

Las prehnitas de Carchelejo (Jaén)

*A finales de la década de los 90 se dieron a conocer unos ejemplares de **prehnita** de gran **belleza y calidad** mineralógica procedentes de Carchelejo (Jaén). El yacimiento correspondía a una **cantera de ofita** denominada Oficarsa, situada junto a la autovía de Jaén-Granada, situada en el paraje del Cerro de Las Culebras. Las prehnitas aparecían en una **zona de fractura** subvertical que cortaba al cuerpo de ofita con un rumbo aproximado NE-SW. Las piezas de prehnita iban apareciendo según progresaba la explotación en profundidad, lo cual ocurría con cierta frecuencia ante el **intenso ritmo de producción** de la cantera.*

Texto: Fernando PALERO, Miguel CALVO

Fotos de minerales: Francisco PIÑA

INTRODUCCION

Las ofitas son un tipo de roca subvolcánica muy apreciadas para la obtención de áridos de machaqueo, ya que presentan unas propiedades óptimas de resistencia, inalterabilidad, desgaste y adhesión de betunes, además de ser poco abrasivas, lo que hace que se obtengan excelentes productos de cantera para prefabricados de hormigón, capas de rodadura de carreteras y balastos de ferrocarril. De hecho, la compañía de ferrocarriles RENFE y el Gestor de Infraestructuras Ferroviarias (GIF) buscan con gran perseverancia estos materiales para el mantenimiento de las vías férreas y para la construcción de las nuevas líneas de alta velocidad. Los afloramientos de las ofitas son buscados con ahínco para el desarrollo de nuevas canteras, especialmente en los entornos próximos a grandes vías de comunicación que faciliten el transporte y no sobrecarguen los costos hasta los potenciales centros de consumo. Sin embargo, no todos los afloramientos de ofitas son factibles de ser canterados, pues estas rocas suelen presentar ciertas alteraciones hidrotermales que ocasionan la pérdida de buena par-



Perspectiva parcial de la instalación de trituración y clasificación situada a pie de cantera, para la preparación de las granulometrias comerciales. Foto: F. Palero, 2005.

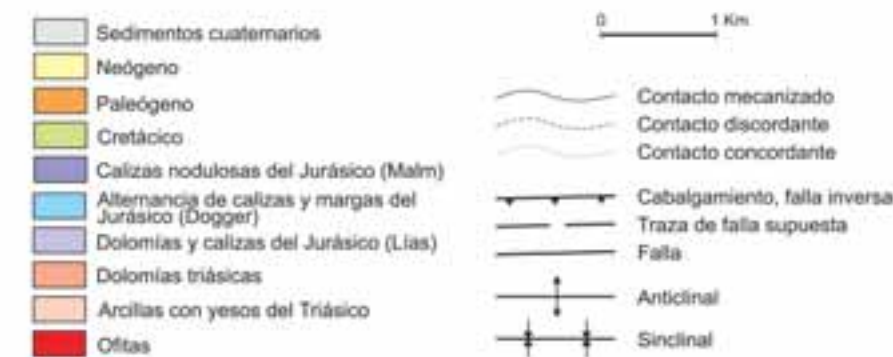
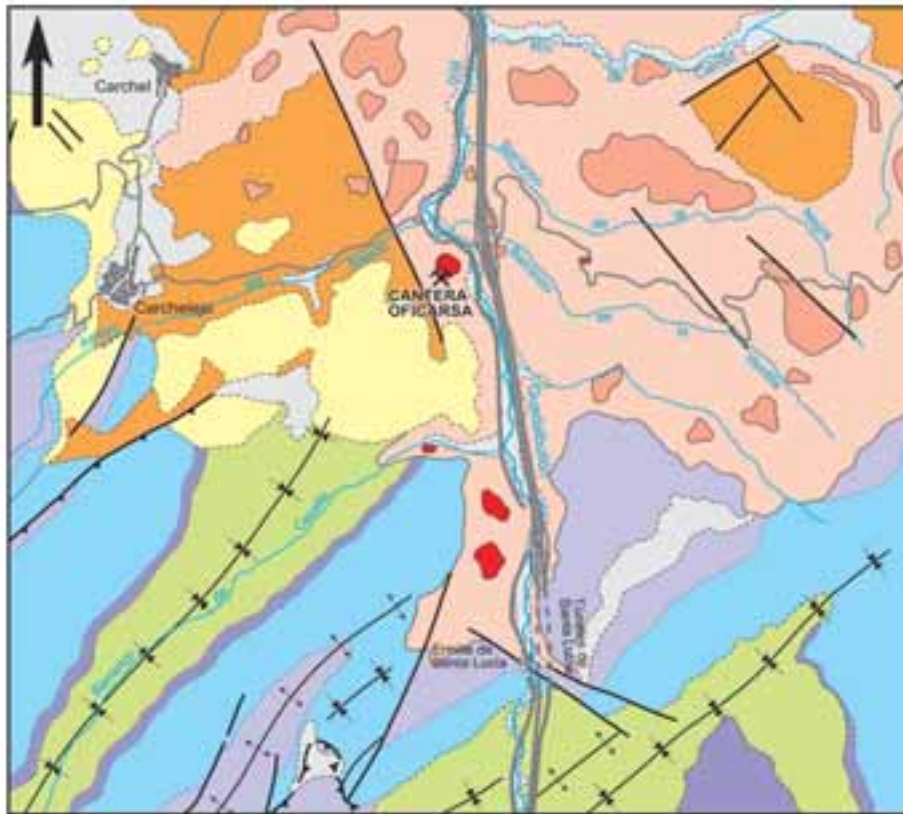


Nódulo de prehnita de 3 cm de diámetro. Colección: G. García.

te de las cualidades citadas anteriormente. Las mayor parte de las veces, las explotaciones que producen estos áridos se ven en la necesidad de considerar como estériles ciertas zonas de la ofita y desecharlas o abandonarlas como frentes improductivos en la cantera. En ocasiones, cuando las zonas de alteración hidrotermal aparecen intercaladas entre la ofita sana, el material puede ser aprovechado, pero las partes alteradas deben ser seleccionadas y cuidadosamente retiradas. En caso de no ser factible su retirada por el minucioso trabajo que requeriría la separación de fajas estrechas, se explota conjuntamente como material de segunda categoría y se destina para mercados de menor exigencia y de menor valor, como zahorras de caminos y bases de carreteras. Las zonas de alteración de las ofitas, denostadas por los canteros, suelen sin embargo tener un gran interés mineralógico, pues en ellas se desarrollan un gran número de minerales tales como la prehnita, la esfena o titanita, anfíboles como



Ermita santuario de Santa Lucía, situada muy cerca de la cantera Oficarsa de Carchelejo. Foto: F. Palero, 2005.



Esquema geológico del entorno de la cantera Oficarsa, Carchelejo (Jaén). Basado en el Mapa Geológico MAGNA, hoja nº 969, Valdepeñas de Jaén. (Díaz de Neira et al., 1991).



El balasto para la vía férrea es una de las aplicaciones más importantes de la ofita, donde se requiere una resistencia e inalterabilidad elevada. Foto: G. García.



Cristales de augita obtenidos en una fisura abierta en la ofita. Tamaño: 1 cm. Colección: G. García.

la actinolita, y plagioclasas intermedias como oligoclasa y andesina. Se puede decir que estos minerales son característicos de estos ambientes geológicos y que los mejores ejemplares aparecen precisamente en estos materiales. Normalmente las ofitas se hallan en contextos geológicos complejos, dentro de zonas que han sufrido una importante actividad tectónica, siendo rocas típicas en los terrenos afectados por el orógeno alpino. Al ser rocas compactas y de gran competencia, suelen aparecer fracturadas, siendo esta fracturación la que facilita la circulación de fluidos hidrotermales y la consecuente alteración de la roca. Puede ocurrir que la fracturación afecte de forma generalizada a la ofita o que aparezca concentrada en ciertos corredores de fracturas, dejando entre ellos zonas de roca inalterada. Si la

“La ofita es una roca de alto interés industrial, por su dureza e inalterabilidad. Son sus zonas alteradas las que presentan un mayor interés mineralógico.”

fracturación aparece cerrada o sellada por rellenos, la alteración es poco importante, pero si aparece con espacios abiertos y con escaso relleno, la alteración puede estar bien desarrollada y, entonces, en los huecos de las fracturas se pueden formar geodas cuyas paredes aparecen tapizadas por cristales de los minerales citados anteriormente. En estos casos se pueden formar espectaculares mineralizaciones que

proporcionan cierta cantidad de ejemplares cristalizados, siendo un ejemplo de ello la cantera Oficarsa de Carchelejo (Jaén). Acompañando a los minerales considerados como típicos aparecen otros como son el cuarzo (a veces amatista), epidota, calcita, apatito, ceolitas, pirita y hematites.

LAS OFITAS COMO MATERIAL GEOLÓGICO

El término ofita hace mención a una roca subvolcánica de composición básica que aparece intruída entre materiales mesozoicos. Es un término que, aunque tiene un uso frecuente, carece de significado petrológico, tratándose en realidad de



Panorama del valle del río Guadalbullón, por donde discurre la autovía Jaén-Granada, a la altura de la cantera Oficarsa. La foto está realizada desde el cerro de Las Culebras, donde se halla la cantera. Foto: F. Palero, 2005.

basaltos y, menos frecuente, de andesitas. Estas rocas están constituidas normalmente por piroxeno, plagioclasa y olivino como minerales esenciales, siendo la augita el piroxeno más corriente y la oligoclasa y andesina los tipos comunes de plagioclasa. El olivino aparece casi siempre alterado a asbestos (iddingsita y antigorita) y clorita. Es muy común que los granos de piroxeno sean mucho más grandes que los de plagioclasa, englobando los primeros a estos últimos. Esta característica textura petrográfica recibe el nombre de “ofítica”, ya que es propia de estos materiales. Los minerales citados son reconocibles con el microscopio petrográfico, ya que la roca suele ser de tamaño de grano muy pequeño al tratarse de material volcánico. El prefijo “sub” hace mención a que no se trata de un material efusivo propiamente dicho, es decir, que no ha llegado a salir del aparato volcánico, habiéndose enfriado entre rocas sedimentarias a niveles corticales muy someros. Se puede decir que forma el relleno de diques y de lo que debieron ser las chimeneas volcánicas.

En el momento de su emplazamiento, las ofitas se acomodan entre sedimentos que aun están poco o casi nada litificados y



Cristal de titanita sobre prismas de augita. Encuadre de 15 mm. Colección: G. García.

que contienen un importante porcentaje de agua. Este hecho, unido a la alta temperatura de emplazamiento del magma, provocan una elevada reactividad de la roca en el momento de su consolidación, dando lugar a una primera alteración generalizada de la ofita. Esta alteración supone la desestabilización total del olivino y parcial de los piroxenos y plagioclasas de la roca. El primero pasa a los

asbestos y cloritas, los piroxenos se transforman en anfíboles y las plagioclasas a sericita y epidota y carbonatos. Esta alteración no tiene porqué ocasionar una pérdida notable de las cualidades para la canterabilidad del material.

El encajante habitual de las ofitas son las arcillas abigarradas y los yesos de la facies Keuper del Triásico y, como ya se ha mencionado, son rocas características de las



Placa de prehnita con cristales de augita. Tamaño: 7 cm. Colección: G. García.



Cristal prismático de augita, de transparencia verdosa. Tamaño: 1,5 cm. Colección: G. García.



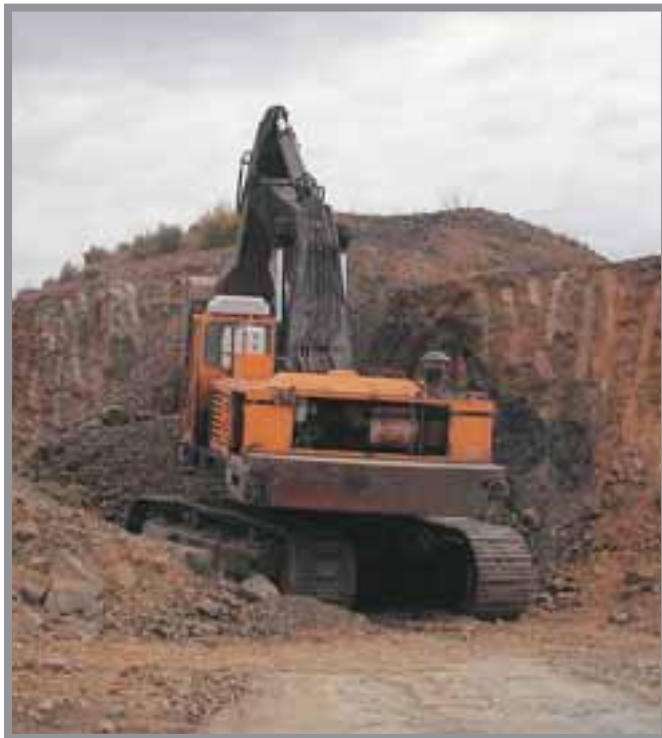
Carga de camiones con producto de la cantera de Oficarsa. Foto: F. Palero, 2005.



Zona plegada y fallada en los materiales cretácicos situados unos kilómetros al Sur de la cantera Oficarsa, cerca de la ermita de Santa Lucía. Foto: F. Palero, 2005.

“La ofita de Oficarsa en Carchelejo ha proporcionado excelentes ejemplares de prehnita cristalizada, entre los mejores de España para la especie.”

zonas afectadas por el orógeno alpino. Hay mucha controversia sobre el cómo y el porqué de estas circunstancias, debate que queda fuera del objeto de este artículo, pero este hecho condiciona las extrañas morfologías de los cuerpos de ofita, así como el desarrollo de los procesos de alteración posteriores a su emplazamiento. Efectivamente, los materiales del Keuper, muy incompetentes y de alta plasticidad, favorecen el despegue y la traslación de los mantos de cabalgamiento que se forman por el gran acortamiento cortical que se da en los grandes orógenos modernos. Las ofitas, al ser cuerpos competentes de escaso volumen respecto a la gran masa de arcillas y yesos, resultan desgarrados, arrastrados desde su lugares originales de



Retroexcavadora en labores de limpieza del pitón ofítico. Para la obtención de un producto de óptima calidad es importante la buena selección y retirada de las zonas alteradas. Foto: F. Palero, 2005.



Abanico de cristales de prehnita, con sus terminaciones. Tamaño: 1,5 cm. Colección: G. García.



Las arcillas abigarradas y yesos del Triásico es el encajante habitual de los cuerpos de ofitas. Afloramiento en la autovía Jaén-Granada cercano a la explotación Oficarsa. Foto: F. Palero, 2005.

emplazamiento y fracturados. Es por esta razón que los afloramientos que hoy día se pueden encontrar de estas rocas se presentan de forma aislada, con forma de grandes bolas o lenticulas, envueltas por las arcillas y yesos triásicos. La compresión que sufren las rocas durante el proceso orogénico, hace que se ponga en circulación una gran cantidad de fluido que estaba contenido entre las rocas afectadas de forma intersticial. Este fluido es calentado por el consecuente calor que se libe-

ra por los fenómenos compresivos y se moviliza a través de las grandes fallas y fracturas de los materiales permeables (areniscas, dolomías), o de los materiales brechificados, como pueden ser las calizas o, puntualmente, las ofitas. Es este hidrotermalismo el que produce las alteraciones en las ofitas que tanto perjudican al cantero, pero es el responsable de la formación de interesantes cristalizaciones de ciertos minerales para los aficionados y estudiosos de la mineralogía.

Las ofitas tienen un equivalente en lo que se podrían llamar los terrenos antiguos, que son las diabasas. Ambas rocas son equivalentes tanto petrológica como mineralógicamente, aunque muestran una distinta relación cristalina entre piroxeno y plagioclasa, ya que en este caso son los granos de plagioclasa los que suelen envolver a los de piroxeno. Esta textura petrográfica recibe el nombre de “diabásica”. En la Península Ibérica estas rocas se hallan bastante extendidas por el escudo hercínico, presentándose normalmente en forma de largos y estrechos diques que dificultan en gran medida las posibilidades de ser canterados. En las diabasas, los procesos de alteración posteriores a su emplazamiento suelen ser menos importantes que en las ofitas. No obstante, también se reconocen y suelen producir epidota y anfíboles (hornblenda y actinolita) como minerales más significativos.

LA CANTERA OFICARSA

La cantera Oficarsa de Carhelejo, es propiedad de la empresa Ofitas Carmona, S.A., con domicilio social en Armilla (Granada). Está destinada a la producción de áridos de machaqueo, de la que



Las condiciones orográficas de la zona donde se encuentra la cantera Oficarsa permiten una sencilla recuperación medioambiental. Foto: F. Palero, 2005.



Vetilla de prehnita in situ, en la que se han desarrollado agregados nodulares. Foto: G. García, 2003.



El color de las prehnitas de Carchelejo varía entre el amarillento hacia el verdoso más o menos suave. Ejemplar de 6 cm. Colección: M. de Torres. Foto: G. García.



El frente de la ofita después de la voladura es el momento idóneo para la localización de posibles ejemplares. Foto: G. García, 2003.

se obtienen 8 distintos productos clasificados por granulometrías, que incluyen balasto para infraestructuras ferroviarias. La cantera comenzó su preparación en el año 1991 sobre los afloramientos intactos de ofitas que sobresalían en lo alto del Cerro de Las Culebras, entrando en producción en el año 1993. Desde entonces, la cantera ha permanecido activa ininterrumpidamente y hasta el momento actual ha producido unos 2,3 millones de toneladas de material vendible. Desgraciadamente, el yacimiento se encuentra casi agotado, dándose por terminada la producción a finales del presente año. Las condiciones de explotabilidad de la cantera se las pueden considerar como ideales, con amplios frentes de arranque

en ladera al estar en lo alto de un cerro; con fácil salida de los productos elaborados, ya que se sitúa junto a la autovía Jaén-Granada, y con escaso impacto visual. Además, no requerirá de grandes obras para realizar una recuperación medioambiental adecuada tras finalización de los trabajos extractivos. La roca explotada no presentaba cobertera y tenía amplios sectores con escasa o nula alteración, lo que ha dado lugar a elevados rendimientos de material aprovechable. La masa de ofita explotada tenía la forma de una gran gota invertida con un diámetro de unos 250 m en la zona más amplia y una altura de unos 70 m. Producía un notable resalte topográfico, siendo la que formaba la parte apical del

Cerro de las Culebras. Desde media altura la ofita estaba rodeada por arcillas abigarradas, margas y yesos. La forma de la masa de ofita y su situación en lo alto del cerro, han hecho que sea escaso el volumen de material estéril a retirar para llevar a cabo la explotación.

Las prehnitas empezaron a salir a unos 40 m de profundidad desde la cota más alta de la explotación y se situaban en una zona de fractura subvertical que cortaba a la masa de ofita con sentido NE-SO. La zona mejor mineralizada aparecía en la zona central de la masa de roca y tuvo un desarrollo vertical de unos 12 m. Los mejores y más abundantes ejemplares aparecieron hacia el año 2001. La prehnita aparecía tapizando las paredes

de grietas de la zona de fractura y de algunas ramificaciones laterales. Se presentaba con formas esferoidales, que rotas mostraban texturas fibrosorradiadas. Se apreciaban varias etapas de crecimiento cristalino y, en ocasiones, llegaban a rellenar totalmente las fracturas. Junto con la prehnita aparecían de forma accesoria clorita, plagioclasa, calcita, cuarzo, sulfuros, magnetita, titanita y augita, siendo este último mineral una peculiaridad de este yacimiento.

Como se ha dicho, los recursos de la explotación actual están prácticamente agotados y, con ello, las posibilidades de aparición de nuevos ejemplares de prehnita se puede descartar por el momento. En la actualidad, se está estudiando la posibilidad de poner en explotación una nueva masa de ofita que hay en el Cerro de Las Roturas, situado inmediatamente al Sur del que alberga las actuales instalaciones de la cantera. Esta nueva masa

aparece bajo recubrimientos y los sondeos de investigación muestran un grado de alteración más importante que el que tenía la que ha sido explotada hasta ahora. Confiemos en que este nuevo proyecto vaya adelante y vuelvan a aparecer buenos ejemplares mineralógicos.

EL CONTEXTO GEOLÓGICO

La masa de ofita explotada en la cantera Oficarsa se sitúa en una zona de quebrado relieve perteneciente a las Sierras de Alta Coloma, las cuales forman parte de la zona Sub-bética de la Cordillera Bética. Esta zona se caracteriza por una importante tectónica de cabalgamiento, donde grandes mantos con traslaciones kilométricas hacia el norte, constituidos por rocas sedimentarias triásicas, jurásicas y cretácicas, se superponen a la

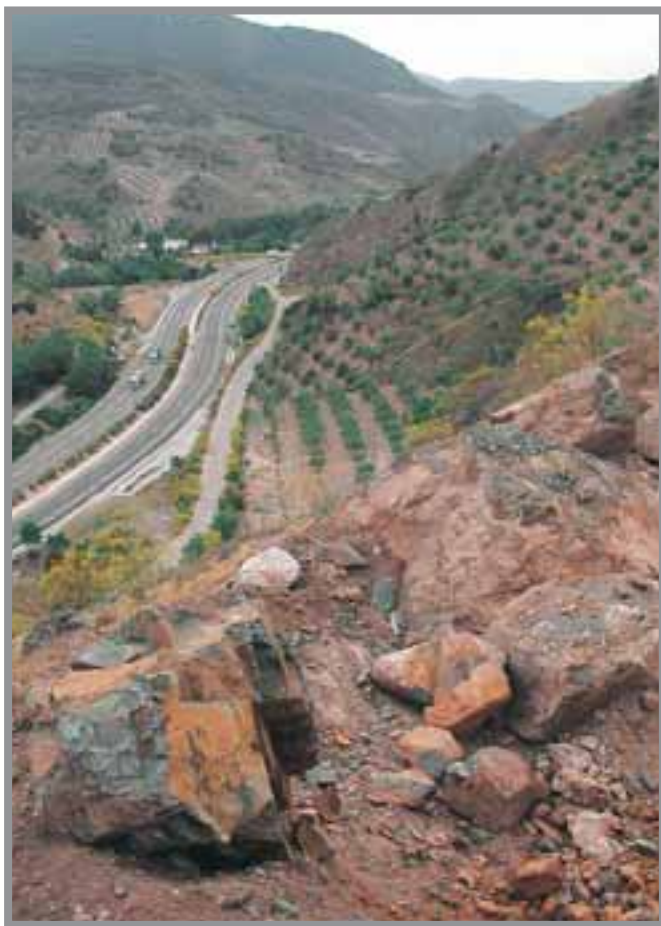
En la actualidad la explotación está prácticamente concluida, por lo que no cabe esperar la recuperación de nuevos ejemplares

secuencia sedimentaria cretácica. Los mantos utilizan como nivel de despegue una potente unidad de arcillas abigarradas y yesos, que a grandes rasgos puede considerarse equivalente a la facies keuper del Triásico.

De forma simultánea con el emplazamiento de los grandes mantos de cabalgamiento o de forma tardía respecto a ellos, se produce un plegamiento generalizado que en la zona lleva un rumbo NE-SO para ir rotando a E-O hacia poniente. Posteriormente, un nuevo plegamiento tiene lugar, produciendo pliegues abier-



Grupo nodular de prehnita. Diámetro: 3 cm. Colección y foto: F. Piña.



Restos del afloramiento de la ofita en el Cerro de las Culebras, correspondiente al borde de la explotación. Foto: F. Palero, 2005.



Ejemplo de filón de relleno de la fracturación de la ofita, constituido por augita y plagioclasa. Colección: G. García.



Grupos de prehnita formando abanicos. Encuadre de 3 cm. Colección: M. de Torres.

tos de rumbo NO-SE que se superponen a las estructuras precedentes. Todo ello da lugar a una compleja estructuración geológica que es propia de los terrenos afectados por el orógeno alpino. Estas deformaciones tuvieron lugar entre el Paleógeno Superior (Oligoceno) y el Mio-

ceno Superior (entre los 25 y 10 millones de años aproximadamente). Entre las arcillas y yesos triásicos aparecen dolomías y ofitas, además de algunas areniscas. Estas rocas se muestran como cuerpos de material rígido y competente entre un material de alta plasti-

cidad, que ante la importante deformación que sufren al servir la unidad que las alberga de despegue de los mantos de cabalgamiento, son fragmentados y envueltos entre las arcillas y yesos. Esto se traduce en que estos materiales aparecen de forma aislada, con formas irregulares y sin guardar orientaciones definidas entre la gran masa de arcillas y yesos, dando lugar a un aspecto caótico de esta unidad sedimentaria. A esto hay que unir, en la zona de Carhelejo, que durante el comienzo del emplazamiento de los mantos a finales del Paleógeno, en los frentes de avance de los cabalgamientos se formaron megabrechas arcillosas con bloques olistostrómicos que incluyen elementos de las unidades cabalgantes como ofitas, dolomías y otros. Esta megabrecha forma una unidad tectono-sedimentaria que en esta zona resulta difícil de separar de los sedimentos triásicos. Todo ello tiene su reflejo en el paisaje, donde entre el quebrado relieve destacan multitud de cerros

con crestas formadas por estas rocas duras, los cuales no guardan ninguna directriz estructural, produciendo un aspecto de caos geológico.

Hacia el Sur, tras llegar a la ermita santuario de la Virgen de Santa Lucía, se entra en las unidades jurásicas y cretácicas, dejando esa zona de aspecto caótico y comenzando a verse otra donde aparece una secuencia deformada, pero va siguiendo las directrices estructurales ya comentadas.

El origen y el momento en que se produjo el emplazamiento de las rocas ofíticas son asuntos discutidos. Sin entrar en la polémica, conviene saber que estas rocas se suponen relacionadas con episodios distensivos que tuvieron lugar a consecuencia del Atlántico al final del Jurásico Inferior, hace unos 180 millones de años. Esto produjo la compartimentación de la cuenca sedimentaria jurásica, con sectores de gran acumulación de sedimentos entre otros sectores con secuencias sedimentarias más condensadas. La distensión en el Jurásico Medio debió ser importante en la zona, y facilitó la entrada de magmas basálticos. Este hecho queda de manifiesto por los importantes niveles de basaltos que aparecen algunos kilómetros al Sur de Carchelejo, en Campotéjar y al Este de Campillo de Arenas, en cuyos afloramientos se reconocen rocas claramente efusivas con estructuras de pillow-lavas. Pues bien, una idea que se desprende de este hecho es que las ofitas son las mismas rocas que estos basaltos jurásicos, las cuales rellenarían los conductos de alimentación de los volcanes submarinos, o simplemente sería material ígneo que no llegó a alcanzar la superficie del fondo marino del Jurásico. Sin embargo, algunas dataciones absolutas atribuyen a estas rocas una edad de 100 a 113 millones de años (Cretácico Inferior), por lo que serían mucho más modernas que los basaltos jurásicos. Sin embargo, hay que tener en cuenta que los procesos de alteración que han sufrido corrientemente las ofitas pueden haber modificado las improntas originales de ciertos elementos utilizados para establecer su edad.



Esfera de prehnita de 2,5 cm de diámetro. Colección: M. de Torres.



Esfera de prehnita de 3 cm de diámetro. Colección: M. de Torres.



Diferentes acopios de las granulometrías comerciales de árido se disponen en la plaza de la cantera Oficarsa. Foto: G. García, 2003.



Ejemplo de filoncillo cuyo relleno está compuesto por prehnita y calcita. Tamaño: 9 cm. Colección: G. García.

“La recuperación y comercialización de las prehnitas ha sido posible gracias a la colaboración de la empresa explotadora con comerciantes de minerales de colección.”

más pequeños que los anteriores, en muchos de los huecos de la roca. Frecuentemente está recubierta por un material del tipo de las cloritas, que no se ha determinado. Sobre ella se sitúan las formaciones botroidales de prehnita.

MINERALOGÍA

Augita

Además de como componente de la roca, la augita se encuentra frecuentemente asociada a la prehnita, dentro de los grupos en abanico, como cristales de color verde muy oscuro, bien formados, de hábito acicular o bacilar, pero con las caras, incluida las terminales, claramente visibles. La zona del prisma está for-

mada por la combinación de caras de $\{110\}$, $\{100\}$ y $\{010\}$, con diferente desarrollo de cada forma. Los cristales quedan generalmente de sección básicamente cuadrada o hexagonal, con cuatro o seis de las caras mucho mayores que las otras, y con pequeñas modificaciones en dos o cuatro aristas. Alcanzan una longitud de hasta 1,5 cm.

También aparece formando grupos y tapices de cristales aciculares irregulares, agrupados de forma desordenada, mucho

Calcita

La calcita es relativamente poco frecuente en la cantera de ofita de Carchelejo. Se ha encontrado ocasionalmente como cristales bien formados, complejos, de desarrollo equidimensional, color blanco, poco brillantes y de un tamaño de hasta 2 cm, sobre la prehnita. Consecuentemente, podemos deducir que es el último mineral en formarse. Las caras de los cristales no son lisas, sino que pre-



Otro caso de filón relleno por augita y prehnita, donde puede observarse la textura fibrosorradiada de esta última. Tamaño: 6 cm. Colección: G. García.



Cristal de calcopirita de 2 mm sobre cuarzo. Colección: G. García.



Cristales de magnetita junto con cuarzo y clorita. Encuadre: 4 cm. Colección: G. García.

sentan irregularidades debidas a defectos del crecimiento o a una corrosión posterior.

Calcopirita

Eventualmente se han observado granos de calcopirita inmersos en una matriz de cuarzo, llegando a desarrollarse cristales en espacios huecos en individuos inferiores a 3 mm, brillantes y estriados.

Cuarzo

El cuarzo aparece en esta localidad en forma de cristales de amatista, de color violeta pálido, transparente, de una longitud de alrededor de 1 cm. Aparece puntualmente en ciertos huecos, asociado a calcita.

Los cristales de amatista presentan aspecto fusiforme, con la parte central redon-

deada y más gruesa, debido al crecimiento irregular, que produce también una superficie rugosa en la que se ven multitud de pequeñas "pirámides" (caras de romboedro) orientadas de forma convergente a las caras del cristal principal. En algunos ejemplares las caras correspondientes a los romboedros aparecen lisas y brillantes, mientras que en otros tanto los romboedros como el prisma tienen las caras rugosas por los recrecimientos posteriores.

Magnetita

Se ha podido observar la presencia de pequeñas fajas de magnetita en contacto directo con la ofita, formando la salbanda del relleno cuarzoso de algunas grietas. Eventualmente se observan cristales semiimplantados en la matriz, de hábito octaédrico, bastante fisurados pero brillantes, y acompañados por clorita.

Pirita

La pirita aparece ocasionalmente dentro de la prehnita y del relleno cuarzoso de las fisuras, como cristales cuboctaédricos de unos cuantos milímetros de arista, limonitizados superficialmente.

Prehnita

La prehnita es, de lejos, la especie de mayor abundancia e interés mineralógico de esta cantera. Gracias a la labor de coleccionistas aficionados primero, y posteriormente a los convenios establecidos entre ciertos comerciantes con la propiedad de la cantera, han permitido la recuperación de un gran número de ejemplares.

Se ha encontrado en prácticamente todas las formas conocidas para este mineral, desde las formaciones botroidales con la superficie externa casi totalmente lisa y con aspecto aterciopelado, hasta los



Esfera de prehnita de 3 cm de diámetro. Colección: M. de Torres.



Esfera de prehnita con augita de 3 cm de diámetro. Colección: M. de Torres.

cristales individuales relativamente bien definidos. El color va desde el verde amarillento muy pálido, que podría considerarse casi incoloro, más frecuente en los ejemplares con cristales definidos, al verde claro relativamente intenso de algunos de los ejemplares botroidales.

Los cristales relativamente bien definidos aparecen solamente de forma ocasional, generalmente agrupados en forma subparalela. Son de desarrollo tabular prismático bacilar, siendo las caras principales las correspondientes a $\{001\}$, que es el pinacoide que coincide con la exfoliación, y las de $\{100\}$. Las caras que terminan el prisma están curvadas y presentan ángulos entrantes, indicando que incluso en estos casos se trata probablemente de agregados subparalelos de cristales más que de cristales realmente individuales.

Las formaciones botroidales, que son las más vistosas y abundantes, están formadas generalmente por la agrupación de semiesferas de entre 1 cm y 4 cm de diámetro, con estructura interna radiada, muy evidente por la presencia de los planos de exfoliación de los cristales individuales constituyentes. La existencia de esta exfoliación las hace relativamente frágiles. Son muy raras las esperas completas o casi completas, aunque también se conocen. Están situadas sobre la ofita alterada o, muy frecuentemente, sobre un tapiz de microcristales de augita.

La mayoría de las formaciones botroidales, abanicos y gavillas muestran en su superficie externa las caras de los cristales constituyentes dispuestas en forma subparalela, helicoidal, o bien dispuestas de forma casi desordenada. Generalmente estas caras tienen un tamaño individual inferior al milímetro, y aparecen muy curvadas, como los cristales que forman los agregados. Los grupos redondeados de cristales muestran también en las superficies de rotura los planos de exfoliación de los cristales individuales, pero curvados, al estar curvados los propios cristales.

La prehnita es un mineral relativamente común, conocido en centenares de



Una buena cantidad de los excelentes ejemplares de prehnita que han aparecido en la cantera de Ofcarsa han podido recuperarse gracias a la colaboración de Carlos Pareja (izquierda) con Pedro Carmona (derecha), propietario de la empresa explotadora de la cantera. Una colaboración similar habría sido deseable en muchas otras explotaciones mineras en las que han aparecido cristalizaciones que han terminado trituradas.



Cristal de titanita de 4 mm sobre augita. Las titanitas de este yacimiento destacan por su transparencia. Colección: G. García.



Crecimiento incompleto de prehnita que muestra la disposición interna radial de prismas individuales, que eventualmente llegan a formar una esfera completa. Tamaño: 2 cm.

localidades en todo el mundo, incluyendo decenas de ellas en España. Sin embargo, la abundancia de ejemplares, y su calidad, hace que la cantera de Carchelejo pueda considerarse la localidad más importante en España para este mineral.

Titanita

La titanita aparece en Carchelejo como pequeños cristales individuales de color amarillo intenso con algún tono anaranjado, muy brillantes, pero de un tamaño de alrededor de un milímetro o poco más. Su morfología está bien definida, siendo la habitual de este mineral. Se trata de cristales de aspecto lenticular, con {111} y {100} como figuras

dominantes. Está asociada a cristales de augita, sobre los que se sitúa.

Agradecimientos

Queremos agradecer la desinteresada ayuda de Carlos Pareja para la elaboración del artículo. Igualmente queremos mostrar nuestra gratitud a Pedro Carmona por las facilidades dadas en nuestra visita a la cantera Ofcarsa.

Referencias

Díaz de Neira, J.A.; Enrile Albir, A.; Hernaiz Huerta, P.P.; y López Olmedo, F. (1991). Memoria y mapa geológico de la hoja nº 969, Valdepeñas de Jaén. Mapa Geológico Nacional a escala 1:50.000, 2ª serie, plan MAGNA. IGME.



Lote de prehnitas, en el taller de Pareja Minerales. Foto: G. García, 2003.