

## ÍNDICE

	<u>Páginas</u>
Estudio industrial de yacimientos minerales de la provincia de Murcia, por los Ingenieros D. José Carbonell y D. Jorge E. Portuondo.....	1
Informe sobre los desprendimientos súbitos de grisú en las minas de Barruelo.....	31
 <b>SECCIÓN LEGISLATIVA:</b>	
Real orden de Fomento haciendo extensivos a los Cuerpos de Ingenieros de Montes, Minas y Agrónomos los preceptos de las Reales órdenes de 1.º de junio de 1911 y 27 de abril de 1914, en lo que se refieren a validez de servicios facultativos prestados en Diputaciones provinciales y Ayuntamientos para ser destinados a aquellos que tengan su Jefatura en Madrid.....	37
Real decreto de Fomento modificando el art. 3.º del de 19 de diciembre de 1913 creando en Bilbao una Escuela de Ayudantes facultativos de Minas.....	38



# BOLETÍN OFICIAL DE MINAS Y METALURGIA

FUNDADO POR INICIATIVA DE D. FERNANDO B. VILLASANTE.

## ESTUDIO INDUSTRIAL DE YACIMIENTOS MINERALES DE LA PROVINCIA DE MURCIA

POR LOS INGENIEROS

DON JOSÉ CARBONELL Y DON JORGE E. PORTUONDO

(CONCLUSIÓN.—Véase el n.º 45)

### Yacimientos de lignito y de hierro de Las Fontanillas

Terminó nuestro estudio del infracretáceo por la zona que abarca Las Fontanillas, ya próximo al río Taibilla, que marca el límite Sur de la mancha infracretácea.

Recorrimos detenidamente todos los barrancos de este paraje de Las Fontanillas, cañada Galera, barranco del Porche, arroyo de Casa Vieja y de Las Pocicas.

Todos estos barrancos van a reunirse en uno solo, que desemboca al Taibilla.

En todos ellos, y en ambas laderas, se pueden seguir perfectamente los afloramientos de lignito y de madera fósil, que muchas veces se encuentran en el fondo mismo de los barrancos entre las margas irisadas: rojizas, verdosas, grises y muchas veces carbonosas y bituminosas.

Las muestras de ámbar que nos fueron exhibidas en nuestra visita a esta zona de Mazuza como procedentes de este barranco, pueden, en efecto, ser procedentes del llamado barranco de Hondares, en el mismo término de Moratalla, donde efectivamente se extrajo el pasado año una pequeña cantidad de este mineral.

Estos yacimientos de lignito entre margas y calizas pertenecen ya al terciario, al parecer, eoceno.

#### Yacimiento del término de Caravaca

En la Diputación de los Reyes, de este término, y sitio llamado cerro de las Ciervas, se presenta también el lignito en la margen N. del barranco llamado Cañica del Molino, que desemboca en el llamado de las Bertas, de formación más reciente.

Las capas que afloran, dos de ellas alcanzan hasta 30 centímetros de potencia, con dirección NO. a SE., y buzamiento NE. Yacen en la caliza eocena.

\* \* \*

### Consideraciones industriales sobre la explotación de los lignitos infracretáceos de la provincia de Albacete

Por cuanto queda consignado en la parte descriptiva, vemos ya cuán extensa es la zona en que se presentan tan numerosos afloramientos, abarcando una superficie de más de 500 kilómetros cuadrados desde Torre Pedro y Molinicos, al Norte, hasta el Gontar y las Fontanillas al Sur, y desde Tús y la Tejeruela, al Oeste, hasta el límite de Yeste, con Letur al Este.

Siendo tan variables las altitudes de los afloramientos dentro del mismo término de Yeste, pues hay diferencias de nivel desde 760 metros en el barranco del Oro, al S. del pueblo,

hasta cerca de 1.000 en las Fontanillas y el Gontar, es lógico suponer la existencia de varias capas en tan extensa zona, no sólo por los desniveles observados, sino también porque tratándose de una comarca tan accidentada, surcada por tan profundos barrancos y cambios en la estratificación, dirección de las capas y buzamientos variados, no puede admitirse que tan variadas circunstancias respondan a una unidad de formación.

Hemos visto que las diversas capas unas veces rumban Norte-Sur, sensiblemente (como en los barrancos del Oro y del Carnicero, al Sur del pueblo de Yeste), muy pocas veces tienen las capas dirección completamente Este-Oeste, siendo lo más general la dirección entre rumbo NE. a SO., con buzamientos escasos, inferiores a 15°, y dominando la casi horizontalidad de las capas.

Rara vez hemos visto casos aislados y afloramientos poco importantes, con inclinaciones de 45°, por ejemplo, en el camino de Yeste a Tús (El Alquellite), en el arroyo Juncal, en Socoveo, y en el barranco de Torcales, en Férez.

Exceptuando estos casos, la nota dominante es, como decimos, la casi horizontalidad de la estratificación y de sus capas concordantes, y habiendo afloramientos a tan variables altitudes, no hay duda para nosotros de la existencia de varios sistemas de capas, correspondientes a períodos distintos de la formación lignitifera.

De existir cantidad importante, como nosotros lo creemos, la utilización industrial de estos lignitos habría de considerarse, no hay duda, abordando el negocio desde el punto de vista del tratamiento local en las minas por destilación de este combustible y extracción de los subproductos varios que de él pueden obtenerse, no pudiendo pensarse, por hoy al menos, en la exportación de este lignito, en tanto no esté dotada esta extensa comarca de mejores medios de comunicación que los actuales.

Ahora bien; hay que hacer entrar en los cálculos del costo de la explotación los transportes con que se podría contar en plazo seguramente muy breve, y no los deficientísimos actuales medios de comunicación.

Son efecto muchos y muy importantes los proyectos de ca-

rrerteras y caminos vecinales que figuran ya en el tercer concurso anunciado en la *Gaceta*, y puede considerarse, por tanto, para nuestros cálculos los nuevos transportes.

En el plano que acompaña a este trabajo pueden verse indicadas dichas vías de comunicación, de vital importancia para el desarrollo de la minería en esta parte de Albacete.

Toda la zona del Norte de la mancha infracretácea quedaría comunicada con la carretera de Elche de la Sierra a Hellín, por Levante, y con la de Yeste a Jaén, por el Oeste.

La parte central de Bochorna, Alquellite y barrancos de Oro, del Carnicero, etc., quedaría también en comunicación con Yeste, por otro de los caminos vecinales que se ven en el plano.

Por último, la parte del Sur de Las Fontanillas y El Gontár tendrían su salida por la carretera en proyecto, de Yeste a Nerpío, pues podrían conducirse los combustibles a Caravaca, y estación férrea de Calasparra, o bien por el camino vecinal que empalma esta carretera con Letur, y de aquí por Socovos a Calasparra.

Las dos estaciones férreas de Hellín y la citada de Calasparra darían, pues, la solución de la salida a todos estos combustibles para Murcia y Albacete.

Y para la zona de Poniente saldrían por la carretera de Yeste a Jaén.

De comunicaciones ferroviarias existen también proyectos importantísimos, de los que ya algo hemos dicho anteriormente.

En primer término, realizado el proyectado ferrocarril de Alcantarilla a Caravaca, no sería difícil la prolongación, mediante un ferrocarril económico a unir con Moratalla, Socovos, Férrez, Letur y Yeste.

En segundo lugar, si ninguno de estos proyectos llegase a ser un hecho, lo que es verdaderamente difícil, pues el de Alcantarilla a Caravaca se realizará seguramente; existe otro proyecto aún más interesante para este negocio, que consiste en un ferrocarril eléctrico que seguiría el curso mismo del Segura hasta la estación de Calasparra o a la de Hellín-Minas.

Dicho ferrocarril es muy factible y económico, sobre todo

para la tracción, pues pueden utilizarse los muchos e importantes saltos de agua, susceptibles de explotación en toda esta comarca, tan rica y abundante en aguas.

Hay, en efecto, concedidos ya muchos saltos en el Segura, entre otros los siguientes:

1 en la confluencia del río Zumeta con el Segura, estimado en.....	33.000 HP
1 en el sitio Los Engarbos, cerca de la Graya, con.....	8 000 HP
1, titulado salto del Almazarán, debajo del pantano del Infierno, con.....	5.000 HP
1, llamado del puente de Híjar, a unos 12 kilómetros de Férrez, con.....	16.000 HP
1, denominado salto de Casa del Río, con.....	5.000 HP
<hr/>	
<i>Total energía probable que se crearía....</i>	<b>67.000 HP</b>

No conocemos los proyectos que hayan servido de base a los respectivos expedientes de concesión de estos saltos de agua, ni, por tanto, podemos responder de la exactitud de las cifras consignadas. No obstante, nos merecen toda confianza, dado el conducto por el cual se nos han suministrado; pero en todo caso, si los cálculos fuesen exagerados, redúzcanse las cifras en el tanto por ciento de aproximación que se estime oportuno, y siempre se tendrá el hecho incontestable, y además bien público y notorio, de que en la zona de Albacete, atravesada por los ríos Mundo, Tús, Segura y Taibilla, esto es, precisamente la mancha infracretácea de los lignitos, existe una gran riqueza en hulla blanca.

Decir esto último equivale a contar con la economía consiguiente en la producción y explotación de estas capas.

Y es claro que, dada esta economía, tendríamos todos los servicios, movimiento de los lavaderos, ferrocarriles, cables, planos inclinados y toda la fuerza que fuese precisa.

La industria minera que se desarrollaría al amparo de esta baratura de fuerza sería el mayor consumidor, tal vez, de la energía creada por los saltos, y éstos a su vez permitirían la

explotación de lignitos al reducido precio compatible con este combustible de calidad inferior.

Lejos de ser un absurdo, como a primera vista parece la compatibilidad de explotar combustibles inferiores en comarcas dotadas de saltos de agua, es muchas veces muy distinta la conclusión a que debe llegarse, y hasta puede una industria coordinarse perfectamente con la otra.

El briquetado de estos lignitos, merced a la fuerza hidráulica, y a poseer ellos mismos el aglutinante, ya que son bituminosos, sería un problema de fácil solución, con todas estas ventajas, y el problema de la exportación se presenta así como mucho más realizable.

Pero, aun lavado este combustible, para quitarle la pirita que en muchos de los yacimientos contiene, y briquetado el menudo para su exportación, habría que estudiar a fondo, con datos más seguros que los que hoy poseemos, la situación y capacidad del mercado que pudiese ofrecerse al producto fabricado.

El desarrollo mismo de los ferrocarriles secundarios proyectados en la provincia de Albacete, como el de Baeza a Requena, y el de Valdepeñas a Alcaraz, no deja de ser un mercado ya para las briquetas que se fabricasen. Dichos ferrocarriles preferirían adquirir combustible mucho más económico, aunque de inferior calidad, a tener que traerlo de cuencas carboníferas mucho más alejadas.

Además, siempre sería la existencia de estos lignitos una reserva muy importante para las épocas de estiaje en que bajase la potencia de los saltos, pues la gasificación en la mina, al precio de coste del combustible, permitiría, aun contados los gastos del lavado, producir por motores a gas, modernos, el kilovatio a un precio que puede casi competir con la hulla blanca.

No debe solamente considerarse la extracción de productos gaseosos para accionar motores, en vista de la producción de la energía eléctrica, sino que habría de entenderse el beneficio completo, con extracción de todos los subproductos que pudiesen rendir estos lignitos por destilación seca, esto es, gases, aceites pesados, productos amoniacales y los diversos hi-

drocarburos, creosota, pez, alquitrans, breas, parafina y sustancias diversas bituminosas.

Necesitándose lavar estos lignitos, la marcha natural sería la obtención de las llamadas briquetas de presión húmeda, esto es, sin desecación previa del lignito pulverizado.

De limitar el negocio a la exportación y venta del lignito producido, lo que sería, a nuestro juicio, un grave error, habría de estudiarse previamente el coste del transporte hasta la estación de Hellín o Calasparra, y el coste por tonelada en almacén, preparada para la venta.

Imposible es, *à priori*, poder calcularlo sin grandes errores, por no existir en toda la zona estudiada una sola explotación, ni siquiera labores de investigación seria, en ninguno de los criaderos estudiados.

El costo mismo de la extracción es ya difícil poder apreciarlo en una zona completamente virgen.

El terreno, en general calizo, y sobre todo margo arcilloso, sería desde luego de arranque económico, por lo que respecta al consumo de dinamita. Pero su misma flojedad obligaría también a fortificar constantemente las labores con el gasto consiguiente.

Hay que tener presente, sin embargo, que abunda la madera en esta región, dotada de gran masa forestal, y que, además, podría estudiarse el relleno hidráulico con cemento, cuya fabricación aquí podría desarrollarse en condiciones económicas, como luego diremos.

El desagüe quedaría facilitado por la economía de fuerza obtenida por los saltos de agua, y la energía eléctrica de las mismas fábricas accionadas por los motores a gas, procedente de la destilación del lignito.

Hace tres o cuatro años, el costo de explotación en capas horizontales como éstas oscilaba de 6 a 8 pesetas tonelada a boca-mina. Pero este costo se refiere a condiciones excepcionalmente favorables, explotando capas potentes, y muchas veces sin rellenar siquiera las excavaciones, dejando hundir lentamente el techo de las capas, como hace años se practicaba todavía en la cuenca de Puertollano.

Ni hoy se puede admitir tan sencillo y expuesto procedi-

miento de explotar por hundimiento; método que, además de peligroso, exige pagar indemnizaciones a los dueños de la superficie, mientras no estén las capas profundas, ni los precios de los jornales, y del material, son comparables a los de hace tres o cuatro años.

Por tanto, aquella cifra de 8 pesetas por tonelada en almacén, hay lo menos que duplicarla, considerando 15 ó 16 pesetas para costo en depósito por tonelada.

A este costo habría que sumar el del lavado del menudo y briquetado para exportación, y ambas incógnitas, sumandos importantes del costo total, es más que difícil poder precisarlas *à priori*, porque varían al infinito, según la proporción de las clases que se criban, cantidad de materias bituminosas, que constituyen el aglutinante de las briquetas, y otras variables locales indeterminadas.

Por muchos ensayos de laboratorio que practicásemos con las muestras recogidas, no tendríamos conocimiento, ni medio aproximado a la realidad, de las condiciones de este combustible para el briquetado; resultados que se obtienen sólo con aceptable aproximación, por repetidos ensayos industriales, operando con grandes cantidades.

En bloque, y todos los gastos sumados, entendemos que, en una explotación algo intensiva y bien organizada, no bajaría de 20 a 25 pesetas por tonelada, preparada en depósito.

Respecto al transporte, hasta poner el combustible sobre vagón estación Hellín o Calasparra, habría que contar por lo menos con 80 kilómetros, entre carreteras y caminos (por término medio), según los puntos de los criaderos, y aun supuestas ya las nuevas vías de comunicación, esto representaría un costo mínimo de 20 pesetas por tonelada, que, utilizando camiones, locomóviles, podría reducirse a la mitad por lo menos, o sea 10 pesetas por tonelada.

En resumen: tendríamos un costo sobre vagón ferrocarril, de 35 a 40 pesetas por tonelada, y contando con los muchos gastos no previstos, por ser difícil el calcularlos hoy, debemos forzar este resultado hasta 45 pesetas por tonelada.

En cuanto al valor que pudiese tener este lignito, es cierto que, durante los tiempos de mayor penuria de combustible en

nuestro país, se ha llegado a vender hasta 80 pesetas por tonelada, y más aún, sobre vagón Alhama, el procedente de la sierra de Espuña en Murcia. Pero semejantes circunstancias, completamente excepcionales, no pueden tomarse hoy como base de cálculo.

Dicho precio no es prudente calcularlo hoy en más de 60 pesetas por tonelada, y muy en breve la competencia de muy próximas explotaciones lo dejará reducido a menos.

Vemos, pues, cuán difícil es este negocio, considerado desde el punto de vista puramente minero, pues solamente dejaría un margen de 10 pesetas por tonelada, que cualquier eventualidad o contingencia no valorada en nuestros cálculos podría reducir a cero.

Claro es que, de realizarse la construcción del ferrocarril eléctrico del Segura, lo que no parece muy próximo, estas circunstancias del transporte girarían en sentido mucho más favorable al negocio, sobre todo si se tiene presente lo muy accidentado del terreno, que, por sus considerables desniveles, permitiría bajar el combustible hasta el río por funiculares.

Opinamos todo lo contrario si se da a este asunto todo el desarrollo industrial que su naturaleza demanda, abordando resueltamente el problema como negocio metalúrgico de la obtención de los subproductos, gasificación y electrificación, y, por último, contando con la posibilidad de crear en ese país la industria de la fabricación de cementos.

Existen, en efecto, muy abundantes y buenas arcillas en este terreno, juntamente con las margas y las calizas, ingredientes todos que, con el polvo de carbón, intervienen en esta clase de fabricaciones, las cuales, disponiéndose de fuerza económica para la trituración, podrían, a nuestro juicio, implantarse con éxito, y es sabido el rápido progreso que van teniendo las aplicaciones del cemento en todos los ramos de la construcción.

\*\*\*

No hacemos capítulo separado del estudio económico de las explotaciones de minerales de tripoli, por haber sido estudiado ya este punto, en el pasado año, por el distinguido In-

geniero que fué de este Distrito, Sr. Peña, a cuyo notable e interesante trabajo nos remitimos.

En la actualidad se está aplicando este mineral, además de sus conocidos usos anteriores, para otras aplicaciones muy importantes, como son la industria de la saponificación, y para la clarificación y decoloración de los aceites de orujo.

Para ambas aplicaciones están obteniéndose excelentes resultados, como se ha demostrado por los varios ensayos practicados con el tripoli de la mina *Don Quijote de la Mancha*, del término de Lietor, de cuyo magnífico mineral han sido exportadas ya bastantes toneladas para la fábrica de explosivos de Zuazo, y también algo se ha enviado a Inglaterra.

El poder absorbente de dicho mineral, como ya se consignó en la Memoria del año anterior, es muy elevado, llegando al 75 por 100.

El mineral sigue exportándose molido previamente, y como materia aisladora, dada su composición, da también excelente resultado.

Aun no podemos dar idea del precio que pueda tener como regulador en el mercado este tripoli de primera calidad, por cuánto las ofertas hechas hasta hoy se refieren a lotes aislados.

Enviados como prueba recientemente algunos vagones más es de esperar que en breve se lleguen a formalizar contratos para exportación.

\* \* \*

### Geogenia de los yacimientos de lignito de la zona infracretácea de Albacete

Existe, a nuestro juicio, grandísima analogía entre los fenómenos acaecidos durante la formación de estas capas en la provincia de Albacete con los que tuvieron lugar, en el mismo período geológico, en la provincia de Teruel.

Si examinamos atentamente la distribución de las manchas triásicas de nuestra Península (de más importancia), observaremos que se alinean según un gran arco que envuel-

ve por Levante la gran mancha central, principalmente miocena, de nuestro país, y corre, en sus varios afloramientos meridionales, siguiendo casi paralelamente el curso medio del Guadalquivir.

Observaremos también que las manchas jurásicas que siguen cronológicamente al triásico forman también, en líneas generales, una gran curva, envolvente de la triásica, y mezclada con manchas del cretáceo mucho más numerosas y que se suceden con mucha más continuidad que aquéllas, rellenando los espacios entre los islotes del triás y acercándose más a la gran curva que forma la costa actual del Mediterráneo.

De esta disposición de las manchas triásicas, jurásicas y cretáceas, esto es, de todos los representantes actuales de la era secundaria, que no forman grandes manchas, casi continuas, y cubriendo muy extensas proporciones de nuestra Península, como ocurre en el cambriano, por ejemplo, o con el mioceno, se deduce claramente, o al menos así lo entendemos nosotros, que hasta el período jurásico, y hasta muy entrado el mismo, nuestra Península estaba separada de Francia, cubriendo el mar jurásico todo el ancho istmo que hoy nos une a Europa por la región pirenaica, y en franca comunicación el Atlántico con el Mediterráneo, en aquellas remotas edades, y mucho más extenso que en nuestros días.

El triásico formaba un archipiélago con sus aisladas manchas, que emergían de las manchas jurásicas, y entre cuyas islas triásicas el mar debió alcanzar muy grandes profundidades.

La alineación general de este que podríamos llamar archipiélago del triás, sería sensiblemente la dirección del curso actual del río Ebro, esto es, a grandes líneas, de NO. a SE.; y de la distribución y disposición de las manchas del triás en nuestro Mapa geológico parece deducirse, y así lo entendemos nosotros, que lo mismo aproximadamente ocurría en la dirección de los actuales cursos del Júcar, y acaso también del Segura.

Pero en estos últimos en mucho menor escala, esto es, penetrando el mar mucho menos adentro del actual territorio de las provincias de Murcia, Albacete y Alicante.

Algunos de los sitios que hoy aparecen en nuestro Mapa geológico como infracretáceos carecen del tramo más inferior de este período, como, por ejemplo, la gran mancha de Teruel, como lo han comprobado eminentes geólogos, como D. Daniel de Cortázar, cuyo ilustre Ingeniero de Minas, lo mismo que el geólogo francés M. Coquand, coinciden ambos en apreciar que el neo-comiense, verdaderamente el más inferior de los cretáceos, falta en la provincia de Teruel.

De aquí hay que deducir forzosamente, como lo deduce con su autoridad el Sr. Cortázar en su brillante estudio geológico y minero de Teruel, que durante el neo-comiense casi todo el territorio actual de dicha provincia estaba emergido, mientras en otros sitios se estaban depositando los estratos neo-comienses.

Los mismo, aproximadamente, pensamos nosotros, estaba ocurriendo en la zona infracretácea de las provincias de Albacete y Jaén, en las que tampoco hemos podido, en todo lo recorrido por nosotros, comprobar la existencia del verdadero neo-comiense, por lo cual es lógico se nos permita hacer la misma deducción geológica para estas provincias, cuya comarca infracretácea suponemos también emergida ya de las aguas anteriormente al neo-comiense, o sea al finalizar el jurásico.

Prosiguiéndose los depósitos infracretáceos, y ya en períodos más avanzados del mismo, esto es, en el urgo-aptense y cenomanense, es cuando el mar cretáceo debió avanzar, cubriendo toda la zona de la cuenca actual del Ebro y la del Júcar, análogamente, depositándose los materiales del tramo urgo-aptense, como lo llama el Sr. Cortázar, del cenomanense y del tramo danés, y los del cretáceo superior posteriormente, rellenándose así los espacios entre los terrenos triásicos y los del jura.

Ya terminándose este largo proceso secundario de sedimentación, iníciase el levantamiento precursor del más importante, que tuvo su impulsión principal en pleno terciario, y ya al pronunciarse este primer movimiento de emersión quedaron en seco, y convertidas en tierra firme las superficies de todas las comarcas que hoy se nos presentan como cretáceas e infracretáceas.

Ya en estos comienzos de la era terciaria, por la emersión de las profundidades de la creta, quedó cerrada la comunicación entre el Atlántico y el Mediterráneo por esta zona del Ebro, retrocediendo lenta, pero continuamente, el mar cretáceo, y desapareciendo progresivamente los golfos que en el jurásico existían en toda esta zona, y en particular en las dos direcciones citadas.

Durante la formación de estos depósitos sobreviene, por último, el levantamiento importante, ya iniciado en períodos anteriores, y la costa retrocede lentamente hacia el Sureste y Levante hasta llegar a su posición de equilibrio actual.

El mar cretáceo se formó, pues, muy lentamente por avance de la costa de SE. a NO., y el retroceso subsiguiente al tener lugar los grandes levantamientos del terciario dejó en seco todos los depósitos miocenos, principalmente del Levante y SE. de nuestra Península, que quedó desde esta época con su forma y relieve actuales. La forma triangular de la mancha miocena que sigue el curso del Ebro, con la base hacia la costa mediterránea y el vértice hacia el Cantábrico, parece, en efecto, confirmar que esta fué la dirección dominante de estos avances y retrocesos sucesivos del mar hasta llegar a la situación actual.

Consecuencia lógica de esta génesis es la dirección dominante de la estratificación normalmente a la dirección de los movimientos, es decir, paralelos los estratos a la dirección general de la curva actual de la costa mediterránea, o sea de NE. a SO., y concordantemente con ella se han depositado asimismo las capas de lignito que afloran en tan numerosos puntos de la mancha infracretácea de la provincia de Albacete.

Vimos, en efecto, en la parte descriptiva cuán poco frecuente era la dirección Norte Sur o Levante Poniente. La mayoría de las capas rumban NE. a SO., más o menos inclinadas al N. o al E.

La misma forma, tan alargada en el sentido dicho, de la mancha infracretácea de Albacete y de sus prolongaciones a Poniente, parece confirmar la verosimilitud de las hipótesis que sustentamos.

Los distintos terrenos forman, pues, como lo dice tan fun-

dadamente el Sr. Cortázar, para la provincia de Teruel, una gradación de formaciones, apoyándose correlativamente, por su mismo orden cronológico, desde el triás hasta los terciarios, como acuñándose las unas en las otras, según una serie de alineaciones concéntricas, que se suceden de NO. a SE.

Dada la curva que forma la costa actual mediterránea de la Península y sus concéntricas más antiguas, en la provincia de Albacete, fué más hacia Levante Poniente que en Teruel, la definitiva dirección de los estratos cretáceos.

En Teruel, los depósitos del cretáceo tuvieron lugar en el seno de un golfo muy extenso, y que penetró muy profundamente dentro del territorio actual de nuestra Península, como lo prueba la extensión y forma de las mismas manchas terciarias del NE. y Levante de la Península.

No debió ocurrir lo mismo para la parte SE. de Murcia, Alicante y Albacete, y por esto mismo la retirada del mar fué mucho más rápida durante los levantamientos del terciario, dejando, en consecuencia, depósitos mucho menos potentes y extensos para la parte NE. de España.

Los estratos buzan más rápidamente hacia el mar, estando indudablemente cubiertos, en su mayor parte, los depósitos cretáceos, por los eocenos y miocenos, mucho más extensos, del terciario central de Murcia, que debe alcanzar, en algunos sitios, espesores considerables.

Entendemos que, asomando el triás lo mismo que el cretáceo en bastantes puntos de Levante y SE. del territorio actual de la zona mediterránea, es lógico suponer la casi continuidad en profundidad, y que, por tanto, debajo de los lignitos terciarios de la zona central de Murcia no es muy aventurado suponer la existencia de capas importantes en el cretáceo infra-yacente; pero no olvidemos que grandes profundidades no son muy compatibles, ciertamente, con la explotación de combustibles de segundo orden como son estos lignitos.

Que esta profundidad de los depósitos cretáceos, por debajo de los terciarios, debe ser considerable, nos lo hacen pensar también otras circunstancias.

Hemos hablado del río Guadalquivir, en relación con los estratos de que venimos hablando. No creemos, sino muy ra-

cional, la hipótesis de la existencia de una gran falla en el sentido de su curso. Nos parece esto lógico, con sólo examinar nuestro Mapa geológico y observar cómo aparecen cortadas, bruscamente, todas las formaciones, al llegar a dicho importante río, al Sur del cual son mucho más modernos todos los terrenos, patentizándose un gran hundimiento, producido por la misma falla, rellenándose, posteriormente, dicho salto, por los depósitos sucesivos, secundarios y terciarios.

Este salto o hundimiento trascendió, en sus efectos, más a Levante, afectando también a los depósitos secundarios de la zona del SE., y en particular a la mancha triásica de la sierra de Alcaraz, de la provincia de Albacete, la cual, con su forma y verdadera rotura en su contorno de Poniente, se nos figura a nosotros, como una presunción racional, del juego de charnela producido, en esta parte, por el hundimiento causado por la falla de que hemos hablado.

Por esto, nos afirmamos más en nuestro juicio, de la existencia de los lignitos cretáceos debajo de la zona terciaria del centro de la provincia de Murcia.

El sondeo es lo indicado para estos reconocimientos, dada la casi horizontalidad de las capas reconocidas.

Por lo que respecta al tramo del infracretáceo en que se formaron estos yacimientos lignitíferos, ya se deduce claramente de cuanto precede cuál es nuestro parecer. Los consideramos de la misma edad que sus análogos de Teruel, esto es, pertenecientes al urgo-aptense y al cenomanense.

Esta opinión la encontramos robustecida, además de estas consideraciones geológicas, por el estudio de las rocas en que yacen las capas, y por los fósiles que hemos recogido en nuestra expedición.

Areniscas, arcillas, y, sobre todo, margas y calizas, son las rocas dominantes en todas estas formaciones, lo mismo que en los tramos urgo-aptense y cenomanense, en su gran mayoría, habiendo nosotros encontrado varias especies de ammonites, ostreas, requienias, náicas, strombus, turritelas, vicaryas y otros, que se encuentran también en el infracretáceo del NE. de España, aunque casi todos los recogidos los hemos encontrado en mal estado de conservación.

En cuanto al juicio que hayamos formado de la génesis o geogenia de estas capas de lignito, es él bien conocido; y para el terciario de Murcia, muy competentemente descrito por el distinguido Ingeniero Sr. Peña, en la *Mémoire géologique* de 1918.

Los fósiles lacustres, como cyrena y otros que se encuentran, demuestran, en efecto, la existencia de períodos de régimen pantanoso, con exuberante vegetación palúdica, que enterrada y fuertemente comprimida por los depósitos subpraya-centes, sufrió toda la serie de transformaciones, de fermentación y descomposición, que constituyen el proceso, físico y químico, de la carbonización de los vegetales.

Parece lógico suponer que dicho proceso no es sólo puramente físico y químico, sino que también es biológico, interviniendo y desempeñando importante papel los microorganismos.

Si cabe todavía la discusión acerca del origen vegetal de la hulla, no parece posible dudar cuando se trata del lignito, que, como su mismo nombre lo indica, conserva todavía la estructura leñosa, fibrosa, observándose troncos completos de varias especies vegetales carbonizados.

Y con esto damos fin a este modestísimo trabajo geológico, que no es otra cosa que un ensayo, demostrativo tan sólo de nuestro buen deseo de contribuir al esfuerzo que nuestro querido país reclama de todos los Ingenieros de España, para atraer al capital a la explotación de tantas zonas vírgenes, de las que cabe esperar gran producción en el porvenir, siempre que se desarrolle intensamente la política ferroviaria y de obras públicas que urgentemente reclama la opinión, y demanda con premura el interés nacional, constituyendo asunto de vida o muerte para el desarrollo industrial de nuestra Patria, y motivo actual de preocupación, bien fundadada, de nuestros Gobiernos.

Urge acompañar esas orientaciones, de reformas tributarias que alienten el espíritu investigador y de asociación, dando facilidades al desarrollo del crédito, en la época difícil y azarosa de la investigación y preparación de los criaderos.

\* \* \*

## Conclusiones

Creemos haber dejado sentadas las siguientes:

*Primera.* Existe una formación importante de lignitos en el infracretáceo de la provincia de Albacete, no debiendo juzgarse, acerca de su valor, tan sólo por sus afloramientos, los cuales, por su abundancia y grandes corridas, ya inducen a suponer la continuidad a mayores profundidades y extensión de las capas.

*Segunda.* Es probable que dicha formación se extienda por debajo de la mancha terciaria central de Murcia, aunque puede estar a profundidades incompatibles con la economía que tiene que presidir la explotación de este combustible secundario.

*Tercera.* Disponiéndose de energía eléctrica y de abundantes buenas aguas en todo este país, cruzado por varios ríos, se dispone de una gran economía de fuerza para todos los servicios mineros y metalúrgicos de la explotación, siendo fácil el lavado y la preparación de las briquetas para la exportación.

*Cuarta.* Que para obtener el rendimiento que debe esperarse hay que considerar forzosamente este negocio, no sólo desde el punto de vista exclusivamente minero, sino también, y muy preferentemente, bajo el aspecto metalúrgico de la obtención de todos los subproductos que pueden extraerse del lignito, montando la gasificación y la industria de la fabricación de los cementos.

Murcia, 31 de diciembre de 1919.

El Ingeniero,

JORGE E. PORTUONDO

El Ingeniero-Jefe,

JOSÉ CARBONELL