

Estudio preliminar para el

reconocimiento industrial-minero del terreno

carbonífero de la provincia de Burgos.

El carbonífero de Juarros (Burgos)

Estudio de las concesiones de San Adrian

ESTUDIO PRELIMINAR PARA EL

RECONOCIMIENTO INDUSTRIAL-MINERO DEL TERRENO CARBONIFERO

DE LA

PROVINCIA DE BURGOS



ESTUDIO PRELIMINAR PARA EL
RECONOCIMIENTO INDUSTRIAL-MINERO DEL TERRENO CARBONÍFERO
DE LA
PROVINCIA DE BURGOS
=;=



La provincia de Burgos, se halla todavía muy poco estudiada desde el punto de vista geológico. Tanto los trabajos existentes de los ingenieros y geólogos españoles, como el del naturalista francés M. Larrazet (1) dan una idea muy imperfecta y en ocasiones sumamente confusa de la disposición estructural de los diferentes terrenos antiguos y modernos de esta interesante región de la meseta septentrional de Castilla la Vieja. Particularmente la región oriental, en donde surge, rodeado por el trias, el macizo antiguo cambro-silúrico que constituye la sierra de la Demanda, reviste un especial interés a causa de los afloramientos carboníferos que presenta dicha sierra en sus bordes septentrional y occidental. Conocidos desde muy antiguo, apenas han sido detenidamente explorados, pues en realidad el pequeño espesor visible de aquéllas manchas hulleras no ha incitado nunca la codicia de los explotadores de carbón.

Estudiados por mí durante varios años, y de un modo sistemático, los caracteres tectónicos, estratigráficos y paleontológicos de todos estos terrenos antiguos y modernos de la región oriental de Burgos, he llegado a formular una concepción que explica, a mi juicio, el proceso seguido por la sedimentación de los depósitos y por los plegamientos de los distintos terrenos, de la cuál se deduce la probable prolongación por debajo de los terrenos secundarios y terciarios de la meseta,

(1). M. Larrazet = "Recherches géologiques sur la région orientale de la provincia de Burgos et sur quelques points des provinces d'Alava et de Logroño" Lille. 1896.

de las hiladas hulleras.

según dicha concepción, el pliegue geanticlinal antiguo, de la época caledónica, muy probablemente, que forma hoy la Sierra de la Demanda, ha sido rodeado por las aguas del mar de las fusulinas, o sea, del hullero superior, propiamente dicho, en cuyo mar se efectuaron los depósitos hulleros de este piso (1). Así se explica, claramente, la situación y disposición estratigráfica de las manchas hulleras de Alarcia y Valmala (las más orientales): la del Valle de Quintanar y Pineda de la Sierra que rellena el golfo antiguo de Pineda de la Sierra, en completa discordancia con los estratos cámbricos y silúricos, y la de San Adrian y Brieva de Huarros, la más occidental de todas, que in-testa con la faja siluriana que arrancando del macizo principal de la sierra avanza en dirección N.O. - S.E. (Véase el plano, adjunto) o sea, en la dirección predominante de los pliegues caledónicos de la meseta ibérica (2).

Los estratos, de todas estas manchas hulleras, compuestos de pudingas silíceas, areniscas, y pizarras, con varias capas de carbón, se les vé desaparecer bajo los mantos secundarios del trias y del lias, que como ya se ha dicho, bordean la sierra.

¿En qué forma y hasta qué profundidad se hunden las hiladas carboníferas en las inmediaciones de la sierra de la Demanda? ¿Cuál será el espesor total de este carbonífero y dónde encontrar los presuntos sinclinales hulleros, accesibles a la explotación industrial, si es que existen?.

Los problemas tectónicos y estratigráficos que plantean estas preguntas, sólo pueden ser favorablemente resueltos por el estudio previo de los terrenos secundarios y terciarios y por un metódico plan de sondeos que vaya descubriendo sucesivamen-

(1). I. Patac. "Estudio geológico-industrial de la cuenca carbonífera de Burgos". Boletín Oficial de Minas y Metalurgia. Agosto y st. 1918.

(2). I. Patac - "La Meseta Ibérica, síntesis paleogeográfica fundamental para el estudio de los mares carboníferos" Revista "Ibérica" nos. 697, 698 y 700.

te la configuración tectónica de los terrenos paleozoicos infrayacentes y otras circunstancias indispensables para poder llegar al conocimiento de la existencia, recorrido, espesor y profundidad del hullero.

El estudio detallado, sobre el terreno, de estos mantos secundarios y terciarios, constituyó el principal objetivo de mis expediciones en la primavera del año 1928, por la provincia de Burgos. En este estudio, he podido reconocer de una manera categórica y objetiva, la importancia extraordinaria que el terreno triásico ha alcanzado, por su enorme desarrollo superficial en toda la provincia.

En los planos geológicos y en sus descripciones correspondientes, no se hace figurar a este terreno más que en una estrecha faja que bordea la Sierra paleozoica, y en algunos islotes insignificantes, diseminados por la provincia, como los de Pozza de la Sal, Salinillas, Salinas de Rosío, Orduña, etc.

No obstante, tanto al N. como al S. y al E. de la Sierra, las superficies cubiertas por los mantos triásicos ocupan grandísimas extensiones, empezando a observarse las típicas margas rojas y abigarradas de este terreno, desde las cercanías de Burgos, a unos diez kilómetros aproximadamente, de esta ciudad. Las hiladas liásicas, de poco espesor, recubren solamente aquél terreno en algunas pequeñas superficies (que por lo general constituyen los páramos de aquélla parte de la meseta) y en otros lugares son igualmente recubiertas las margas triásicas por las hiladas, sensiblemente horizontales, en general, del Cenomanense y Turonense, que forman cerros alargados, a veces, de un gran recorrido longitudinal.

Refiriéndonos, primeramente, a las regiones occidental y meridional de la Sierra, que son las más interesantes desde el punto de vista geológico minero, para emprender un reconocimiento sistemático, por medio de sondeos, de los terrenos paleozoi-

cos infrayacentes, debemos anotar que toda la superficie comprendida entre los pueblos, Villasur de Herreros, San Millán de Juarros, Revilla del Campo, Ontoria de la Canterana, Pinilla de los Barruecos, Hontoria del Pinar, Quintanar de la Sierra, etc, hasta los bordes del macizo paleozoico de la Demanda, se halla cubierta, en algunos sitios, por los tres tramos bien caracterizados del trias, principalmente por las carniolas o calizas cavernosas del tramo superior, las margas rojas y abigarradas del tramo medio, y las areniscas rojas y pudingas silíceas, del tramo inferior, que cuando afloran estas últimas lo hacen según los típicos crestones a los que la erosión hizo tomar las más variadas y caprichosas formas. En general, las carniolas del tramo superior han desaparecido por denudación y sólo se observan las margas rojas y abigarradas y a veces, como en San Adrián de Juarros, San Millán de Lara, Pinilla de los Barruecos, y otros muchos lugares, afloran las areniscas rojas y pudingas de la base del periodo. El tramo de calizas dolomíticas del Muschelkal, falta por completo en muchos sitios o bien tiene muy escaso desarrollo, en otros.

Este manto secundario de la meseta española que recubre, casi sin solución de continuidad tan extensas superficies de las provincias de Santander, Burgos, Soria, Zaragoza y Teruel, hasta terminar, por el E. en la provincia de Valencia, reviste, a, mi juicio, un interés extraordinario para el estudio del carbonífero productivo que puede existir y desarrollarse por debajo del mismo a profundidades accesibles a la explotación. Dicho manto triásico, tiene una anchura media de unos cien kilómetros y una longitud de quinientos: su dirección es la de N.O. - S.E. o sea, la del valle del Ebro, que es, por otra parte la predominante en los pliegues antiguos de la Península.

Los afloramientos carboníferos más orientales de la Cordillera Cantábrica o sea los de Barruelo y Orbó, en dirección N.O. S.E. quedan interrumpidos y son recubiertos por las areniscas y

margas triásicas de aquél gran manto secundario, y sólo vuelven a reaparecer, con débiles espesores en los bordes del macizo cambro-silúrico de las sierras de la Demanda y San Lorenzo (o sea, a unos cien kilómetros de distancia) en Préjano y Turruncun (vertiente derecha del Ebro) de la provincia de Logroño, en el arroyo de Castillejos, de la provincia de Cuenca, y en Retiendas y Tamajón, de la de Guadalajara.

Un hecho singular se observa, de una manera general, en la disposición estratigráfica de los distintos tramos del trias: este hecho, notado ya, localmente, y puesto de manifiesto por varios geólogos, consiste en que el tramo inferior de la arenisca roja y pudinga silícea, que es uno de los más desarrollados y más visibles en gran número de lugares, se encuentra siempre plegado en ondulaciones que a veces llegan a alcanzar inclinaciones de 45 a 50° y aún más, en algunos sitios. Este plegamiento del trias inferior, contrasta con la horizontalidad, casi siempre existente, de las margas rojas e irisadas y sobre todo con la que generalmente ofrecen las calizas cavernosas, a veces, brechiformes, de estratificación confusa, del trias superior, que coronan los cerros.

Es decir, que existe una discordancia bien clara y bien manifiesta (hemos visto cortes frescos muy instructivos y numerosos en las trincheras de las obras de los f.c. de Madrid-Burgos y Santander-Mediterráneo) entre los tramos superior y medio del trias ^(Keuper, de los Alemanes) y el tramo inferior. (Buntsandstein)

¿Cuál ha sido la causa y a qué época debe ser atribuida esta disposición geotectónica del trias?

Desde luego creemos que debe ser descartada la hipótesis de que este plegamiento del trias inferior pueda obedecer a la erupción de las ofitas, pues esta roca hipogénica atraviesa generalmente toda la serie triásica y aún parte de la cretácea, en

varios lugares, como han observado algunos geólogos. (1). Además, el plegamiento de este tramo inferior del triás ofrece una generalidad que no suelen presentar los plegamientos y trastornos locales producidos por las erupciones de rocas internas.

El ingeniero de minas D. Pedro Palacios, que ha sido uno de los geólogos españoles que más concienzudamente y con mayores detalles de observación personal ha estudiado este terreno en España, dice a propósito de este asunto en su "Descripción geológica de la provincia de Soria" (2) lo siguiente: "Aunque todas ellas (las capas triásicas) consideradas en conjunto, parecen haber obedecido por igual a las acciones dinámicas que han dislocado las diferentes hiladas del sistema, en las dolomías del muschelkalk, y en las areniscas de la base de la formación, se presentan, sin embargo, algunos pliegues y transformos más o menos pronunciados y meramente locales, que no ofrecen, al menos tan perceptibles, las margas irisadas y las calizas superiores, según puede observarse en Fuencaliente, Medinaceli, Blocona y algunas otras localidades. En mi concepto, esta aparente anomalía, no debe atribuirse a discordancias estratigráficas, sino a que las margas irisadas por razón de su plasticidad, resistieron, sin que en sus capas se produjeran sensibles modificaciones, el empuje vertical que las dolomías ejercieron sobre ellas, al plegarse, empuje que ya no llegó sino muy amortiguado a las calizas de la zona superior".

Pero hay un hecho general que puede ser observado en todo el trias español, que consiste en la independencia que en cierto modo guarda el tramo de la arenisca roja con el de las margas rojas e irisadas y carniolas, superiores. Esta independencia, que en modo alguno puede ser atribuida a causas erosivas y denudativas,

(1). Aranzazu (Juan Manuel de) "Apuntes para una descripción físico-geológica de las provincias de Burgos, Logroño, Soria y Guadalajara". B. del M.G. de E. Tomo IV.

(2). Memorias de la C. del M.G. de E. 1890 - pág 178.

sinó a fenómenos de regresión claramente puestos de manifiesto en multitud de lugares, prueba, a mi juicio, que el plegamiento de las hiladas inferiores del trias, debió iniciarse y experimentar su máxima efectividad, bastante antes que comenzaran los depósitos de las margas irisadas, aunque probablemente estos movimientos habrán proseguido, cada vez más debilitados, hasta el final del período.

De otra parte, otros hechos generales, se observan también en este tramo inferior de la arenisca roja y son los siguientes: su horizontalidad cuando descansa directamente sobre los estratos ^{dinantienses} silurianos, cambrianos o arcaicos, y sus inclinaciones más violentas cuando recubre inmediatamente concordante o discordantemente, el terreno hullero. Multitud de ejemplos podrían ser citados en apoyo de estas observaciones. Para no fatigar la atención del lector bastará remitirle a la lectura de las numerosas monografías que de este período hay escritas, tanto en lengua española como en otros idiomas y sobre todo a la observación atenta de los terrenos donde afloran y pueden observarse fácilmente los tres tramos de esta formación.

¿Qué consecuencias inmediatas pueden ser deducidas del conjunto de tales hechos?. Varias, que consideramos de mucha importancia para la investigación de los terrenos paleozoicos y principalmente del hullero, por debajo de los terrenos secundarios.

Primeramente, parece indudable que los grandes movimientos del pérmico que han plegado las hiladas del hullero superior marino, no han cesado bruscamente, sinó que se han prolongado, cada vez más amortiguados, a través de toda la serie triásica, pero principalmente han ejercido su acción más intensa sobre las hiladas de la arenisca roja, haciendo retroceder, por esta causa, en muchos sitios, la línea de costa del mar secundario. En segundo lugar, la horizontalidad de estas hiladas de la arenisca roja sobre los terrenos paleozoicos plegados con anterioridad a la épo-

ca del hullero superior, parece confirmar que las transgresiones secundarias operadas en aquéllos lugares que no fueron alcanzados más tarde por los movimientos terciarios, han efectuado sus depósitos sobre terrenos cuya plegadura se hallaba ya consolidada desde antiguo (generalmente, a mi juicio, desde fines del siluriano superior) y que, por tanto, no fueron afectados por los movimientos hercinianos.

En resumen, parece que, de una manera general, movimientos póstumos del hullero superior han plegado en suaves ondulaciones las hiladas de la arenisca roja que se le superponen. Por el contrario, allí donde estas hiladas se muestran sensiblemente horizontales, sobre todo si se encuentran cerca del borde de un macizo antiguo emergido, no es probable que recubran estratos de la formación carbonífera sino que se superpongan directamente a hiladas más antiguas.

El interés máximo, pues, para establecer un plan de sondeos, en busca de la prolongación y potencia del terreno hullero, que parece rodear, toda la sierra de la Demanda, reside en estas hiladas de la arenisca roja y de pudingas silíceas de la base del trias, precisamente en aquéllos lugares donde estas muestran mayores ondulaciones.

Por tanto, creemos, que los primeros sondeos deben ser emplazados, desde luego, en la región occidental de la sierra, que es donde el trias ofrece mayores plegamientos y al propio tiempo se halla más próximo a los afloramientos del terreno hullero. Después, según las indicaciones y datos que se vayan obteniendo, podrán ser proseguidos por las demás regiones.

Es particularmente interesante la región N.O. de la Sierra, sobre todo la de su zona más occidental, que corresponde a la vertiente atlántica y tiene una dependencia tan inmediata con la cabecera oriental de la Cordillera Cantábrica. Veamos algunos antecedentes sobre los probables espesores de los recubrimientos se-

cundarios y terciarios de esta región.

Los estratos del trias se muestran bastante dislocados, tanto en la región occidental como en la septentrional de la sierra, principalmente en la zona de Alarcia y Valmala, que vierte sus aguas al Mediterráneo, y en donde claramente se manifiesta el hundimiento progresivo que ha experimentado desde las más remotas épocas geológicas, casi hasta nuestros días, el gran geosinclinal de la cuenca del Ebro. Más al O., al N, del afloramiento hullero de San Adrian de Juarros, en términos de salguero de Juarros, un sondeo efectuado por el Instituto Geológico, hace varios años, ha cortado unos quinientos metros de terrenos terciario y secundario, sin haber alcanzado el terreno hullero. Aunque de este sondeo, no se ha dado ninguna referencia oficial, lo considero muy interesante, y habiendo conseguido obtener algunos datos precisos del mismo me propongo analizarlos, someramente.

El sondeo de salguero, que hubo de suspenderse por haber surgido un accidente fortuito, cuando tenía una profundidad de 505,35 metros, fué emboquillado en el borde meridional del llamado "Estrecho mioceno" de Burgos, o sea, sobre el borde de la faja terciaria que une las dos cuencas miocenas del Duero y del Ebro.

El terreno pertenece al tramo tortonense, (mioceno inferior) constituido por las arcillas rojas plásticas, areniscas y conglomerados de la Tierra de Campos. Los primeros 231,50 metros, del sondeo, pertenecen pues, a este tramo, que en orden descendente presenta aquí los estratos siguientes:

Arcilla roja - - - - -	134 metros
Arenisca - - - - -	1,50
Arcilla- - - - -	1,00
Arenisca - - - - -	2,00

Arcilla roja - - - - -	40,00
Conglomerado - - - - -	5,00
Arcilla - - - - -	11,00
Conglomerados - - - - -	4,00
Arcilla en cantos rodados - - - - -	26,00
Yeso - - - - -	5,00
Arcilla - - - - -	2,00

Total.231,50 metros

Después de este tramo del mioceno inferior, entró el sondeo francamente en el Trias, atravesando el tramo superior de las calizas dolomíticas, el medio de las margas y arcillas yesíferas y empezando a perforar, probablemente, el tramo inferior de la arenisca roja, aunque esto último no se sabe con certeza por no haberse podido obtener testigos de los últimos 47,50 metros.

He aquí la serie estratigráfica cortada, en orden descendente:

Calizas - - - - -	84,60 metros	
Caliza arenosa- - - - -	23,10	"
Yeso margoso- - - - -	10,00	"
id rosáceo cristalizado - - - - -	26,30	"
Arena- - - - -	2,00	"
Yeso - - - - -	6,00	"
Arcilla- - - - -	4,00	"
Yeso - - - - -	13,00	"
Arcilla- - - - -	6,00	"
Yeso - - - - -	17,00	"
Arcilla- - - - -	8,00	"
Yeso - - - - -	4,00	"
Arcilla- - - - -	2,00	"
Yeso - - - - -	20,00	"

Roca desconocida - - - - - 47,55

273,85 metros.

Como el espesor medio de las margas yesíferas, en esta zona, es de unos 120 metros y el del tramo de la arenisca roja, de unos cien metros, es muy probable que de no haber surgido el accidente que inutilizó la sonda, esta hubiera podido cortar el terreno hullero a los 550 metros de profundidad, muy probablemente. Mas aunque no se haya alcanzado el objetivo principal del sondeo, o sea, el comprobar la existencia del terreno carbonífero por debajo del Trias en este lugar, ha quedado confirmado el hundimiento gradual del secundario, en dirección N.O. aproximadamente, en la zona septentrional del macizo antiguo de la Demanda. Igualmente ha demostrado este sondeo que las arcillas rojas del mioceno inferior, recubren directamente en esta región el tramo de las calizas dolomíticas del trias superior. Las tablas del "Lias de braquiópodos" que se ven descansar sobre el terreno triásico en algunos lugares, representan episodios sedimentarios esporádicos de poca importancia, en general. En los estudios anteriores de los geólogos Sanchez Lozano, Larrazet, etc, se han considerado como jurásicas la mayor parte de las calizas cavernosas del trias superior, de la provincia de Burgos. Así, por ejemplo, Larrazet, figura como jurásica una faja de terreno que bordea la sierra, desde Ezcaray, pasando por Fresneda, Pradoluengo, Rábanos, Villasur, Urrez, Brieva, Sta Cruz de Juarros, sur de Mazueco, San Millan de Lara, Vallejimo hasta Neila, o sea en una longitud de unos 92 kilómetros, con una anchura media de 1.600 metros. No obstante, este terreno, pertenece todo él al triásico superior, hallándose formado generalmente por cerros de calizas cavernosas, cuya especial taponimia obedece al trabajo de la erosión y denudación que ha dejado al descubierto, en grandes extensiones, formando

amplios valles, las margas rojas y abigarradas yesíferas, infrayacentes, del trias medio.

La región occidental de la sierra hasta unos diez kilómetros al Este de Burgos y por tanto, en una extensión de unos 200 kilómetros cuadrados pertenece por completo al triásico, con sus tres tramos perfectamente caracterizados. Sanchez Lozano y Larrazet consideraban las margas rojas yesíferas de toda esta región como pertenecientes al infracretáceo, denominación tan vaga como inexacta.

Desde Ontoria de la Cantera, Modubar de la Cuesta y Mozoncillo de Juarros, el trias experimenta un suave hundimiento gradual en dirección al O. principalmente. Desde estos pueblos, hasta la ciudad de Burgos, los estratos miocenos, especialmente las arcillas rojas tortonienses recubren las calizas del trias superior, nó con grandes espesores.

El corte, en profundidad, del sondeo de Salguero, de los terrenos secundarios y terciarios de esta zona de Castilla la Vieja, puede ser observado también superficialmente, caminando desde la región S.O. de la Sierra hacia la capital, en cuyo recorrido aquéllos estratos se hallan acostados, con una suave pendiente, a la manera de las cartas de una baraja, toda ella extendida y aplastada sobre una mesa.

Primero, se cruzan los estratos silúricos, casi verticales, de la sierra: después, y ya con suave pendiente, las capas del hullero superior: luego, la arenisca roja del trias inferior: a continuación, las margas abigarradas yesíferas, las carniolas superiores, y finalmente se alcanzan las arcillas rojas tortonienses de la Tierra de Campos, sobre las cuáles se halla edificada la ciudad de Burgos.

A este interesantísimo recorrido, de unos treinta kilómetros, aproximadamente, de longitud, podría llamársele, con propiedad "ruta fundamental geológica de Castilla la Vieja" pues

ella dá indicaciones preciosas sobre la constitución estratigráfica y tectónica de la meseta castellana.

Todo hace sospechar, por tanto, el interés extraordinario que reviste el reconocimiento, por medio de la sonda, de esta región de la meseta, en la cuál es muy probable se encuentren a no muy grandes profundidades, ricos yacimientos carboníferos del uraliense o hullero superior, íntimamente relacionados con los de la Cordillera Cantábrica.



Ignacio Patac

Ingeniero de Minas.

EL CARBONÍFERO DE JUARROS (BURGOS)
ESTUDIO DE LAS CONCESIONES DE SAN ADRIAN.

INTRODUCCION



El terreno hullero de Burgos, en general, y particularmente el de Juarros ha sido insuficientemente estudiado y reconocido hasta aquí.

A los "Antecedentes geológico-industriales" consignados en nuestro estudio oficial de esta cuenca (1) y en la obra del Dr. Larrazet (2) solamente hay que añadir los siguientes:

Los trabajos efectuados en los años 1920 a 1923 por la "Sociedad Minas y Ferrocarril de Burgos" que se circunscribieron principalmente al arreglo y rectificación de rasantes de la explanación del antiguo ferrocarril de Monte-rubio a Villafria, y a efectuar unos someros reconocimientos por medio de calicatas y de pequeños sondeos localizados en el extremo de la faja del terreno hullero, de escaso espesor, que se interna en una escotadura de la Sierra de la Demanda hasta más allá de Pineda.

Cuatro sondeos efectuados por el Instituto Geológico y Minero en dos etapas distintas: en la primera etapa se hicieron dos, uno en Salguero y otro en Urrez y en la segunda, los otros dos, uno en Palazuelos de la Sierra y otro al Oeste del pueblo de San Adrian, ninguno de los cuáles logró cortar un espesor importante de terreno hullero productivo aunque algunos de ellos han proporcionado datos de

(1) I. Patac. "Estudio geológico-industrial de la cuenca carbonífera de Burgos" Boletín Oficial de Minas y Metalurgia. Agosto y set. 1918.

(2) Dr. Larrazet. "Recherches géologiques sur la région orientale de la province de Burgos". Lille. 1896.

positivo interés para el conocimiento de la cuenca.

Otros cuatro sondeos fueron efectuados recientemente por un minero americano en el carbonífero de Juarros que han revestido un especialísimo interés como hemos de ver en el transcurso de este estudio.

Y por último, unos reconocimientos geofísicos efectuados en el año 1931 por un francés Mr. Belletrux y a consecuencia de los cuáles se han hecho algunas investigaciones que según parece, no han logrado aumentar los conocimientos que hasta el día se tienen de la cuenca.

Los problemas fundamentales de una formación hulle-
ra como la de Burgos son principalmente de orden tectóni-
co y es natural, por lo tanto, que los resultados hasta
ahora conseguidos tanto por las prospecciones oficiales
como por las particulares, no hayan contribuido todavía
al conocimiento de las circunstancias de los depósitos
hulleros en la medida deseada, por cuanto estos reconoci-
mientos han sido efectuados aisladamente, sin una conexión
sistemática y sin que se haya hecho tampoco un estudio in-
terpretativo de los mismos, analizando detenidamente los
documentos paleontológicos, petrográficos y estratigráficos
encontrados en dichos trabajos.

Y esta es la labor que hemos desarrollado en el estu-
dio que sigue en cuanto se refiere a la región de Juarros
del carbonífero de Burgos, en la que ya desde hace muchos
años se viene explotando carbón, aunque en pequeñísima es-
cala.

Por el exámen superficial de las manchas hulleras de
Burgos, de la oriental de Alarcia y Valmala, bastante ple-
gada, de la central, de Pineda de la Sierra (la más exten-
sa, y por este motivo la que más ha llamado siempre la
atención) y la occidental de Juarros, el notable geólogo
D. Lucas Mallada, recogiendo las observaciones de los inge-
nieros Gres. Sampayo, Aranzazu y Zuaznavar (1) dice que
(1). Boletín del Mapa Geológico. T. I. III y IV

"la composición de esta cuenca es idéntica a la de las otras de Castilla de la que parece ser un resto respetado por la denudación de una gran mancha en otro tiempo unida" y por su parte el Dr. Larrazet (1) ha escrito que "esta formación la constituyen restos o fragmentos de una potente cuenca carbonífera recubierta en muchos lugares por la transgresión triásica o denudada por enérgicas erosiones".

Pero ya en nuestro primer estudio oficial de la formación (2) hemos señalado la imposibilidad de admitir tales ideas, pues las manchas hulleras en cuestión son más bien afloramientos de una cuenca carbonífera hundida bajo los terrenos secundarios y terciarios de la meseta de Castilla siguiendo las leyes generales tectónicas a las que ha estado sometido el territorio ibérico en el periodo antracolítico.

El presente estudio del terreno hullero de Juarros confirma plenamente esta hipótesis.

(1) Loc. cit. pág. 59.

(2) Loc. cit. sep. 1918 págs. 23 - 25.

I.

Sondeos efectuados en la zona de Juarros.

A unos 20 kilómetros aproximadamente al S.E. de la ciudad de Burgos, muy próximo a la carretera general de Logroño, se encuentra el terreno carbonífero de Juarros que intesta por su borde oriental con el macizo plegado paleozoico (cambro-silúrico) de la Sierra de la Demanda hallándose rodeado y recubierto en los demás lugares por el trias que bordea toda la sierra.

La porción más interesante de esta mancha hullera (1) se halla en términos de San Adrian de Juarros donde se encuentran enclavadas las concesiones "Carmina" de 850 hectáreas, "La Reservada", "La Verdadera", "La Juárreña" y "San Adrian que componen un conjunto de 1.400 hectáreas (Lámina 1).

En la última de estas concesiones, que es de las más antiguas, se han efectuado algunas labores de explotación, principalmente durante la guerra europea, por medio de pequeños pozos de unos setenta metros de profundidad que recortan el terreno hullero el cual presenta aquí una suave inclinación de unos 15 grados solamente, con buzamiento al norte. En estos pozos se han cortado cuatro venas de carbón de 0,25 m.. 0.30 m.. 0.60.. y 0.85 a un metro de potencia. La explotación se ha circunscrito casi siempre a la capa 4ª denominada "la gorda" por ser la de mayor potencia y de más fácil laboreo. La capa 3ª está compuesta de dos venas separadas por un lecho de pizarra carbonosa y rara vez ha sido explotada. Las dos venas superiores son dos verdaderos "carboneros" inexplotables.

La clase de combustible es de excelente calidad, tipo carbón de vapor, de 12 a 14 % de materias volátiles: de 2 a 3 % de cenizas y de una potencia calorífica de 8300 a 8600 calorías.

Como el país carece de tradición minera nunca se hizo un estudio sistemático de esta formación carbonífera situada

en uno de los lugares más elevados de la meseta septentrional española, sobre la misma divisoria de aguas mediterráneas y atlánticas, o sea, a unos mil metros sobre el nivel del mar. Su situación geográfica, no obstante, es excelente por hallarse en plena meseta y poder surtir en buenas condiciones económicas los mercados del interior de la Península y al propio tiempo pudiendo abastecer igualmente los importantes mercados del litoral norte español del que solo dista unos 150 kilómetros y en el que se hallan ciudades de tanto consumo como San Sebastián, Bilbao y Santander.

Sin embargo, en estos últimos años se ha hecho en esta cuenca carbonífera de Juarros algunos trabajos de investigación por medio de sondeos que han aportado nuevos datos de verdadero interés para el mejor conocimiento de la cuenca.

Los cortes estratigráficos de los distintos sondeos, unos efectuados por el Instituto Geológico y Minero y otros debidos a la iniciativa particular, permanecen inéditos hasta ahora, pero nosotros que hemos seguido de cerca estos trabajos y examinado cuidadosamente los testigos de sonda, podemos dar noticias circunstanciadas de dichos sondeos que nos servirán de base para el presente estudio.

Los trabajos mineros, localizados en la concesión "San Adrián" solo habían reconocido la existencia de cuatro venas de carbón, como ya se ha dicho, de las cuáles únicamente eran explotables la tercera y la cuarta. Ignorábase si existían nuevas capas inferiores a esta última (situada a unos 65 metros de la superficie en el lugar del emplazamiento de los pozos) e igualmente el espesor del terreno hullero en este sitio.

El primer sondeo efectuado por el Estado en el año 1921 se emplazó a unos 850 metros al N.E. del pueblo de Salguero de Juarros, en terreno franco comprendido entre

las concesiones "Garmina" y otra renunciada, que se denominaba "Castilla". Se embocó el sondeo, a nuestro juicio, en las arcillas rojas del tortoniense, (mioceno inferior) que forman toda la cuenca del Arlanzón desde Burgos y que recubren directamente, en las inmediaciones de la sierra de la Demanda los mantos triásicos. Estos se hallan constituidos por los tres tramos bien caracterizados: el de la caliza superior o carniola, de estratificación confusa, a veces algo ferrífera y cavernosa: el de las margas abigarradas y el de las areniscas rojas y bancos puddingíferos de la base.

El sondeo atravesó primeramente 232,50 metros de arcillas rojas entre las que se intercalan algunos lechos de arenisca y conglomerados y a esta profundidad se cortaron en un espesor de 108 metros, bancos de caliza probablemente de la parte superior del trias por debajo de los cuales se atravesó una serie de margas y arcillas yesíferas en un espesor de 118 metros continuando el sondeo otros 47 metros más pero al atravesar este último trozo del cuál no pudieron obtenerse testigos, sufrió el trépano una importante avería y entonces el Instituto Geológico decidió abandonar el sondeo. Este llegó, por tanto, hasta la profundidad de 505 metros sin alcanzar el terreno hullero,

Algunos años después, en 1928, un negociante de minas americano, Mr. Alfred B. Adams, asesorado por el notable ingeniero inglés Mr. Robert Clayton, que con tal motivo hizo varias visitas a estas minas reconociendo detalladamente los terrenos hulleros de esta región, emprendió por su cuenta el estudio de esta zona de Juarros por medio de sondeos poniendo al frente de estos trabajos al maestro de sonda inglés Mr. Andrew D. Brydon.

Estas investigaciones se efectuaron, como es lógico, con el mayor sigilo pero no obstante, hemos podido obtener los siguientes datos estratigráficos de dichos sondeos.

Estos fueron ^{en una primera etapa} en número de cuatro, cuyo emplazamiento se señala en el plano de la lámina I'. El número 1 se situó próximo al pozo actual de explotación y tenía por objeto reconocer el muro de la capa 4ª, "la Gorda", o sea, de la que se viene explotando desde hace bastante tiempo, pero la sonda al decir de los ingleses, llegó pronto al siluriano sin cortar nuevas venas de carbón. El sondeo n.º 2, se emplazó en el extremo N. de la concesión "San Adrian", atravesándose la caja de la capa cuarta en minado, por efecto sin duda, de antiguas explotaciones, y cortándose una nueva vena de carbón al muro de la misma. El sondeo n.º 3 se efectuó cerca del límite entre las concesiones "San Adrian", y "La Verdadera" aunque a nuestro juicio, dentro de esta última y se atravesaron, según nuestros informes, las venas de carbón ya conocidas y además otra nueva de unos 0.85 m. de potencia de buena clase de combustible; por último, el sondeo n.º 4 emplazado en el ángulo que forman las alineaciones 7-8 y 8-9 de la concesión "Carmina" situado sobre la misma loma que divide los valles de Valhondo y el del pueblo de San Adrian, atravesó 532 pies o sea, 162,50 m. de terreno hullero productivo cortándose además de las capas desde antiguo conocidas, otras dos, de 1,30 m. (1) y 1,10 m. de potencia respectivamente, de carbón de excelente calidad, tipo vapor, como el de las anteriores. Por debajo de esta última capa se cortaron algunos bancos de pizarras y un conglomerado cuarzoso, algo brechífero. Este último sondeo ha sido el más interesante de los cuatro efectuados en su primera etapa por Mr. Adams, por haber cortado mayor espesor de terreno carbonífero y haber revelado la existencia de dos nuevas y excelentes capas de carbón desconocidas hasta entonces en toda la cuenca. (Véase

(1). Esta capa, que es la quinta del paquete, se ha atravesado también en un pozo perforado en la concesión "San Adrian": tiene 2.10 m. de caja y presenta la siguiente estructura de techo a muro: 0,65 m. de carbón, 0,10 de pizarra, 0,20 m. de carbón, 0,50 m. de pizarra y 0,65 m. de carbón.

el corte estratigráfico de este sondeo en la lámina 2^a.)

En vista de estos favorables resultados, Mr. Adams se decidió a buscar apoyo financiero para adquirir las pertenencias mineras de Juarros y formar con ellas un gran coto hullero, constituyendo al propio tiempo una sociedad que pusiera en explotación el mencionado coto, pero las circunstancias políticas de la nación no favorecieron sus planes fracasando en ellos después de haber hecho un gasto de cierta importancia en estas investigaciones.

Posteriormente, en el año 1929 y como resultado de un "Estudio preliminar para el reconocimiento industrial-minero del terreno carbonífero de la provincia de Burgos", efectuado por el que suscribe por encargo expreso del Instituto Geológico y Minero de España, se emplazó un nuevo sondeo oficial en términos de San Adrian de Juarros, sobre las margas triásicas que forman el extenso valle situado al occidente de este pueblo, y como a unos tres kilómetros, aproximadamente, del mismo. (Lámina 1^a).

Este sondeo de San Adrian, después de atravesar 309 metros de terreno triásico formado de margas abigarradas y arcillas y del tramo inferior de la arenisca roja con su banco de pudingas silíceas de la base, penetró en el terreno hullero constituido por areniscas duras, pizarras y psamitas, gruesos bancos de conglomerados cuarzosos con intercalaciones de esquistos o pizarras carbonosas, al muro de los cuáles y a la profundidad de 376,10 metros se atravesó un "carbonero" o vena de carbón de doce centímetros, siguiendo después nuevos esquistos, pizarras y areniscas hasta los 475 metros en que se llegó al parecer, a los filadíos y cuarcitas del siluriano.

En el año 1935, el minero americano M. Adams, perforó un nuevo sondeo, que nosotros designamos con el número 5, en plena concesión "Carmina" muy próximo al pueblo de San Adrian de Juarros, como a unos 250 metros al S.E. del mis-

mo. El emplazamiento de este sondeo se hizo sobre la arenisca roja de la base del Trias, y revestía un especialísimo interés para conocer el espesor del terreno secundario en este sitio, y comprobar la prolongación de las hileras hulleras, por debajo de dicho terreno. (Lam. 1ª y 2ª)

El sondeo, después de atravesar varios espesos bancos de conglomerados silíceos y de areniscas rojas, llegó al terreno hullero a los 83,56 metros de profundidad, y perforado, no sin algunas dificultades, el banco de pudinga silícea de la coronación de este terreno, entró en las pizarras y areniscas hulleras.

Atravesado el tramo superior estéril, de unos 42 metros, la sonda cortó, el 21 de Agosto de 1935, la primera capa de carbón, de 0,50 metros de potencia y al siguiente día una hermosa capa de 1,22 metros de espesor separada tan solo 2,50 metros de la primera.

Pocos días después, el 26 de Agosto, a los diez metros aproximadamente, se cortó la tercera capa, de 0,66 metros de potencia y más tarde, 13 metros más profunda, la 4ª capa, de 0,74 metros. Después la sonda atravesó un tramo estéril, de pizarras y areniscas, de unos 60 metros sin cortar nuevas capas de carbón, según nuestros informes, y por causas que desconocemos, se abandonó este sondeo, cuando se hallaba a los 214 metros de profundidad.

Hemos podido obtener el detalle estratigráfico de este sondeo nº 5, que reviste una gran importancia para el estudio del carbonífero de Juarros y que reproducimos a continuación.

SAN ADRIAN DE JUARROS. SONDEO Nº 5

<u>Espesores</u>	<u>Profundidad</u>	<u>ROCAS ATRAVESADAS</u>
Metros	Metros	
0,81		Grava, con arena suelta
2,23	3,04	Arenisca roja y blanca
6,22	9,26	Conglomerado cuarcitoso
0,18	9,44	Arenisca roja y blanca

Espesores Profundidad

ROCAS ATRAVESADAS

Bant-sandstones (Arenisca roja)

0,28	9,72	Arenisca roja con cuarzo
0,38	10,10	Pizarras rojas
0,40	10,50	Arenisca roja y blanca
2,06	12,56	id id id
0,15	12,71	Conglomerado cuarcitoso
1,98	14,69	Arenisca roja y blanca
2,82	17,51	Pizarras rojas con arenisca
0,38	17,89	Conglomerado cuarcitoso
0,38	18,27	Pizarras rojas con arenisca
2,24	20,51	id duras
0,51	21,02	Arenisca con cuarzo.
2,95	23,97	Pizarras rojas con arenisca
3,43	27,40	Arenisca roja y blanca
0,61	27,01	Conglomerado
0,61	28,62	id
0,30	28,92	id
0,69	29,61	Arenisca
1,10	30,71	Conglomerado cuarcitoso
4.62	35,33	id id
2,67	38,00	Arenisca roja y blanca
1,37	39,37	Pizarras rojas veteadas
12,42	51,79	Conglomerado suelto
2,06	53,85	id compacto
7,70	61,55	Pizarras rojas y azuladas
3,70	65,25	id con hierro
6.20	71,45	id oscuras
0,38	71,83	id blandas
0,23	72,06	Pizarras rojas
3,05	75,11	Arenisca roja y blanca
0,46	75,57	id con pizarra
6.40	81,97	Conglomerado suelto
0,91	82,88	Arenisca roja y blanca
0,45	83,33	id id id
0,23	83,56	id cuarcitosa.

Y

Espesores Profundidad
Metros Metros

ROCAS ATRAVESADAS

Hullero superior (Unatiense)

8,00	91,56	Conglomerado suelto
0,20	91,76	Arenisca oscura.
0,10	91,86	Pizarra id
0,61	92,47	Arenisca id
1,14	93,61	id id con pizarra
1,45	95,06	id gris
0,39	95,45	id oscura
0,84	96,29	Pizarra blanda.
0,61	96,90	id id
2,06	98,96	id con arenisca.
4.35	103,31	Arenisca gris.
2,59	105,90	Pizarra con arenisca
4.65	110,55	Arenisca.
1,91	112,46	Pizarra oscura con vetas de
0,25	112,71	id y arenisca. (carbón)
0,28	112,99	Pizarra
1,72	114,71	id con vetas
2,61	117,32	Pizarra
1,14	118,46	id con vetas
0,76	119,22	Pizarra con arenisca y vetas
1,35	120,57	id id
3,46	124,03	id id
0,46	124,49	Pizarra
0,91	125,40	Arenisca con pizarra
<u>0,50</u>	125,90	<u>Capa de carbón (1ª Capa)</u>
0,15	126,05	Pizarra
0,89	126,94	Arenisca oscura
0,31	127,25	Pizarra dura
0,61	127,86	Arenisca oscura
0,46	128,32	Pizarra
<u>1,22</u>	129,54	<u>Capa de carbón (2ª Capa)</u>
0,10	129,64	Pizarra

<u>Espesores Profundidad</u>		<u>ROCAS ATRAVESADAS</u>
Metros	Metros	
0,45	130,09	Arenisca
0,31	130,40	Pizarra
0,71	131,11	id con arenisca
1,00	132,11	id id
0,30	132,41	Pizarra
1,65	134,06	id blanca
0,61	134,67	Arenisca
0,84	135,51	Pizarra blanda
2,01	137,52	id con arenisca
1,55	139,07	Pizarra
<u>0,66</u>	139,73	<u>Capa de carbón (3ª Capa)</u>
11,41	151,14	Arenisca
0,74	151,88	Pizarra con arenisca
0,08	151,96	Arenisca con vetas
<u>0,74</u>	152,70	<u>Capa de carbón (4ª Capa)</u>
0,30	153,00	Arenisca
0,91	153,91	Pizarra con arenisca

Hullero superior (Urañense)

siguió el sondeo hasta los 214 metros aproximadamente, con nuevos estratos de pizarras y areniscas, alternantes, con vetillas de carbón y algunas pudingas de escaso espesor con pizarrillas.

Estratigrafía paleontológica del carbonífero de Juarros.

solamente a grandes rasgos vamos a examinar el conjunto de la flora de esta cuenca, citada por varios geólogos y de la recogida por nosotros en los sondeos mencionados y en diferentes excursiones, cuyo estudio más detenido y documentado tenemos en preparación.

En la flora citada por Areitio (1) del carbonífero de San Adrian figuran las siguientes especies:

HELECHOS

Sphenopteris scholothheimii. Sternb.

Pecopteris Miltoni (Polymorpha) Brong. S.A. (2).

Spiropteris pecopteroides Miltoni. Brong. S.A.

Neuropteris gigantea Sternb.

EQUISETÍNEAS

Calamites suckowi. Brong.

Cal. Cistii. Brong.

Cal. Approximatus. Schl.

Cal. Cannaeformis. Schl.

Cal. Dubius. Artis.

Equisetides rugosus Sch.

LICOPODÍNEAS

Lepidodendron rimosum. Sternb.

Lepidophloios. laricinus. Sternb.

Knorria imbricata. Sternb.

Por su parte Mallada (3) cita las siguientes:

(1). Areitio y Larrinaga (Alfonso de) "Enumeración de plantas fósiles españolas" Anales de la S.E. de H.N. 1874.

(2). Las especies encontradas en los sondeos de San Adrian y en el nº 4, van seguidas de las iniciales S.A. y S. 4º respectivamente: las demás proceden de los estratos superficiales y de los trabajos mineros.

(3). Mallada (Lucas) "sinópsis de las especies fósiles que se han encontrado en España".

HELECHOS

- Pecopteris arborescens. Schl.
P. Polymorpha. Brong. S.A.
Dictyopteris Brongniarti. Guth. S.A.
Neuropteris flexuosa. Sternb.

ESFENOFILLEAS

- Sphenophyllum emarginatum. Brong.
Sph. erosum. Lind et Hut.

LICOPODÍNEAS

- Lepidodendron dichotomum. Sternb.
L. Aculeatum. Sternb.
Sigillaria Goeteri. Sternb.

Por nuestra parte hemos encontrado y clasificado
las siguientes:

HELECHOS

- Diplotmema Busqueti Zeiller.
Pecopteris Pluckenetii. Schl. (P. sterzeli Zeiller) S.A.-S.4º
Pees. Hemitelioides. Brong. S.A.
Pec. biotii. Brong (P. Brüneri Zeiller) S.A. - S. 4º
Pec. Launayi Zeiller S. 4º
Pecópteris integra. Andras S.A.
Pec. feminaeformis. Schl. S.A.
Pec. truncata. Rost. S.A.
Alethopteris Grandini. Brong. S. 4º.
Mixoneura neuropteroides. Goepper (Neurópteris Grangeri) Gutbier S.4º
Linopteris (Dictyópteris) Brongniarti. Gutbier. S.A.
Lin. Germari. Giebel. S. 4º
Aphlebia Rhizomorpha. Zeiller. S. 4º

ESFENOFILLEAS

Sphenophyllum oblongifolium. Germar. S. 42

LICOPODINEAS

Lepidodendron Gaudryi. Zeiller. S. 42

Asolanus camptotaenia. Wood.

sigillariostrobus. sp.

stigmaria ficoides. Sternb.

CORDAITES

Cordaites lingulatus. Grand' Eury. S.A.- S. 42

CONIFERAS

Dicranophyllum gallicum. Grand' Eury. S.A.

Dic. striatum. Grand' Eury. S.A.

GRANOS DE GIMNOSPERMAS.

Trigonocarpus Noeggerathi. Brong. S. 4.

ANÁLISIS DE LA FLORA DE JUARROS

HELECHOS.- Entre los helechos citados por Areitio figura sphenópteris schlotheimi. Sternb, cuya sinonimia es tan complicada que el mismo Brongniart dió este nombre a otra especie bastante diferente (sph. Sauveri. Crepin) de la cuenca hullera belga.

Por la descripción que hace Mallada de dicha especie, encontrada también en el carbonífero de Ogasa, nada tendría de particular que se trate más bien de la especie sphenópteris Matheti. Zeiller, relativamente abundante en las cuencas estefanienses de Francia y cuyas pínulas unas veces se presentan profundamente divididas en lobs lineares separadas por senos agudos y estrechos y otras estos senos aparecen más profundos y las lobs más atenuadas, cuyas variaciones de forma han dado lugar a numerosas confusiones entre los paleofitólogos. Nosotros no hemos encontrado hasta ahora esta especie en el carbonífero de Juarros pero ha sido encontrada ya en España en diferentes cuencas del hullero superior, como en San Juan de las Abadesas, Belmez, Gijón, etc (1).

Las especies citadas también por Areitio Pecópteris Miltoni. Brong. y Spiropteris pecopteroides Miltoni. Brong. deben identificarse, sin duda, con el Pec. Polymorpha. Brong. pues el spinópteris es solamente una forma particular de la primera.

En cuanto al Neuropteris gigantea. Sternb. citado también por Areitio como recogido en esta cuenca creemos que ha sido confundido con la especie Linópteris (Dictyopteris) Brongniarti. Gutbier, muy abundante en el carbonífero de Juarros y con la cuál tiene un enorme parecido por sus raquis secundarios provistos de pínulas de pequeño tamaño y por la forma tanto de sus penas como de sus pínulas. Se diferencia de ella, no obstante, en su nerviación, pues en la última de estas especies es clara y regularmente anastomoseada, circunstancia que hemos observado en todas las pínulas sueltas de esta formación.

(1). M. Faura y Sans. "síntesis estratigráfica de los terrenos primarios de Cataluña" -1913...p^a, 158.

I. Patac. "La cuenca carbonífera de Gijón" 1932...segundo Congreso de la Asociación de Ingenieros de Minas del Noroeste de España.

Mallada cita además de la especie Dictyopteris Bron-
gniarti Gutb. la Neurópteris flexuosa Sternb. que nosotros
no hemos visto nunca en este terreno, Quizá haya sido de-
signada con este nombre la especie correspondiente a algu-
na de las muchas pínulas sueltas que se encuentran del
Dictyópteris Brongniarti tan fáciles de confundir con las
de aquélla especie y con las de Neurópteris gigantea, como
ya se ha dicho.

Exceptuando las especies de helechos que acabamos de
citar, cuya clasificación primitiva nos ha parecido dudosa,
las demás especies del carbonífero de Juarros pertenecen to-
das a la zona más elevada del hullero superior propiamente
dicho, de Grand'Eury, o sea, al piso denominada por este
gran paleofitólogo, de los Calamodendros.

El conjunto de esta flora es idéntica al que ofrece
esta zona en las minas de Blanzky y del Creusot (1) de Fran-
cia. Algunas de las especies recogidas se encuentran a la vez
en los dos sondeos, en el denominado de San Adrian y en el
nº 4 (Lámina 1^a); tales son por ejemplo, Pecópteris Pluckene-
ti. Schlt. Pec. Biotii. Brong. y Pec. Grüneri Zeiller.

ESFENOFÍLLEAS.- Entre los sphenophyllum encontrados en Jua-
rros, Mallada cita las especies sphn. emarginatum Brong. y
Sphn. erosum. Lind et Hut. Estas dos especies de caracteres
tan parecidos que han sido confundidas muchas veces. (sphn.
cuneifolium. Sternb. Sphn. Scholothheimii. Ettinghausen. sphn.
verticillatum. Schlt.) la segunda de las cuáles presenta la
variedad β saxifragaefolium. Coemans et Kickx, con sus ho-
jas profundamente dentadas, se encuentran ya en la zona su-
perior de las cuencas del hullero medio y pasan al superior
propiamente dicho por lo que no constituyen especies carac-
terísticas.

(1): R. Zeiller. "Flore fossile. Bassin houiller et permien
de Blanzky et du Creusot". Paris 1906a

En cambio la especie sphn. oblongifolium. Germar. encontrada con relativa abundancia en el sondeo n.º 4 es característica del hullero superior en unión de las especies sphn. augustifolium Germ. y sphn. longifolium. Germ. que pasan al pérmico.

La especie sphn. oblongifolium tan solo la cita Malla-da y aún con duda en el terreno hullero de Barruelo, pero ha sido encontrada en San Juan de las Abadesas y en otras varias cuencas del hullero superior de España.

EQUISETÍNEAS.- Entre los Calamites citados por Areitio deben ser identificadas las especies Cal. Cistii. Brong. y Cal. dubius Artis. optándose por la primera denominación pues como ya demostró Zeiller, la especie de Artis representa simplemente los tallos de la especie Cal. Cistii despojados de su delgada corteza carbonosa mostrando las dos estrias más o menos profundas que limitan los surcos.

Entre las demás especies de Calamites citadas por el mismo geólogo, solamente el Cal. cannaeformis Schlotheim, es una forma característica de la zona más elevada del hullero superior, pues las demás especies, Cal. suckowi. Brong. Cal. Cistii. Brong. y Cal. approximatus Schlt. aunque también se encuentran abundantemente en dicha zona no la caracterizan por sí solas.

En cuanto a la especie Equisetides rugosus Sch. citada por Areitio y confundida por Geinitz, según Schimper, con Equisetides infundibuliformis, se ha encontrado en las zonas más elevadas de los terrenos hulleros de Sajonia y Silesia.

El género Equisetites que, como se sabe, comprende el grupo de las Equisetíneas de hojas soldadas en vainas semejantes a los Equisetum o "colas de caballo" vivientes ha tenido un cierto desarrollo en el periodo hullero, principalmente en el hullero medio las especies Equis. Bretoni. Zeiller. Equisetides giganteus. Lind. (1) (Hippurites gigantea.

Lind et Hut. Asterophyllites giganteus Goepp) encontradas en Inglaterra, Silesia y Rusia, y en el hullero superior propiamente dicho, las especies Equisetum Monyi B. R. y R. Z., de la cuenca de Comentry, Equisetides lingulatus (Germ) Sch. (Equisetites priscus. Geinitz) de los terrenos hulleros de Westin y de Zwickau sajones y Equisetites spatulatus. Zeiller, que figura entre la flora hullera encontrada en el carbonífero de la Rhune y d'Ibantelly (Bajos Pirineos) un poco más al Norte, por tanto, del carbonífero de Burgos (2). Esta misma especie ha sido también encontrada por nosotros en las pizarras de la mina "Pepita" de Villasur de Herreros (Burgos) terrenos situados un poco más al oriente de San Adrian y cuyas hiladas corresponden también al mismo horizonte estratigráfico (3).

Esta especie aparece unida, en Burgos, al Cordaites lingulatus de Grand'Eury.

LICOPODÍNEAS.- Cuatro especies de Lepidodendron se han citado en esta cuenca: Lep. rimosum. Sternb, según Areitio, Lep. dichotomum. Sternb y Lep. aculeatum. Sternb. según Mallada y Lep. Gaudryi. Zeiller, encontrada por nosotros en un testigo del sondeo nº 4.

La especie Lepidodendron rimosum. Sternb. aunque aparecida en el westfaliense parece indudable que se ha desarrollado en todos los tramos del hullero superior. Grand'Eury la cita en la cuenca de Brassac en unión de otras especies del mismo género: en España se encuentra además en el carbonífero de Guadalajara, y en el ^{de} Belmez, acompañada de las especies Lep. dichotomum. Sternb,

(1). Esta especie ha sido encontrada en la faja carbonífera que penetra en Asturias por Leitiriegos (cuenca de la Ceana) perteneciente a la base del hullero superior.

(2). M.R. Zeiller. "Notes sur la flore des gisements houillers de la Rhune et d'Ibantelly (Basses Pyrénées). Bul de la Soc. Geol. de France. 3ª serie. 3ª serie., t. 23. 1895. pª 482.

(3). La especie Equisetites spatulatus. Zeiller. ha sido también reconocida en la faja hullera de Vera (Navarra) prolongación de la Oyarzun. (Guipúzcoa) que se interna en Francia por el monte la Rhune en donde Zeiller la encontró por primera vez.

Lep. aculeatum. Sternb. y Lep. ovobatum, Sternb. etc. formas propias del westfaliense pero que acompañan en la cuenca andaluza a una flora variada y característica del hullero superior propiamente dicho.

En cuanto a las otras dos especies citadas por Mallada, la primera, Lep. dichotomum. Sternb. ha sido señalada por Grand'Eury en la cuenca francesa de Blanzky y acabamos de decir que en España acompaña a especies características del estefaniense y en cuanto a la especie Lep. aculeatum Sternb. aunque también se halla en las mismas condiciones pudiera haber sido confundida con la especie Lep. Gaudryi Zeiller, con la que tiene grandes analogías y que ha sido encontrada por nosotros en el sondeo nº 4, al oriente de San Adrian. Esta última especie ha sido encontrada en la zona superior de la cuenca de Commentry así como sus conos Lepidostrobus Gaudryi Renault, idénticos según Zeiller, al Lepidostrobus Geinitzi, Schimper, que también han sido hallados en la zona más elevada de la cuenca de Blanzky.

La especie Lepidophloios laricinus, Sternb. común en la cuenca de Valenciennes ha tenido también un cierto desarrollo en el hullero superior llegando por lo menos hasta el Autuniense (pérmico inferior) donde se la encuentra asociada con la especie Callipteris Conferta Sternb. (1) tan característica de la base del Rothliegende. se encuentra también en la zona superior de la cuenca de Commentry (2) y en otras muchas cuencas del hullero superior de Bohemia, Sajonia, etc. su extensión horizontal ha sido también considerable encontrándose en la región meridional del Brasil, en el carbonífero de Rio Grande do Sul cuya flora ha sido estudiada por M. R. Zeiller (3). Aquí se halla asociada a varios Lepidodendron y sigillarias principalmente a

(1) R. Zeiller. "Flore fossile du bassin houiller et permien de Brive" p. 77.

(2) B. Renault y R. Zeiller. "Flore fossile du terrain houiller de Commentry. p. 514.

(3) M. R. Zeiller. "Note sur la flore fossile des Gisements houillers de Rio Grande do Sul. (Bresil meridional) "Bull de la Soc. Géol. de France. 3^e série 1895 p. 601.

la especie Lepidodendron Pedroanum, Carruthers. La edad de este carbonífero del Brasil según Zeiller, corresponde a la zona más elevada del estefaniense. En España, además de en la cuenca de Burgos se ha encontrado esta especie en Orbó, Mieres, etc.

La especie Knorria imbricata Sternb. que según parece no es más que el molde sub-cortical del tallo de un Lepidodendron o más bien de una stigmaria, tan abundante esta última en el hullero superior, ha sido encontrada en la zona más elevada de la cuenca de Començury (trinchera del oeste) y en otras cuencas del mismo piso hullero. En España se la ha encontrado también en Puertollano.

Mallada en su "Catálogo General de las especies fósiles encontradas en España" señala la existencia de una sigillaria Goeteri, Sternb. en los terrenos carboníferos de Juarros y de Guadalajara haciendo referencia a su sinópsis y a la "Descripción física, geognóstica, agrícola y forestal de la provincia de Guadalajara" de D. Carlos Castel (Bol. del M.G. de E. t. VIII). Pero en la primera de estas obras no se menciona tal especie, y en la segunda, Castel señala una sigillaria Groteri, Sternb. encontrada en Valdesotos (Guadalajara). sin duda existe aquí un error de sinonimia que parte probablemente del antiguo trabajo de D. Juan Manuel Aranzazu (1) acerca de los terrenos carboníferos de Burgos y Guadalajara, en el que se menciona una sigillaria Graeteri. Sternb. como encontrada en dichos terrenos. En esta última el nombre específico se aproxima más al verdadero que en realidad debe referirse a la especie sigillaria Graeseri Brong. (no Sternb) que una errata de imprenta primero y de copia posteriormente, alteró su verdadero nombre.

La sigillaria Graeseri. Brong. es una forma propia del hullero medio pero que alcanza un mayor desarrollo vertical lle-

(1) J.M. Aranzazu "Apuntes para una descripción físicogeológica de las provincias de Burgos, Logroño, Soria y Guadalajara" Bol. del M.G. de E. t. IV 1877.

gando hasta el pérmico. Zeiller identifica esta especie con las sig. elongata. Brong. Sig. Cortei. Brong. Sig. gracilis. Brong. sig. intermedia. Brong. Sig. minuta Sauver y Sig. Davreuxi Sauver. Es sabido que la especie sig. elongata, Brongniart la consideró dividida en dos variedades major y minor, lo que dió motivo, sin duda, a las confusiones sinonímicas posteriores, pero Zeiller demostró claramente que examinando una serie bastante numerosa de ejemplares, completa, se vé que estas diferencias dependen exclusivamente de la edad de los tallos y por lo tanto que aquéllas dos formas major y minor se hallan enlazadas, en realidad, por otras de tránsito gradual.

De consiguiente, las especies sig. Graeseri, sig. minuta, y Sig. Davreuxi, no representan más que la forma minor de la sig. elongata. Esta especie no solo se encuentra en la cuenca central de Asturias sinó también en las periféricas de la misma provincia, como en Santo Firme por ejemplo y en las del interior de España, tales como Burgos, Huadalajara, Villanueva del Rio, etc. del hullero superior.

La especie Asolanus (sigillaria) Campotaenia, Wood, encontrada en el sondeo nº 4 de San Adrian, se ha señalado anteriormente entre la flora de la cuenca de Belmez y como es sabido es una especie característica del hullero superior, y especialmente de su zona más elevada. (Blanzky, Creusot, etc).

En cuanto a los fragmentos de sigillariostrobus indeterminables específicamente por su mal estado de conservación y la abundancia de impresiones de stigmaria ficoides, se trata de restos propios de la misma zona.

CORDAITES.- La abundancia de la especie Cordaites lingulatus, Grand'Eury, encontrada en los dos sondeos es propia de la zona de los Calamodendros, Encuéntranse también muchas impresiones borrosas de Dorycordaites, Grand'Eury.

CONÍFERAS.- En el último sondeo efectuado o sea, en el de San Adrian, se han encontrado por primera vez en esta cuenca impre-

siones de las especies Dicranophillum galicum, Grand'Eury y Diern. striatum, Grand'Eury coníferas especiales características de la zona más elevada de las cuencas del hullero superior. Estas especies, recogidas y estudiadas por Grand'Eury en la cuenca de la Loire suelen hallarse asociadas como en Burgos en otras cuencas tales como en Saint - Etienneⁿ, Commentry, etc.

GRANOS DE GIMNOSPERMAS.- En el sondeo nº 4 se ha recogido un molde bien conservado de Trigonocarpus Noeggerathi Brong. encontrado también en el carbonífero de Navarra por Stuart-Menteath (1) en unión de otras especies del estefaniense superior, por Grand'Eury en la cuenca de Saint-Etienne, por Renault y Zeiller en la trinchera del Bosque de la cuenca de Commentry (2). etc.

(1) Stuart-Menteath. "Sur la constitution géologique des Pyrénées Occidentales".

(2) B. Renault y R. Zeiller. "Etudes sur le terrain houiller de Commentry. Flore fossile". 1888. p# 645.

Como resumen y a fin de deducir las conclusiones de este análisis, hemos hecho la siguiente lista de especies vegetales del carbonifero de Juarros características de la zona más elevada del hullero superior, o sea del piso de los Calamodendros de Grand'Eury:

HELECHOS

	Superficie y labores mineras.	Sondeos. n.º 4	Sondeo San Adrián
<u>Sphenopteris Matheti</u> , Zeiller	+		
<u>Diplotmema Busqueti</u> . Zeiller	+		
<u>Pecopteris Elymorpha</u> . Brong.	+		+
<u>Pec. hemitelioides</u> . Brong.			+
<u>Pec. sterzeli</u> . Zeiller		+	+
<u>Pec. Bioti</u> . Brong.		+	+
<u>Pec. Grüneri</u> . Zeiller		+	+
<u>Pec. Launayyi</u> . Zeiller (<u>¿Pec. unita?</u> Brong)		+	
<u>Pec. feminaeformis</u> . schl.			+
<u>Pec. truncata</u> . Rost.			+
<u>Pec. integra</u> . Andrae			+
<u>Alethopteris Grandini</u> Brong.		+	
<u>Mixoneura neuropteroides</u> . Goeppert. (Neuropteris <u>Grangeri</u> . Gutbier.		+	
<u>Linopteris (Dictyopteris) Brongniarti</u> . Gutbier.			+
<u>Lin. Germari</u> . Giebel.		+	
<u>Aphlebia Rhizomorpha</u> . Zeiller.		+	
ESFENOFILLEAS			
<u>Sphenophyllum oblongifolium</u> . Germar		+	
EQUISETÍNEAS			
<u>Calamites suckowi</u> . Brong.	+		
<u>Cal. Cistii</u> . Brong.	+		
<u>Cal. Canaeformis</u> . schl.	+		

Cal. approximatus. Schl.

Equisetides rugosus. Sch.

L ICOPODINEAS

Lepidodendron Gaudryi Zeiller

Asolanus (sigillaria) Camptotaenia Wood

Sigillariostrobus. sp.

Stigmaria ficoides

CORDAITES

Cordaites lingulatus. Gran Eury.

CONÍFERAS,

Dicranophyllum galicum. Grand'Eury

Dicr. striatum. Grand'Eury

GRANOS DE GIMNOSPERMAS

Trigonocarpus Noeggerathi. Brong.

Superficie y labores mineras.	Sondeos. n° 4	Sondeo San Adrian.
+		
+		
	+	
	+	
	+	
+		
		+
		+
	+	

Dedúcese de este cuadro, que las hiladas carboníferas de la mancha occidental de San Adrian, atravesadas en parte por las labores mineras y por el sondeo n° 4 presentan una flora característica de la zona de los Calamodendros como así mismo las hiladas del terreno hullero hundidas bajo el trias hasta los 309 metros de profundidad y atravesadas por el sondeo de San Adrian que representan un conjunto de flora característica de la misma zona. Algunas especies tales como Pec. sterzeli. Pec Bioti. Pec. Grüneri. Cordaites lingulatus y Stigmaria ficoides son comunes a los dos terrenos.

Es indudable, por tanto, que las hiladas del hullero productivo atravesadas por el sondeo n° 4 en unos 162 metros de es-

pesor y las hiladas de hullero improductivo atravesadas entre los 309 y 475 metros de profundidad, o sea, en casi el mismo espesor de 166 metros, situadas más al occidente, pertenecen a la misma zona del hullero superior, ¿pero son en realidad las mismas hiladas?. La presencia relativamente abundante de ramas de Dicranophyllum en los testigos del sondeo de San Adrian que no se han encontrado hasta ahora ni en las labores mineras ni en el sondeo nº 4 y la circunstancia de abundar este género en las hiladas más superiores de la zona de los Calamodendros parece indicar que las hiladas del sondeo de San Adrian son un poco más modernas que las del sondeo nº 4. Veamos si las observaciones de orden estratigráfico y petrográfico pueden decidir la cuestión.

Desde luego debe observarse que el sondeo nº 4 no se halla emplazado en los estratos más superiores del carbonífero de Juarros. Entre el emplazamiento de este sondeo y el terreno triásico situado al norte de aquél (véase el corte de la lámina 2ª) existe un tramo de terreno hullero improductivo de unos 45 metros de espesor que aflora no solo en Valhondo sino en el barranco de Peñacorba (1) en el cuál se ven aflorar las hiladas más altas del hullero que corona un banco de conglomerado silíceo de cantos rodados de bastante tamaño. Este mismo banco de pudinga se observa también un poco más al E. en Brieva de Juarros al muro del cuál existe un carbonero de antracita de unos doce centímetros de potencia como ya hemos hecho notar en nuestro primer estudio oficial de la cuenca (2).

Estas hiladas superiores de Brieva y de Valhondo improductivas, se corresponden exactamente, como acabamos de ver, con las atravesadas por el sondeo de San Adrian entre los 309 y 475 metros de profundidad, pues presentan sus mismas carac-

(1) Loc. cit. Set. 1918. pª 2

(2) Loc. cit. Set. 1918. pª 8.

terísticas estratigráficas, y litológicas.

De consiguiente, parece indudable, por todas estas razones, que el sondeo de San Adrian ha atravesado las hiladas estériles de la coronación del terreno hullero de la cuenca de Burgos que en este sitio se halla profundamente hundido bajo el trias y cuyo pequeño espesor indica que pertenece a un borde transgresivo de la cuenca. Esta misma circunstancia la ofrece también el borde meridional de la misma apoyado sobre los filadíos y cuarcitas del silúrico de la sierra de la Demanda, pues tanto las labores mineras efectuadas en la concesión "La Juarreña" como los sondeos perforados en las concesiones "San Adrian", "La Verdadera" y "Carmina" han demostrado plenamente que se trata de un borde transgresivo de la formación ya que según se ha visto, el carbonífero va adquiriendo mayor espesor y ofrece nuevas capas de carbón a medida que nos separamos del contacto entre los dos terrenos.

Llegamos, según esto, a la conclusión, de que el carbonífero de la zona occidental de la sierra de la Demanda, pertenece a las hiladas más altas del estefaniense y que el estudio interpretativo de los sondeos nº 4, del de Salguero y del de San Adrian, hace ver que la tectónica de la formación en este lugar denota la existencia de un canal hullero de bordes transgresivos, de dirección N.S. o tal vez NO. SE. es decir, la dirección predominante en los pliegues antiguos del territorio ibérico. Este canal, que se apoya por su extremo meridional sobre el silúrico de la sierra, se hunde suavemente hacia el N. o más bien hacia el NO. ocultándose bajo el trias y el terciario de la meseta de Castilla la Vieja.

III

CONCLUSIONES DE ORDEN ECONÓMICO - INDUSTRIAL

-:-

Las consideraciones anteriores ponen en evidencia que los afloramientos hulleros de la cuenca burgalesa no constituyen restos o fragmentos de una formación "en otro tiempo unida a las otras cuencas de Castilla" fragmentos respetados por la denudación, como creían Mallada, Larrazet y otros geólogos, sino hiladas transgresivas de la parte superior de una formación hullera que se apoya por algunos de sus bordes sobre los estratos antiguos plegados, de la sierra de la Demanda, hundiéndose después, a medida que se aleja de estos contactos, bajo los terrenos secundarios y terciarios de la meseta.

De otra parte, el corte estratigráfico reconocido hasta ahora, por medio de pozos y sondeos, en el carbonífero de Juarros, puede paralelizarse perfectamente con el de la zona más elevada de las cuencas del hullero superior de España, tales como las de Sabero, Santa Lucía y Ciñera, Puertollano, Belmez y Peñarroya, Villanueva del Río, etc, y con las de Blanz y del Creusot, de Francia. (1).

Las hiladas del afloramiento de San Adrian corresponden exactamente, según la estratigrafía revelada por los sondeos números 4 y 5 (Lám. 1ª y 2ª) a la zona o tramo J. del

(1). M. Delafond. "Bassin houiller et permien de Blanz y et du Creusot. stratigraphie". Paris. 1.902

corte estratigráfico típico del uraliense español (1). (Lám. 4^a). Esta zona, está formada, como se sabe, por cinco o seis capas de carbón, de espesores variables, pero entre las cuáles hay siempre cuatro o cinco, de buena potencia. Por lo tanto, es muy probable, y ello revestiría el máximo interés, que aún existan nuevas capas de carbón y quizá de mayor potencia, a medida que los reconocimientos se alejen del borde de la cuenca, ya que como es sabido, la zona I, que es la más rica de la formación, se halla situada al muro de la zona J, y en ella existe, generalmente, un paquete de cuatro o seis capas de hulla, de gran potencia (Sabero, Belmez, Puertollano, etc) que a veces se reúnen y forman una sola capa de considerable espesor como la famosa capa "Pastora" de Santa Lucía.

Al muro de la zona I. pueden existir también las zonas G y F. del tramo medio, pobres en combustible, y las E, D y C. del tramo inferior, que contienen hasta doce venas de carbón entre las cuáles suele haber cuatro o cinco capas explotables (cuencas de Barruelo y Orbó, Guardo, etc).

La formación descansa toda ella, en general, sobre el banco B. de pudinga sílicea de gran espesor, -"conglomerado de Holz"- que algunas veces se presenta en forma de arenisca de grano grueso y otras, en forma de brecha.

Dedúcese de aquí, que en esta región occidental de la sierra de la Demanda, puede existir, muy probablemente, la escala estratigráfica completa del hullero superior, propiamente dicho, de Grand-Eury, con sus tramos más altos, de excepcional riqueza.

(1). I. Patac. "Los Yacimientos carboníferos españoles. Conferencias sobre la producción y distribución de la energía eléctrica en España, organizadas por el Instituto Católico de Artes e Industrias". Madrid. 1927. pág. 15.

Circunscribiéndonos, por ahora, a los datos estratigráficos suministrados por los sondeos números 4 y 5, emplazados en la concesión "Carmina" distanciados entre sí unos quinientos metros, aproximadamente, se observa en ellos una perfecta correspondencia en las hiladas del carbonífero, pudiendo ser identificadas, claramente, las cuatro venas de combustible más modernas de la formación hullera.

Obsérvase también en estos interesantísimos sondeos el aumento de la potencia, en general, de las venas de combustible, a medida que dichos sondeos se alejan del borde de la formación, circunstancia que ya habíamos previsto anteriormente, porque obedece a una ley general de esta clase de yacimientos. Así, la primera vena situada al muro del banco de pudinga que recubre la formación, y que hasta ahora, tanto en los pozos de Valhondo, como en el afloramiento de Brieva y en los sondeos de Juarros, sólo tenía unos 25 centímetros de espesor, (el carbón de esta vena suele ser antracita de excelente calidad) alcanza en el sondeo nº 5 una potencia de 0,50 m. convirtiéndose, por lo tanto, en una verdadera capa explotable.

Igualmente, el carbonero de 0,30 m. que le sigue, en profundidad, aparece en el sondeo nº 5 convertido en una excelente capa de carbón de 1,22 metros de potencia, desconocida, hasta ahora, en esta vena, en la cuenca de Juarros.

La capa nº 3 de una potencia constante de 0,60 m. tanto en los pozos de Valhondo como en el sondeo nº 4 tiene, en el sondeo nº 5 un espesor de 0,66 m.

En cuanto a la capa nº 4, denominada desde antiguo "la Gorda" en Valhondo, única que ha sido explotada, ^[hasta hace poco] en la concesión "San Adrian" y que suele tener un espesor comprendido entre 0,70 m y 1 m.) aparece en el sondeo nº 5 un poco disminuida en su potencia normal que suele ser de unos 0,80 m. magnífica capa, de buen carbón, con un techo pizarroso duro y firme, que apenas necesita sostenimiento.

Obsérvese que la potencia total de las cuatro capas de

carbón atravesadas hasta la profundidad de 153 metros en el sondeo nº 5 alcanza casi el valor de la potencia total de las cuatro capas explotables del sondeo nº 4 atravesadas hasta la profundidad de 133 metros.

Es una verdadera lástima que el sondeo nº 5 haya sido suspendido y abandonado cuando llegó a la profundidad de 214 metros, o sea después de haber atravesado los estratos de pizarras y areniscas de aspecto normal que sirven de muro a la capa nº 4, y corresponden al techo de las más potentes capas números 5 y 6 de este paquete: probablemente estas últimas capas yacen inmediatamente debajo del nivel donde quedó interrumpido al sondeo y quizá con mayor potencia aún que las del sondeo nº 4.

El sondeo nº 5 ha confirmado plenamente la composición exacta de la coronación del hullero, en la cuenca de Juarros, y demuestra, de una manera incontestable, que las hiladas de la arenisca roja, *del Buntsandstein* con sus potentes bancos de pudinga de la base [REDACTED] que forman el suelo de esta región de San Adrian, recubren, casi concordantemente, el hullero productivo, hallándose este contacto a la escasa profundidad de 85 a 100 metros, bajo el pueblo de San Adrian de Juarros, y en sus inmediaciones, principalmente, en la zona meridional. En esta zona, y sin nuevos sondeos, podría emprenderse, desde luego, la perforación de un pozo de reconocimiento y al propio tiempo de explotación, de unos 250 metros de profundidad, y cinco y medio metros de diámetro interior, que atravesaría todo el primer paquete productivo de la formación hullera: o sea, el tramo J, de seis capas de carbón.

Próximo al emplazamiento del sondeo nº 4, podría perforarse también un segundo pozo, de unos 145 metros de profundidad, de menor diámetro, para asegurar la ventilación y servicios auxiliares del campo de explotación. Este podría alcanzar una extensión de 250 a 300 Has. en la parte meridional

de la concesión "Carmina". En esta zona y considerando solamente cinco capas útiles, por ahora, con una potencia total mínima, de 5 metros, podrían explotarse, en una primera etapa, unos veinte millones de toneladas de carbón, situadas a pequeña profundidad.

En las 850 Has. de la concesión "Carmina", este mismo paquete contiene, a distintas profundidades, unos 55 millones de toneladas de carbón.

Dada la pequeña inclinación de las capas, la explotación puede hacerse por grandes tajos ascendentes, con máquinas descalzadoras y transporte interior de coladeros oscilantes y planos inclinados, todo lo cual hará aumentar extraordinariamente el rendimiento del arranque, así como la proporción de clases gruesas del combustible, cribados, galletas y granzas, lo que se traduce en un precio de coste mínimo y un precio de venta máximo.

El transporte anterior y el lavado de los carbones tampoco ofrecen dificultades pues existe la explanación de un antiguo ferrocarril minero que pasa por Arlanzón, lugar muy próximo a Juarros y que enlaza con el del Norte en la estación de Villafría, inmediata a Burgos. Y de no utilizarse esta explanación, se podría construir fácilmente un ferrocarril de unos 18 kilómetros desde San Adrian hasta la ciudad de Burgos siguiendo una de las márgenes del Arlanzon por terreno en parte del Estado. Existe también una magnífica carretera para ir a San Adrian, la de Burgos a Logroño hasta un poco antes de Ibeas de Juarros y luego se toma un

(1). La perforación de estos pozos no creemos que pueda ofrecer grandes dificultades, pues dada la cota de los terrenos de San Adrian (1100 metros sobre el nivel del mar) y la sequedad del clima, no es de presumir se encuentren capas acuíferas importantes en el trayecto de aquéllos.

buen camino vecinal que conduce a San Adrian.

Esta carretera puede ser utilizada ventajosamente para el transporte, por autocamión, de los materiales necesarios a los primeros trabajos, y aún para el de un tonelaje importante de la producción carbonífera.

Los lavaderos, podrían situarse sobre una de las márgenes del río Arlanzón, que pasa muy próximo a las concesiones.

Utilizando los datos aportados por los sondeos oficiales y particulares, hemos hecho unos croquis sintéticos de esta región de Juarros, que se representan en dos cortes verticales; uno, longitudinal, según la línea A B del plano horizontal de las concesiones (Lám 3ª), teniendo en cuenta los datos estratigráficos de los afloramientos, los de las labores mineras y los del sondeo de salguero (1) y otro transversal, según la línea C D, de dicho plano basándonos en los datos aportados por el sondeo oficial de San Adrian y los particulares n.ºs. 4 y 5.

Este corte transversal parece indicar que la formación carbonífera de Juarros, afecta a la forma de un canal hullero, de bordes transgresivos, que probablemente sigue la dirección NO - S.E.

Quedan aún por reconocer las dos terceras partes, aproximadamente de la región septentrional de la concesión "Carmina" en las que si bien es cierto que los estratos hulleros

(1). Este sondeo no parece haber alcanzado el terreno hullero pero es muy probable que haya quedado a corta distancia del mismo: el accidente que produjo la rotura del trépano ha sido producido por el encuentro con una roca de extremada dureza, probablemente con el banco de pudinga silícea que sirve de coronación al terreno hullero y cuya perforación ofrece siempre grandes dificultades.

se hundan más profundamente, en cambio existen mayores probabilidades de que el espesor total de este carbonífero sea mucho más importante y se encuentre a una profundidad media de 250 a 300 metros el paquete de capas más rico de la formación, o sea, el del tramo I, de Sabero, Belmez, Puertollano, Villanueva del Río, etc, con lo cual, la cuenca de Juarros sería, por sus condiciones de yacimiento y la potencia de sus capas, la más importante de España.

El reconocimiento y la explotación de esta cuenca revisitan indudablemente, un interés industrial de primer orden:

Por su situación geográfica, por encontrarse en una región tan próxima al litoral Cantábrico, del que le separan tan solo 150 kilómetros, en el que existen ciudades consumidoras de la importancia de Santander, Bilbao y San Sebastián, como ya se ha dicho, y pudiendo abastecer, por otra parte, los mercados del interior, en competencia ventajosa con otras cuencas, ferrocarriles, azucareras, etc. y poblaciones como Valladolid, y Madrid, hallándose también en un lugar privilegiado para nutrir en su día la red eléctrica nacional y para atender a la electrificación de los ferrocarriles españoles, la cuenca hullera de Burgos está llamada a tener un importante desarrollo en el porvenir.



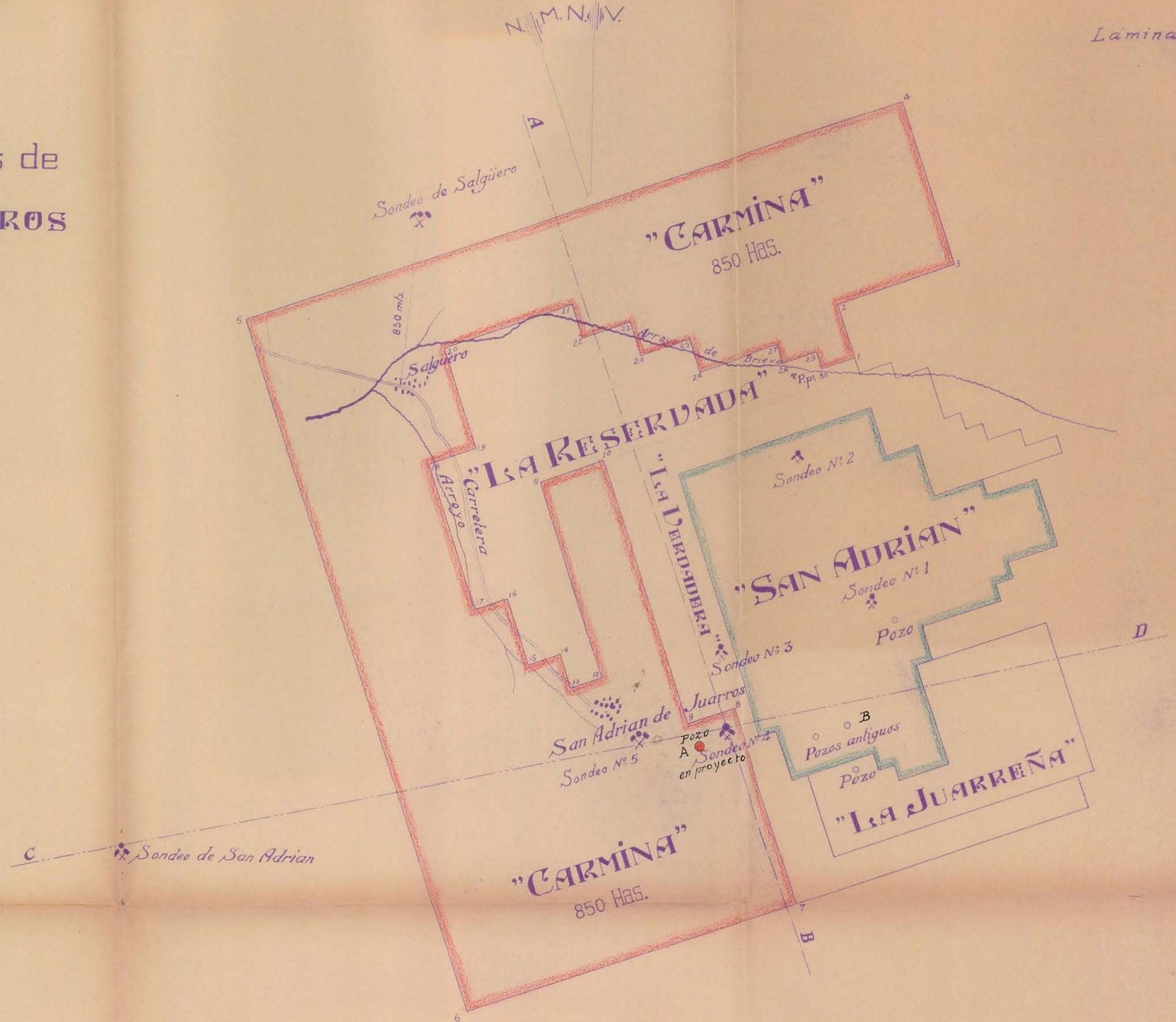
Ignacio Patas

Ingeniero de Minas.

Plano de concesiones de
SAN ADRIAN DE JUARROS

BURGOS

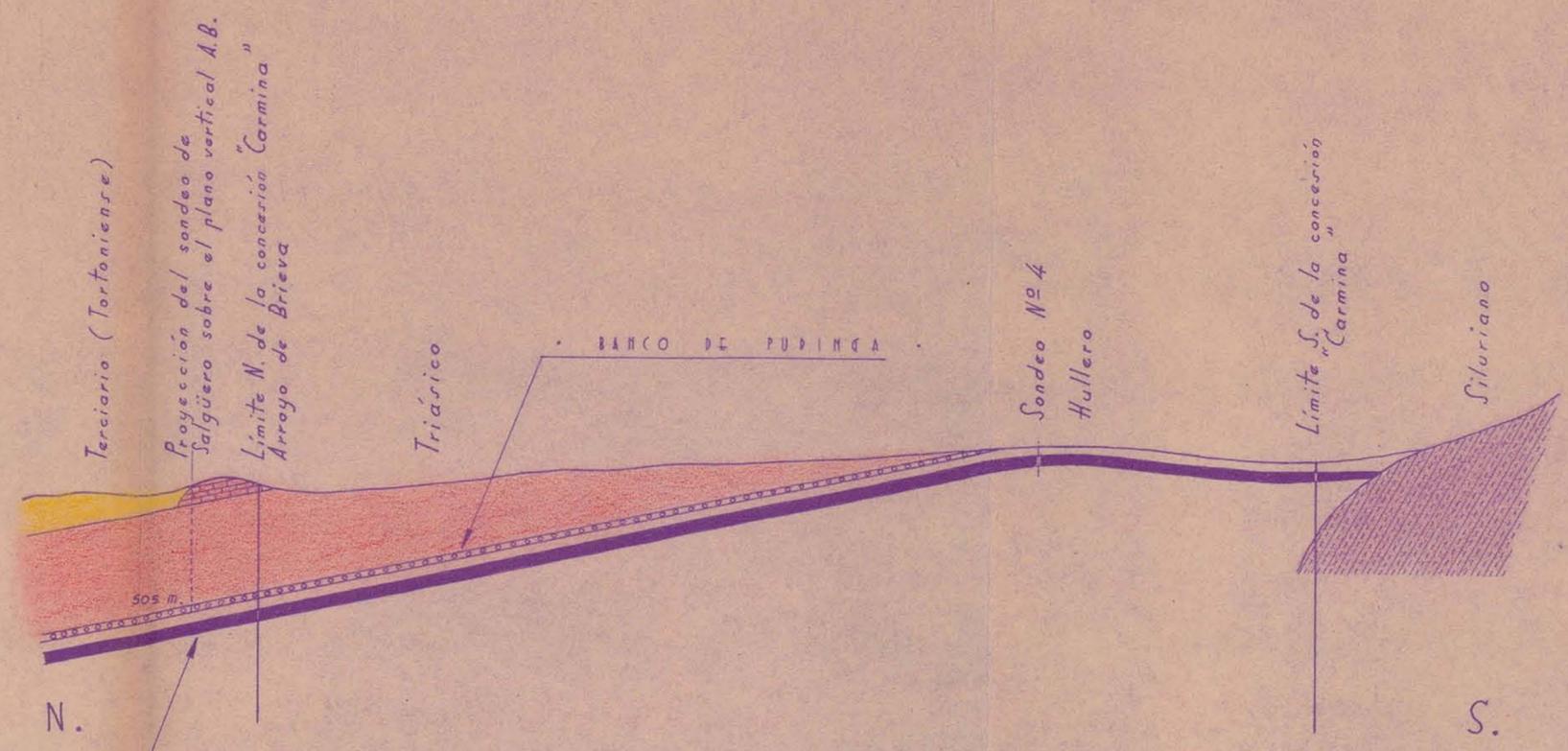
Escala = 1:20.000



CORTE VERTICAL POR LA LINEA A - B

CORTES
VERTICALES
DEL PLANO DE
CONCESIONES DE
SAN ADRIAN.

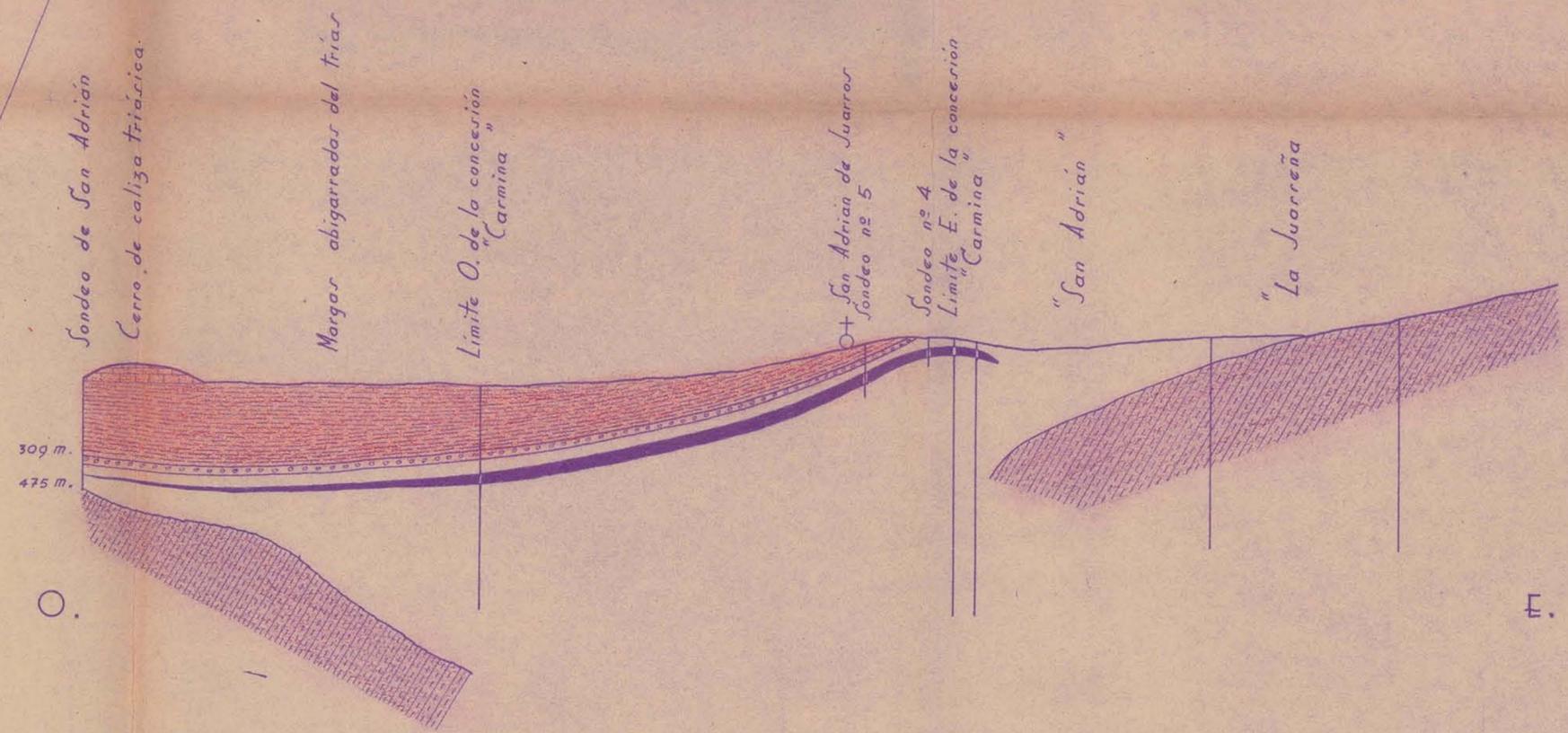
ESCALA 1:20.000



CORTE VERTICAL POR LA LINEA C - D

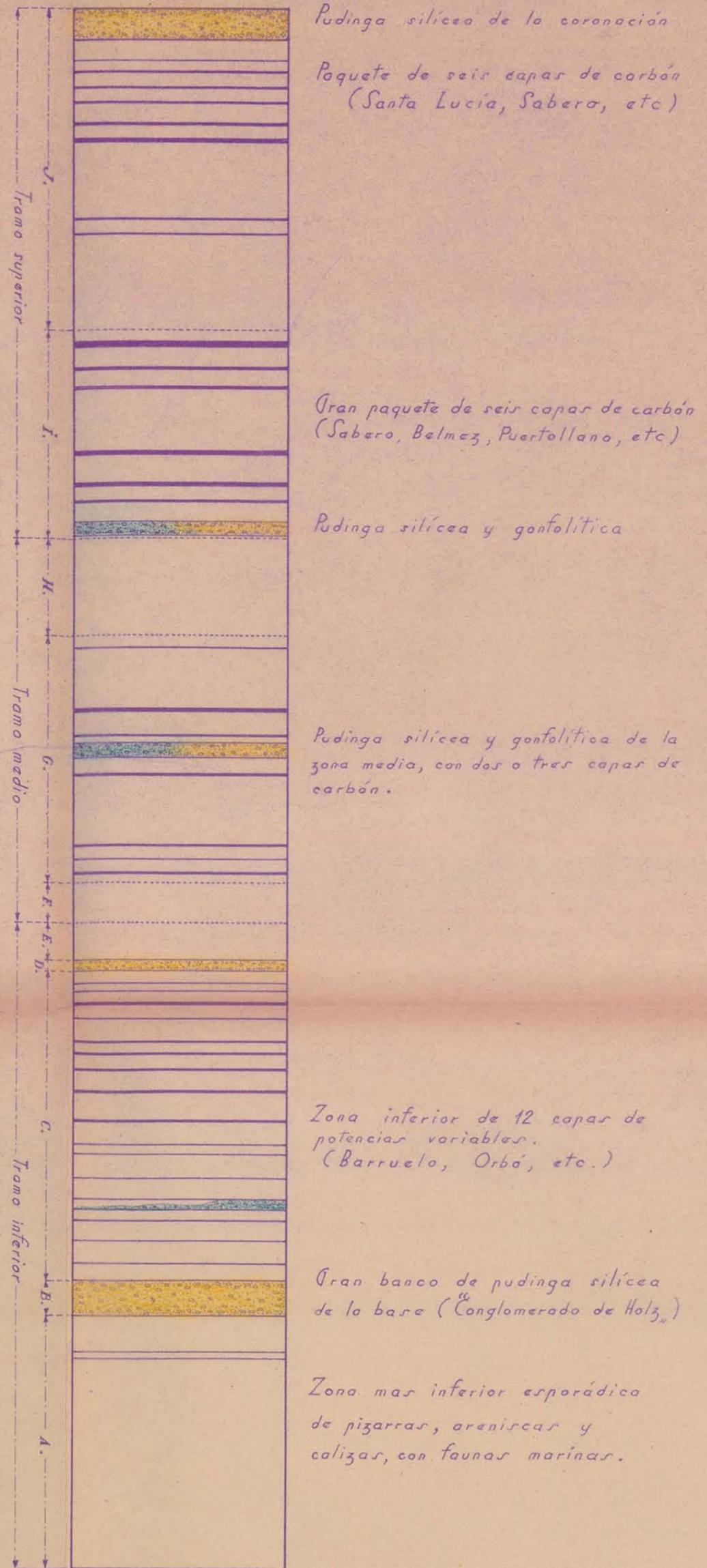
PAQUETE DE SEIS CAPAS DE CARBON

1 ^a	De	0'12	a	0'50	mts.
2 ^a	De	0'30	a	1'22	mts.
3 ^a	De	0'60	a	0'66	mts.
4 ^a	De	0'70	a	1'00	mts.
5 ^a	De	1'30			mts.
6 ^a	De	1'10			mts.



CORTE
ESTRATIGRAFICO
DEL URALIENSE
ESPAÑOL

SEGUN LOS ESTUDIOS
DE LOS INGENIEROS
DE MINAS
RAMON DE URRUTIA
E IGNACIO PATAC



SAN ADRIAN DE LOS JUARROS - BURGOS

SONDEOS EN LA CONCESION "CARMINA"

ESCALA 1:500

SONDEO Nº 4

SONDEO Nº 5

