

046 - 047

## Información del PH

Informe BIC sobre la  
Cuenca Minera de Riotinto  
para su declaración como  
Sitio Histórico

PH45 - Octubre 2003

3. P&H Cerro Colorado
4. Locomotora Garrat
5. Grúa 15 Tn.
6. Central térmica Huerta Romana

plejo denominado Sulphate of Cooper Works y Planes Precipitating Tanks (un nuevo frente de trabajo de la cementación del cobre). De esta época tan sólo perduran en la actualidad el Almacén Minas y los estanques de Naya.

La primitiva fundición de Huerta Romana funcionó hasta 1900, cuando se construyó la Fundición Bessemer en el lugar de los actuales Talleres Minas, construidos éstos entre 1910 y 1920.

En 1892 se instaló muy cerca del dique del pantano de Marismilla una construcción muy típica de toda la industria inglesa, que consistía en un edificio para bombear agua con bombas Cornish (Cornish Pump House), que actualmente no existe y tan sólo quedan los restos de los cimientos del mismo.

En todo esto tenemos que tener en cuenta que los diseños de los edificios industriales eran realizados en Inglaterra por ingenieros ingleses y comprobados en Riotinto por técnicos ingleses de la empresa.

En 1907 se construyó la fundición de Piritas, actualmente arrasados; poseía dos grandes chimeneas en la cumbre de un montículo (Sierra del Madroñal), con dos conjuntos de hormigón que, por encima de la falda del monte las enlazaba con la factoría. Junto a esta Fundición se construyó una fábrica de ácido sulfúrico, hoy también destruida.

Entre 1910 y 1920 se construyeron el almacén para lavadoras en Naya, el Laboratorio construido en 1919 con un conjunto de tres naves anexas al edificio de lavadoras y la Nueva Cochera de locomotoras de 1914, conservado actualmente como en su inicio y como taller de recuperación de parte del patrimonio ferroviario por la Fundación Riotinto.

Durante los años 1929 y 1930 se construyeron edificios de machaqueo y trituración de mineral para Naya y una nueva fábrica de ácido sulfúrico en lugar de la primitiva, edificio que fue abandonado después de la construcción de la nueva fábrica de ácido de Riotinto en 1960.

### B) Explotaciones mineras

El yacimiento minero de Riotinto cuenta con una serie de masas minerales que permiten reunirlos en dos grandes grupos:

- > Grupo Norte: compuesto por la masa Lago, Dehesa y Filón Norte o Salomón
- > Grupo Sur: formado por el Filón Sur o Nerva y la gran masa San Dionisio.

El criadero del Grupo Sur a efectos mineros está compuesto por filón Sur, San Dionisio y Masa Eduardo, aunque geológicamente se trata de un solo criadero con una longitud total de 3.000 metros.

La masa San Dionisio, a la cual pertenecen la Corta Atalaya y Pozo Alfredo, se localiza en el flanco sur del anticlinal de Riotinto, asociado a un pliegue menor (sinclinal) de dicho flanco. En este yacimiento concurren un Stockwork y un lentejón de sulfuros masivos situado sobre él. El Stockwork afecta a la roca del muro de los sulfuros masivos, que son fundamentalmente volcánicas ácidas altamente cloritizadas, lo que les confiere un color verdoso. Pues bien, la masa de sulfuros masivos se explotaba a cielo abierto mediante la Corta Atalaya y el Stockwork a través de Pozo Alfredo (minería subterránea).

En la actualidad, la Corta Atalaya es la seña de identidad de toda una comarca dedicada de por vida a la minería, como es la Cuenca Minera de Riotinto. Está situada al oeste del término mu-

## El cauce fluvial del río Tinto y su interés en Astrobiología

David Fernández Remolar

Centro de Astrobiología. INTA - CSIC

Las aguas del río Tinto fueron consideradas muertas durante años. El intenso color rojo de las aguas, su extrema acidez y la alta concentración en elementos metálicos evitaron dirigir esfuerzos en comprender el posible origen químico de este extraño sistema natural, los cuales fueron, por el contrario, utilizados para impulsar esfuerzos ambientales en la corrección química de sus aguas. Sin embargo, un grupo de investigadores y estudiantes de la Universidad Autónoma de Madrid, que iniciaron a finales de los ochenta el estudio de los posibles microorganismos que allí habitaran, descubrieron con sorpresa que el área fuente del río Tinto albergaba una comunidad de microbios muy diversa, resultado in-

consistente con un ambiente supuestamente degradado. Estudios posteriores de la microbiología y química del agua en los noventa empezaron a evidenciar que gran parte de las condiciones de extrema acidez alcanzadas en el río eran originadas por la actividad de ciertos microorganismos -microbios quimiolitótrofos- que son capaces de sobrevivir oxidando los sulfuros metálicos, como la piritita, que conforman parte del basamento de la cuenca minera y que han sido fuente de su riqueza y del color característico del río.

Sin embargo, una prueba definitiva de la naturalidad del sistema extremo del río Tinto fue aportada mucho antes por un geólogo británico, J. Phillips, que en 1881 investigó los depósitos de óxidos de hierro o gossan situados en los alrededores de la localidad de Riotinto. Los estudios realizados por este científico permitieron conocer que los óxidos se formaron en ambientes lacustres con alto contenido en hierro. Teniendo en cuenta que los depósitos de hierro sedimentario se generaron en condiciones semejantes a las que hoy día se observan en el río, y que su edad es mayor a la



3



4



5



6

nicipal de Riotinto y su forma elíptica supone un inmenso y espectacular “cráter” cuyas dimensiones superan los 1.200 metros de diámetro en su parte más ancha por 900 en su parte más estrecha y 345 metros de profundidad, excavados sobre bancos de 12 metros de alto. Llegó a ser un modelo revolucionario de explotación minera que en tiempos albergó a más de 12.000 obreros en sus labores de arranque, carga y transporte de minerales. Es la mayor explotación a cielo abierto de Europa y quizás del mundo, llegando a explotar los sulfuros complejos de la serie Vulcanosedimentaria de la masa San Dionisio.

Esta explotación a cielo abierto, lo que los ingleses denominaban openn cast, comienza en 1907 con ayuda de las palas de vapor Bucyrus, en la masa de mineral denominada San Dionisio, pero

pronto se conocerá popularmente con el nombre de Corta Atalaya, gracias al pueblo que estaba al lado de los trabajos.

Entre 1912 y 1918 se construyó un túnel de más de 5 km. de longitud, que pasa por debajo del pueblo de Naya, atraviesa Filón Sur y conectaba con el piso 16 de Corta Atalaya, con la finalidad de transportar el mineral que se extraía desde la misma hasta Zaramandas. Al principio se utilizaban máquinas de vapor pero en 1924 fueron sustituidas por las eléctricas.

En los años 60, las piritas explotadas por bancos se cargaban con palas eléctricas sobre vagones de 10 toneladas, los cuales eran arrastrados con locomotoras eléctricas por el túnel general del piso 16 hasta los depósitos de mineral. Las zafras arrancadas

ocupación de la cuenca minera por la humanidad, se puede concluir que el sistema extremo del río Tinto es un ambiente natural, si bien modificado recientemente por el hombre, que refleja la notable diversidad de hábitats del planeta en que vivimos.

Estas circunstancias han planteado la posibilidad de llevar a cabo estudios comparativos con Marte, un planeta en el que el hierro es ubicuo y ha tenido gran cantidad de agua superficial en diferentes momentos de su historia geológica. En este sentido, un grupo de científicos del Centro de Astrobiología comenzó a buscar características geológicas comunes entre la cuenca del río Tinto y algunas regiones de Marte, que permitieran inferir la utilidad de este sistema terrestre para la exploración del planeta rojo. Lógicamente no se pueden generalizar condiciones ambientales de un área muy localizada en la Tierra respecto a Marte, cuyas condiciones atmosféricas globales actuales distan, además, mucho de las terrestres. En primer lugar, el planeta rojo no tiene agua disponible para mantener un sistema semejante al del río Tinto en

su superficie. En segundo lugar, un río no es un planeta y no debe ser utilizado para entender su dinámica global externa, la cual emerge de la interacción de una gran diversidad de ambientes superficiales.

Durante el estudio de algunas cuencas sedimentarias marcianas por científicos de la NASA, usando datos procedentes de la sonda Mars Global Surveyor que lleva orbitando Marte hace 5 años, descubrieron en Sinus Meridiani (región ecuatorial de Marte) depósitos de óxidos de hierro cuyas características mineralógicas parecían indicar un origen bajo una masa de agua líquida estable en tiempos primigenios. Este descubrimiento parecía conectar de forma directa al río Tinto con una región concreta, aunque extensa, de Marte por medio de los productos sedimentarios de ambos sistemas planetarios: los óxidos de hierro.

La confirmación reciente de la existencia de agua en el subsuelo de Marte ha abierto nuevas expectativas sobre la posible existencia de

048 - 049

## Información del PH

Informe BIC sobre la  
Cuenca Minera de Ríotinto  
para su declaración como  
Sitio Histórico

PH45 - Octubre 2003

7. Cementación Cerda
8. Pozo de acceso
9. Malacate Pozo Rotilio
10. Malacate Masa Planes

por debajo del nivel 16 eran vaciadas mediante palas de empuje en los diferentes "pozos gloria" establecidos en el fondo de la corta, cayendo por gravedad hasta el piso 23, donde se cargan en vagones de cuatro toneladas que, formando trenes, son arrastrados por locomotoras eléctricas de trolley hasta el pozo Roberto, para su elevación final a los depósitos de mineral establecidos en el piso 14.

De Corta Atalaya se extraía pirita, para la fabricación de ácido sulfúrico y abonos, utilizados en la industria química. En Corta Atalaya se trabajó hasta los años 80, cuando la crisis del precio del cobre hizo inviable su explotación.

La justificación de Corta Atalaya como elemento histórico de la minería onubense hay que buscarla desde antes de Cristo, pues ya hacia 2400 años A.C. se conocen datos de explotación en la zona.

La riqueza minero-metalúrgica es producto de un sustrato paleozoico formado por pizarras y grauvacas con sílice y cuarcitas asentado sobre un geosinclinal de origen volcánico que arrojó masas de azufre, hierro y cobre, así como oro y plata, y que dio lugar a la aparición de distintos distritos o provincias metalogénicas, donde Ríotinto fue la de mayor concentración de recursos mineros.

Su importancia también radica al ser un modelo revolucionario de explotación a cielo abierto, conocido más por el nombre de "cortas" y que se definen esencialmente como unas explotaciones tridimensionales (con importante profundidad) con un gran número de bancos descendentes. Su magnitud, su desarrollo y sus dificultades por tener que profundizar han convertido este método en el más avanzado técnicamente desde el punto de vista minero, como industrial, donde para las labores de arran-

que y extracción se utilizan grandes maquinarias y voladuras para esos grandes movimientos de tierra que trajo aparejado una fuerte demanda de mano de obra, originando la inmigración de población procedente de diversos puntos de la península.

Es además una explotación donde tuvo lugar la revolución tecnológica acorde con los tiempos, dando lugar al empleo de multitud de sistemas de explotación y utilización de muchas variables en los elementos de extracción (material ferroviario, medios humanos, volquetes de grandes capacidades, palas cargadoras de grandes dimensiones, voladuras con grandes movimientos de tierra, etc.) y puesta a punto de nuevas técnicas de exploración y explotación.

El Filón Sur o Nerva alcanza una longitud de 1.350 metros en uno de sus niveles superiores y el afloramiento midió 1.700 metros, siendo su potencia media de unos 75 metros. Esta masa de pirita, hoy día agotada, se ha seguido explotando por los pórfidos cupríferos con destino a la concentración por flotación. La Masa Planes se considera también agotada, aunque quedan allí algunas piritas de extracción no remuneradora por leyes bajas.

El Grupo Norte, formado por las masas Dehesa, Lago y Salomón se alinea unos 600-800 metros por encima del grupo sur, o más concretamente al norte del Filón Sur. Las tres han sido explotadas y se consideran prácticamente agotadas como mina de piritas, si bien parece pueden extraerse aún allí grandes tonelajes de pórfidos cobrizos para flotación.

La masa Valle fue descubierta en 1867 por el ingeniero de minas Eloy Cossío y Cos, la cual tuvo escasas dimensiones, pero se estima que su situación representa un alto valor, como indicio de masas ocultas.

vida reciente o actual en hábitats crípticos bajo la superficie. Seguir el agua líquida en otros planetas es, posiblemente, buscar vida extraterrestre en el sitio más favorable. Formas de vida quimiolitótrofas pueden habitar en el interior de planetas semejantes a la Tierra, ambientes que pueden llegar a ser muy estables durante millones de años, sin necesidad de recurrir a la luz solar para su supervivencia. Por ello, parte de la tecnología de exploración planetaria de Marte se está dirigiendo al desarrollo de instrumentación que sea capaz de encontrar agua y reconocer señales de posibles formas de vida que hayan podido sobrevivir en el subsuelo de Marte.

Como se ha indicado anteriormente, en el río Tinto se han reconocido organismos que no requieren luz solar para su supervivencia, sino depósitos minerales de cuya oxidación obtienen energía. Teniendo en cuenta estos aspectos, el Instituto de Astrobiología de la NASA (NAI) y el CAB han focalizado sus esfuerzos en un proyecto de investigación llamado MARTE (Mars Analog Research And Technology Experiment) que llevará a cabo el sondeo del subsuelo del río Tinto para el des-

arrollo de tecnología de exploración subterránea que sea capaz de detectar vida en los hábitats hídricos ocultos. Asimismo, diferentes laboratorios del CAB están involucrados en la construcción de vehículos de exploración superficial o instrumentos de análisis mineralógico o microbiológico que utilizan como banco de pruebas el ambiente extremo del río Tinto.

La importancia científica del río Tinto no se limita únicamente a su dimensión planetaria. La existencia de organismos que habitan condiciones extremas plantea interesantes interrogantes sobre los límites de la vida, los cuales sostienen los pilares del concepto mismo de vida. Conocer como estos organismos se han adaptado a las condiciones de extrema acidez, determinar su diversidad, inferir la antigüedad de las vías metabólicas utilizadas para su supervivencia o entender el papel jugado por estas comunidades en la biosfera naciente terrestre hace más de 3.000 millones de años son algunas de las importantes cuestiones que el río Tinto puede ayudar a comprender.