezas por su cercanía al coto almeriense, podría atribuirse a los minados de Almería.

te tras la extracción del mismo su cómodo trabajo, al poderse cortar con serrucho con facilidad y exfoliarse en láminas o capas prácticamente hialinas y tan finas como se deseen y precisen.

La peculiar y relevante propiedad de transparencia de este mineral de yeso, sería aprovechada por los romanos en su utilización principalmente para aplicaciones arquitectónicas, entre cuyos usos el más demandado y prioritario, sería el de su función como acristalamiento y cierre transparente de ventanales y vanos, empleándose así como cristal de ventanas.

Las fuentes y textos clásicos de la época, hacen referencia y ponen de manifiesto la importancia del *lapis specularis* como un excelente material de construcción, especialmente en su aplicación para la iluminación interior de las edificaciones, dado que el cristal de yeso, posibilitaba revestir con sus láminas los huecos de los ventanales, permitiendo pasar la luz natural y poder ver a través de su masa transparente, así como proteger de las inclemencias atmosféricas tanto del frío como del calor.

En su utilización como cristal de ventana, las láminas de *lapis specularis* se insertaban y acristalaban sobre todo, en bastidores de madera ajustables al tamaño de la superficie de los vanos (del mismo modo que una vidriera), ensamblándose y montándose los módulos de yeso transparente también en enrejados y armazones metálicos, cerámicos, así como en otros soportes.

Lapis specularis, o yeso especular en superficie, donde se puede apreciar la exfoliación natural del mineral, a causa de los agentes erosivos.

Otras aplicaciones del yeso especular, fue su uso ornamental y estético, al emplearse para engalanar bóvedas, paredes y pavimentos en el revestimiento tanto de edificaciones públicas como privadas, e incluso en la decoración de monumentos. Así, el *lapis specularis* producía un deslumbrante efecto

lumínico y literalmente "brillaba", cuando la luz natural o artificial incidía sobre el mismo; gracias a su propiedad de reflexión de la luz, actuaba cuando ésta incidía sobre su superficie como si de un espejo se tratara, característica por la que también el mineral es conocido en la actualidad como espejuelo o espejillo.

Igualmente, otra utilidad importante que se obtendría de la piedra especular, sería su empleo también como material de construcción tras su calentamiento y calcinación, con lo que se obtenía yeso de fragua, un aglomerante utilizado en enlucidos, revestimientos, estucos y otras aplicaciones. El yeso de mejor calidad tal como indican las fuentes de la época, era el elaborado con el *lapis specularis*.

Los minados de *lapis specularis*, se servirían de los sobrantes de los recortes de las placas, restos de mineral y desechos del yeso que producían las minas, para una industria anexa de segunda línea de producción, que reciclaba y procesaba el sobrante de mineral como subproducto del que obtener yesos y escayolas de fábrica.

El *lapis specularis* también se empleó en una aplicación importante y cuando menos sorprendente y singular, al anticiparse en su utilización dos mil años antes al paisaje de plásticos y al uso del cultivo en invernadero tan característico de la zona de Almería. Con acristalamientos de yeso especular, se construyeron en el periodo romano invernaderos que posibilitaban obtener cosechas fuera de temporada, al mantener en el interior de los mismos unas condiciones determinadas de luz y temperatura, que sin duda, optimizaban la conservación y la viabilidad de los productos.

Por el naturalista *Plinio el Viejo*, sabemos por ejemplo que, el emperador *Tiberio*, cultivaba en la isla de Capri en Italia, pepinos a los que el príncipe era muy aficionado, y tal como *Plinio* narra en su obra de *Historia Natural*, los hortelanos del Emperador en invierno, ponían la producción al amparo de vidrieras e invernaderos de *lapis specularis*.

La posibilidad de obtener y hacer crecer verduras y hasta plantas ornamentales, como describen las fuentes literarias de la época, con invernaderos formados por estructuras recubiertas y acristaladas

Lámina de Lawrence Alma Tadema "En el estudio", donde puede apreciarse la utilización a modo de cristal de ventana del lapis specularis en época romana.

Interior de la mina romana de lapis specularis de "La Mora Encantada" en Cuenca. Se trata de uno de los primeros minados de yeso que actualmente están habilitándose para su adecuación y exhibición turística como recurso visitable de la zona.

Ilustración gráfica de una escena figurada sobre los trabajos mineros de interior en la ejecución de una galería en las minas romanas de lapis specularis. (Dibujo Yeyo Balbás Polanco).

Puntero romano utilizado en las explotaciones mineras de yeso. Excavación arqueológica en los minados de Osa de la Vega (Cuenca).

Impronta dejada por herramienta minera en Sorbas. Se trata de la señal dejada al incidir en la roca, con un puntero metálico de sección cuadrangular, con el que los mineros romanos, ayudándose de mazos, tallaban y regularizaban las galerías mineras.

de yeso especular, proporcionaría grandes beneficios en un lucrativo negocio que a su vez, repercutiría en el incremento de la demanda como producto comercial del mineral, intensificando exponencialmente sus explotaciones.

El mejor *lapis specularis,* tal como menciona también *Plinio el Viejo*, era el procedente de *Hispania*, aunque en otros lugares del Imperio era posible abastecerse del mismo, explotándose masas yesíferas de *lapis specularis* de mayor o menor transparencia, en Chipre, Capadocia, África, y en Italia, en la zona de Bolonia y en la isla de Sicilia.

La explotación de las minas romanas de yeso se llevaba a cabo fundamentalmente mediante pozos que alcanzaban en profundidad las vetas transparentes del yeso cristalino. En las minas de Almería también se recurrió a este sistema de explotación, donde los pozos eran las unidades básicas de extracción del mineral.

En *Hispania*, *Plinio* nombra de forma genérica como hemos dicho a la *Tarraconense* o *Citerior*, mencionando que sus explotaciones se sitúan en torno a Cien mil pasos alrededor de la ciudad hispanorromana de *Segóbriga*.

Desde hace ya quince años, se viene llevando a cabo un Proyecto de investigación científica, que estudia las explotaciones mineras de este material, junto a su contexto arqueológico asociado, desde una perspectiva y enfoque multidisciplinar del mismo. El estudio, se ha centrado por razones obvias y por la presencia conocida de centenares de minados en ese territorio, en el ámbito inmediato de la mención pliniana del entorno de la antigua ciudad y yacimiento arqueológico de *Segóbriga*, en Saelices (Cuenca).

La investigación y estudio de los cientos de minados existentes en éste otro importante kárst de yesos, que cubre gran parte del área conocida como cuenca geológica

Lucernario en una de las cavidades mineras de Sorbas. Estas pequeñas oquedades, se tallaban en las paredes de la mina, a fin de depositar en ella las lucernas, o lámparas de aceite, para proporcionar suficiente luz durante el laboreo.

Lucerna minera romana recuperada en una de las instalaciones mineras romanas de lapis specularis de Castilla-La Mancha. Las lucernas o lámparas mineras utilizadas en las explotaciones de yeso del interior peninsular como los de la zona de Almería, están fabricadas en cerámica y son de pequeño tamaño, en consonancia con los lucernarios o pequeños huecos donde se ubicaban para proporcionar la luz necesaria en las galerías subterráneas.

de Loranca-Huete y una pequeña zona de la cuenca geológica de Madrid, en las provincias respectivas de Cuenca y Toledo, en la Comunidad Autónoma de Castilla-La Mancha, ha reportado hasta ahora, la constatación de la existencia de un espectacular conjunto o distrito minero romano de *lapis specularis*, cuyo estado de la cuestión recoge en la investigación de esta singular minería, la existencia de un total de veinticinco complejos mineros de yeso cristalino, con varios centenares de minas de interior, en donde algunos de estos minados presentan longitudes importantes, con desarrollos kilométricos y hasta con cinco niveles o pisos subterráneos.

El coto minero del área en torno a Segóbriga, se extiende a lo largo de unos cien mil pasos romanos, que vienen a suponer unos 150 kilómetros de zona minera. Esta realidad, se ha visto corroborada a través de la prospección sistemática de este amplio espacio. La superficie del área estudiada, se ajusta a la extensión que *Plinio el Viejo* atribuye al conjunto minero, coincidiendo espacialmente con el área geológica donde se encuentran los yesos seleníticos de esta zona.

Las intervenciones practicadas durante años en las minas romanas de yeso de esta área, han permitido conocer con detalle, gracias a los trabajos y excavaciones arqueológicas efectuadas, los pormenores de esta minería en cuanto a su organización, técnicas de explotación, gestión, almacenaje y logística, infraestructuras, poblamiento asociado, red viaria, etc.

Volviendo a nuestra historia, el área de Almería y sus yesos fue igualmente sometida en época romana a la explotación intensiva de este recurso en parámetros similares a lo anteriormente expuesto. Las minas almerienses de yeso cristalizado del área del sureste, no difieren, por lo que hemos podido comprobar, en su morfología de los minados del territorio castellano-manchego, utilizando igualmente el método de minería subterránea de cámara y pilares para explotar el famoso *lapis specularis hispano*, un mineral conocido, demandado y ampliamente difundido en la vida cotidiana de las gentes que poblaron el universo romano.

Factoría romana de salazón de pescado y púrpura en Torre García en la bahía de Almería, en las cercanías del Portus Magnum. Los puertos almerienses romanos del Mediterráneo, serían testigos del tráfico de los recursos pétreos de la provincia en donde junto al apreciado mármol de la zona, el lapis specularis sería otro de los principales recursos mineros puestos en explotación.

LA MINERIA ROMANA DEL YESO EN SORBAS

La región de Almería cuenta con abundantes mineralizaciones de yeso, y formaba parte, a su vez, de una de las principales áreas de minería histórica de época romana. Las labores romanas beneficiaron también intensamente filones metálicos de cobre, plata y plomo, especialmente en Pilar de Jaravía, Herrerías y Sierra Almagrera, así como el oro de Rodalquilar.

Igualmente, los *marmora* o mármoles almerienses, fueron explotados en las canteras de Macael el Viejo, Chercos y Lubrín, entre otros lugares. Su excelente calidad, permitió su amplia utilización y difusión, de manera que éstos han llegado a localizarse en lugares y contextos de la Antigüedad tan relevantes como el Teatro romano de *Emerita Augusta* (Mérida), o la ciudad de *Italica* (Santiponce).

Con respecto al *lapis specularis* de Almería, uno de los yacimientos mineros romanos que hemos podido identificar, tiene en el paraje natural de yesos de Sorbas uno de sus enclaves o complejos mineros de extracción de este recurso[1]. No obstante, es factible que en el área del propio paraje de yesos protegido y de su perímetro inmediato, tras su prospección arqueológica, pueda deparar en la aparición de nuevo indicios mineros de zonas de explotación de *speculum* que amplíen lo hasta ahora reconocido.

Por otra parte, conviene recordar que las explotaciones mineras romanas precisan de una red viaria de servicio (calzadas), que posibilitara la comercialización y el transporte del mineral (sobre todo al tratarse de un mineral principalmente exportable), así como de otras infraestructuras logísticas que necesariamente, aparte de imprescindibles, están asociadas a la industria minera. Por lo que el descubrimiento de minas de *lapis specularis* en el kárst de yesos de Sorbas, no sólo se reduce a la exclusividad de los minados subterráneos, sino que todo un elenco de yacimientos arqueológicos de época inscritos al ámbito minero, también deben de estar presentes en el territorio e igualmente son susceptibles de localizar y documentar.

Esta secuencia de minas de yeso especular y del patrimonio asociado a la extracción de su riqueza, la hemos podido confirmar en los complejos mineros de Almería que *a priori*, y a pesar de tratarse de una actividad prácticamente a gran escala y con vestigios arqueológicos diversificados e importantes, permanecían hasta ahora prácticamente desconocidos e ignotos para la investigación[2].

Respecto a los minados de Sorbas, y en lo que puede entenderse como una primera aproximación a los mismos, se trata de minas sub-

[1] Su descubrimiento inicial y su identificación como posibles explotaciones romanas de yeso especular se debe al vicepresidente de la Sociedad de Amigos de Sorbas Andrés Pérez Pérez, confirmándose posteriormente su adscripción cultural y cronológica por los arqueólogos del Proyecto de Investigación Lapis Specularis.

[2] Desde aquí queremos agradecer al Delegado de la FAE (Federación Andaluza de Espeleología) Juan García Sánchez y al espeleólogo José Mª Hernández Manrique, por su apoyo espeleológico en la exploración de las labores mineras romanas identificadas, acompañándonos y prestándonos la cobertura técnica y el asesoramiento necesario en las visitas hasta ahora realizadas junto con los técnicos de patrimonio de la Delegación de Cultura de Almería.

EL DESCUBRIMIENTO DE LAS MINAS ROMANAS DE ESPEJUELO EN SORBAS

Hace muchos años, tantos que casi no lo recuerdo, tuve conocimiento del uso que los romanos daban a los cristales de yeso, utilizándolos como cierres de los ventanales de sus lujosas villas romanas.

Sin embargo, fue con el descubrimiento de los grandes cristales de yeso de la mina de Naica, en el estado mexicano de Chihuahua, que la revista National Geographic en su edición de noviembre de 2006, incluyó un artículo de Juan Manuel García Ruiz con fotografías de Javier Trueba, donde se hacían eco de la noticia, incluyendo además una detallada información sobre los cristales de yeso de Segóbriga (Cuenca) y las minas romanas de *Lapis Specularis* conocidas en todo imperio romano por la calidad de sus placas, tanto fue así que merecieron la atención de Plinio el Viejo, dando todo lujo de detalles en su Historia Natural. La producción de cristal de Cuenca era conducida a través de una calzada hasta el puerto de *Carthago Nova* (Cartagena), desde donde era exportado hasta Roma donde cubrían ventanales o construían invernaderos, entre otros usos.

Gracias a este artículo encontré la web www.lapisspecularis.org donde a través de un Proyecto de Investigación, dedicado al estudio de esta minería, se daban todo lujo de información sobre las características de estas minas, su historia, peculiaridades etc.

A partir de ese momento creció en mí la curiosidad de que ese tipo de minería hubiera existido también en Sorbas, sobre todo conociendo los gigantescos cristales que encierra el subsuelo de Los Yesares en lugares como la Cueva del Tesoro; me resultaba difícil admitir que los romanos hubieran pasado de largo por este territorio sin explotar este mineral precioso, tan apreciado y cotizado en aquella época. Por otro lado, la proximidad de Sorbas al mar hacía que la exportación fuera mucho más cómoda y barata que la producción de las minas conquenses. Varios años llevaba meditando sobre aquella posibilidad pero no encontraba, o mejor no identificaba, ningún indicio que confirmase la existencia de las minas de Plinio en Sorbas.

Corría el año 2009, desde la Sociedad de Amigos de Sorbas nos disponíamos a conmemorar el XX aniversario de la declaración del Karst en Yesos de Sorbas como Paraje Natural, y entre las actividades que habíamos programado estaban realizar una serie de rutas temáticas que ayudaran a la compresión de los valores que atesora este maravilloso espacio natural que es el Karst de Sorbas. Fue así como el 7 de marzo, víspera de la ruta, me disponía a diseñar el itinerario con el que tratábamos de mostrar la particular flora de este espacio.

Uno de mis primeros objetivos fue visitar una población de orquídeas para comprobar su estado de floración, dirigí mis pasos hacia esa zona, era mediodía y el sol lucía con gran intensidad, conforme avanzaba por la senda, bajo mis pies empecé a ver brillar tal cantidad de espejuelo…, inmediatamente me vino a la mente la posibilidad de que estuviera pisando una de aquellas minas romanas de *lapis specularis*, automáticamente me dirigí a aquella cueva que conocía desde niño, y que jamás había pensado que escondiera una mina romana. Efectivamente, una vez dentro de la cueva empecé a reconocer en sus paredes las picadas de los mineros, en el techo y paredes aun quedaban restos de la veta de macrocristales que explotaban, también allí estaban los huecos donde colocaban las lucernas y los apoyos de los troncos donde se colocaban los tornos que elevaban los cristales hasta la superficie, también descubrí un cristal cortado en cuyo lateral se dibujaba con perfección la marca del diente de sierra. Era increíble ¡¡¡por fin estaba ante las famosas minas de Plinio!!! Nunca imaginé que el mejor regalo del XX aniversario sería el descubrimiento de estas preciosas minas romanas de cristal de yeso.

De vuelta a casa volví a revisar la web de las minas de yeso especular, encontrando gran similitud entre aquellas minas y la que acababa de descubrir, a los pocos días contacté vía mail con Juan Carlos Guisado, arqueólogo de la asociación *Lapis Specularis*, enviándole algunas fotos de la mina sorbeña.

Al día siguiente realizamos la ruta de la flora y al final de la misma, aprovechando la compañía de la arqueóloga Ángela Suárez, Juan José Martínez y mi compañero Enrique González pensé en visitar de nuevo la mina romana para tener la opinión de una especialista en arqueología, en esta segunda inspección Juan José encontró casualmente unos fragmentos de *sigillata* romana lo que indicaba la probable edad de aquella mina, nada menos que 2000 años.

En Semana Santa programé una visita a la provincia de Cuenca en la que conocí de primera mano las minas de la provincia manchega, al arqueólogo Juan Carlos Guisado y a los miembros de la Asociación Cultural de Osa de la Vega, a todos quiero agradecer la hospitalidad que tuvieron conmigo. Efectivamente, tal y como describía Plinio, el coto minero de Cuenca era inmenso, más 150 km de largo por unos 40 de ancho lo convertían en uno de los mayores afloramientos de yeso de la península, la calidad de los cristales a mi me recordaba muchísimo a los de Sorbas. Pude ver *in situ* el trabajo ya realizado con el proyecto "Cien mil pasos alrededor de Segóbriga", lo que había supuesto un revulsivo económico para una zona bastante deprimida que empezaba a entender que la minería romana del *lapis specularis* y todo el patrimonio asociado: calzada romana, poblados, íbero-romanos, ciudades, campamentos militares, suponía una vía de desarrollo prioritaria.

Vista la magnitud de las minas de Cuenca, volví a Sorbas con el convencimiento de que aquella mina recién descubierta no podía ser la única, de hecho al día siguiente de mi vuelta (el Viernes Santo) descubrí una nueva mina, de mayores dimensiones y mejor conservada que la primera; a partir de entonces comencé a explorar el territorio localizando numerosas catas y algún pozo colapsado que seguramente escondería nuevas minas. Pero nos falta mucho trabajo por hacer, habrá que releer muchas cuevas, pues todas aquellas donde haya localizados filones de macrocristales seleníticos deberán ser visitadas para verificar si fueron explotados por los romanos. También habrá que definir cuáles eran las vías de salida del mineral, probablemente el antiguo camino de Vera a Sorbas debió ser una antigua calzada romana por la que el mineral sería conducido hasta la costa para su embarque y exportación hasta Roma, ¿dónde estaría situado ese puerto? ¿Pero qué fue de los poblados romanos? apenas hay conocimiento de un poblado ibero-romano en la zona de Cariatiz y otro en el Quemadillo, cerca de La Huelga, con toda probabilidad estos dos poblados y algunos más por descubrir, darían refugio a buena parte de los mineros que explotaban este precioso mineral. En la actualidad pensamos ampliar nuestra investigación a otros afloramientos yesíferos del sureste donde se tenga conocimiento de la existencia de espejuelo susceptible de haber sido explotado por los romanos, con la seguridad de que las minas de Sorbas debían formar parte de amplios complejos mineros de *lapis specularis* aun por descubrir.

En septiembre de 2009 y octubre de 2010 recibimos la visita de los arqueólogos de la Asociación *Lapis* Specularis, María José Bernárdez, Juan Carlos Guisado, directores del Proyecto de Investigación, "Cien Mil pasos alrededor de Segóbriga", junto con Javier Crespo, confirmando definitivamente que los indicios descubiertos en Sorbas se correspondían con explotaciones mineras de *lapis specularis*, con la misma adscripción cronológica y cultural que las castellano-manchegas . Se comienza así una nueva etapa donde se comunica el descubrimiento a la Delegación de Cultura y se aprovecha el trabajo del proyecto "Cristal de Hispania" realizado por la Asociación *Lapis Specularis*, con la colaboración de tres grupos de Desarrollo Local de la provincia Cuenca, para invitar a sumarse al GDR de la comarca Filabres-Alhamilla, de cara a poner en marcha una estrategia de desarrollo y puesta en valor que aproveche el rico patrimonio minero que acabamos de descubrir.

No cabe duda de que, para que sea posible el estudio, investigación y puesta en valor de este patrimonio arqueológico-minero, el futuro pasa por formar equipos multidisciplinares donde Espeleólogos, Arqueólogos, Cristalógrafos, Junta de Andalucía, GDR Filabres-Alhamilla, Ayuntamiento de Sorbas, y Empresas Mineras aúnen esfuerzos contribuyendo a generar un nuevo recurso turístico, artesano e industrial en pro del desarrollo sostenible que tanto anhelamos para nuestra tierra.

Andrés Pérez Pérez
Sociedad de Amigos de Sorbas
Espeleo-Club "El Tesoro", de Sorbas

terráneas relacionadas con los procesos kársticos de la zona, a través de un aprovechamiento y laboreo de áreas afectadas por los procesos erosivos. Actualmente presentan un grado de colmatación importante, intuyéndose la existencia de posibles niveles o pisos de explotación.

El acceso a los minados se realizaba desde superficie tanto mediante el empleo de pozos mineros, como por entradas kársticas naturales que posibilitaban el ingreso al interior y a las zonas de mineralización con la ayuda de escaleras y cuerdas. El mineral se extraería por estas vías con la ayuda de tornos y poleas.

Ya en el ámbito subterráneo, es posible documentar los trabajos y la actividad minera romana en las galerías y cámaras trabajadas artificialmente en la búsqueda del yeso cristalizado. Las labores mineras, presentan una trama que sigue los filones y la mena beneficiable del espejuelo en pos de su rápido y fácil aprovechamiento.

En la ejecución de las galerías y para poder explotar el mineral, los mineros romanos de Sorbas, recurrieron a un instrumental metálico que ha dejado sus huellas patente en los hastiales y placas de yeso. Se trata de punteros o cinceles de hierro de punta cuadrangular, con los que se trazaban las galerías con la ayuda de mazos y con los que igualmente, se perfilaban las placas de *speculum* previamente a su arranque y extracción.

Igualmente, podemos constatar la existencia en las paredes de las minas de oquedades y entalladuras que pueden corresponderse con instalaciones interiores de travesaños o contrapozos, que servirían para el buen funcionamiento del Minal. Otros pequeños huecos o concavidades tallados a intervalos regulares en las galerías y a mediana altura, no dejan ninguna duda del empleo de lámparas o lucernas mineras con las que iluminarse en la oscuridad, ya que estos pequeños nichos, no son sino los lucernarios que servían de soporte y lugar de ubicación de las pequeñas lámparas de aceite que eran utilizadas en las minas.

Por último, en el exterior y a bocamina, hemos podido constatar que se trabajaba el *lapis specularis* y era el lugar donde se ubicaban los centros de procesamiento del mineral y las escombreras, a semejanza con lo que viene siendo habitual en el conjunto de los complejos mineros conocidos. Al igual que los restos materiales arqueológicos existentes, tanto del interior como del exterior de las minas, parecen corresponderse en su mayoría, con elementos materiales contextualizados sobre todo en época romana Altoimperial, fecha en la que se llevarían a cabo estas explotaciones en *Hispania*.

Pese a lo ya explorado, aún es pronto para concluir y hacer una valoración definitiva de la verdadera importancia y la dimensión real de los hallazgos y de los bienes culturales recientemente descubiertos relacionados con la minería del *lapis specularis*, especialmente cuando su investigación en la zona, prácticamente acaba de comenzar.

Sin duda, estos descubrimientos suponen una excelente oportunidad para investigar la desconocida ingeniería minera romana del yeso cristalizado en este territorio, a la par de que posibilitaría incidir y comprender la importancia que el "cristal hispano" desempeñó en

Posible pozo minero colmatado, y con vegetación en su interior. Sorbas.

Arranque de galería en uno de los indicios mineros de Sorbas.

esta área y entorno productivo de *lapis specularis*, como en el conjunto de las explotaciones que se llevaron a cabo en el resto de las minas romanas de España durante la Antigüedad.

LA MINERÍA DEL *LAPIS SPECULARIS*: UN VALOR AÑADIDO Y UN RECURSO PATRIMONIAL PARA EL PARAJE NATURAL DE YESOS DE SORBAS

El hallazgo de los minados romanos de *lapis specularis* en el paraje natural de yesos de Sorbas, constituye un importante aporte al conocimiento histórico del territorio y la apertura a todo tipo de estudios y trabajos tanto técnicos como científicos, relacionados con el conocimiento de esta singular minería de época y con los bienes culturales asociados a su entramado arqueológico.

La identificación completa del conjunto minero en la zona y la protección legal de estos bienes, se erigen como las principales actuaciones imprescindibles para una correcta estimación inicial de este patrimonio, así como para su fundamental y necesaria conservación.

Esa línea y marco de trabajo, ha sido asumida y puesta en práctica dentro de la iniciativa que la Sociedad de Amigos de Sorbas y el equipo de investigación de la Asociación Lapis Specularis (colectivo científico que lleva más de 15 años estudiando este tipo de minas), están desarrollando como estrategia de difusión y puesta en valor de los minados romanos de yeso espejuelo de Sorbas, y en los que esta publicación, no es sino la oportunidad de dar a conocer y divulgar en sus comienzos, uno de los activos patrimoniales más relevantes y singulares del kárst sorbeño.

Al importante patrimonio geológico, biológico y paisajístico del kárst de yesos, viene ahora a sumarse un nuevo activo cultural, que implementa la diversidad y riqueza del mismo, de manera que, este valor añadido, supone una oportunidad y un nuevo elemento más, a potenciar y desarrollar en la estrategia de gestión patrimonial y turística de la región.

La difusión sociocultural y el uso como recurso turístico de las minas romanas de *lapis specularis*, cuenta ya con experiencias prácticas en este sentido en la región de Casti-

lla-La Mancha, donde se está trabajando en acciones concretas, como las llevadas a cabo con financiación europea y otras inversiones, en la mina romana de "La Mora Encantada" de Torrejoncillo del Rey (Cuenca), en la que diversas actuaciones están habilitando esta mina para su visita por el gran público y su exhibición turística.

Otra de las actuaciones similares llevadas a cabo, ha sido la adecuación de un espacio señalizado y con panelaje informativo en el complejo minero de *lapis specularis* de Osa de la Vega (Cuenca), lugar donde se han llevado a cabo diversas excavaciones arqueológicas y que, tras las mismas, es otro punto visitable del contexto minero romano. En esta localidad, se está gestionando la ubicación de un centro de interpretación, como primera experiencia a la implantación de otros puntos de información y centros temáticos con que contará la región conquense del área minera.

A escala más global, sobre el territorio minero de *lapis specularis* de Castilla-La Mancha, se ha creado y establecido una ruta de gran recorrido homologada, conocida como la vía o ruta del *lapis specularis* o del espejuelo (GR-163). Esta ruta se fundamenta en la existencia de la antigua calzada romana que comunicaba las tierras del interior de la Meseta con las zonas del Levante y los puertos del Mediterráneo. Por esta calzada, se transportaba el yeso especular para su comercialización por vía marítima a todo el Imperio Romano.

El trazado de esta ruta, se superpone o se ajusta y adapta en parte, al trayecto por donde discurría esta importante vía de comunicación romana en su tramo de la actual provincia de Cuenca, y en donde se han habilitado, como espacio de senderismo, 163 kilómetros de recorrido como itinerario histórico y cultural. La ruta atraviesa varios de los complejos mineros, así como numerosos yacimientos arqueológicos (ciudades, poblados, villas, puentes, fuentes, etc.), relacionados en su momento con la explotación minera y por los cuales pasaba esta trascendental calzada romana (algunos de los cuales se han recuperado y puesto en valor, o está programada su rehabilitación).

La ruta actualmente hace de eje vertebrador del territorio y de la iniciativa comunitaria europea "El Cristal de Hispania", donde tres grupos de desarrollo rural (GDRs) de la provincia, han puesto en marcha dicha iniciativa como proyecto de desarrollo del territorio, destinado fundamentalmente a la proyección turística de la histórica minería y de sus bienes culturales como producto turístico cultural, con la idea de que contribuya a estructurar y dinamizar la región gracias a sus múltiples posibilidades.

Todas estas líneas de intervención y puesta en valor, pueden traducirse en una serie de actuaciones, a través de las cuales, la zona almeriense y concretamente Sorbas, a su vez, puede gestionar de manera similar su patrimonio histórico y cultural del *lapis specularis* como un bien digno tanto de proteger como de conocer. Si a este valor que son las minas, le añadimos lo que para la región puede suponer en cuanto a oferta turística y de interés económico (complementando la actividad turística ya existente), nos encontramos ante una oportunidad para el desarrollo de un paraje y de una zona, en el que las posibilidades de recuperación, crecimiento y desarrollo sostenible, están condicionadas por potenciar y hacer valer de forma ordenada, los recursos tanto naturales como patrimoniales como una de las alternativas factibles de progreso y con posibilidades de futuro de la región.

Escombrera de uno de los indicios mineros en el área de Sorbas (Almería).

Puente de La Mora, Sorbas. En el camino histórico de Murcia a las Alpujarras