

# NOTAS PARA LA HISTORIA MINERO-FABRIL RIOJANA

POR

DIEGO OCHAGAVÍA FERNÁNDEZ

(*Conclusión*)

## COBRE

En la «Relación de la provincia de Logroño», formada con datos oficiales de la estadística minera, en el período comprendido entre 1861 y 1888, figura esta provincia con 80 Qm. de mineral cobrizo, siendo mala la producción de los demás años. Confesando la modesta producción, este resultado no ha de atribuirse a escasez en cuanto al número de criaderos, sino a la pobreza e irregularidad con que se halla distribuída su mena. Las especies de mineral de cobre más frecuentes en la Rioja son el fhalerz, o cobre gris argentífero, y la piritita de cobre, asociados frecuentemente con los carbonatos hidratados, malaquita y azurita, resultado de la descomposición de los primeros por los agentes exteriores.

Ha de reconocerse, sin embargo, que, acaso como consecuencia de las apuntadas condiciones, las labores practicadas en nuestros criaderos no han pasado de simples reconocimientos, consistentes en sencillas calicatas y algunas excavaciones de mayor importancia, ya arruinadas, hallándose en la actualidad totalmente paralizado el beneficio de tan interesante e indispensable mineral. Escasas, pues, son las noticias a facilitar, que resumidas por Sánchez Lozano, su mano estrechamos en esta ocasión para consignar lo que sigue:

En el término de Canales, cerca de N.<sup>a</sup> Señora del Carmen, hay una mina de cobre gris argentífero que, al parecer, fué objeto de comercio durante la dominación romana; hace ya años —alrededor de 1870— se practicaron trabajos en este cria-

dero, extrayéndose minerales de muy buena calidad, pero que, sin duda, no se ofrecían en condiciones de explotación ventajosa puesto que, al poco tiempo, se abandonó la mina.

El mineral de este yacimiento, que va acompañado de baritina, color rosáceo, teñida en verde en algunos puntos, por su proximidad al de Monterrubio, en la provincia de Burgos, hizo concebir esperanzas a los mineros por la riqueza de sus menas. Los puntos donde se halla el mineral de cobre son: «El Descansadero de la Virgen», «Los Hoyos de Veleto», donde se afirma fueron arrancados 200 Qm. de mineral como ensayo, y «San Juan», punto éste, donde se presenta la filipsita con pirita de hierro con venillas, que atraviesan una caliza compacta muy carbonosa, con trocitos de azabache.

En los términos de Mansilla y Villavelayo, sitios que llaman «Garbijo», «Vega la Teja», «Andrinalejos», «Fuente de Rey» y «Peña del Aguila»—según anteriormente expusimos— se encuentran, igualmente, el cobre gris argentífero y la pirita de cobre. Algunos minerales de esta última localidad contienen, según se afirma, el 16 % de cobre y 500 onzas de plata por Tm.

En Robledillo, la pirita de cobre con carbonatos fué objeto de explotación en la época de los romanos; en Valdetollo y en el «Cucurucho», el cobre es gris argentífero y se presenta en módulos abundantes; en Valdecerezo se encuentra la pirita de cobre con ganga de baritina. En Viniestra de Abajo existe un criadero cuprífero, al parecer de escasa importancia; el lugar se conoce con el nombre de «la Almagrera», donde el carbonato verde de cobre se halla impregnando una arenisca roja de cemento margoso, perteneciente al terreno triásico. En este mismo término, la mina «Aguarrabia», de formación siluriana, que contiene pirita de hierro y cobre con ganga cuarzosa, teñida por el hidróxido férrico; «Loma de Canal», «Peña de Cherchal» y «Camporquez» encierran pirita de cobre, y en «La Carrera» y «Callejones» va asociada a la galena; en el «Collado de la Puza» acompaña al hierro oligisto y en el «Vallbarco» existe el óxido rojo de cobre con ley del 72 %.

En Ventrosa, las minas «Ventrosa» y «Providencia» son de cobre gris, con ganga de baritina rosácea y esta última es la única que oficialmente se ha declarado productiva, haciendo constar que en 1884 se extrajeron 80 Qm. de mineral de cobre argentífero. Cerca de la Abadía de N.<sup>a</sup> Señora de Valvanera, en «La Pieza del Monte» hay un criadero cuyo mineral anali-

zado por el profesor Chabaneau —ya citado— en 1793, dió 20 % de cobre. Junto a la ermita de San Antón, del término de Nieva, se sacó una muestra que, según el mencionado químico, contenía 14 % de este metal, y otra muestra de esta localidad, sacada de «La Era de los Payos» resultó con un contenido del 70 %.

En el término de Ezcaray pueden citarse el cobre gris y la pirita de cobre asociados a la galena en «La Solana de la Puerca», «Majada de la Polvorosa» y «Monte Garducia» y en el arroyo «Menárez» contiene además algo de blenda; en los puntos denominados «La Terrera» y «El Manzano» se practicaron algunas calicatas para reconocimiento de los criaderos. En 1740 se beneficiaron durante corto tiempo unas minas de pirita de cobre en este término, con ganga de cuarzo, en proporción de 80 %, habiendo importado el Real Derecho de treintena 52 libras. (Nos remitimos a nuestra primera parte, en donde se hace constar la solicitud de minas de cobre en las jurisdicciones de Matute, Tobía, Anguiano y Entrena).

En los términos de Villanueva, Pradillo y Gallinero de Cameros, se encuentran las areniscas vealdenses más inmediatas a las calizas jurásicas impregnadas de malaquita y azurita con piritas de cobre gris y pirita de cobre. En el arroyo «Roñanzas» y «Cumbre Castejón», del último punto citado, se extrajeron muestras de mineral con 62 % de cobre en el primero de estos lugares y 18 % en el último, según los ensayos del siempre citado Chabaneau, en 1793. En la misma forma se presentan estos minerales en un criadero situado en término de Ortigosa, cerca de «Canto Hincado» y en su término de «San Pelayo» se sacaron muestras con el 71 % de cobre según los ensayos de 1793 y otras de «Fuente Sicilia» y «Gallardova» dieron tan sólo el 0'1 y 0'2 %; también por encima del «Barranco de los Ladrones», entre Torrecilla y Rivabellosa y en la mina «San Román», situada entre Torremuña y Ajamil, a un cuarto de hora de Avellaneda. Las pizarras arcillosas de vealdense en los términos de Munilla y de Larriba contienen manchas de malaquita; en término de Arnedillo y sitio llamado «Barranco de Baqueriza» se encuentra pirita de cobre mezclada con galena, y en el «Barranco de Antoñanzas» hay muestras de cobre gris; también existen criaderos en la cuenca del Alhama.

El cobre de Ezcaray, que es un sulfureto, se beneficiaba

hace 60 años (en 1847), y se elaboraba en un martinete dentro de la misma villa (1).

Para finalizar este capítulo se detallan algunos resultados obrantes en el Libro de Ensayos del Laboratorio de la Escuela de Minas, referidos a minerales de cobre, riojanos:

Uno de carbonato de cobre con ganga feldespática, del término de Alfaro, dió 9 % de cobre y 0'0 de plata.

Otro del término de Canales de la Sierra, dió 6 % de cobre y 1'25 onzas de plata por Qm.

Otro de Inestrillas (cuenca del río Alhama) dió 15 % de cobre y 8'14 onzas de plata por Qm.

Otro de las minas de Mansilla de la Sierra, dió cobre de 20 a 32 %.

Y en el Boletín Oficial de Minas del año 1845 consta que un mineral de la mina «Primavera», sita en «La Vega», término de Zarzosa, produjo una onza, un adarme y tres gramos de plata por Qm. y 27 % de cobre. Otro del mismo término produjo 12 adarmes y 28 gramos de plata por Qm.

## COMBUSTIBLES

Préjano y Turruncún han de ser los dos nombres que con mayor intensidad citaremos a lo largo de este capítulo. La cuenca, ya estudiada por eminentes técnicos, no exige detenernos a considerar su formación-clasificación, su situación ni su importancia, y a sus informes —citados en nuestra primera parte— nos remitimos a tales efectos. Es su explotación y sus resultados prácticos lo que pretendemos considerar.

Análisis practicados arrojaron para los carbones de Turruncún el resultado siguiente: Carbono fijo 41'50 %; sistemas volátiles, 3'5 %, cenizas 55 %, calorías 5.640 (2). Los trabajos más extensos fueron los de la mina Santa Nonila y Alodia de los Espinares, perteneciente a la «Sociedad Hullera y Ferril de Castilla y Navarra», domiciliada en Pamplona. Los primeros minados se rellenaron con el cisco piritoso que producía el criadero, sin guardar las precauciones debidas, por lo cual se incendió el relleno y hubo que abandonar las labores a principios del año 1860. Empezóse después la apertura de un

(1) Pascual Madoz. — *Diccionario Geográfico-Estadístico-Histórico de España*. — Madrid, 1847. — Tomo Logroño, pág. 527.

(2) Ramón Oriol. — *Carbones minerales de España*. — 1874, cit. por Sánchez Lozano, *Ob. cit.*

socavón transversal, situado unos 40 mts. sobre el barranco que se encuentra al pie de la ladera, con cuyo socavón se atravesaron las pizarras arcillosas, y a los 105 mts. se cortó una capa de hulla de más de 1 metro de espesor, con buzamiento de  $35^{\circ}$  al SO. Siguiendo esta capa en longitud se abrieron dos galerías de nivel, una al NE. y otra al SE., por medio de las cuales se apreció que la capa presenta algunas variaciones en su potencia, si bien puede calcularse 1 metro por término medio. Estas labores, que continuadas en buen orden, pudieron haber servido de base para dar inicio a la explotación, tuvieron que ser abandonadas por su mal estado: cortada la capa y seguida en dirección por medio de galerías, se estableció sobre ella el sistema de explotación de macizos aislados por galerías de nivel y pozos abiertos según la pendiente que comunicaban con la superficie y favorecían la ventilación. Abriéronse también pozos en el piso de las galerías longitudinales, y desde ellos varias galerías paralelas por bajo de la de nivel, separadas entre sí y de ésta por macizos de 5 mts. de altura. Encajada la capa en las pizarras arcillosas por pendiente y yacente, empezó a ceder el primer macizo con la presión ejercida sobre las portadas de la galería de nivel; rebajose la altura de ésta; desnivelose su piso, y no habiendo seguridad en él, llegó el caso de ser más costosa la conservación de dichas galerías que la excavación de otras nuevas. Esto hizo necesario la apertura de otro socavón, a unos 200 mts. al E. del primero, con el cual se cortaron varias capas de carbón de escasa importancia, antes de alcanzar la que se había explotado en las labores anteriores (1). El arranque se hacía por el método de testers, generalmente, pero con modificaciones a tenor de las condiciones que ofrecía el yacimiento de las capas. El socavón principal servía para desagüe, arrastre del carbón y de los escombros a la superficie, entrada y salida de obreros, ventilación, etc., y el arrastre tenía lugar por vagones sobre rieles, cargando en cada uno de 6 a 7 Qm. de carbón. Otra sociedad, denominada «Vasco-Riojana», explotó varias minas de esta misma zona turruncunesa, concentrando la preferencia de sus trabajos en la titulada «Nuestra Señora del Pilar». El sistema de explotación venía a ser similar al detallado de la «Sociedad Hullera y Ferril de Castilla y Navarra», con la diferencia de que las capas se atacaban por pozos en lugar de galerías a causa del poco desnivel del terreno, lle-

---

(1) Ramón Oriol.—*Carbones Minerales de España*.—*Ob. cit.*

gando a unos 60 metros de profundidad, siempre en el terreno carbonífero. La extracción se hacía por medio de un torno de mano colocado en la boca del pozo; las vasijas empleadas para este servicio eran cubos en las que se cargaban de uno y medio a dos quintales de carbón (1). Aparte de la expresada mina, la Sociedad poseía otras once, en las que se practicaron trabajos de reconocimiento y, entre ellos, una galería de 410 mts. En la mina de «San Juan» se explotó una capa de carbón que, cerca de la superficie, medía 1'50 mts. de espesor, avanzando en profundidad por un pozo inclinado.

En el año 1867, la «Sociedad Hullera y Ferril de Castilla y Navarra», agobiada por las contrariedades y los enormes desembolsos realizados durante el período de su explotación, suspendió totalmente sus labores. La «Vasco Riojana» continuó hasta 1869, en que también terminó sus trabajos, acogándose, como la anterior, a los beneficios de la Ley de Bases de 1868. Desde 1875 a 1878 se explotó nuevamente la mina «Santa Nonila y Alodia», pero siempre poco interesadamente.

La atención de los mineros, que ya habían realizado trabajos preliminares en la zona de Préjano, se concentró en este término, donde con un pozo vertical de 55 metros, abierto en las areniscas del carbonífero, cortaron dos capas de más de un metro de espesor y ambas de carbón bituminoso de excelentes condiciones industriales. También en el término de Arnedillo pusieron de manifiesto el carbón por medio de una galería de corta longitud, pero razones económicas forzaron en 1864 a suspender los trabajos.

En la localidad de Préjano se han explotado, entre otras minas, las tituladas «La Esperanza», donde, en pequeña escala, se beneficiaba una capa de combustible bituminoso de llama larga, de 1'30 a 1'50 metros de grueso. Esta mina, con las denominadas «Dos Hermanas», «Señorita», «Santa Isabel» y «Demasia Josefita», fueron las que, desde 1876 en adelante, sostuvieron la producción provincial. Todas ellas eran propiedad de particulares que realizaron trabajos muy irregularmente y sin otro norte que el de sostener el escaso consumo de los pueblos próximos. En 1894 solamente se explotaba la mina «Santa Isabel».

El ensayo de estos carbones arrojó, en aquellos tiempos, los resultados siguientes :

---

(1) Sánchez Lozano. — *Ob. cit.*

	«La Morena» (1)	«Préjano» (2)	«Santa Isabel» (3)
Carbono fijo . . . . .	53'50 %	50 %	46'21 %
Sistemas volátiles . . . . .	40 %	35 %	45 %
Cenizas . . . . .	6'50 %	15 %	10'79 %
Calorías . . . . .	6.380	6.440	5.490

En la actualidad, y según resultados prácticos de las distintas industrias consumidoras, el potencial calórico de estos carbones oscila entre las 6.700 y 7.200 calorías. (4)

Estos carbones prejanenses, según los técnicos (5) arden con llama ligeramente rojiza durante siete minutos dentro de la mufla, producen un 60 por 100 de excelente cok, son de mejor calidad que los de la jurisdicción de Turruncún y algo menos piritosos. Las cenizas son ferruginosas por la pirita de hierro que contiene el combustible. El consumo en el pasado siglo, a más de los suministros ya indicados, se limitaban a surtir la fábrica de sulfato de sosa que por entonces se estableció en Lodosa de Navarra y que funcionó corto tiempo; a las de paños de Munilla y Enciso; a las destilerías de aguardientes de Quel, Autol y otros lugares, y a las caleras y yeserías de Arnedillo. Los precios de cotización en 1865, por Qm. y calidad, eran como siguen :

Superior . . . . .	8'68 reales
Casquetoso . . . . .	6'51 —
Menudo . . . . .	4'34 —

En 1894 se vendían : a 1 peseta el quintal castellano de carbón grueso, y 0'50 pesetas la carbonilla, o sea, 2'18 pesetas y 1'09 pesetas, respectivamente, el Qm. El transporte a Munilla y Enciso costaba 4 reales tonelada, en 1866, y 20 reales a Quel y Autol, haciéndose en caballerías que cargaban, por término medio, un quintal métrico.

- 
- (1) Ensayo de la Escuela Especial de Minas de Madrid.
  - (2) Ramón Oriol. *Carbones Minerales de España*. 1874. *Ob. cit.*
  - (3) Ensayo de unas muestras arrancadas en las labores antiguas, hecho en Cartagena en 1894. Sánchez Lozano. *Ob. cit.*
  - (4) Archivo particular de Carbones del Cidacos, propiedad de don Hilario Amelivia Armendáriz.
  - (5) Sánchez Lozano, *ob. cit.*

Hacia el año 1915 adquirió la propiedad de la cuenca una potente sociedad, denominada «Electrometalúrgica Ibérica, S. A.», fundada por Massenet, y comenzó el desarrollo de un vasto programa con idea de explotar 50.000 Tnds. anuales. Se iniciaron los trabajos con grandes proyectos y abundante capital. Hicieron reconocimientos en las minas y se preparó un amplio campo de actividades; se construyó el ferrocarril métrico que enlazaba las minas con el del Norte, en la estación de Calahorra; se instaló un lavadero de flotación para el lavado de los menudos, se comenzó a construir otro para gravas y se montó una central térmica con idea de electrificar todos los servicios de la explotación, incluso el ferrocarril.

Las primeras labores se iniciaron sobre la cota 815. Después se abrió un socavón sobre el nivel 715, que alcanzó la longitud de 687 metros. Este transversal cortó hasta 10 capas de carbón, que eran señaladas y son conocidas por su número de orden. Se comenzó la explotación sobre el nivel 815, que continuó por los años 1917 y 1918 y hubo de abandonarse por haberse encontrado trabajos antiguos en las capas explotadas. De las 10 capas cortadas, únicamente se han hecho labores sobre la VII, aunque la V y la IX tienen características semejantes. Sobre aquella capa se abrió una galería de dirección, que hoy alcanza 550 metros, explotados últimamente en los niveles superiores. Su rendimiento no ha bajado nunca de 1.000 a 1.500 Kgs. de carbón por metro cuadrado de capa arrancada.

Desde este nivel 715 y sobre la capa VII se han bajado dos pozos: Uno hasta la profundidad de 70 metros y el otro hasta los 100 metros verticales, que dan una longitud aproximada de unos 140 metros de capa. En estos reconocimientos se observó que el carbón, conforme se profundizaba en la capa, se hacía más compacto, con menor proporción de menudos, quedando el pozo a los 100 metros—según informes del Ingeniero señor Bourbon, durante muchos años directivo de la Sociedad Peñarroya en sus explotaciones carboníferas de Puertollano, que dirigió estas labores—, con 1'80 metros de espesor de capa de muy buen carbón. A unos 150 metros del límite de la galería 715 se ha abierto recientemente otro socavón que ha cortado una capa de carbón (aun sin comprobar si la V o la VII) sobre la que se ha iniciado una galería de dirección. A unos 200 metros, separado de esta labor, existe un pequeño trabajo que pone de manifiesto la continuidad de la capa; y a unos 2.500 metros se ha vuelto—mediante unas calicatas—a encontrar su pro-



longación. Ninguna labor se ha realizado dentro de esta cuenca, por separada que haya estado de los trabajos de reconocimiento, en la que no se haya cortado la capa, hecho que absolutamente garantiza su continuidad.

Por motivos que ignoramos, la propiedad de las minas pasó a otra sociedad denominada «Carbones de Préjano», integrada por los mismos componentes que la anterior o, por lo menos, siempre a base del señor Massenet. Continuaron los trabajos—esta vez con grandes dificultades económicas—hasta que en 1931 se declaró en estado de suspensión de pagos. Continuó un tiempo de colapso hasta que después de una serie de subastas judiciales, se desmantelaron las minas y pasó el ferrocarril al Estado.

Como el fracaso en la explotación pudiera acarrear el desprestigio de las minas, cedemos la palabra al Ingeniero Director, testigo de mayor excepción por haber vivido y padecido tan largo y desastroso período, que nos explicará las causas determinantes de aquél (1).

«Evidentemente es difícil de explicar cómo una cuenca, estudiada durante una decena de años, que ha producido carbón en cierta cantidad y que, durante el período de la guerra de 1914, ha coadyuvado a la marcha de las fábricas azucareras y otras industrias regionales, haya podido venir al estado de paralización actual. Sería muy largo y doloroso de explicar por quien ha pasado por todas las vicisitudes de este asunto. Pero sí pueden resumirse en dos palabras: Capital totalmente francés, comprometido en empresas de guerra en 1914 (cinco fábricas de municiones en París), con intereses importantes en el Marruecos español y francés y con el clásico «cubileteo» financiero de quitar de un lado para poner en otro, siempre bajo el agobio de necesidades completamente ajenas al negocio en sí. Contratos con las Azucareras que no se cumplen, compras de material usado inservible, períodos de paro por falta de tesorería, etc., etc. En resumen, una dirección financiera absurda de la que podemos aun presentar muchos testigos. Nada de esto, que dió al traste con el asunto, tiene que ver con la riqueza y posibilidades del criadero, que en la situación actual de la mina de Préjano, puede comprobarse con gran facilidad y gasto mí-

---

(1) Don Eduardo Carvajal—Ingeniero y ex-Director General de Minas—*Memorias e Informes*—1941. (Archivo particular de don Hilario Amelivia).

nimo, comprobación que vale más que cuantas afirmaciones pudiéramos hacer».

Después del desmantelamiento a que antes nos referimos, e incluso caducidad de concesiones, fueron solicitadas por su actual propietario don Hilario Amelivia Armendáriz, quien en estos últimos años ha reducido su actividad a ir arrancando el carbón que, sobre el nivel del socavón 715, habían dejado preparado los explotadores anteriores, siendo precisa una intensa preparación para poner las minas en condiciones de sostener una explotación de importancia. Llegó a abastecer una importante red de fábricas azucareras y cementeras y sus carbones, de calidad superior a la normal en la zona española del Este, se colocaban incluso en los mercados barceloneses y valencianos, donde eran muy solicitados. Las disposiciones sobre facturación de vagones y zonas de influencia le restaron estos mercados e, incluso, una buena parte de los aragoneses, por lo que la explotación se redujo a 1.554 Tds. en 1948, cantidad insignificante para un asomo hullero—cuya cubicación daremos a seguido—de más de 20 Kms. de longitud, y cuya anchura al descubierta oscila entre 500 y 800 mts. Contando con este indispensable elemento, junto a grandes canteras de caliza de gran homogeneidad, a distancia no superior a los 200 mts. de boca de mina y en excelentes condiciones para su explotación, además de existir en la falda de la montaña las precisas arcillas y margas de óptima calidad, parecen juntarse todas las condiciones indicadas para el montaje de una fábrica de cementos, cuyo producto tanto precisa el mercado nacional y en ello se trabaja actualmente, por haberse logrado en esta fecha la oportuna autorización.

Factor indispensable en este sentido ha de ser el resultado de la cubicación del criadero, que garantice el desarrollo industrial por un período de tiempo suficientemente largo para permitir un beneficio y que el capital de instalación pueda ser amortizado. Los cálculos realizados en esta materia por ilustres técnicos (1), son como sigue :

«Suponemos que el espesor medio aprovechable de las 10 capas cortadas por el socavón 715 sea únicamente de 3 metros; que por la pendiente de las capas quede contenida en cada 100 metros verticales, 140 mts. de capa; que la densidad del carbón

---

(1) Agustín de Larragán —Ingeniero de Minas, del Instituto Geológico — 1951.

sea de 1'30 mts.; que las pérdidas en explotación, por estrecheces y esterilidades, sea de un 30 0/0. Con esta hipótesis, en cada metro longitudinal de capa, o mejor dicho, de paquete de capas, tendremos en cada 100 mts. verticales :

$$\frac{70}{100} (140 \times 1'30) = 382 \text{ Toneladas de carbón.}$$

De los 20.000 mts. de longitud de cuenca reconocida, tomaremos solamente la mitad en los niveles inferiores al 715, y sólo la cuarta parte en los niveles superiores al 715, para compensar las explotaciones que en ellos se han hecho. Así tendremos :

$$382 \times 10.000 \quad 382 \times 5.000 = 12.370.000 \text{ Toneladas.}$$

Hemos supuesto la anchura limitada de las capas, por bajo del nivel 715, a 420 mts., sin que para esta limitación exista otro motivo que el de dar mayor garantía a los cálculos, pues si en longitud se extienden las capas en unos 20 Kms., reconocidos por afloramiento y trabajos, sin que se haya llegado a reconocer lo que queda recubierto por terrenos más modernos, no hay fundamento alguno para reducir su anchura a tales términos. Si después de todas estas reducciones, sólo tomamos, de la cifra que resulte, un 75 0/0, habremos obtenido un total que no se nos podrá nunca tachar de exagerado. Con la cifra obtenida se puede garantizar la vida de la fábrica por un período de tiempo prácticamente indefinido».

En cuanto al lignito, existen yacimientos en la Rioja, sin que ninguno de ellos merezca propiamente la concepción de criadero.

En el horizonte inferior (1) del terreno cretáceo de los Obarenes y Sierra de Toloño, constituido por areniscas caoliníferas más o menos consistentes y arcillosas, se ha reconocido, en diversas partes, la existencia de lignito; pero se ignora si estará constituida por capas extensas, como son las del término de Montoria, en la inmediata provincia de Alava, explotadas desde avanzado tiempo. Los ejemplares del lignito procedente de esta cordillera, dentro de la demarcación riojana, suelen ser de buena calidad. Una muestra procedente de San Felices, arrancada de un pozo a 10 mts. de profundidad, dió el resultado siguiente :

---

(1) Sánchez Lozano.—*Ob. cit.*

Carbono fijo . . . . .	55'90 %
Substancias volátiles . . . . .	40'30 %
Cenizas . . . . .	3'80 %
Calorías . . . . .	5.401'36

En el Puerto de Peñacerrada, cerca del límite con Alava, se hicieron algunas excavaciones, poco importantes, para la investigación de lignito, que se abandonaron al poco tiempo.

En el término comunero de Mansilla, Villavelayo y Canales, existe un lignito que arde con facilidad y por bastante tiempo, con llama rojiza, que no da cok y cuya composición es:

Carbono . . . . .	53 %
Cenizas . . . . .	11 %
Agua mineral . . . . .	36 %
Calorías . . . . .	4.482'5

Las cenizas son blancas.

Por último, en las margas arcillosas del terreno terciario del término de Nalda, se encontró una capa horizontal de lignito que mide 0'25 mts. de grueso y presenta un combustible de mala calidad, que arde con llama corta y cuya composición es como sigue :

Carbono . . . . .	7'50 %
Cenizas . . . . .	46 %
Agua y materias volátiles . . . . .	46'50 %
Calorías . . . . .	1.762

Se cita la existencia de lignitos, seguramente, por escasos, sin importancia industrial, en los términos de Lagunilla, Ausejo, Muro de Aguas, Igea y Cornago.

## **SULFATO DE SOSA Y CLORURO SÓDICO**

A 3 Kms. al O. de la Estación del ferrocarril, en Alcanadre, y tocando a la vía férrea que corre a lo largo de la orilla del Ebro, por su margen derecha, se ubican unos criaderos de sulfato de sosa, notables tanto por su espesor como por la extensión que ocupan. Asoman a la superficie hacia la parte media de unas escarpas casi verticales, en cuya base se hallan esparcidos o acumulados, en grandes derrubios procedentes de su denudación, que en el espacio ocupado por los criaderos se ejerce con inusitada rapidez. Frente a estos de Alcanadre apa-

recen otros de igual naturaleza en la orilla opuesta del río, correspondiente a Navarra, y si se considera que el mineral se encuentra interstraficado en las rocas terciarias, hay motivo fundado para suponer que antes de que el Ebro labrara su cauce, los criaderos de ambas orillas corresponderían a uno solo, del que ha desaparecido, disuelta y arrastrada por las aguas, toda la porción que ocupaba el espacio que hoy separa los afloramientos de uno y otro.

Ante el Escribano de S. M. Notario del Reino y del Ilustre Colegio de Madrid, Don Valentín Santos Díaz, con fecha 18 de Diciembre de 1852 (1), Don José María Pellicer otorgó escritura de cesión de varias minas de sulfato de sosa, sitas en los términos de Alcanadre, Agoncillo y Andosilla, fábricas para su elaboración, las de carbón de Lagunilla y Ventas Blancas, provincias de Logroño y Navarra, y formación de sociedad con el nombre de «PLUTO», haciéndolo por sí y como apoderado de Don Juan Melchor Ballesteros, de una parte, y de la otra, el Excmo. Sr. Don Ramón Patricio y 15 señores más. La sociedad constaba de 400 acciones «representadas por láminas divididas en cuartos» y un capital de 20.000 duros, estableciéndose en la cláusula 11.<sup>a</sup> que «no se hará reparto alguno de utilidades líquidas, ni por beneficios de ninguna especie hasta que se constituya un fondo de reserva de veinte mil veinte y cinco pesos».

El origen remoto de la Sociedad se halla en una Memoria que el señor Don Luciano Martínez—profesor de Física—escribió, en la cual daba a conocer la inmensa riqueza depositada en las minas objeto de la citada escritura, las industrias que podían nacer de ella y lo favorable de su localidad para el desarrollo de las mismas. La fábrica se hallaba «inconcusa» faltándole todos los aparatos de elaboración y habría de servir para beneficiar el mineral salino que se extrajera de las minas, más como este mineral podía utilizarse de varios modos y ponerse en venta bajo diversos estados, la fábrica se hallaba planteada para todas las elaboraciones de primer orden que permitía el mineral, bajo la dirección de Don Eduardo León y Rico, a cuyo cargo corría tanto la explotación de los minerales cuanto los procedimientos de la fábrica y de sus elaboraciones, siendo persona técnica, por haber visitado fábricas extranjeras y haber

---

(1) Madrid - 1854.—Imprenta de J. Antonio Ortigosa.—Calle de María Cristina n.º 4.—Biblioteca de la Excma. Diputación de Logroño.

estudiado en la que, en Cerezo, había establecido en tiempos su señor padre.

Nueve meses pasaron hasta poner la fábrica en condiciones, pues los temporales de invierno y primavera destruyeron los caminos y retrasaron las conducciones. Para dedicarse más intensamente a este menester, descargó la dirección de las minas en Don Luciano Martínez, su antiguo profesor de Física, y así terminó la fábrica y el aparato en que debía verificarse la disolución y cristalización del mineral, y el de sulfatar, cuyos ensayos deberían tener lugar en presencia del Inspector y Administrador de la Sociedad, levantándose acta de la marcha de la operación, su coste y sus productos. La Junta vió defraudadas sus esperanzas, pues prescindiendo de la bondad o inutilidad de aquel aparato, y de su buena o mala disposición, la cantidad que en él podía elaborarse era harto mezquina para atender a las necesidades de la fábrica. El Sr. Rico había construído unos hornos capaces para confeccionar 400 quintales de barri-lla, cuya operación reclamaba un producido de seiscientas cuarenta arrobas diarias de Sulfato calcinado, y el aparato de sulfatar apenas podría proporcionar, en el caso de hallarse útil para entrar en elaboración continua, de setenta y cinco a ochenta arrobas de este sulfato, diariamente.

Este fracaso, unido a jactanciosas comunicaciones que el Sr. Rico había dirigido a la Junta, revelaron a ésta una falta de cálculo, cuando ménos, de parte de aquel director, y como era natural, sospechó de su aptitud para llevar adelante un negocio de tanta importancia, sospecha que fué después corroborada por muchos incidentes, que ocasionaron no pocos disgustos y la desavenencia, por fin, entre ambas partes.

Apurados los directivos de la empresa por la situación en que los acontecimientos antedichos la habían colocado, meditaron con detenimiento sobre los grandes recursos que tenían a su disposición y bien pronto advirtieron lo insignificante que era la pérdida sufrida frente a las ventajas del desengaño, tanto más, cuanto que su riqueza permanecería intacta y la inversión de sus fondos no había sufrido detrimento considerable, puesto que eran de aprovechar para lo sucesivo muchos de los gastos hechos. Se nombró una Comisión inspectora que concretó su parecer como sigue :

«Nuestros informes, y el examen escrupuloso allí practicado, nos hicieron conocer, que los principales entorpecimientos del aparato consisten : 1.º En que los sedimentos de las materias

extrañas que acompañan al Sulfato natural, se depositan en las mismas tinajas en donde se hace la disolución, llegando al extremo de llenarse la primera tinaja, cuyo efecto inmediato es la imposibilidad de continuar la saturación, sin que se descarguen los sedimentos. Este entorpecimiento tuvo lugar a las once y media horas de haberse empezado.—2.º Que el tiempo necesario para la limpieza de las tinajas es de unas cinco horas, teniendo que suspenderse la saturación, quedando de hecho paralizada la operación por igual tiempo.—3.º Que los cristalizadores tienen el fondo movedizo, poco sólido, y de consiguiente permiten la infiltración de las disoluciones, originándose una pérdida considerable de Sulfato.

«Estas tres circunstancias del aparato del Sr. Rico producen pérdida de tiempo, de Sulfato y deterioro de los cristalizadores. Así opinan los que suscriben, quienes, sin embargo, no fallan de un modo absoluto contra la bondad del invento de dicho señor, y sí sólo denuncian los hechos más dignos de llamar la atención de los señores que componen la Junta directiva; y aquí volvemos a protestar de nuevo contra toda idea de oposición, que en opinión del señor Rico se puede abrigar acerca de su aparato.

«Una discusión, por más minuciosa que fuese, no conduciría, en el caso actual, a fijar una cuestión que está sujeta a experimentos puramente, por cuyo motivo creemos debernos atener a hechos prácticos expresados por guarismos, que darán una idea bastante exacta acerca del modo de funcionar el aparato.

«Según el acta de la operación practicada en 27 de Septiembre resulta: Que nueve hombres trabajando en la saturación de las lejías, limpieza de las tinajas y demás, han producido 30 arrobas de Sulfato cristalizado y 75 y media arrobas de disolución. Que dichas 75 y media arrobas de disolución, deduciendo el Sulfato que quedará en las aguas madres y se perderá en filtraciones, se convertirán en 206 arrobas de Sulfato cristalizado, formando con las anteriores un total de 236 arrobas.

«Que para obtener este resultado se han invertido 800 arrobas de Sulfato natural, 48 arrobas de leña y 9 jornales dobles cuyo gasto total de reales vellón 513, da a cada arroba el coste de reales vellón 2, y 5 maravadises. La simple consideración sobre este guarismo práctico, nos hará conocer el resultado de las operaciones hechas por este método, que distan mucho de ser tan lucrativas como había esperado la Sociedad. Para mayor

aclaración, y con el objeto de que se deduzcan lógicamente las consecuencias que guardan relación con el precio de cada arroba, la comisión debe añadir que de regreso a esta Corte, fué visitada por el señor Rico, con quien conferenció largamente acerca del resultado de su aparato y los demás puntos que tienen un enlace directo con nuestros trabajos. Apelamos a la memoria del señor Rico, y no dudamos reconozca el espíritu de imparcialidad que reinó en la conferencia. Proponía el Sr. Rico constituirse otra vez en la fábrica, empezar nuevas operaciones, ofreciendo cristalizar diariamente 400 arrobas de Sulfato con el gasto de 16 maravadises, cuya proposición nos pareció halagüeña, siempre que quedase garantizada debidamente, porque por muy digna de crédito que sea la palabra del señor Rico, no quedaban escudados los intereses sociales en caso de un mal resultado por error de cálculo. Con este objeto le exigimos diese una fianza competente para cubrir los gastos en la eventualidad de que no obtuviese el resultado que ofrecía. El Sr. Rico no aceptó nuestra indicación, y al terminar la entrevista le invitamos de nuevo a que consintiese en la fianza que se le reclamaba, dándole el tiempo necesario para que meditase los términos en que debía formularla.

«Resta ahora hablar de los hornos para la preparación de la barrilla artificial, que son capaces, de hermosa construcción, ostentan gran solidez, y terminan por una atrevida chimenea perfectamente acabada. Nada puede añadir la comisión acerca de su modo de funcionar, porque carece de conocimientos para calificarlos. Hay, además, diez almacenes vastos, y que llenan bien las condiciones para que han sido construídos. Las habitaciones para el Director y oficina están sin concluir, y nada ofrecen de particular.

«Después de la relación que precede, que por falta de datos no puede ser más detallada, vamos a hablar de la fábrica de la «Veguilla», que se ha construído bajo la dirección de don Luciano Martínez, si bien con el sentimiento de no poder dar un informe extenso acerca de ella. La comisión debe advertir que este aparato no estaba concluído, y que por lo tanto no permitía las operaciones con la regularidad que le dará concluído. En nuestro leal entender y saber, creemos que el aparato de la Veguilla ofrece la ventaja de no permitir la mezcla de los sedimentos con las lejías por el método que se emplea en las disoluciones. Creemos también que se aprovecha ventajosamente el calórico para formar las lejías; mas en lo que no cabe duda es en la excelente



construcción de los cristalizadores, que podemos asegurar no permiten filtraciones o pérdidas en éstas. Nada más debe decir la comisión, y cree lo más acertado proponer a la Junta directiva que, una vez terminado el aparato, se haga una invitación a las personas interesadas y residentes en aquel país para que sean fieles observadores de los hechos en el asunto a que nos referimos, según así lo hemos dejado ya encargado a prevención a los señores inspector y administrador de la fábrica, pues volvemos a repetir ahora lo que dejamos expuesto al principio de esta memoria, que en esta cuestión la lógica inflexible de los números nos suministrarán la verdadera calificación que merezca, tanto el aparato de Veguilla, como cualquier otro.

«La comisión cree un deber de conciencia manifestar a la Junta directiva la consideración a que se han hecho acreedores los señores don Luciano Martínez y don Apolinar María Pelli- cer, quienes sin ninguna obligación, y movidos de su celo, han empleado su tiempo, actividad y conocimientos en la confección de un aparato costeado particularmente por ellos. Esta conducta tan delicada está más alta que los tiros de la calumnia, y la comisión lo declara así, manifestando los sentimientos benévolos que abriga a su favor, dándole con este motivo un público testimonio de su afecto y reconocimiento.

«Debemos ocuparnos ya en esta memoria de las minas de Sulfato. Todo cuanto se diga sobre su abundancia será una pálida copia de la realidad. Forman las minas dos terrenos diferentes: uno de ellos, llamado el de Alcanadre, consiste en un cerro de más de mil varas de largo, cortado perpendicularmente. Al través de la sección vertical, en su principio, se ve una magnífica capa de Sulfato de unos treinta pies de espesor. Dicha capa, después de haber corrido a la vista unas sesenta varas, se oculta entre los escombros de peñascos que la acción de las aguas ha ido precipitando. Estos derribos forman un estribo más o menos desnivelado, que en una de sus depresiones, a las doscientas varas de su principio, permiten que aparezca de nuevo la citada capa con el mismo espesor de treinta pies. Llegado aquí el banco mineral, vuelve a quedar en descubierto en otra distancia de unas ochenta varas; ocúltase después por el mismo estribo mencionado, y reaparece a unas seiscientas varas más arriba.

«El distrito de Andosilla no es ni la cuarta parte del de Alcanadre, pero no por esto deja de ser riquísimo. Las labores que tiene están ejecutadas con mucha maestría e inteligencia

bajo la dirección de don Luciano Martínez, por el capataz don Pedro Jiménez. Las entibaciones que preceden al pozo son un precioso trabajo, lo mismo que el plano inclinado, obras de mampostería y demás». La memoria, que lleva fecha de 16 de noviembre de 1853, contiene sugerencias sobre la parte administrativa de la fábrica y explotación, sobre reparación de califices, y conveniencia de adquirir un cerro formado casi exclusivamente de creta muy pura, sito en las inmediaciones de la fábrica de la Corona, por llenar todas las condiciones necesarias para ser utilizada el día que se quiera preparar la barrilla artificial, y propone la construcción de barcas para el transporte del Sulfato a los almacenes generales, separados por el río Ebro.

Persuadidos los inspectores de que la prosperidad de la empresa consistía en la mayor producción de Sulfato cristalizado, puesto que el consumo de esta sustancia, bajo los diferentes estados en que se prepara es de una importancia considerable, creyeron que sin perjuicio de lo que pudiera elaborarse en la fábrica principal, sería muy conveniente establecer varios aparatos lo más próximos posibles a los puntos de arranque de los minerales para evitar el transporte de las materias impuras, cuyo importe al cabo del año ascendía a respetable cantidad.

«A la sazón, el inspector tantas veces citado don Luciano Martínez, había proyectado un procedimiento nuevo, que acogido con recelo por la Sociedad, motivó el acuerdo de construirlo por su cuenta para servir de módulo a los que, en caso de éxito, deberían fabricarse. Bajo tales condiciones dió principio a su obra con la compra de un terreno situado a corta distancia de las minas de Andosilla, y el 27 de julio de 1854 se trazaron las primeras líneas sobre aquel suelo desprovisto de todo recurso por hallarse en un desierto; a los tres meses habíase concluido un edificio que contenía, además del aparato de sulfatar, un buen almacén y habitaciones necesarias para el personal ocupado, comprobando la Comisión la regularidad y desembarazo con que se efectuaban las operaciones, aunque, por falta de algunos útiles, no pudieron verificarse todas entonces, sino de un modo limitado. Otro mes transcurrió sin que llegaran dichos útiles encargados a Zaragoza, y mientras tanto se repararon filtraciones en las pilas destinadas para la disolución. Por fin, avisados los accionistas por medio de don Antonio Unzué, vecino de Estella, tuvo lugar el acto inaugural en el que don Luciano practicó su primer ensayo con el resultado más hala-

güño, obteniendo sin necesidad de reposar los líquidos ni un solo momento, una sal enteramente limpia y bien cristalizada, sin dejar en las eras de cristalización el menor sedimento; cosa que en otras fábricas sólo se puede conseguir a expensas de muchas horas de reposo y de una buena pérdida de líquido saturado que arrastran consigo las heces. De aquella primera operación remitió a la Junta doce arrobas de sulfato, como prueba del éxito que había obtenido, y de otra segunda hizo conducir ciento sesenta arrobas que estaban perdidas, para muestras a Málaga y otros puntos. Después de esto mandó practicar algunas más operaciones al encargado de la fabricación, a fin de que los obreros se dispusieran a entrar en una campaña continua, si a la Sociedad le convenía la adquisición de este aparato.

«Durante estas operaciones tuvo noticia don Luciano de haberse presentado algunas filtraciones en las pilas de sulfatar, y para evitar en lo sucesivo este inconveniente, dispuso se las forrara de plomo, con lo cual el aparato ha adquirido cuantas seguridades se pueden apetecer.

«Después de resaltar la conducta generosa de don Luciano Martínez—que ofreció su invento sin otra retribución que la del importe de los gastos de fabricación—y de los señores Martínez y Pellicer que, abandonando sus negocios trabajaron nueve meses sin más estipendio que el abono de un modestísimo pupilaje, economizando el sueldo de director facultativo para las labores de las minas y de administrador de la Sociedad, la Comisión, alegando su imparcialidad decisoria, aconsejó la adquisición de este aparato, construyendo otro de doble producción: «Una nueva era, escriben, va a empezar la misma, en la cual se tocarán de cerca las numerosas riquezas que encierran nuestras minas, de lo cual es un testimonio concluyente el documento que luego se leerá, librado por el Ingeniero del cuerpo nacional de minas, que al efecto ha medido y cubicado en su minimum la masa mineral que se presenta puramente a la vista en algunas de nuestras pertenencias. Y este colosal criadero, de que no hay igual ni aun otro alguno comparable de Europa y América cuando menos, ha despertado ya la atención de los extranjeros que lo conocen y codician como negocio de los más pingües beneficios que pueden hoy emprenderse con completa seguridad de no común fortuna. Así es que se nos busca ya, y se nos solicita con apremiante anhelo para que formulemos y presentemos un proyecto de proposición sobre cuyas bases se

puede acordar un contrato por medio del cual se ceda la totalidad de nuestras minas o una participación en ellas. Últimamente, y aparte de esto, el cuantioso consumo que se hace en España y fuera de ella de la sustancia que constituye nuestra riqueza minera, y la muy importante circunstancia de ser productivas desde luego todas las labores de explotación hoy abiertas, nos ofrece un porvenir asaz próximo que hará olvidar pronto nuestros pasados y presentes sacrificios, sin olvidar que rara vez se presenta la suerte tan oportunamente a recompensar los afanes del hombre industrioso».

Las minas denunciadas en el distrito de Alcanadre eran las siguientes :

«El Pilar», «La Rica» y «La Leona», por don Ricardo de León—hermano de don Eduardo León y Rico, primer director e inventor—«La Rosario», «Santiago» y «Aradón», por don Ramón Ortigosa; y las seis por el Ayuntamiento de Alcanadre, a pretexto unos y otros de que no se tenían hechas las labores legales ni presentado las muestras en el Gobierno Civil de la provincia. Nada temía la Sociedad de lo que calificaba como improcedentes gestiones, ya que la autoridad civil superior de la provincia de Logroño había repuesto una cierta providencia, que mal informado dictó, mandando suspender las labores de las minas. La Junta General de accionistas, entre otros nombramientos y acuerdos tomó el de declarar desechado el aparato construído por Don Eduardo León Rico, en razón a no llenar ninguna de las condiciones precisas para satisfacer debidamente el objeto a que había de destinársele, y aceptar, en cambio, el aparato y demás que constituyen el establecimiento de la Veguilla, resolviendo la construcción de una nueva fábrica-aparato en el distrito minero de Alcanadre, tomando por tipo el mencionado. De la dirección explotadora se encarga a Don Luciano Martínez, y se acordó la venta de acciones con prima, y el sucesivo desarrollo de los trabajos para obtención del sulfato cristalizado y calcinado, por ahora, a fin de poner en el mercado aquellas substancias con las mejores condiciones de abundancia, economía y beneficio posible. Los Estatutos para el gobierno interior y administración de la sociedad minera y fabril denominada «PLUTO», con 86 artículos y uno adicional, se leyó, discutió y aprobó por unanimidad en Junta General de Socios celebrada en Madrid a 26 de Enero de 1854.

A la exposición redactada por el Administrador General de la Empresa, Don Marcelino Luna, para que «el que halle conve-

niente a sus intereses el tomar participación en ella pueda dirigirse a sus representantes o a la Administración general que se halla en Madrid, Plaza Mayor, n.º 5, cuarto principal de la derecha», pertenecen los párrafos y cubicación que siguen :

«Tenemos el honor de dirigir el adjunto Cuadro, en el cual, por medio de tablas, cálculos y apreciaciones industriales y mercantiles, demostramos la riqueza explotable contenida en las 14 pertenencias de las minas de sulfato de sosa que en los distritos municipales de Alcanadre, Agoncillo y Andosilla, provincias de Logroño y Navarra, posee la Sociedad minero-fabril «PLUTO». domiciliada en esta corte.

«La naturaleza de este poderoso criadero, muy raro en su clase dentro de Europa; la ventajosa posición topográfica y geográfica que ocupa; la excelencia de sus inmejorables productos; el inmenso consumo que de ellos puede hacerse dentro y fuera de España, a beneficio de una explotación y elaboración de sustancias derivativas, con destino a las muchas aplicaciones químicas, fabriles y manufactureras que demandan la preferencia y cooperación de aquel agente; y finalmente, las condiciones mercantiles que tan lucrativamente concurren en el comercio general de su artículo que ocupa en su circulación y movimiento muchos millones de reales, nos han hecho comprender la necesidad y conveniencia, particular y común, de dar a conocer pública y auténticamente la existencia de una riqueza salina que desde luego puede introducir en los mercados europeos y americanos grandes alteraciones, variando el curso de los centros principales de especulación con referencia a los sulfatos y carbonatos de sosa en sus diferentes graduaciones, clases o especies, y modificando los valores corrientes con no poca ventaja del consumidor y del progreso del tráfico e industrial; porque sabido es que la baratura acrece la venta, así como también puede negarse que a los sulfatos y carbonatos obtenidos a beneficio de los procedimientos químicos, no les es dado, por grande que sea su mérito en la región de la ciencia facultativa y especulativamente considerada, sostener competencia con la espontánea bondad y economía de las sustancias producidas por el mineral de sosa.

«Y como quiera que en el beneficio y aprovechamiento de nuestras minas, nos proponemos ser útiles a cuantas industrias existen y nazcan con necesidad de emplear el sulfato de sosa y sus derivados, así como también concurrir al fomento y desarrollo dedicados a este ramo del comercio general, nos permi-

timos pasar esta circular con objeto de que teniendo conocimiento de nuestras propiedades mineras puestas en explotación, pueda el que guste dirigir el curso de sus operaciones en el particular, según más conveniente crea al aprovechamiento de intereses que tengan a bien dedicar a este vasto ramo mercantil, o bien como negocio de especulación en grande escala, si se deseara una participación directa.

«Admirables son los depósitos de esta sustancia salina que se hallan en los sitios mencionados, puestos en explotación por la Sociedad antedicha «PLUTO». Estos depósitos son tan ricos en calidad, como en abundancia, causan el asombro de cuantos inteligentes los visitan. Las potentes capas que se encuentran a descubierto por la destrucción que el tiempo ha ocasionado en aquellas montañas y que se hacen notar por eflorescencias que la impresión del aire verifica en aquella sustancia de naturaleza eflorescente, aumentan de tal modo su riqueza alcalina, al paso que se avanza en las excavaciones que la convierten en una masa cristalizada, tan limpia a veces, que puede aplicarse sin ninguna otra operación que la de calcinarla, a cualquiera de las industrias en que entra como primera materia.

«Compárese esto con los sacrificios, cuidados y entorpecimientos que exige la fabricación del sulfato de sosa artificial, por la descomposición de la sal marina, y se advertirá el valor de esta preciosa joya, que tal puede llamarse la enorme cantidad que allí se encierra de una sustancia que forma la base principal en muchas industrias de primera necesidad para el hombre.

«El espacio de 840.000 varas cuadradas, que esta Sociedad posee en ambos distritos, y que encierra una capa cuyo espesor alcanza hasta 35 pies por muchos sitios, da una idea bastante clara de este riquísimo tesoro, que indudablemente ha de ocasionar una revolución favorable en las industrias a que se destina. Los siguientes cálculos que los ingenieros han ejecutado por orden de la empresa, y que están basados sobre un término medio muy desventajoso, y bajo las condiciones más desfavorables, hablan más claro que todas nuestras reflexiones sobre este punto.

*Cubicación y producto líquido que arrojan las capas de sulfato de sosa que existen en los distritos de Alcanadre y de Andosilla, pertenecientes a la Sociedad « PLUTO ».*

Distritos	Nombre de las minas	Pertenencias de que constan	Varas cuadradas que contienen	Espesor de las capas en pies castellanos	Pies cúbicos que contienen
Alcanadre	El Rosario	2	120.000	6	6 480.000
	Aradón	2	120.000	1	1.080.000
	La Rica	2	120.000	30	32.400.000
	El Pilar	2	120.000	10	10.800 000
	Santiago	2	120.000	6	6.480 000
	La Leona	2	120.000	6	6.480 000
				Suma . . . . .	63.720.000
Andosilla	Santa Cruz	2	120.000	9	9.720 000
	Total . . . . .	14	840.000	Total . . . . .	73.440.000

R S. V N.

«Esta cantidad total de pies cúbidos de mineral pueden considerarse como otras tantas arrobas; pero como este mineral sólo contiene el 25 por 100 de sulfato de sosa, por término medio, quedan reducidas a 18.360.000 arrobas, que vendidas al precio ínfimo de diez reales vellón, al pie de fábrica, y en el estado de sulfato calcinado, hacen . . . 183.600.000

«Y rebajando de esta cantidad por el importé de explotación, beneficio y demás . . . . . 18.360.000

Quedan libres . . . . . 165.240.000

«El cinco por ciento de esta cantidad que percibe el Estado por sus derechos, asciende a . . . . . 8.260.000

«Los que rebajados de la anterior cantidad convierten el producto líquido en. . . . . 156.980.000

«De los cuales pertenecen a *cada una* de las cuatrocientas *acciones* de que consta esta Sociedad, 392.450 rs. vn.

«El tiempo que tardará en hacerse esta explotación con un solo picador, será 2.395 años, suponiendo que en cada día se

arranque 84 pies cúbicos de mineral impuro, que es lo más que se le puede conceder. Ahora bien, bajo este supuesto podremos establecer esta escala aproximada:

		<u>AÑOS</u>	
10 picadores harán la explotación en . . .		239 y 1/2	
25    íd. . . . .	íd. . . . .	96	
50    íd. . . . .	íd. . . . .	48	
100   íd. . . . .	íd. . . . .	24	
200   íd. . . . .	íd. . . . .	12	
400   íd. . . . .	íd. . . . .	6	
800   íd. . . . .	íd. . . . .	3	

«Mas como es imposible empezar por el mayor número de trabajadores, hasta que las escavaciones estén preparadas para admitirlos; y como además hay que contar con una gran pérdida de tiempo por lo que se emplea en fortificar las escavaciones, en la extracción de los escombros y minerales, cuando las labores van profundas; y por último, en rellenar los huecos para arrancar las naves, al terminar la explotación; los días festivos y las paralizaciones imprevistas que ocurrirán durante el tiempo de estos trabajos, será necesario añadir un número de años a cada partida de trabajadores, siguiendo un orden inverso al número de éstos, con un aumento proporcional; y tomando por tipo el número dos, para los 800 picadores, las cantidades anteriores se convertirán en las siguientes :

<u>Picadores</u>	<u>Años</u>	<u>Aumento</u>	<u>Total de años</u>
800	3	2	5
400	6	4	10
200	12	8	20
100	24	16	40
50	48	32	80
25	96	64	160
10	239 1/2	128	320 y 1/2

«De aquí se deduce, tomando por tipo el mayor número de picadores, podría hacerse la explotación de todas las pertenencias en solo cinco años; mas como la materia bruta ha de sufrir elaboración, no basta para coger el producto, el que se arranca por los picadores, sino que es necesaria someterla a las opera-



ciones que exige, en los aparatos preparados al efecto; por lo cual, será indispensable concertar la cantidad arrancada con el número o dimensiones de los aparatos en que se ha de elaborar. Atendiendo a esto, es necesario advertir que las arrobas arrancadas diariamente por los 800 picadores, tomados por tipo, son 67.200, que reducidas al 25 por 100 de mineral útil y anhidro, se convierten en 16.800, que producirán 42.000 arrobas de sulfato cristalizado, para cuya elaboración serían necesarios 42 aparatos de la producción de mil arrobas diarias de este sulfato, o unos aparatos de dimensiones muy difíciles, por no decir imposibles de manejar. En vista de esto, parece que el número más acomodado a la sazón, para una explotación y elaboración de grandes dimensiones, es el que arrojan los 200 picadores, que ascienden a 20 años de explotación, con un producto de 10.500 arrobas diarias de sulfato cristalizado, en 12 años útiles de trabajo.

«Bajo este tipo nuestras pertenencias podrían explotarse y beneficiarse en veinte años aproximadamente, y siendo el producto líquido que arrojan de 156.980.000 reales, pertenecen a cada uno de los veinte años 7.849.000 reales vellón. De esta cantidad será necesario rebajar en cada año los 49.000 reales por la construcción de aparatos y su sostenimiento, y quedará reducida la cantidad anual a 7.800.000 reales. De los cuales corresponden a cada una de las cuatrocientas acciones, 19.500 reales anuales, por espacio de los veinte años antedichos».

¿Qué suerte corrieron tan optimistas y terminados proyectos? ¿Qué ocurrió y cuál fué la causa de no llevarlos a la práctica? Lo ignoramos, y a partir de estas noticias perdemos toda pista y ninguna hemos hallado hasta que el Sr. Sánchez Lozano (1) — a cuyo inestimable asesoramiento volvemos a acogernos — vuelve a ocuparse de estos yacimientos, diciendo:

«A lo largo de las escarpas de la parte de Logroño ocupan los yacimientos de glauberita una longitud de 6 Kms., presentando su mayor desarrollo en cuatro asomos distitos. El más próximo a la estación de Alcanadre dista de ella 3 Km.; desde éste al segundo, que es el más importante, la distancia es de 2 Kms.; del segundo al tercero, 1 Km.; tres desde éste al cuarto. El mineral es el sulfato de sosa y cal, o sea la glauberita, que en estado de fuerza contiene, como es sabido, 51 % de sulfato de sosa y 49 % de cal; pero el de Alcanadre está mez-

---

(1) *Ob. cit.*

clado con yeso, arcilla y otras sustancias, por lo que su contenido en sulfato de sosa se reduce al 35'60 ‰. Se encuentra, por lo general, en masas de color gris claro, con algunas vetas cristalinas que suelen ofrecer un tinte ligeramente amarillento. En tiempo seco se cubre rápidamente de una costra de eflorescencias blancas».

«He aquí la disposición de las capas de glauberita entre los estratos miocenos :

9'75 mts.	}	<i>marga</i>
		<i>yeso y glauberita</i>
		<i>glauberita</i>
		<i>yeso</i>
		<i>glauberita</i>
		<i>yeso cristalizado y nodular</i>
		<i>arcilla y yeso</i>

«El espesor de 9'75 mts. asignado al yacimiento de glauberita es el máximo observado en los afloramientos. Entre el sulfato de sosa se intercalan lechos de yeso cuyo grosor es sólo de algunos centímetros, no excediendo de 0'20 a 0'25 metros los mayores».

Nos remitimos a la primera parte de estas notas—Alcandredre—para reiterar nuestra contrariedad por la ausencia actual de documentaciones que, en ocasiones, hemos consultado y que hoy están fuera de nuestro alcance. Y resumiendo todos los apuntes que de ellos conservamos, unidos a los datos de reciente adquisición, podemos ofrecer la siguiente síntesis :

La Sociedad «PLUTO» finalizó la explotación, seguramente por deficiencias técnicas y dificultades de capital, y debió seguir un período de inactividad hasta que en una fecha—que sin responsabilidad fijamos alrededor de 1860—se creó, para su beneficio, la sociedad denominada «Franco-Española» que montó una fábrica de barrilla en la parte navarra, término de Lodosa (Ver en el capítulo «Combustibles» carbones de Préjano). Funcionó durante algún tiempo hasta que en 1864 se pararon los trabajos, entre otros motivos, como consecuencia del litigio entablado con motivo de indemnización de perjuicios causados por la construcción de la vía férrea de Tudela a Bilbao.

En el año 1877 existían demarcadas sobre estos criaderos 632 Has., dato que forma idea de la extensión que ocupan. En la mina titulada «Pepita» existe una red de galerías bastante

importante, que se explotó con intensidad en los años 1917-1919, enviándose el producto a Bélgica e Inglaterra. La llamada «Vitriolo» se benefició muy ligeramente en 1923, para una fábrica de botellas, instalada en la capital de la Rioja, que sin base financiera y deficiente maquinaria fracasó rotundamente al poco tiempo.

La propiedad de ellas vino a manos del Sr. Amusco, durante cuyo tiempo concertó un contrato de arrendamiento con Don Basilio Paraíso, con destino a su fábrica «La Veneciana». También diversos hombres de negocios se interesaron por este criadero, quedando uno de ellos satisfechísimo del resultado de las muestras analizadas en Palma de Mallorca, aunque la declaración de la segunda guerra mundial trastocó sus planes y le impidió adquirir la maquinaria de procedencia belga que le interesaba al efecto. Posteriormente y por accidentes que no son ocasión de reseñar, pasaron a la propiedad de Don Florencio Ballugera. En 1948, las 244 pertenencias que satisfacían canon, pertenecían : un 50 % a Doña Celia Bañales Cadarso y la mitad restante a Doña Balbina Ballugera Montalvo. En 1950 fueron adquiridas por Don Eugenio Andrés del Castillo, a quien hoy pertenecen. A solicitud de la Cámara Oficial de Comercio e Industria de Logroño, el Ministerio de Industria y Comercio, por Orden de 14 de Octubre de 1950 (1) se reservó con carácter provisional a favor del Estado la superficie comprendida en el perímetro que describe de las provincias de Navarra, Logroño y Vitoria, en el que se incluyen estos criaderos.

La situación de estos excelentes yacimientos, la abundancia con que se presenta un mineral tan codiciado como lo es la glauberita, su proximidad al ferrocarril, la escasa profundidad de las capas, la utilidad del sulfato de sosa en fabricaciones del vidrio, jabón e industrias químicas y tintóreas, la arena excelente que el río Ebro deposita junto a las minas, parecen reclamar la pronta instalación de una industria vidriera y de botellas, cuya producción está de antemano colocada en la Rioja, donde tan gran cantidad consumen al año sus diversas industrias vinícolas. Todos los resultados y pruebas realizadas han sido insuperables, obteniéndose un vidrio verde claro de excelente factura y calidad. La sociedad francesa «Sangobain» intentó comprar estos criaderos para destinar sus productos a sus fábricas del vecino país. No conviniendo en cuanto al pre-

---

(1) «Boletín Oficial del Estado» núm. 288, pág. 4.381, fecha 15-10-1950.

cio de adquisición, como prueba de su interés y de su necesidad, compró en Cerezo de Río Tirón, en esta misma provincia, otros yacimientos de igual mineral, no obstante su alejamiento de las comunicaciones y menor riqueza, en cuya explotación continúa.

Contiguos a estos criaderos de glauberita se encuentran a 9 Kms. por occidente, en Agoncillo, otros de cloruro sódico, también intercalados entre las margas y yesos del mioceno.

Nuestro lazarillo en estas materias (1) nos los describe así: «La sal común se presenta en masas cristalinas, con frecuencia cristalizada y muy diáfana. Suele contener proporción variable de sulfato sódico, y de la misma manera que la glauberita de los criaderos próximos, va acompañada de lechos yesosos en abundancia. El orden de los estratos terciarios inmediatos a los del cloruro sódico, es el siguiente :

	<i>Marga</i>	
	<i>Arcilla</i>	
	<i>Yeso</i>	
0'40 mts. {	<i>Sal y yeso, predominando la primera</i>	
0'30 mts. {	<i>Sal y yeso, predominando el segundo</i>	
	<i>Arcilla y yeso</i>	

La sal gema de Agoncillo ha sido objeto de explotación, pero con intermitencias y siempre en pequeña escala. El año de mayor producción fué el de 1876 en que la mina «María Jesús», única productiva, dió 800 Quintales métricos, mediante tres galerías de 2'17 y 40 metros de longitud, respectivamente. Se consumía la sal en la provincia, transportándola a la capital en carros, al precio de 1'08 pesetas el Qm.»

Las salinas de Herrera se hallan situadas en la cordillera de los montes Obarenes, próximas a Villalba de Rioja, y por ellas pasa el confín de las provincias de Logroño y Burgos, que las separan en dos porciones. «Se beneficia la sal por medio de pozos de disolución, de los cuales se extrae el agua salada o muera, que se concentra en balsas por evaporación producida por el calor solar, hasta conseguir la cristalización del cloruro sódico. A tal fin deben marcar las mueras de 20 a 23° del aerómetro Beaumé; es decir, que para producir 100 tonela-

---

(1) Sánchez Lozano. *Ob. cit.*

das de sal cristalizada se necesitan 454 de disolución a 23°. La muera se extrae de los pozos por medio de cubos de madera, empleando como motor una rueda hidráulica movida por el agua de un arroyo inmediato a la salina. Anteriormente se usaban, en vez de cubos, baldes o vasijas de piel».

«La sal gema se encuentra a cierta profundidad y en relación indispensable con una masa de ofita que, cortada por el Ebro, aparece al descubierto cerca de las salinas, en San Felices. En esta localidad, cerca de la ofita, existe una fuente salada, de caudal escaso, cuyas aguas marcan 12° en el aerómetro de Beaumé. La roca hipogénica se utiliza en las salinas para empedrar el suelo de las balsas de evaporación. El pozo de mayor profundidad se halla en la parte de Burgos, que está más alta, y mide 48 metros contra 33 que miden los restantes». Sólo es posible el trabajo en las salinas durante los meses de verano, por cuyo motivo, y para aumentar la producción, se intentó en la de Burgos evaporar las mueras en una caldera de hierro, por medio del fuego, pero hubo de abandonarse el procedimiento por resultar antieconómico. La salina riojana ha tenido que luchar con la competencia de su vecina burgalesa. El precio de la sal en 1894 oscilaba alrededor de 1'25 pesetas el quintal castellano, o sea 2'72 pesetas el Qm.

## **CAOLIN, ARCILLAS REFRACTARIAS Y ARENAS DE CUARZO**

En la primera parte de estas notas—término de Haro—he-  
mos hecho referencia a estas substancias que se hallan en el  
término de Bilibio y San Felices, así como en otros parajes de  
los montes Obarenes y Sierra de Toloño.

Junto a la estación férrea de San Felices se montó, en fecha aproximada a 1890, una fábrica de productos refractarios y tubería de barro, con materiales procedentes de los terrenos inmediatos. Es el único punto riojano donde se explotan las arenas caoliníferas y arcillas, que se exportan a Bilbao para revestimiento de los convertidores Bessemer y para soleras de los hornos Siemens.

El resultado de los ensayos practicados por el Ingeniero de Minas don Emilio Fernández y Menéndez Valdés (1) para

---

(1) Sánchez Lozano. *Ob. cit.*

determinar la composición de las arenas caoliníferas y arcillas grises de esta localidad y los productos después del lavado, es como sigue :

	Si. O.	Al. O.	Fe. O.	Mg. O.	Perdido al rojo
Arenas caoliníferas .....	93,22	3,34	0,90	0,12	1,40
Arcilla gris .....	63,24	26,34	0,91	0,33	6,77
Caolín .....	71,28	22,48	0,53	vestigios	4,43
Nódulos de arcilla gris entre las arenas .....	61,28	27,28	0,45	0,11	7,70
Arena fina que resulta de la decantación del caolín para las soleras de los hornos Siemens .....	98,10	0,71	0,50	vestigios	—
Arena fina para las fábricas de porcelana .....	98,10	0,61	0,40	0,20	—

Los análisis se hicieron pesando las muestras elegidas después de secarlas a la temperatura de 100° y sin calcinarlas.

Desde 1929 a 1941 funcionó, como explotadora de caolín, la sociedad inglesa «Bourf Boulton & Haywood», que figuraba como exportadora a Inglaterra. Hoy todas las explotaciones de este término, tanto en caolines, como piedra oñita, yesos y productos derivados, se agrupan en la firma «Compañía Explotadora de las Conchas, S. A.» que moviliza anualmente importantes volúmenes de ellas. De propio intento nos abstenemos de bucear en esta materia, y omitimos la consignación de otros datos en poder nuestro, porque no queremos incurrir en el feo pecado de la osadía. Desempeñando el cargo de Director Gerente de dicha empresa nuestro querido y admirado amigo don José Juan Bautista Merino Lirrutia, destacado escritor e investigador notable y erudito, — en cuya colaboración se pensaron estas notas, abandonada más tarde por no ser posible la realización del plan ambicioso con que en un principio se concibieron— a su mejor cortada pluma dejamos el cometido de historiar el término minero-industrial de San Felices, y así resultará el lector ganancioso con el cambio.

En Torrecilla de Cameros se encuentra el «bol», tan estimable como el de armenia y otras arcillas muy apreciables; las de Agoncillo se emplearon en tiempo de los romanos para vasija fina, sin barniz, pero que no cede en brillantez a la inglesa; aún

Se conservan diferentes muestras y una parte del horno en que, al parecer, se cocían (1).

## ASFALTO

Existe en la provincia riojana, radicante en Briones, la industria propiedad del Ingeniero D. Joaquín Iglesias Blasco, que explota una mina sita en la sierra de Peñacerrada y produce losetas asfálticas, y emulsiones, así como carbón y yeso en concepto de subproductos, a quien se le concedió certificado de productor nacional (2) en 1935.

Sus datos de posible producción son como siguen:

Mina a roza abierta, 10 % de betún y el resto de caliza y sílice. 3.000 Tds. anuales. Fabrica polvo de roca, producción máxima 17.000 Tds., producción real, 2.310 Tdas., correspondientes al 70 % de la mina, más el 7 % de betún. Bloques de mastic con producción posible de 3.000 Tds. anuales. Losas y losetas de asfalto, dimensiones 10 × 20 y 20 × 20 de superficie y 5-4-3-2,50 y 2 centímetros de grueso, con producción posible de 2.500 Tds. Taller de asfalto fundido, con 600 Tdas. anuales (3).

## AZUFRE

«El azufre se encuentra en la Rioja en el término de Cervera del Río Alhama, entre las calizas tabulares con yesos, correspondientes a la zona B de la formación vealdense (4); el mineral se presenta en este estado nativo, formando vetillas o nódulos, con frecuencia cristalizados y acompañados de cristales de cuarzo hialino, aparece envuelto por los lechos de yeso, y si bien es cierto que se han encontrado algunos trozos que, según se afirma, alcanzan hasta una libra de peso, la verdad es que no se halla en cantidad suficiente para ser objeto de una explotación beneficiosa».

---

(1) Pascual Madoz.—*Diccionario Geográfico-Estadístico - Histórico de España*.—Madrid 1847.—Tomo Logroño, pág. 327.

(2) N.º 1.546.—Gaceta de Madrid del 17 de Junio de 1935.

(3) Fichero estadístico de la Cámara Oficial de Comercio e Industria de la provincia de Logroño.

(4) Sánchez Lozano.—*Ob. cit.*

## OTROS YACIMIENTOS Y EXPLOTACIONES

(1)

El sulfato de sosa y los alabastros, son muy comunes, particularmente en las inmediaciones de Santo Domingo, donde hay inmensos yesares, de los cuales se sacan tablas considerables de este mineral. El «natrón», o sosa subcarbonatada, es también abundante y con especialidad en las lagunas; lo es también la magnesia, la sosa, la sal común y otras cristalizaciones calcáreas y silíceas, entre las que se encuentra el cristal de roca.

Son comunes en toda la provincia la pizarra arcillosa de varios colores; las canteras de piedra arenisca o blanca, muy buena para edificar, de piedra azul con listas blancas, especial por su permanencia y vista, y muchos mármoles, siendo los mejores los de Baños de Rioja, Muro de Cameros, Ezcaray y Foncea.

Existen aguas minerales en los términos de Ábalos, Agoncillo, Foncea, Grávalos, Mansilla, Nalda y Torrecilla de Cameros.

## P E T R O L E O

Hasta aquí nos hemos ocupado de hechos ciertos y comprobados. Pero no podemos prescindir de presunciones para completar nuestro trabajo. Esta es la razón y motivo de incluir en él este último capítulo.

En una revista española (2) se insertó determinado artículo en el que considerando los resultados de los sondeos iniciados en Zumaya, Aliana, Burgo de Osma, Zamanzas, Villamartín, Bornos y Arcos de la Frontera, y rectificando conceptos anteriores, traslada el emplazamiento de un yacimiento de petróleo al Monasterio de Valvanera, en esta provincia, cambiando las líneas espectrales, y por lo tanto dimensiones, pero, afortunadamente, en sentido meliorativo, resultando un yacimiento siete veces más importante que el gaditano, hasta el punto de calcular que sus productos abastecerían a España de gasolina durante 13 años y el gaditano escasamente dos.

---

(1) Pascual Madoz.—*Diccionario Geográfico - Estadístico-Histórico de España*.—Madrid 1847. Tomo «Logroño», pág. 527.

(2) W. Goizueta de Zubiria. «*Petróleo en Andalucía*», Revista quinzenal ilustrada «Ibérica». Palau, 5, Apartado, 759, Barcelona, núm. 182 de 1.º de Abril de 1950, pág. 241 y 242.



A su vista, la Cámara Oficial de Comercio e Industria riojana, lo trasladó al Instituto Nacional de Industria solicitando la iniciación de sondeos, contestando dicho Organismo (1) que cuando la Empresa Nacional «Adaro» terminase sus trabajos en Cádiz y Larache se estudiaría la conveniencia de realizar investigaciones en la Rioja y trasladar a ella sus costosos trenes de sondeo.

Con motivo de una Orden del Ministerio de Industria y Comercio (2) por la que se reservan por el Estado las zonas que se citan de las provincias de Navarra, Zaragoza y Huesca para investigaciones petrolíferas, omitiéndose a la de Logroño, la Cámara riojana se dirigió a dicho Departamento ministerial, haciendo notar su ausencia, contestando (3) la Dirección General de Minas que en esta provincia no parece existan posibilidades de que se hayan formado depósitos de petróleo, siendo su estructura geológica esencialmente distinta de las regiones subpirinaicas de Huesca, Zaragoza y Navarra, en donde el Estado recientemente ha hecho reservas de terrenos con dicho fin.

Y así llegamos al final de estas notas, reiterando nuestra afirmación primera. Corta, apenas trascendente—especialmente consideradas sus posibilidades—la explotación de que la riqueza minera riojana ha sido objeto, no obstante la fecha remotísima de sus primeros trabajos, pero existente, cierta y prometedora en cuanto a determinados minerales, que esperan inactivos y temporalmente perdidos, a que en el reloj del tiempo suene la hora de iniciar su beneficio, momento tal vez no tan lejano porque su comienzo no es cuestión dependiente del capricho, sino de la coyuntura y de la necesidad. Y estimamos que una y otra han venido a convertirse en colaboradoras nuestras. Si para ello y para despertar el interés de capitalistas, sirvieran de información, bien pagado quedaría su autor del trabajo empleado en recopilarlas.

---

(1) Escrito fecha 22 Abril 1950. Archivo Cámara de Comercio de Logroño.

(2) «B. O. del Estado» núm. 206—25 Julio 1950, pág. 3.248.

(3) Consejo Superior de las Cámaras Oficiales de Comercio, Industria y Navegación de España. Referencia 499.—18 de Septiembre 1950. Archivo de la Cámara de Comercio de Logroño.

