

INSTITUTO GEOLÓGICO Y MINERO DE ESPAÑA

MAPA GEOLÓGICO DE ESPAÑA

ESCALA 1:50.000

EXPLICACIÓN

DE LA

HOJA N.º 159

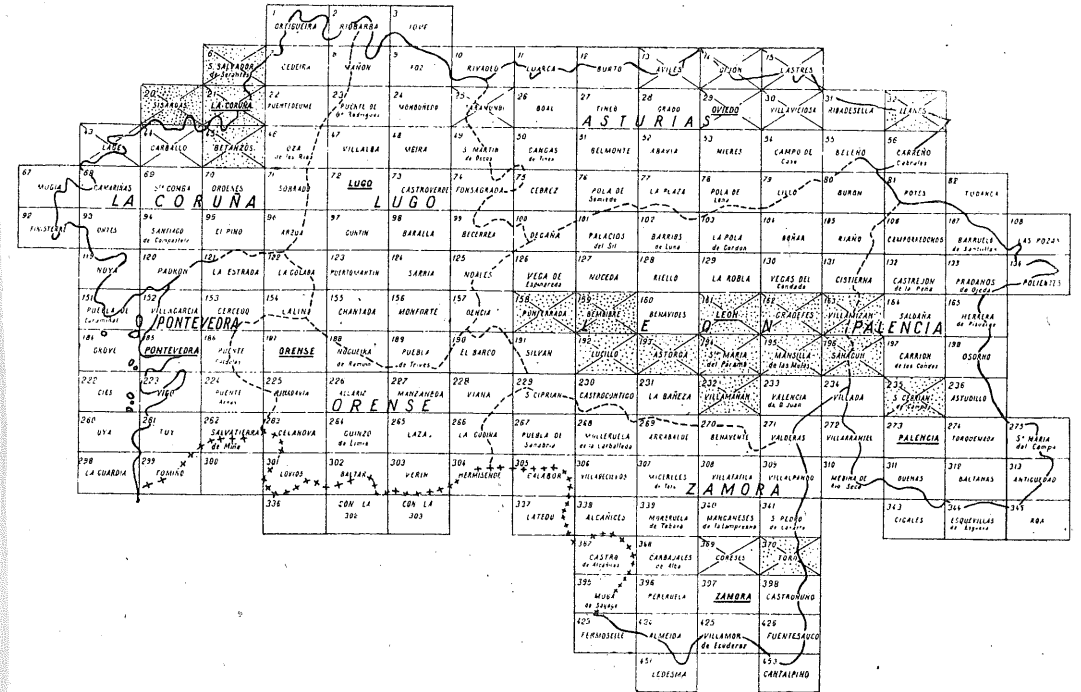
BEMBIBRE

(LEÓN)






MADRID
TIP.-LIT. COULLAUT
MANTUANO, 49
1952

PRIMERA REGION GEOLÓGICA
SITUACIÓN DE LA HOJA DE BEMBIBRE, NÚMERO 159



Esta Memoria explicativa ha sido estudiada y redactada por los Ingenieros de Minas D. PRIMITIVO y D. ALEJANDRO H.-SAMPELAYO.

El Instituto Geológico y Minero de España hace presente que las opiniones y hechos consignados en sus Publicaciones son de la exclusiva responsabilidad de los autores de los trabajos.

 Publicada  En prensa  En campo

PERSONAL DE LA PRIMERA REGION GEOLÓGICA:

Jefe D. Alfonso de Alvarado.
Subjefe D. Carlos Orti.
Ingeniero D. Manuel Zaloña.
Ingeniero D. Juan Manuel López de Azcona.
Secretario D. Alejandro Hernández-Sampelayo.
Ayudante D. Enrique Rodríguez Martínez.

ÍNDICE DE MATERIAS

	<u>Páginas</u>
I. Antecedentes y rasgos geológicos	5
II. Geografía física y humana	7
Orografía	7
Hidrografía	9
Vías de comunicación	10
Meteorología-Climatología	11
III. Estratigrafía	13
Siluriano	15
Carbonífero	18
Límites geográficos	18
Descripción de la cuenca	21
Caracteres estratigráficos.—Paquetes de capas	24
Determinación de la edad de la cuenca.—Discusión	28
Mioceno	33
Cuaternario	34
Itinerarios geológicos	36
IV. Tectónica	45
V. Sondeos	49
VI. Hidrología	51
Relación de los manantiales comprendidos en la Hoja	53
VII. Minas y Canteras	59
Coto Wagner	59
Nota de concesiones	64
Labores mineras	67
Estructura de los minerales	75
Estudio microscópico	77
Composición química de los minerales	80
Cuenca carbonífera	85
Loserías	94
VIII. Bibliografía	95

I

ANTECEDENTES Y RASGOS GEOLÓGICOS

La Hoja de Bembibre está comprendida entre los 42°30' y 42°40' de latitud y los 2°30' y 2°50' de longitud Oeste del meridiano de Madrid. Mide 27.400 metros según el paralelo y 18.550 según el meridiano, con 508,270 Km.² de extensión superficial.

Está toda ella contenida en la parte centro-occidental de la provincia de León.

Geológicamente tiene un fondo siluriano, con dominio ordoviciense, en el cual los pliegues pinzan agudos sinclinales gotlandienses y todo el diastrofismo paleozoico en rumbo NO. y buzamiento predominante al SO., en isoclinal o fallas paralelas estiradas; forman una parte de los grandes arcos hercinianos que, desde Schulz (1834), han venido señalándose como fundamentales en la historia tectónica gallega y del NO. de España. Encima el Estefaniense, en franca transgresión, con discordancia angular en algunos sitios, se extiende de modo ondulado sobre las levantadas pizarras ordovicienses, ofreciendo, en algunos puntos de la cordillera y su puerto, fallas en escalones, que simulan mayor cantidad de capas de carbón que las que contiene; en otros lugares, en cambio, la cuenca, más serena, presenta la realidad de sus paquetes de capas en cortes fáciles de establecer.

Desde el centro de la Hoja (Albares) hacia el O., se extiende una mancha de Diluvial que, a veces, adquiere espesor de cierta importancia. Invade, en general, los valles y se pierde por el Oeste a enlazar con las terrazas de Ponferrada.

En el borde occidental una pequeña mancha de granito representa el macizo de Monte Arenas, fuera de la Hoja.

Los antecedentes en el estudio de la zona que nos ocupa son escasos:

Revilla, Urrutia y Patac en el Carbonífero, informes sueltos en relación con coto Wagner y la serie de datos que hemos podido recoger de compañeros y mineros de la región, extraordinariamente visitada y conocida por su interés minero, pero sobre la que, desgraciadamente, apenas se ha publicado. Destacamos los trabajos de los Sres. Alvarado y Sobrino, y el interesante informe, hecho para «Adaro», por los Sres. Vigil y La Viña.

En distintos apartados de esta Memoria, nos referiremos a los estudios anteriores a los nuestros, analizándolos como referencia de apoyo o como tema de discusión.

Nos ha acompañado en los recorridos de la Hoja y ha colaborado eficazmente en la redacción de la misma, el distinguido Facultativo de Minas Sr. Remacha.

II

GEOGRAFÍA FÍSICA Y HUMANA

OROGRAFÍA

La Hoja de Bembibre es singular desde el punto de vista orográfico porque en ella, precisamente, se inicia el cambio morfológico de la Cordillera Cantábrica adaptándose a la dirección NE-SO., tan enérgicamente marcada para Galicia por el chaflán que va del Cabo Ortegal al Finisterre, rumbo que, al parecer, marca una serie de fallas o líneas de debilidad. Para hacer más comprensible esta idea, ya indicada en un discurso de ingreso en la Academia de Ciencias, haremos observar que la cordillera pirenaica, perfectamente seguida en Santander y Asturias, al llegar a la longitud de Astorga, es decir, al entrar en nuestra Hoja, se bifurca primero y se descompone después a medida que avanzamos al NO. hasta el mar, en diferentes tiradas paralelas que detallamos: 1.ª Se desprende de las crestas de Torre y Manzanal, en nuestra Hoja, y forma con la curva 1.000 una especie de península montañosa (hasta los 2 400 m.) que avanza hacia el SO. con los Montes Aquilianos, Sierra Cabrera, Segundera y el Eje, para prolongarse con alguna solución de continuidad en Portugal con las sierras de Nogueira, Pradella y Alvao, hasta Oporto. Hacia el NO., y después de las depresiones de Ponferrada, Villafranca, El Barco y Chaves, se ofrece la segunda banda montañosa; Sierra de Tineo, de los Picos, Caurel, San Mamed y Gérez y las Alturas, en Braga; los ríos Navia y Miño marcan la depresión que sigue al NO., y más allá, en esa misma orientación, se encuentran otras dos líneas irregulares de montes: una formada por la Bobia, Meira, el Faro y el Testeiro hasta Ponferrada, y la otra por las sierras de La Carba y La Loba hasta llegar al chaflán coruñés entre los cabos Ortegal y Finisterre, a que nos venimos refiriendo.

La explicación de esta morfología sistemática se fundamenta en los movimientos tectónicos terciarios, que aún perduran en convulsiones acusadas en recientes observaciones sismológicas, que confirman nuestras, ya viejas, suposiciones.

Ateniéndose a la orografía de la Hoja de Bembibre vemos que el puerto de Manzanal, aprovechado para el paso de la carretera, no es depresión de la cordillera pirenaica, como los de Asturias y Santander, sino del macizo montañoso de La Cabrera, divergente, desde Astorga, de la Cordillera, según hemos visto, y por consecuencia el puerto de Manzanal sería una especie de istmo de cota 1.462 en la especie de península que se formase con la curva de los mil metros sobre el mar al contornear los montes que se apartasen desde la Cordillera pirenaica hacia el SO.

La línea divisoria de las grandes cuencas, del Sil al Duero, que viene desprendida de los montes de Asturias y ha de prolongarse en La Cabrera a mediodía, señala el primer desgaje orogénico de la cordillera, antes de entrar en Galicia. La disposición de la divisoria es cruzando de NE. a SO. el ángulo SE. de la Hoja, y en este recorrido arqueado, de unos 15 Km., las alturas desde el NE. son: 1.120, 1.260, 1.267; puerto de Manzanal (Km. 345) 1.462, vértice de Veiga 1.564, y 1.381 a la salida de la Hoja; es decir, un puerto suave del orden de los 1.260 sobre una arista de 1.000 a 1.500 metros.

Pasada la divisoria hacia el NO., es decir, en la mayor parte de la Hoja que corresponde al Sil, el motivo topográfico es la depresión o agudo valle que se prolonga desde el puerto hacia poniente y que, como era lógico, ha sido aprovechado casi puntualmente para el recorrido de la carretera, la cual, con pequeñas oscilaciones, se mantiene en toda la Hoja de E. a O., en alturas que van descendiendo lentamente; puerto, 1.260; Manzanal, 1.126; Las Ventas, 1.041; Estación de Torre, 733; Vitoria, 658; Estación de Bembibre, 646; San Román, 631, y Almazcara, a la salida, 584.

A un lado y otro (N. y S.) de esta carretera, que es vaguada del valle principal, las alturas van ascendiendo, más suavemente al N., que es donde se ha de continuar el Carbonífero, y más violentamente al S., hacia el Siluriano que sirve de apoyo; en cualquiera de los dos lados, la disposición de los montes es irregular, pues ocupan las separaciones entre los arroyos, que casi corren de N. a S., o al contrario, hasta el eje hidrográfico. Las cotas más destacadas al N. de la carretera son las de la zona Navariega (1.215) y Almagarinos, al Norte de Brañuelas, con más de 1.200 m., y luego hacia O. de Cubillo (de 1.074 a 1.096), Raposa, 1.130, y el pico de los Navallos, con 1.116, ya sobre el Sil.

En la banda al S. de la carretera y de la Hoja, del mismo modo, las elevaciones van disminuyendo no sólo hacia la carretera sino hacia poniente, a son del valle; entre las principales de esta parte meridional podemos citar; el vér-

tice Cruz, 1.358; Fonfría, 1.267; Matavenero, 1.046; y toda la línea de altos que, desde la divisoria, bordean el camino a Folgoso del Monte; Redondal, 1.565; el alto de la Malona, 1.349; la Pretadura, 1.129; y ya en el límite occidental se llega a 620 en Calamocos. Orográficamente, y en conjunto, la Hoja es una artesa de altiplanicie inclinada a Poniente.

HIDROGRAFÍA

Ya hemos visto cómo la línea divisoria de grandes cuencas atraviesa, algo arqueadamente, la esquina SE. de la Hoja, separando las aguas del Duero de las del Sil, que constituyen la mayoría de las de la Hoja en la parte que queda al NO. de la línea divisoria.

Las aguas que corren al Duero lo hacen por vallejitos de montaña de topografía suave, 1.400 a 1.000, con rumbo casi recto y paralelo al SE. hasta unirse al Duerna, afluente derecho del Luna, fuera de la Hoja; carecen de importancia.

Las aguas de la cuenca del Sil afluyen al Boeza y éste al Sil, en Ponferrada, por su margen izquierda, como su primer afluente importante.

El eje hidrográfico de la Hoja lo constituyen el Boeza y el arroyo de la Silva, afluente izquierdo que, desde Vitoria, llega, por levante, hasta el puerto de Manzanal y a la divisoria con los arroyos del Pozo y Górgola. Esta dirección de las aguas principales quiere decir una inclinación de casi todo el territorio de la Hoja hacia occidente, hasta Calamocos, donde sale el río con cota de 560 m., desde 1.400 pasados que tenía en la divisoria, y un recorrido de unos 30 kilómetros de Este a Oeste.

El Boeza, desde Vitoria, toma rumbo al NE. por los pueblos de Albares y Folgoso de la Ribera hasta salir de la Hoja al N., al pie del vértice de Quiruela, con unos 1.000 metros. El arroyo de Torre, así como el Boeza, desde Vitoria, atraviesan zonas mineras y adquieren la importancia que les proporcionan los lavados de carbón.

Desde la ermita de la Silva, en el Km. 354, se aprecia el agudo arroyo de Torre, con su afluente derecho Tremor, que, al igual de muchos de los barrancos, particularmente izquierdos, corresponden a quebraduras muy agudas y sin aluvión.

Por fin, en la esquina NO. de la Hoja, en su recorrido recto de poco más de 2.000 m., cruza el Sil, que viene de Villablino y pasa por Santa Marina.

Como arroyos en terreno siluriano, podemos citar: el de Molinaseca, el de

Onamio, Paradasolana y Castrillo del Monte, y quizá los de Turienzo, Castañero y parte de Poibueno, notándose como diferencia esencial el menor hundimiento de estos valles y su rumbo al NO. e incidencia más aguda con el de Boeza, como ajustándose lógicamente al diastrofismo ordoviciense, que tiene orientación Noroeste.

Las estaciones más próximas de afloros son las numeradas 8, 9 y 10; en el Boeza la primera, y en el Sil las otras dos.

VÍAS DE COMUNICACIÓN

La línea férrea de Madrid a La Coruña cruza la Hoja de E. a O., con 41 kilómetros de longitud, entrando por Brañuelas, unos seis kilómetros al Norte de la divisoria, y eso permitió a los constructores alcanzar la cota 1.050, en el carril, al principiar el recorrido; pero como había que descender hasta 573 a la salida de Congosto, se hizo necesario un contorno, después de pasado el túnel del puerto, con 1.080 m. de altura y 602 m. de largo en el Km. 204,700, desde Coruña, para poder conseguir la pendiente y amplitud de curvas precisas a las condiciones de la vía ancha española. Esto dio lugar a un caso único y precioso de ingeniería: desde el túnel llamado del Pozo, en el Km. 211, la vía rodea una colina situada entre el río Tremor, al N., y la carretera a Coruña, al Sur, que casi paralelos van hacia el O., y al volver en proyección al punto de cierre, como se ha descendido desde 940 m. hasta 855, para continuar el sentido hacia poniente que se llevaba, se hizo preciso la perforación de esa colina entre el río y la carretera, y por debajo de ésta, con un túnel, llamado del Lazo, de 1.042 m. de largo, y que está a plomo, pero 85 m. más bajo que el llamado del Pozo.

Las estaciones, en el recorrido de nuestra Hoja, son: Brañuelas (Km. 201,759, cota 1.050 m.), La Granja (Km. 213,383, cota 905 m.), Torre (Km. 223,375, cota 725,30 m.), Bembibre (Km. 232,152, cota 639,46 m.).

La carretera general de Coruña, paralela al valle y al ferrocarril, en la misma dirección de Levante a Poniente, entra en la Hoja con el Km. 343 y sale, después de pasar el puerto (345-1.260), en el Km. 380, a la altura de Calamocos (620), o sea 37 Km. de recorrido.

Hacia el Sur, desde el eje hidrográfico y de comunicaciones marcado conjuntamente por el río, la carretera y el ferrocarril, en la parte ásperamente montañosa y de Carbonífero menos rico, no hay sino caminos de carro y he-

rradura, pero hacia el N., en la parte más suave y productiva, hay una carretera de tercer orden que, con nueve kilómetros, enlaza, desde cerca de Viloría, los pueblos de Albares de la Ribera y Folgoso de la Ribera; otro camino vecinal une, con cinco kilómetros, Bembibre y El Valle.

De San Román de Bembibre a Santa Marina del Sil hay una carretera secundaria de nueve kilómetros y, por fin, de Congosto a San Román, citaremos cinco kilómetros de carretera, abandonada desde que se hizo la rectificación de la general.

METEOROLOGÍA-CLIMATOLOGÍA

Los datos meteorológicos son escasos: en la Hoja no existen estaciones pluviométricas, pero en una zona tan montañosa, hasta de 1.500 metros, unida con alturas de 1.000 por el istmo de Manzanal a los montes pirenaicos asturleonenses, se pueden admitir precipitaciones superiores a 1.500 mm., debiendo advertir que en el mapa pluviométrico del Consejo de la Energía, publicado en 1931 (con datos del 1916 al 25), hay que corregir las isohietas correspondientes a nuestra Hoja, pues no tiene en cuenta las corridas montañas de los Aquilianos y La Cabrera, que son los macizos desprendidos hacia el SO. desde Manzanal.

El clima, sin llegar a temperaturas extremas, es duro por su altura media, próxima a los 1.000 metros. Son frecuentes las nevadas en invierno, que rara vez, sin embargo, llegan a entorpecer el tráfico por carretera o ferrocarril.

* * *

La zona de la Hoja está poco habitada, excepto en los pueblos, gran parte de los cuales se han ido formando y se sostienen al amparo de las minas. Las condiciones de habitabilidad son medianas, y más en invierno por el rigor del clima.

En las zonas altas no existen cultivos, estando cubiertas las laderas por brezo y vegetación espontánea de altura, escaseando el arbolado. En los valles hay algo de praderío y vegas cultivadas, especialmente en la llanura que rodea Bembibre, donde la abundancia de agua, a poca profundidad, favorece el buen rendimiento de la tierra.

Para terminar este capítulo, dedicamos un recuerdo a la figura de Gil y Carrasco, escritor del pasado siglo que obtuvo un resonante éxito con su novela romántica, de tipo histórico, titulada «El Señor de Bembibre», cuya acción se desarrolla en la zona muy bien descrita y en la época de los templarios.

ESTRATIGRAFÍA

La Hoja de Bemibre, situada entre las ciudades de Astorga y Ponferrada, contiene las ásperas montañas a través de las cuales se han tenido que vencer las dificultades del trazado para el ferrocarril que las une, atravesando la Hoja al cruzar el puerto de la divisoria cantábrica, hacia Galicia.

Las elevaciones, que van de 1.100 a 1.400 metros, están producidas geológicamente por las cuencas discordantes del Carbonífero superior, sostenidas o pinzadas por los pliegues ordovicienses, que corresponden al gran macizo herciniano astur-galaico-leonés, formado por los movimientos orogénicos del Carbonífero medio, los más generalizados en los tiempos paleozoicos, incluidos en la fase asturiana, de primer orden para la Península.

Las altas y despobladas sierras silurianas, de áspero y sombrío aspecto, ocupan de preferencia todo el borde meridional, pero, de modo aproximado, puede decirse que encuadran el Carbonífero central, no interrumpiéndose la orla ordoviciense sino al Norte con la salida del Carbonífero, y al Oeste con la del Cuaternario, hacia las tierras llanas de Ponferrada. El isleto carbonífero central es una punta, de contorno más bien redondeado, fundida por septentrión con el gran depósito estefaniense leonés, desbordado desde Asturias por la zona de Pajares a Puerto Ventana. Por fin, otra mancha importante es la cuaternaria del valle del Boeza, que a Poniente sale por San Miguel de las Dueñas a buscar el Sil, descubriendo algunos asomos neógenos en su erosión.

En resumen, los terrenos geológicos son: el Siluriano, en las sierras y alturas circundantes; el Carbonífero superior, en el terreno abrupto del centro y norte, y los terrenos modernos; Mioceno y Cuaternario, en las llanuras occidentales y en algunas sierras planas pleistocenas, sobre esa zona y superpuestas al Carbonífero o al Siluriano. El asomo granítico que llega hasta Ponfe-

rrada empieza casi en el límite occidental de la Hoja y a él no nos referimos con detalle por haberlo tratado en la hoja de Ponferrada.

Los movimientos tectónicos reflejados en esta zona son hercinianos y alpinos. Los armoricanos quedan bien demostrados por la discordancia entre los estratos silurianos y los carboníferos, los cuales, en algunos puntos de la Hoja, se inician con una pudinga como base, evidenciando aguas batidas y torrenciales sobre los levantamientos ordovicienses.

Es de señalar, en lo que respecta a estos movimientos orogénicos, que los contactos descubiertos ocurren varias veces entre la pudinga y la dura cuarcita armoricana, como si las aguas fluviales agitadas hubieran producido ablación considerable sobre las pizarras y rocas de relativa blandura en el Siluriano levantado, no habiéndose detenido la erosión sino en las duras corridas cuarcitosas que vendrían a ser bordes u orillas en los brazos de las salidas fluviales, especie de estuarios de las lagunas estefanienses. Estas disposiciones de cordón detrítico ayudarán, cuando estén mejor conocidas, a fijar la paleografía de estas formaciones supracarboníferas.

Otras veces el contacto se hace entre pizarras de ambos sistemas, demostrando la transgresión supracarbonífera sobre el Ordoviciense, ya levantado.

Los movimientos orogénicos del Secundario no son demostrables, aunque deben sospecharse. Los terciarios, desde luego, quedan evidenciados no sólo por la elevación a que se encuentran los pequeños asomos miocenos, pseudo-horizontales, sino que a ellos hay que atribuir el intrincado diastrofismo del Estefaniense sobre el Siluriano y con independencia de los antiguos pliegues isoclinales, dominando en el Carbonífero la disposición de pliegues suaves o fallas repetidas, a veces en morfología de tejas. Por fin, los antiguos depósitos cuaternarios, inclinados en las laderas de las altas sierras, y las formas tabulares de terrazas escalonadas, demuestran movimientos entre el Plioceno y el Pleistoceno, como final de las actividades terciarias.

SILURIANO

El diastrofismo más generalizado de este sistema, en la Hoja de Bembibre, es el dominante en el macizo herciniano gallego-leonés, o sea rumbo NO.-SE., con buzamientos variables a los cuadrantes primero y tercero, pero con inclinación más frecuente hacia el Oeste. Esta disposición debe ser la misma que tuvo el período por bajo del Carbonífero y la de los terrenos modernos, que soporta, hacia el centro y oeste de la Hoja.

Las series dominantes en el Siluriano son las inferiores y medias; cuarcitas de *cruzianas* en la base y pizarras de la fauna segunda de Barrande, superpuestas en algunos centenares de metros y con varias articulaciones. En los últimos recorridos hemos reconocido el Gotlandiense hacia Santa Marina del Sil.

En la exposición que llevamos nos atenderemos a la clasificación dada para este período siluriano en los «Hierros de Galicia» (t. I).

El término primero, o cuarcita de *cruzianas*, se ofrece en la Hoja en dos series de tiradas bien manifiestas; una al N., asomando entre las pizarras ordovicienses o a través del Carbonífero, y otra al S., muy aflorada y acompañando a los minerales singenéticos del Siluriano.

Ambas series, aun distanciadas unos 17 kilómetros entre sí, tienen casi el mismo rumbo ONO.

Los afloramientos de la primera serie, al borde norte de la Hoja, son tres, correspondientes al paso de los arroyos de montaña que, en su corrida y denudación hacia el Norte clavado, en líneas de máxima pendiente, descubren tres pasos de anticlinal de O. a E.: Arlanza, en el corte del río Naceda; Tejedo, en el descarnado del arroyo del Valle, y el tercero en Quiruela, en la hondura labrada por la acequia de riego, al pie del vértice orográfico; los tres asomos parecen coincidir en una dirección anticlinal, que, por debajo del Mesosiluriano y el Estefaniense, pasase en un rumbo casi Este-Oeste. Los tres puntos descubiertos son críticos, pues debajo de la lámina cuarcitosa debe presentarse el Cambriano, y así parece ocurrir en las psamitas y pizarras del Naceda, con sus figuras de algas y lingulas, y en Tejedo y Quiruela, donde los tigilites planos propios del Georgiense parecen ofrecerse. En estos mismos afloramientos que señalamos no hemos encontrado *cruzianas*, pero sí en otros paralelos y próximos que señalaremos.

En las pizarras que, superpuestas, tocan a las cuarcitas de los tres afloramientos, tampoco hemos visto fósiles, pero nuestro compañero Sr. Alvarado encontró un graptolítico que desgraciadamente fué extraviado, pero que, encima de la cuarcita, si fuese skidaviense tenía su lugar estratigráfico adecuado.

La que podríamos llamar otra rama de estos asomos del Norte, casi de Poniente a Levante, está marcada por: Pico Los Navallos, cantera de San Román y cantil de Ablaneda, sobre el nacimiento del arroyo de La Silva.

El crestón de Los Navallos se supone geológicamente por bajo de las pizarras de *calymene* de Congosto; el de San Román se integra de tigilites y algas planas con algunas *cruzianas* de tipo *Schulzi*, y en Ablaneda, en dos ventanas de salida, ofrece la cuarcita: *Cruzianas furcifera*, *Prevosti* y *rugosa*, en el pequeño asomo próximo y al SO., que sigue marcando la cornisa del cantil cuarcífero sobre el borde de la cuenca carbonífera, se hallan ejemplares de *Didymograptus Murchisoni* y de otra especie de rabdosomas rectos que parecen indicar una laguna estratigráfica dentro del Siluriano, pues por las zonas clásicas de este terreno pasaríamos de la 5 ó 6 a la 20 ó 22; volveremos sobre este punto al tratar de los fósiles silurianos.

Estas dos líneas de los afloramientos del Norte: Arlanza (Noceda)-Tejedo (El Valle)-Quiruela (Riego) y Los Navallos-Cantera de San Román-Ablaneda (Silva), parecen corresponder a ramas de sendos anticlinales.

Las tiradas del Sur, bien manifiestas, forman, al NE. de Paradasolana y alturas de La Mayada y Frente Porquero (por citar picos de su continuidad), el apoyo del importante criadero de mineral de hierro llamado Coto Wagner.

Sus fósiles, bien característicos de la cuarcita, los describiremos al tratar de las minas.

Las directrices parecen marcar un gran sinclinal o sinclinorio de isoqlinales ordovicienses, a que se somete este proterozoico.

La gran cuarcita de la base (S₁) tiene espesores de varios centenares de metros en la ladera derecha del río Castrillo o Paradasolana, pero lo más probable es que su potencia obedezca a un pliegue anticlinal, puesto que hacia el NE. se llega, después de atravesar el Cuaternario del Boeza, a las pizarras de Congosto, con fósiles de la fauna segunda, y hacia el SO., encima de la cuarcita, se desenvuelve el sinclinal productivo de las minas «Wagner», y continuando en la misma dirección, al SO., vamos alcanzando estratos más elevados hasta llegar a los de Santiago de Peñalba, prolongación de los de la Chana, en la hoja de Lucillo, y principio de las series gotlandienses bien determinadas. Lo mismo que nos ocurre en Rodanillos, al N. de San Román y en la Ventana de Ablaneda.

Al igual que en las repetidas presentaciones de esta roca en Asturias, León y Galicia, sus bancos son gruesos, con interposiciones psamíticas hacia la parte

baja; son típicas, en sus ocurrencias, los almenados de sus crestas y las grandes torrenteras en las laderas que las soportan, marcando frecuentemente un descanso o acumulación de detritus de montaña, con tendencia llana, al pie mismo de los crestones de esta gran cuarcita.

Los fósiles encontrados han sido *Cruziana furcifera* y *Cruziana Goldfussi*, de plexo estrecho, pero bien señalado, lo mismo que los cordones laterales; en las cuarcitas de Los Navallos los *bilobites* parecen ser más escasos; pero son frecuentes los *scolithus* perforantes al sentido de la estratificación.

Las pizarras superpuestas (S₂) son las que han figurado desde Barrois con el nombre de Luarca, y en las que se encuentran los escasos fósiles de la fauna segunda; *Calymene tristani* en Congosto y en Onamio, y en este último punto señales muy semejantes a *tecas* u otros *pterópodos* parecidos.

La característica litológica de todo este período es la tendencia regular de sus filadidos, la cual se comprueba particularmente en tres sitios, en los cuales se han explotado las losas para las cubriciones rurales: Congosto, Onamio y al N. de la estación de Brañuelas. Otra característica de este piso es la contención de lechos de mineral de hierro interestratificados del tipo de los cloritoso-carbonatados oolíticos. Estos niveles ferruginosos suelen ser múltiples, y como cordones detríticos a cierta distancia de la costa siluriana, se limitan con frecuencia a ocupar un pliegue sinclinal o en sinclinorio. En la parte minera de esta Hoja describiremos el criadero del Coto Wagner, el más importante de España dentro del sistema siluriano, por su alta cubicación.

Este tramo pizarroso, identificado al inglés de Llandeilo por su fauna y propiedades, ofrece en general su disposición al NO. y buzamiento dominante al Oeste; en algunos sitios, como al NE., en el Alto Cascarón, los pliegues sinclinales están bien marcados y se ocultan bajo los estratos carboníferos.

Los tramos más elevados, sobre las pizarras de Luarca parecen ofrecerse en tres sitios: entre Rodanillo y Santa Marina del Sil, con monograptus que señalaremos al dar las rocas del recorrido, en los cortes de Paradasolana y en la ventana tectónica inmediata al cantil de Ablaneda, con *Didymograptus* y *Monograptus cf. sedgwicki*.

CARBONÍFERO

La cuenca de Brañuelas representa el término más occidental de los depósitos supracarboníferos que, al Sur de la Cordillera Cantábrica, acompañan paralelamente a los de Asturias del Hullero medio.

Las cuencas de la vertiente meridional de la cordillera fueron consideradas, en general, por los antiguos geólogos (Barrois, Macpherson, Calderón, Mallada y Oriol) como contemporáneas de las asturianas, separadas de ellas por el levantamiento de la cordillera.

La idea de cuencas satélites (aureolares) más modernas, fue figurada primeramente por Adaro, marcando (1914-16) gráficamente la entrada en León y hasta los puertos asturianos de los alargados isleos del Carbonífero superior.

Estas ideas son más generalizadas por Patac (1920) y admitidas por Urrutia (1922), pero donde hay desacuerdo es en la creencia de que a partir de las calizas asturianas se realiza el cierre del Carbonífero por debajo del Trías, superponiéndose, en la cubeta recubierta, el Carbonífero moderno, Estefaniense-Permiano, al Westfaliense, conocido como continuo.

Dado el interés que, dentro de esta Hoja, tiene el Carbonífero, detallamos a continuación sus límites y características más interesantes.

Límites geográficos

Partiendo de la estación de Bembibre por la línea del ferrocarril en dirección a León, se encuentran los primeros asomos claros en las proximidades del pueblo de Vitoria, en faja estrecha que va ensanchando hacia el Este.

El borde sur del afloramiento sigue, a partir de este punto, a poca distancia de la vía del ferrocarril, pues queda recubierto por los aluviones que constituyen las tierras de San Pedro Castañero, hasta que, al acercarse a la confluencia del arroyo de San Andrés con el de Tremor, se orienta aproximadamente al Sur para seguir por la margen izquierda del primer arroyo citado hasta San Facundo, pasando por Las Bodegas y San Andrés de las Puentes, sin adquirir tampoco hacia este lado gran extensión, por quedar siempre recubierto por el terreno aluvial que oculta su contacto con la formación inferior en que se apoya.

Antes del pueblo de San Facundo cruza el arroyo de San Andrés pasando a su margen derecha, y aparece cerca en contacto con cuarcitas silurianas en un asomo de la pudinga de base que a poca distancia vuelve a ocultarse, recubierta por una gran masa de aluvión cuaternario y derrubios cuarcitosos de la alta sierra. Esta masa de aluvión y los referidos derrubios hacen que el límite del Carbonífero aparezca bastante al Norte de su contacto con el Siluriano en la ladera de la sierra que corre al Sur de los pueblos de Santa Marina, Santa Cruz de Montes y Santibáñez, especialmente desde frente a San Andrés de las Puentes hasta el Sur de Santa Marina, trozo en el que la masa de aluvión adquiere considerable importancia. En ese trozo el borde del afloramiento sigue el pie del aluvión, acusando los entrantes de los vallecitos y barrancadas ocasionados por las aguas.

Una vez que la masa de terreno aluvial ha desaparecido, aunque los derrubios cuarcitosos sigan ocultando el contacto del Carbonífero con el Siluriano, puede establecerse muy aproximadamente dicho límite, que sigue una dirección general Oeste-Este, con inflexiones correspondientes a los entrantes y salientes de las líneas de nivel topográficas, hasta unos 500 metros al Sur de Santibáñez de Montes, donde, al cruzar el regato que pasa por el pueblo, se prolonga en arco que llega, con orientación NE., al barranco de la Gorgona o Peña Inferna.

En este barranco cubre el contacto una pudinga cuaternaria en potente banco cortado por pintoresco cañón, siguiendo hasta unos 300 metros al Este del pueblecito de Montealegre una dirección Norte-Sur, descansando primeramente en cuarcitas y después en pizarra, pero sin Carbonífero productivo superpuesto.

Desde este último punto vuelve a inclinarse el límite carbonífero casi al Nordeste, desaparece la pudinga y se pierde el contacto en corto espacio por el recubierto de tierras de labor, no sin antes permitir la observación de una pequeña ventana abierta en la pudinga, con un asomo de pizarras tegulares silurianas. Pasado el recubierto, vuelve con la misma orientación NE. el contacto con el Siluriano, pero ahora apoyándose en las cuarcitas ordovicienses, que constituyen la Peña del Ablanal, al Sur del pueblecito de La Silva y pasando por el pie de la Peña. En seguida se establece contacto, sin interposición de pudinga, con pizarras esquistosas, también silurianas, que se apoyan en las cuarcitas citadas.

Así cruza el arroyo de La Silva a medio kilómetro del pueblo y remonta, en igual forma y origen, la ladera derecha, hasta que, después de cruzar la carretera general de Madrid a La Coruña, poco antes del mojón del Km. 353, se adentra en la gándara del Viso, quedando oculto el contacto nuevamente por una potente formación aluvial, hasta que vuelve a manifestarse en las

proximidades del túnel número 4 del ferrocarril, en la bajada de Brañuelas a Torre. En el trozo que queda recubierto por la gándara del Viso, el límite se manifiesta en la ladera izquierda del río Tremor, al pie del terreno aluvial, acusando las ondulaciones ocasionadas por las cortaduras de los terrenos por los diversos regatos. Por la misma ladera, y con las mismas modificaciones que estos accidentes determinan, sigue el límite Este del Carbonífero en el espacio que queda hasta el extremo norte de la Hoja que nos ocupa, con dirección aproximada al Norte, ocultando al principio el contacto parcialmente depósitos aluviales, para después mostrarse apoyándose por medio de la puddinga de base en las pizarras esquistosas y bancos cuarcitosos que proceden de la planicie en que se asienta Brañuelas, hasta el final de la Hoja, a medio kilómetro, aproximadamente, al Este de Almagarinos.

Si desde este punto nos trasladamos por el borde de la Hoja hacia el Oeste hasta el pueblecito de Losada, unos 18 kilómetros aproximadamente, pisaremos constantemente terreno carbonífero, hasta encontrarnos con terreno siluriano al NO. del citado pueblo, que es el punto más occidental del terreno que estudiamos. Desde aquí hacia el Este queda dentro de la Hoja una estrecha faja de unos 10 kilómetros de longitud hasta el camino de Quintana a Rozuelo, donde comienza a ensancharse. Esta faja limita por el Sur con el Siluriano, recubierto en parte por aluvión y derrubios; pasa al Norte del pueblo de Losada, ensanchándose algo hacia el Sur de Arlanza, para ascender por el barranco que queda al pie de Labaniego, y cruzando el camino de Tejedo a Quintana, próximamente por el límite de la Hoja, sigue por la falda norte del monte Raposa, aproximándose a la cumbre, en contacto con el Siluriano, y cruza el regatillo de la Devesa y el regato de las Vegas o Rozuelo, a unos 80 metros al Norte, donde se le une el regatillo anterior, y también el citado camino de Rozuelo a Quintana.

Después del camino se ensancha la faja orientándose el límite más al SE., y apoyándose en la ladera norte del monte de Rozuelo descende al río Boeza y le cruza cerca del kilómetro 10 de la carretera de Bembibre a Caboalles. Cruzado el río describe el contacto con el Siluriano un arco con su cuerda orientada N.-S., de medio kilómetro aproximadamente de longitud, volviendo a cortar el río y quedando sólo al Este del mismo una pequeña extensión de Siluriano que se eleva a poca altura en la falda del Quiruela. Después de este nuevo paso del río queda el límite al pie de la estribación sur del monte de Rozuelo y después de seguir hacia el Oeste, un corto recorrido, desaparece cubierto por la cabeza de la gándara que allí se inicia en bella y extensa terraza, apareciendo un pequeño asomo de Carbonífero al extremo norte de Rozuelo y a la margen derecha del regato que por él pasa.

Desde el cruce último citado se inicia la amplia vega del Boeza, desde

Folioso de la Ribera hasta las Ventas de Albares, flanqueada por la derecha por la citada terraza, de varios kilómetros de longitud, y tierras aluviales procedentes de su destrucción, y por la izquierda, por tierras de igual naturaleza, que, cubriendo todo el valle, se elevan bastante por la ladera norte del contrafuerte que sirve de divisoria al Boeza y al Tremor. A pesar de este extenso recubierto, el cauce del Boeza descubre constantemente bancos de areniscas y pizarras carboníferas, cuyo límite y contacto con el Siluriano se establece bajo la terraza y tierras mencionadas. Siguiendo el cauce del río hasta el Tremor llegamos a las proximidades del pueblecito de Vitoria, quedando así cerrado el perímetro de la extensa superficie que el Carbonífero ocupa en la presente Hoja. A esta superficie habrá que aumentar las prolongaciones que puedan tener por bajo de los recubrimientos señalados.

Descripción de la cuenca

La extensión de Carbonífero puede dividirse en tres zonas:

Primera.—La exterior, cuyos límites sur y este coinciden con los de la cuenca desde San Facundo hasta Almagarinos, pasando por las proximidades de Santibáñez, Montealegre, La Silva. El Norte con el de la Hoja, desde Almagarinos hasta el arroyo Tremor, y el Oeste, con este arroyo hasta que se une el de San Andrés, y este último hasta San Facundo.

Segunda.—La zona comprendida entre el Boeza y el Tremor.

Tercera.—Lo que queda al Oeste del Boeza y del arroyo de San Andrés, casi totalmente recubierta por terrenos y acumulaciones modernos.

En todo el borde exterior de la primera zona, que es la más importante mineralemente, donde se presenta el Carbonífero en contacto con el Siluriano, recubierto en parte por potentes acumulaciones aluviales y derrubios, se muestran los estratos muy levantados, llegando en algunos puntos a la vertical y hasta en posición invertida en algunos puntos donde por lo volcado del pliegue profundiza en algunos sitios sin cambio de buzamiento más de 300 metros, y continúa después más tendida hacia el interior de la cuenca, en suaves ondulaciones que, por tener una inclinación dominante hacia dentro, lleva cada vez a mayor profundidad las capas que afloran en el borde. Como los estratos van siguiendo una dirección paralela al borde resulta que en la parte sur el eje de los pliegues es aproximadamente E.-O., y en la parte oriental N.-S.

Resulta de esta doble orientación de los pliegues que la parte central de la cuenca, obligada a estrecharse más, muestra algunos trastornos, observándose, por ejemplo, en la zona de Santibáñez a La Silva y hasta el túnel del Lazo, una

serie de levantamientos más bruscos que lo normal. A pesar de todo, estos accidentes no son de gran importancia, pues salvo pequeñas fallas no llega a perderse la continuidad de las capas, aunque padezcan en algunos recorridos estiramientos. Entre Santa Cruz y Santibáñez parecía señalarse un salto de más de 200 metros, pero detenida observación ha mostrado ser un cambio de dirección sin solución de continuidad. Es decir, que en esta parte de la formación, que podemos denominar cuenca de Torre, no hemos apreciado la presencia de fallas repetidas como, a nuestro entender, ocurre y señalamos en otro lugar, en la cuenca de Almagarinos o Brañuelas. Tampoco, no obstante, apreciamos aquí la disposición de cuencas digitadas preconizada por Urrutia.

El Río Tremor sigue la dirección aproximada de la estratificación como hubiera ahondado su cauce siguiendo en largos tramos un mismo banco, y siguiendo precisamente en la parte correspondiente al codo donde corta los estratos en ángulo más abierto, para luego seguirlos de nuevo hasta cerca de su unión con el Boeza.

La parte comprendida entre este río y el Tremor afecta una disposición muy igual en todo su recorrido. Sigue una dirección O.-E. a partir de la confluencia de los valles y va cambiando suavemente al N. con menor violencia angular que los estratos que bordean la cuenca, constituida por términos cada vez más altos geológicamente, encontrándose en las partes elevadas estratos bastante tumbados que se inclinan en el mismo sentido que la ladera que da vista al Boeza, aunque con mayor pendiente, y se meten en toda la vega, desde las Ventas de Albares hasta Folgoso, por bajo de las tierras modernas que la ocupan.

Así como del Tremor al Boeza van apareciendo estratos superiores continuamente, también aparecen en el mismo orden partiendo de la confluencia de ambos y siguiendo la ladera de la margen izquierda del último hasta llegar, primero, al monte Cubillo, y después, a la estribación de La Chana y del Quiruela, que cierra el valle casi por completo, alcanzándose en ella los estratos superiores de la formación dentro de esta Hoja. En el barranco de Valdeloso se aprecia en su parte alta una disposición sinclinal que permite que, en la falda del Quiruela que mira al Boeza, vuelvan a aparecer estratos inferiores reposando sobre el macizo siluriano, en que por el N. se apoya la faja estrecha que viene de Losada y con la cual enlaza.

Una vez cruzado el Boeza, se estrecha la parte de Carbonífero que queda hasta el límite de la Hoja, y dentro ya de la tercera de las zonas que hemos establecido, se une a la fajita que corre hacia el Oeste hasta pasar el último pueblo citado.

Esta faja presenta una variación que interesa señalar. En su extremo oriental se apoya en las laderas norte de los montes de Rozuelo y Raposa, buzando

los estratos al Norte hasta El Valle y Tejedo, con alguna pequeña ondulación, pero una vez que se cruza el camino de Tejedo a Quintana, en el barranco situado al Sur de Labaniego y ya en el resto de la faja, buza al Sur, aproximadamente, perdiendo pendiente, hasta ocultarse bastante tumbados, los estratos bajo los recubrimientos modernos desde Arlanza hasta Losada, donde pronto deben establecer contacto con el próximo macizo siluriano que se prolonga hasta el Sil.

Parece, pues, como si un anticlinal de eje NO. quedara cortado por el Siluriano del Pico de la Raposa, al que debió cubrir el Carbonífero, como parece indicar el pequeño asomo de Rozuelo, por donde fácilmente establece enlace con la margen derecha del Boeza, al Norte de Folgoso, por bajo de la terraza y tierras de labor.

Hasta dónde pueda alcanzar el Carbonífero y cómo terminará por bajo de este recubrimiento es punto difícil de aclarar sin sondeos. El paso de la formación a la margen derecha del Boeza, al N. de Folgoso, en bancos bastante levantados y dirección N. 70° O., y su prolongación en dirección al asomo de Rozuelo, permiten admitir la posibilidad de que por bajo de la citada terraza se prolongue bastante al O. y establezca contacto con el Siluriano a distancia del río que se vaya reduciendo, según se descienda hacia Albares y Vitoria.

Por lo que hemos dicho de cómo van aflorando desde La Chana y Cubillo, por la izquierda del Boeza, estratos cada vez más bajos, se deduce que en el cauce del río, donde pasan bastante tumbados, sucederá lo mismo, y en parte igualmente bajo los recubrimientos. La forma sinclinal que en el cauce parece iniciarse, permite suponer que al levantarse los estratos para formar el flanco oeste del mismo, asomen los bancos inferiores bastante rápidamente en perfil transversal al río, y hasta que lleguen a aparecer, en el contacto con el Siluriano, los más bajos de la formación. Esto habría exigido una acción bastante violenta, pues es muy potente la parte del Carbonífero que en el cauce del río aún queda hasta la base, y poco ancha la faja en que el levantamiento debería verificarse, especialmente de Albares hacia el Sur. Todo esto en el supuesto de que el contacto no constituya un límite de cuenca.

Respecto a la tercera zona que queda a la izquierda de los arroyos de San Andrés, Tremor y Boeza, que es la última que nos queda por considerar, plantea, a nuestro modo de ver con no grandes esperanzas, la posible prolongación del Carbonífero recubierto. La disposición de tinaja de la margen derecha del Boeza parece señalar un término litológico inferior de mayor resistencia, que bien podría representar el Siluriano que, aunque dudoso, por su gran descomposición, entendemos aparece en dirección O en el mismo pueblo de Bembibre, en forma de pizarras muy alteradas.

Es aquí lugar de hacer mención de la noticia recogida en dicho pueblo de

haber cortado una capa de carbón en un sondeo dado para alumbrar aguas. No hemos podido comprobar el hecho. Por nuestra parte, al examinar los detritus de otros pozos y sondeos dados con el mismo objeto, nos ha parecido observar que poseen las mismas características de las pizarras silurianas, muy alteradas, que afloran en la carretera.

Caracteres estratigráficos. Paquetes de capas

La monotonía litológica hace penosa la diferenciación de paquetes. La repetición constante de alternancias de areniscas con pizarras, más o menos psamíticas, y la falta de términos que por su singularidad sean reconocibles a distancia, han dado lugar a un verdadero desconcierto de los explotadores, que prodigan nombres originales a sus capas sin prestar atención a la posible sincronización con las capas de las minas colindantes. Aumenta la confusión el hecho, casual, de que algunos nombres de capas («Manuela», por ejemplo) hayan sido repetidos a niveles muy distintos. En estas condiciones, y teniendo en cuenta el escaso valor que, desde el punto de vista estratigráfico, tiene la aclaración al detalle del concepto de identidad de capas en cuenca bien reconocida ya, como lo es la de Torre, nos limitaremos a establecer una escala de paquetes y capas numerándolas y situando con su nombre, únicamente, a aquéllas que, por más conocidas en la cuenca, nos parezca obligado hacerlo.

Los argumentos paleontológicos resultan ineficaces. La abundante flora, reseñada en otro lugar, no nos permite, reunida en conjunto, sino afirmar el Estefaniense, pero su gran distribución vertical la hace inadecuada para intentar siquiera una estratigrafía más detallada. Sería preciso para ello recoger una gran cantidad de ejemplares con procedencia perfectamente segura y a lo largo de mucho tiempo, para tratar de establecer consecuencias, no fáciles pero sí posibles, apoyadas en la mayor o menor abundancia de cada especie, en determinado nivel.

A pesar de haberlo intentado en repetidas ocasiones y con gran empeño, no hemos tenido la fortuna de encontrar fauna que ayudaría mucho al estudio de la sincronización de paquetes. Hemos de asegurar, sin embargo, nuestra creencia de que acabará por descubrirse alguna fauna límnea, como nos pasó en otras cuencas (Villablino, Guardo) después de muchos años de fracasar en el intento. Hacemos esta declaración con el deseo de animar futuras investigaciones.

Como ya hemos dicho antes, las rocas carboníferas en que arman las capas

de carbón son, exclusivamente, areniscas y pizarras. Las primeras, con bancos más o menos potentes, desde 20 centímetros hasta varios metros, tienen un color pardo claro y su composición varía considerablemente, a veces en poca distancia, pasando desde un grano fino hasta tener sus elementos muy diferenciados, simulando una verdadera pudinga. Los distintos horizontes son tan parecidos entre sí que podría pasarse de uno a otro, en circunstancias favorables para ello, sin apercibirse. Así suponemos habrá ocurrido en la zona de Almagarinos con una serie de fallas imbricadas, de las que hablamos en la discusión de esta parte, como probable explicación al extraordinario número de capas registradas.

Las pizarras, con coloraciones desde pardas a vinosas, están, en general, muy trituradas y rotas. Con frecuencia psamíticas, son suaves al tacto, casi untuosas, por la presencia de arcilla. Podemos aplicar a estas pizarras cuanto hemos dicho para las areniscas, en lo que a repetición de niveles se refiere.

Las capas de carbón arman indistintamente en pizarras o areniscas, y la alternancia de ambas es tan repetida que no parece adecuado, ni útil, el establecer su ordenación dentro de la cuenca. En la designación de las rocas atravesadas que figura en la escala del sondeo, podrán apreciarse las dificultades del maestro de sonda para clasificar cada uno de los testigos obtenidos.

El número de capas oscila de un punto a otro de la cuenca, dentro de la parte de Torre, y con independencia de los fenómenos señalados en Almagarinos, que indudablemente falsea el número de los allí enumerados. La variación señalada para Torre (de 13 a 18 capas), proviene de que, en sentido longitudinal, muchos carboneros pasan de ser francamente inexplorables a capas de carbón de bastante interés y, según sus condiciones industriales, en uno u otro punto, los mineros de la zona se han decidido o no a considerarlos como capas explotables.

Por nuestra parte, estimamos en 17 el número de capas que entendemos deben tomarse en consideración por su importancia en alguno de los puntos de la cuenca. En la escala que exponemos a continuación, las numeramos de inferior a superior y asignamos a cada una el nombre que nos parece más representativo, insistiendo en lo dicho anteriormente sobre variación de nombres de un lugar a otro. Más segura es la distribución en paquetes que llamamos, con sentido estratigráfico, Inferior, Medio y Superior, y que son generalmente aceptados en toda la zona bajo la denominación de «Anchas», «Chuchú» y «de la Mora». Sólo quedan desplazadas de esta agrupación por paquetes, las capas «Santa Bárbara» y «Bernarda», que situamos entre el Inferior y el Medio la primera y entre éste y el Superior la segunda, capas que no queremos dejar de enumerar porque, a pesar de su escasa potencia casi constante, son de positivo interés en muchos sitios por lo granado de su carbón.

La serie que establecemos es de aplicación para la parte de Torre, tanto en la zona sur como en la oriental, pero no para la de Almagarinos, ni para su prolongación hacia Tremor, ya fuera de la Hoja, porque lo movido de esta última parte perturba con sus accidentes la escala tipo que, no obstante, en el fondo ha de ser la misma, aunque su establecimiento, y más aún su sincronización con la de Torre, resulta muy difícil y expuesta a error.

La distribución de capas que proponemos es la siguiente:

Paquete superior (de la Mora).

17. «Sarita».
16. «Quinta».
15. «Sucia».
14. «Carbonero».
13. «Manuela» (en Santa Cruz).
12. «Gloria».
11. «Bernarda».

Paquete medio (de la Chuchú).

10. «Chuchú».
9. «Carbonero».
8. «Carbonero».
7. «Luisa».
6. «Margarita».
5. «Santa Bárbara».

Paquete inferior (de las Anchas)

4. «Manuela».
3. «Modesta».
2. «Concha».
1. «María».

Al muro de la capa «María» (1) estimamos existen hasta dos capas de carbón irregulares y en difíciles condiciones de explotación. Del mismo modo al techo del paquete superior y en el espacio comprendido entre él y el arroyo Tremor aparecen algunas capas sucias o carboneros que, por no haber sido nunca tanteadas, no tenemos en cuenta a los efectos de enumeración. Es decir, en conjunto, las capas que podrían merecer el nombre de tales, desde el punto de vista estratigráfico, quizá se eleven a 22 ó 23:

La dirección general de los paquetes que es, al Sur de la cuenca, casi E.-O. irá girando hasta colocarse, en la parte oriental, en sentido S.-N., que conserva con ligeras variaciones hasta el borde septentrional de la Hoja.

Los buzamientos varían bastante de unos paquetes a otros. El inferior, en

contacto muchas veces con el Siluriano, está muy levantado con inclinaciones que oscilan desde los 60° como mínimo, hasta la vertical que, en ocasiones, sobrepasa en pliegue invertido de poco radio. A medida que ascendemos estratigráficamente las capas de los paquetes medio y superior van aflorando cada vez más tendidas, hasta presentarse casi horizontales hacia el centro de la cuenca.

Es indudable la acción mecánica de levantamiento en los bordes de esta mancha carbonífera, en sus proximidades al Paleozoico antiguo.

Nos queda por señalar, para terminar este apartado, la presencia de la pudinga de la base. Se ha atribuido a este nivel, con frecuencia, casi todo el conglomerado que, con mayor o menor potencia, aparece en el borde Este de la cuenca, especialmente a la altura de La Silva. Entendemos preciso efectuar una importante aclaración. Es evidente la existencia de la pudinga base que utilizamos como término estratigráfico para coordinar la edad de esta cuenca con los niveles establecidos por Urrutia, pero hemos de hacer la salvedad de que el gran banco de conglomerado del barranco de Peña Infierno no debe atribuirse al Carbonífero, ya que se trata, aunque su colocación algo caída des-orientado, de un conglomerado moderno (Cuaternario) que cubre, en realidad, el contacto Carbonífero-Siluriano, establecido en este punto entre un tramo de pizarras carboníferas, que pudiera ser el término A de Urrutia y la cuarcita ordoviciense fuertemente levantada.

Naturalmente, que no aceptamos la existencia de la pudinga base con carácter de generalidad, ni siquiera de frecuencia, pero su presencia, indudablemente demostrada en varios sitios, nos basta para el establecimiento de nuestros puntos de vista en relación con la antigüedad y división en pisos de esta cuenca.

En el lugar correspondiente entre los planos, presentamos, por aportar la mayor cantidad posible de datos, varios cortes de la cubeta carbonífera según la interpretación, eminentemente minera, del Sr. Remacha.

Determinación de la edad de la cuenca.—Discusión

Nos referimos, a continuación, a los trabajos de Urrutia y Patac, únicos antecedentes de verdadero interés en la discriminación que nos ocupa.

Patac supone que al finalizar el Hullero medio (Asturias) el territorio ibérico fue invadido por el mar hullero superior, como en otros países, por lo que deduce que todas las manchas hulleras diseminadas son testigos de una gran formación carbonífera «que ocupa las tres cuartas partes de la Península y que se halla recubierta casi en su totalidad por los mantos secundarios y terciarios de la meseta».

Según las ideas expuestas por el Sr. Patac en «La formación Uraliense asturiana (1920)», «Entraron brazos de mar uraliense por distintos puntos formando los depósitos del Hullero superior al Sur de la Cordillera y hacia el interior de España».

Como es natural, según esto, la escala estratigráfica del Hullero superior debe ser muy diferente de la asturiana del Hullero medio.

La escasa estratigrafía fundamental del Estefaniense fue formulada por el Ingeniero D. Ramón Urrutia, y completada en su tramo superior por Patac, considerando dividida la serie estratigráfica en tres tramos (1): inferior, medio y superior, y éstos, a su vez, en varias zonas, para cuya designación conservamos las mismas letras empleadas por Urrutia.

Procederemos en orden ascendente:

TRAMO INFERIOR.

Zona A.—Se halla compuesta de pizarras y areniscas, generalmente; a veces se intercalan banquitos de calizas con braquiópodos, lamelibranquios y otros fósiles marinos de gran variedad de formas. En la parte superior suele existir una capa de carbón con vetas pizarreñas interestratificadas y un carbonero; el espesor de la zona es de 150 a 200 metros. Encuéntranse en ellas muchas impresiones de *pecópteris* y *amularias*, principalmente el *P. polymorpha* y *A. stellata*, especies típicas y abundantes del Hullero superior. Este tramo es dudoso en las cuencas de Brañuelas y Torre. Parte de los contactos que hemos podido detallar del Siluriano con el Carbonífero se establecen en la siguiente forma: la pudinga de la zona B (Urrutia), sobre la cuarcita siluriana, como ocurre en el a. Vidriales, cerca de Santibáñez; en el a. Pedroso, al Norte de Al-

(1) Véase «Datos para las hojas de Gijón y Oviedo»,— Cuadro pág. 76 y 77, por P. H. Sampilayo, 1944.

magarinos; en Folgoso de la Ribera, en San Facundo, etc. En todos aquellos puntos en que la entrada del Carbonífero no se hace por la zona B de pudingas, tiene lugar seguramente por la C, primera productiva, como parece indicar en las cercanías de Montealegre la proximidad al Siluriano de algunas labores de Campomanes. Sin embargo, la discordancia silúrico-carbonífera y la falta de reconocimientos profundos, no nos permiten asegurar terminantemente la falta de la zona A.

Zona B. Gran banco de pudinga cuarzosa, en general, con cantos rodados muy voluminosos, aunque a veces se presentan de menor tamaño, cimentados siempre por una arenisca de grano muy fino, de gran consistencia. Este banco de pudinga es típico de la región cantábrica y de todo el Uraliense español. A veces, pocas, se convierte en arenisca de grano grueso y otras en una brecha. Sus elementos no son siempre exclusivamente cuarzosos, sino que alternan con ellos los pizarreños y calizos en algunos sitios.

Zona C.—Areniscas y pizarras alternantes, con 16 y 20 venas de carbón. A veces se intercalan algunos lechos de calizas con fósiles marinos y banquitos de conglomerados calizos o gonfolitas. Su espesor es muy variable; desde 150 a 500 m. y más, así como la potencia de las venas de carbón, que en algunos sitios se reducen a carboneros inexplotables; en otros, sólo cuatro o cinco capas son explotables, con potencias de 0,50 a 1 m., y a veces ofrece de 8 a 12 buenas capas, de 0,60 a 1,25 m. de potencia.

Abundan mucho los *pecópteris* y los *calamites*.

Esta zona es la fundamental en las cuencas que abarca el estudio de la Hoja de Bembibre, ya que a ellas hay que referir la totalidad de los paquetes de capas en explotación en Torre y Brañuelas. La colocación de los paquetes «Anehas» y «Chuchú», en Santibáñez concuerda perfectamente con la escala estratigráfica propuesta por Urrutia y seguida por Patac.

Zona D.—Banco de pudinga silíceo, de varios metros de potencia, que a veces se convierte en arenisca de grano grueso.

Zona E.—Zona estéril de pizarras, de unos 35 a 40 m. de espesor.

TRAMO MEDIO.

Zona F. Pizarras de la base del tramo medio, que en algunos sitios se encuentran discordantes (según Urrutia) sobre la zona E. Nosotros jamás hemos apreciado tal discordancia.

Zona G.—Areniscas pizarreñas y pizarras con siete venas de carbón y un banco de pudinga cuarzosa o gonfolítica, en su parte media; las únicas capas explotables de esta zona suelen ser las situadas al techo y muro del banco de pudinga. El espesor de esta zona suele alcanzar unos 200 m.; abundancia de *calamites*, *pecópteris* y demás flora propia del Hullero superior.

Zona H.—Tramo estéril de pizarras con algunos bancos de areniscas pizarreñas.

TRAMO SUPERIOR.

Zona I.—Pizarras y areniscas alternantes entre las que se intercalan hasta seis capas de carbón, de buena potencia. Es el paquete carbonífero más rico de toda la formación. A veces estas venas se reúnen en una sola, formando una gran capa de mucha potencia. Otras veces se reúnen sólo dos o tres de estas venas, quedando reducido el paquete a cuatro o cinco capas. Al muro de esta zona suele existir un banco de pudinga silícea o gonfolítica. Fósiles vegetales propios de la parte alta del Hullero superior (Sabero).

Zona J.—Es la zona que Urrutia consideraba estéril, pero que en realidad está constituida; a nuestro juicio, por pizarras y areniscas, entre las que se intercalan dos paquetes de venas de carbón; el inferior suele estar formado de una capa de poca potencia y un carbonero, y el más alto de cinco venas, de las que generalmente las dos inferiores son explotables.

El tramo superior es difícilmente reconocible en la región. Estos niveles, que dan lugar en otros sitios a la formación de las capas más potentes y productivas, no están representados en la cuenca de Torre-Brañuelas, de la que, posiblemente, han desaparecido por denudación. Quizá le fuesen atribuibles algunos paquetes de pizarras y areniscas que con frecuentes carboneros aparecen como descolocados en el valle Tremor, pero, desde luego, las capas de carbón no acusan su presencia.

Finalmente, recubre la formación un banco de pudinga silícea de bastante potencia, formado de cantos de cuarcita, voluminosos, por lo general, con cemento de areniscas de grano fino, muy micácea. En este banco se intercalan a veces lechos de la misma arenisca del cemento. En muchos sitios dicho banco ha sido destrozado por la geodinámica permiana y sólo se ven sus elementos diseminados por los terrenos, y en otros ha desaparecido completamente por la denudación.

El espesor total de la serie estratigráfica es muy variable, como ya se ha dicho, pero puede llegar a alcanzar en algunas regiones hasta 1.250 metros.

Obsérvese que en esta serie, contrariamente a lo que ocurre en la cuenca central asturiana (1), la profusa repetición de horizontes detríticos de grano grueso (pudingas silíceas y gonfolíticas) es lo que da un carácter claramente alóctono a sus sedimentos. Los dos horizontes detríticos más importantes son el superior y el inferior; la cuenca productiva se halla comprendida, en su to-

(1) Véase la escala estratigráfica completa de la cuenca central en el «Atlas del estudio estratigráfico de la cuenca hullera asturiana», de don Luis de Adaro.

talidad, entre los dos grandes bancos de conglomerados silíceos que señalan cambios climatológicos de mucha importancia en el transecurso de este piso.

La cuenca de Brañuelas la supone Urrutia bifurcada en isleos dispuestos en abanico desde el rumbo NO., en el Sil, hasta SO., en los de Bembibre, al Sur, y tanto esta cuenca del puerto gallego, como las otras dos de la cordillera, la Magdalena, Villablino, casi en la divisoria, y Ciñera y Santa Lucía en el extremo oriental, descansan sobre el proterozoico y suelen estar encajadas entre cuarcitas o estratos duros silurianos, es decir, que las cuencas digitadas es hipótesis que, ni remotamente, hemos visto comprobada.

La Hoja de Bembibre comprende la cuenca de Torre y la parte central de la de Brañuelas, con su apoyo meridional sobre el Siluriano. Aceptando provisionalmente la escala litológica de Urrutia y Patac vamos a señalar las disconformidades verificadas.

Como fenómeno general, haremos notar la ausencia de sedimentos de origen marino, por lo cual rehuimos el empleo de la denominación uraliense de Patac, usando la adecuada de Estefaniense, según hicieron Urrutia y Adaro al tratar de estos desbordamientos carboníferos sobre la falda meridional de la Cordillera Cantábrica.

Dudoso el tramo A, posible en algún punto bajo la pudinga, el primer término de la base que carece de ocurrencia general y hasta es poco frecuente, es la pudinga de la zona B, visible únicamente en nuestra Hoja hacia el límite oriental, en contacto con el Siluriano, y sólo en algunos puntos coincidente con las cuarcitas o pizarras duras, como indicando la forma de canales que debió tener este Carbonífero fluvial, canales que se formarían por erosión sobre las pizarras blandas silurianas, por lo cual las corridas cuarcitosas quedarían como orillas que han soportado los elementos poligénicos de cordón litoral en las agitadas confluencias lagunares.

En cuanto a la disposición de los estratos carboníferos y al número de capas productivas, hemos de hacer observar: 1.º, que las pizarras suelen estar tan quebrantadas que, en muchos de los sitios, parecen sueltas, mientras que las tongadas arenosas que se unen a las capas de carbón, particularmente en su muro, se encuentran muy fracturadas por litoclasas normales a sus planos de estratificación; 2.º, que los arroyos que inciden al Boeza, como al río de La Silva, que asciende en su origen hasta el puerto de la cordillera, son agudos, normales y sin aluvión, con las características de las fallas repetidas en serie; y, por fin, 3.º, si toda la estratificación descubierta en la cuenca de Brañuelas se supusiese dispuesta en columna, el número de capas de carbón y carboneros llegaría a la cifra de 56 (numeradas en Almagarinos), muy disconforme con lo que suele ocurrir en las mismas cuencas del sur de la cordillera, en las que se han podido comprobar, siquiera sea litológicamente, los términos de

articulación sedimentaria. La única manera de acomodar un número prudencial de capas a la explicación del diastrofismo, es suponer la repetición de fallas isoclinales imbricadas o en escamas, las que simulan un gran número de estratos de cada clase cuando la erosión superficial ha borrado todas las disposiciones de corchetes de los pliegues estirados y confundidos entre sí por la uniformidad litológica de las pizarras, areniscas y carboneros.

Apoya esta hipótesis la marcha de las explotaciones de «Antracitas de Brañuelas», en sus concesiones de Almagarinos. La profusión de fallas se hace patente y toma ciertos visos de repetición uniforme en los trastornos que han sufrido las capas en el a. del Valle y, a continuación, en el río Tremor.

Esta suposición de agudas fallas del mismo echado se ajusta a la disposición torturada de la cuenca, pero no al supuesto de forma digitada del señor Urrutia, sin que sea propósito nuestro desenvolver la discusión en este punto, sino cuando podamos exponer la monografía completa de la cuenca, comprendida, sólo en parte, en la Hoja.

La flora tiene abundante presentación en la zona, repitiéndose tanto en extensión como en vertical.

Caracteriza perfectamente en conjunto al Estefaniense superior (*equisetales*, *sphenophylales*, etc.), pero no suministra especies típicas para una división cronológica por estratos.

Reproducimos la lista de fósiles encontrados:

FILICALES.

Pinnas de *Pecopteris unita*, Brong (*Radstockian series*).

EQUISETALES.

Annularia stelleta, Schloth.

— *Sphenophylloides*, Zenker.

Calamostachys tuberculata, Stenberg.

RADÍCULAS.

GIMNOSPERMAS.

Cordaites (una hoja).

SPHENOPHYLALES.

Sphenophyllum verticillatum, Schloth.

TRONCOS.

Seryngodendron (sigilaria descortezada) (panas en la capa superior).

Sigilaria brardi, Brong. (varios aspectos de las cortezas).

Estigmaria ficoides.

Caulopteris (cicatriz de inserción).

Helechos.

Alethopretis grandini, Brong.

Callipteridium pteridium, Schloth.

Sphenopteris.

• *Pecopteris*.

Neuropteris.

Insertamos aquí la lista de fósiles para simplificar la comparación de los encontrados con los citados por Urrutia en su escala estratigráfica.

Hasta aquí nuestra falta de conformidad con las ideas y suposiciones anteriores; entendemos, para terminar el epígrafe que esta cuenca de Torre, quizá no se someta a una clasificación amplia y generalizable, sino que debe sujetarse a otra local, y por ello a ésta, tomada en los haces de capas abarcados en la Hoja, hemos reducido la escalilla parcial de capas que se irá ampliando al seguir reuniendo datos sobre el Carbonífero del Bierzo.

Provisionalmente, situamos, en definitiva, la cuenca que nos ocupa en la parte alta del Carbonífero, por encima de las asturianas, pero a nivel más bajo que las típicamente estefanienses (Juarros, Tormaleo, etc.).

MIOCENO

Los terrenos modernos tienen una escasa representación en la Hoja de Bembibre; se diferencian unas arcillas amarillentorrojizas inferiores y las formaciones cuaternarias a ellas superpuestas.

Las arcillas, dominantes en el fondo de los valles, tienen la facies de las del Vindoboniense lacustre de la cuenca leonesa, y a ellas las atribuimos provisionalmente.

Los isleos principales son los del fondo del valle de Boeza, los cuales alcanzan, en extensión, hasta el granito de San Miguel de Dueñas. Aunque menos frecuentemente, las arcillas miocenas también se encuentran en las laderas de montaña y planicies levantadas, como ocurre en Calamocos y en la salida de Rodrigatos.

Paleontológicamente no se han podido sincronizar hasta ahora estos depósitos.

Su utilidad consiste en las «barreras» o explotaciones de arcillas que para tejas, adobes y hasta ladrillos, pueden suministrar estos isleos.

CUATERNARIO

Las formaciones holocenas son de dos clases: las morfológicas tabulares, representantes de las antiguas terrazas, y los aluviones arcillosos superficiales, que se enlazan paulatinamente con los mojados o aluviales de los actuales cauces.

Las formas planas se subordinan al cauce del Boeza y se reparten en las dos laderas con aspecto de verdaderas sierras planas de enrasamiento fluvio-lagunar. El fondo o apoyo de la terraza alargada de San Román es de areniscas y pizarras duras paleozoicas, sobre las que descansan las tóngadas cuaternarias horizontales, los cantos rodados de las cuales parecen algo más pequeños que los de la terraza inferior o más modernos sobre el río, sin que se puedan distinguir los niveles por las diferencias de los elementos poligénicos, no habiéndose recogido industria humana de la época.

Los movimientos de los tiempos modernos parecen corresponder a las últimas emersiones o rejuvenecimientos, quedando colgados los sedimentos arcillosos en las laderas y ahondándose los valles entre las sierras planas más viejas.

Los aluviones cuaternarios, particularmente los más antiguos, fueron lavados en épocas remotas y hasta fines del siglo pasado para la extracción del oro por los «aureanos» o lavadores rurales, oficio que ha perdido su práctica y hasta su recuerdo, pues al final, ni las mujeres obtenían con regularidad un pequeño jornal.

Desde luego la Hoja está comprendida en la zona aurífera del NO. de España, en la que radicaron las importantes explotaciones romanas y sobre las cuales reunimos datos para una noticia detallada.

Según recuerdos, conservados de palabra, en Onamio los lavados producían «mucho enlodamiento y turbia en el río grande, con detrimento de la pesca».

Las formaciones cuaternarias, en las laderas y alturas donde no se pueden producir terrazas, adoptan la forma de cordones de pudinga, a veces colgados en las inflexiones de las curvas de nivel; por lo general, estas cornisas o cordones conservados son de cantos gruesos de euarcita siluriana con cemento ferruginoso, sufriendo relevos a un predominio detrítico de arenisca, con tanto hidróxido, depositado por proceso químico, que simulan filones o criaderos de mineral de hierro. Se debe advertir igualmente atención para evitar

la confusión de estos aluviones, en algún caso, con la pudinga carbonífera. Éste es el caso del barranco de Peña Infierno, cerca de La Silva, donde la imponente presentación de la pudinga, con extraordinario espesor, impropio de la cuaternaria, podría inducir al error de considerarla como la de base del Estefaniense.

La significación de estos cordones cuaternarios es la cementación laterítica, por el hidróxido de hierro, de los detritus de montaña sobre pizarras paleozoicas levantadas, propicias a la alteración, por meteorismo, de la pirita de hierro contenida.

ITINERARIOS GEOLÓGICOS

Estimamos de interés consignar, a continuación, aunque sea con el carácter de nota adjunta, los datos reunidos en parte de los recorridos efectuados. Estos datos han servido de base para el desarrollo de nuestros argumentos estratigráficos y tectónicos; pero además, y de ahí nuestro deseo de no omitirlos, en ellos se encuentran detalles que podrían ser de interés en algún trabajo posterior sobre tema limitado. Figuran, además, algunas notas mineras (hierros) que, por su escaso interés, no tienen cabida en el capítulo correspondiente.

Antes de entrar en la exposición de tales datos pedimos perdón por el aparente desorden y por las posibles repeticiones. Nada hemos querido corregir en gracia a la originalidad. El orden es el de los recorridos, tomados de nuestras libretas de campo, las repeticiones, las inevitables al pisar varias veces el terreno.

SO. DE LA HOJA.—El primer trozo del corte (de Turienzo a Santiago de Peñalba (fuera de la Hoja) es un macizo pizarroso de Turienzo Castañera a Valcabada y San Facundo; tiene aspecto de pertenecer al grupo de las pizarras de Luarca, de tono grisverdoso bastante meteorizadas y sin relieve en la superficie; son las que soportan el Carbonífero en un contacto confuso en algunos trozos del borde.

El término litológico más destacado, marchando al SO., es la gran cuarcita que forma el almacén de la ladera derecha del río Castrillo.

La potencia de esta cuarcita pasará de 100 m., y va constantemente acompañada de una prolongada fana; la cuarcita es áspera y gris blanca (pftanita) sin mezcla de pizarra ni estructura pizarrea o psamítica, la cual es la que da los mejores yacimientos de "cruzianas". En ninguno de los casos, forma almenas la cuarcita siluriana, siendo más bien las "fanás" o "freitas" las que acusan y señalan su dirección.

No es solamente la disposición en lomo la que nos hace sospechar el pliegue anticlinal en esta base armoricana, sino la consideración de que las pizarras que la cubren, hacia el SE., tienen restos abundantes que parecen de "calymene", y como, desde luego, la cuarcita es la de Cabo Busto con "cruzianas goldfussi", cr. "furcifera" y "lingulas", tendríamos que tanto al marchar al Norte, hacia el Carbonífero, como al ir hasta los minerales ordovicienses al Sur, ascendíamos siempre en sentido geológico, lo cual obliga, en la cuarcita del lomo, a una interpretación anticlinal, que concuerda con su morfología enorme, suave y descarnada.

A poco que nos separemos, cortando la estratificación al SO., de los tramos, fosilíferos de cuarcitas y filadíos, entramos en otras pizarras amarillentas, claras y salpicadas de sericita, entre este tramo y otro de losas arrugadas, es decir, en contacto de estratos pizarreños con facies de propilitización, se encuentra un filón de hidróxido de hierro de formación concrecionada y compacta por depósito químico, de magnífica clase no mejorada por las menas similares más escogidas del Inco y Vaamonde (1).

La masa del mineral, desde luego no es fosforosa, tiene porciones de fractura finísima, que pasarán del 60 por 100, pero la mayor parte es de hematites parda, menos rica y de grano más grueso. Este afloramiento tendrá una potencia de dos a tres metros y se coloca al hilo de los estratos; tiene significación tectónica milonítica brechoide. La limonita dominante, cementa trozos esquinados del hidróxido muy compacto, el cual a su vez presenta inclusiones de cuarzo, demostrando el conjunto que esta masa ferruginosa ha sido formada por procedimientos lateríticos y no por presión.

1) La demarcación de esta mina perteneció a D. Nemesio Fernández, de Ponferrada.

Las caras limpias y lustrosas que limitan el hidróxido socavado por el depósito químico, prueban del mismo modo los resbalamientos que dejan espejos de fricción como superficies charoladas. En el paraje, a 1.000 metros de cota barométrica, se encuentran algunas pizarras chialtolíticas y un hornito que parece para calcinar o hacer ensayos que no se nos alcanza cuáles fuesen, quizás para quemar algo de pirita.

Al continuar el corte, atravesamos losas azules arrugadas, y después otras más finas y de tono más negro con señales orgánicas ferruginosas, probables piritosas más antiguas; hacia el barrio de Solano abundan los filones de cuarzo, y entre los cantos de cuarcita de la torrontera se ven señales de "cruzianas" y "lingulas".

El corte que llevamos, aunque lo podemos considerar en prolongación, en realidad lo reanudamos a la altura de Castrillo del Monte (1.050), unos tres kilómetros al Este, agua arriba, por donde hemos cruzado el río; el criadero ofrece en la margen izquierda cuatro capas entre pizarras con mineral en bolas y aspecto pizarreño, como los de Meira y Galdo. Pasadas las pizarras azuladas que forman el techo, se alcanza una cuarcita delgada en varias tongadas, encima de la cual los esquistos son más bien negros y ampelíticos con huequecillos ferruginosos; las tierras procedentes de la alteración de estas pizarras son negras y manchadizas (1), y todo tiene el aspecto de Siluriano superior, contribuyendo algunos módulos de cuarzo y alternancias blanquecinas dentro de estas pizarras, las cuales, por otra parte, están alineadas con las carbonosas que, en San Miguel de Dueñas, vimos a cosa de un kilómetro a poniente de la estación del ferrocarril (2).

De Castrillo a Folgoso se corta la cuarcita que hemos señalado sobre el criadero Wagner, y las pizarras, ahora blanquecinas, parecen gotlandienses con diminutas señales, como picaduras de los huecos, dejados por la pirita, facies exacta a las vistas en Ojos Negros (Teruel), Barcelona, etc.

Alguno de los ríos o arroyos profundos cruzados hacia Compludo, como el llamado Tejedas, parecen representar fallas importantes con saltos horizontales hacia el Norte, a medida que marchamos a Oriente. En la margen izquierda de ese arroyo hay una corrida de cuarcitas (30 ó 40 metros) con aspecto de contener "cruzianas"; su buzamiento es al SO., siendo reemplazada en la ladera derecha, que es la de Levante, por pizarras de la segunda fauna.

De Compludo a Palacios se atraviesa una potente y plegada cuarcita. Cerca de Palacios las cuarcitas, en anticlinal bien marcado, reciben el nombre de Teso de las Morenas, y pliegues de esta forma encontramos varios de cuarcita y losa azul superpuesta hasta llegar al borde de la Ferrería de Compludo, grandísimo local donde se reunían y fundían los minerales de Solano y otros de fácil reducción.

Desde la cantera de Espinoso se aprecia bien la siecra de Compludo y Palacios.

Después de los grandes pliegues de cuarcita y pizarra, que tendrán una potencia de 300 a 400 metros, sigue, siempre al SO., un tramo de 200 metros escasos de rocas cuarcitosas más blandas y muertas, de tonos claros o rosáceos con mica en su masa y fractura escasamente pizarrosa, dividiéndose en rombos o de modo redondeado y sin sonoridad a la percusión, como suelen tener las ordovicienses.

En este tramo de cuarcitas más arenosas y feldespáticas y de pizarras suaves, muy arcillosas con laminillas de mica, se encuentran las primeras calizas grises de grano fino con trozos blancos y buzamiento al SO., como todo el conjunto de estratos. En las caras de plegamiento de las cuarcitas se encuentran placas psamíticas, campaniles y con "tigilites" confundidos con las arrugas de las capas de estratificación. Como es frecuente en la región, las pizarras sobre la caliza contienen deudritas de manganeso y puntas y manchas ferruginosas.

El terreno de Espinoso a San Cristóbal (Manzanedo), ya fuera de la Hoja, como todo el recorrido desde El Acebo, es de pizarras suavemente desnudadas, y lo continuamos hasta Santiago de Peñalba por completar el corte. Siguen tres calizas bien re-

(1) La masa alterada es tan blanda que se usa para la elaboración de adobes.

(2) Por evitar la pérdida del dato y que pueda prestar utilidad en otra ocasión, insertamos una nota de nuestra antigua libreta, que dice: «De San Martín, por el camino de Sequeiros, hay un pueblo que se llama Castillo, y en él se encuentran las ampelitas».

saltadas y separadas entre sí por pizarras y psamitas verdosas en buena parte; después de la última caliza (a 1.300 metros) las losas se hacen azules y arrugadas, volviendo a repetirse una cuarcita de no mucha potencia.

Haciendo un pequeño recorrido hasta las "laderas" de Santiago de Peñalba, se comprueban: Primero, un tramo de ampelitas muy gráficas alternando con otras pizarras muy alteradas y blanquecinas; segundo, dos grandes corridas de caliza, con "crinoides" y cavernosa en parte; tercero, nuevo tramo de ampelitas, y, por fin, la cuarcita del paraje llamado Los Corralones, doblada en anticlinal y con la misma facies de presentación y plegamiento que la de Compludo y Palacios.

Por fin, como observaciones de estos tramos, debemos indicar la gran tendencia a la segregación ferruginosa de las ampelitas, que llegan a producir, con los detritus de montaña, brechas ferruginosas semejantes a las de La Rúa y tonos cálidos de hidróxido muy hidratado producido por la fácil meteorización de los sulfuros contenidos en las ampelitas, en nódulos o en cristallitos, los huecos de los cuales quedan señalados (1) (2). En la corrida más occidental de la caliza de Peñalba las pizarras que a ella se adhieren van muy marcadas con dendritas de manganeso; en esta tirada de calizas se encuentran algunas cuevas, como la de San Genacio (fotografiada en el tomo I de "Hierros de Galicia"), acogedoras, según la tradición, de ermitaños retirados a los montes solitarios de Compludo a Santiago de Peñalba.

En uno de los barrancos más occidentales hay una falla, pues en la ladera se encuentra la caliza de "crinoides", y en la opuesta el relevo es de losas y cuarcitas del tipo de Compludo con "cruzianas", marca sin duda siluriana, pero no exclusiva del Ordoviciense, según las ideas que, sobre estos fósiles, vamos modificando. La prolongación de estas calizas es la cortada por la línea férrea hacia Quereño, en la hermosa y tajante frontera gallego-leonesa, al precipitarse el Sil en los agudos cañones calizos (facies emsiense).

Por fin, las ampelitas de Santiago pasan a Occidente, cerca del pueblo, a filadíos azulados.

En cuanto a la interpretación del corte equiparamos a la cuarcita de Cabo Busto la que se encuentra a todo lo largo de la margen derecha del Castrillo, no sólo por su potencia y fauna de "cruzianas", sino porque a ella se superponen las pizarras de "Calymene" y los criaderos de hierro, el cual es el tramo mejor definido por su fauna y por lo característico de su horizonte cloritoso-carbonatado oolítico.

La ascensión en el corte la da la presencia de una cuarcita, a la que se superponen las primeras pizarras manchadizas, serie atribuible al Caradoc en su principio, época que debe desenvolverse en el tramo muy plegado de Compludo; después, según hemos visto en el recorrido del corte, vienen la repetición muy torturada de ampelitas y calizas con "crinoides"; y como piso más alto del Gotlandiense suponemos las psamitas y losas silíceas de Santiago de Peñalba, alojadas en agudos sinclinales (Rhenanos).

Hemos de advertir que en este corte general, para no privarle de la mayor amplitud de este sentido, no indicamos las fallas ni accidentes locales, muy profundos y repetidos hacia el suprasiluriano, como, por ejemplo, el de Peñalba, donde por un estiramiento de pliegue, se ponen en contacto la cuarcita con "cruzianas" del tramo de Compludo (S₁) con la caliza de "crinoides" (D_{1,2}).

La esquina NO. de la Hoja corresponde al Siluriano, dividido en dos en contacto con el Carbonífero, el cual en el borde N. se funde con la masa estefaniense de Brañuelas, Toreno, etc.

Desde Santa Marina (Km. 9. 720 m. de cota) se aprecia la llanura de los terrenos modernos del Boeza y las pizarras de Santa Marina del Sil, sumamente fracturadas y sueltas, sin fósiles, pero con algún carbonero.

Desde la cantera de San Román y a lo largo del ferrocarril hasta el Km. 380, se recogen ejemplares de tigilites, "Glacilis", "Pomeli" y "Dubois", y dan un enlace del

(1) Según referencias que damos a título de curiosidad, por aquí pasaron los santos: San Fructuoso, San Andrés y San Mateo.

(2) Este macizo de pizarras negras, con exhudación de hierros, es homólogo del de la Rúa en ampelitas con *graptolitos*.

supracambriano con la cuarcita armoricana o su representación, como la grauwana de Bemibre. El punto interesante del corte hacia el Sil (NO.) se encuentra sobre las pizarras de Rodanillo. Arriba, pizarras ampelíticas, las cuales, y al este de la carretera, son suaves, con frecuencia negras, y en ellas apreciamos los protograptus o señales anunciadoras de graptolitos y escasas rabdosomas rectas. Algunas de estas pizarras son chistolíticas, con pérdida del grafito por el calor y muy parecidas a las que se encuentran a la boca del túnel de San Miguel de las Dueñas, con lo cual parece confirmarse ese alargado y discontinuo islote. Las pizarras suaves a que nos vamos refiriendo, en Rodanillo pasan también a losas con algas y especies de pistas de "mereites", frecuentes en el tramo de San Domingos.

Debajo de las pizarras satinadas aparecen las facies de Luarca con nódulos de cuarcita o pizarra muy compacta y negra, en el centro de los cuales hay aglomeraciones de pequeños cubos de piritita denunciadores de los restos orgánicos que decidieron la formación atractiva de los nódulos. En estas pizarras se ven también los tubicolos que venimos llamando protograptus.

Por fin, debemos citar, debajo de las pizarras de Rodanillo y de las de nódulos, otros filadíos.

La diferencia de marcas metamórficas entre los filadíos de San Miguel (túnel) y los de Rodanillo consiste en que los silicatos de San Miguel se ofrecen en rombos bordeados, en sección y en agujas largas (andalucitas), mientras que los de Rodanillo se aprecian en prismas gruesos y cortos con finales en escobilla abierta (chistolita), sin secciones aparentes. El metamorfismo procede del batolito del Arenas.

En las proximidades de Congosto (700), el Siluriano medio se ofrece claramente. Cerca de San Miguel, en una curva de la carretera y en la trinchera del ferrocarril, se ve nuevamente la cuarcita y encima las pizarras tegulares dominantes que en filadíos más o menos finos, cubren las casas del pueblo y fueron explotadas en loseras con bastante intensidad para los medios rudimentarios empleados.

En estas pizarras pudimos encontrar algún ejemplar y muchos restos de "Calymene tristani", buen definidor del Ordoviciense.

Desde la elevación del Castillo de Congosto (890) sobre pizarras de la fauna 2.^a, se descubre la prolongación de la cuarcita de Peña Viciosa y los Navallos, por Costiconia y Torenelo, a enlazar con la de San Román en tirada paralela a la gran cuarcita de las Wágner, que se destaca al Sur, al otro lado del río, iniciando la enorme y sombría masa pelada del Siluriano que limita a Mediodía la cuenca carbonífera y la actual del Boeza.

La sierra plana de San Román está dividida en varias partes por los barrancos que descubren su armazón de cuarcita y areniscas y pizarras duras.

La dirección de esos estratos es E.-O., con buzamiento de unos 45° al N. Debajo de la pizarra más dura y silícea se encuentra la más fina y resistente, tegulina, con señales fosilíferas.

Puede, desde luego, afirmarse, respecto a los terrenos modernos, que se encuentran en ambas orillas del Boeza, que lo mismo las arcillas inferiores, probablemente miocenas, que las formaciones cuaternarias de las sierras planas, estuvieron unidas y son las que, más al O., ya lindando con otra Hoja, rodean al granito de Monte Arenas, de San Miguel de Dueñas a Ponferrada.

Entrando en la Hoja por la carretera del Monte Arenas se descubren en silueta, distante, el castillo de Congosto y las formaciones cuaternarias en 2.^a terraza, correspondiente al río Boeza (unos 50 m., contando las dos terrazas), desde la cota 600 de Villaverde, en el nivel medio del curso, hasta 650-700, altura de las largas terrazas de Arlanza, Viñales, San Román, hasta enlazar con Monte Arenas, ya en San Miguel de las Dueñas.

El perfil llamativo de NO. a SE. puede ser el borde y falda descarnada de la segunda terraza; desde la vía al pie rocoso de la terraza está formado por psamitas de aspecto siluriano con tigilites planos y aspectos de cruzianas de escaso relieve, como tránsito del supracambriano a las cuarcitas silurianas de la base, que sin fósiles, pero en bancos potentes con grano grueso y hasta nódulos cuarzosos de menuda pudinga, asoman a la entrada de San Román de Bemibre, junto a la carretera y ferrocarril que acompañan al río en este trozo de la cantera. Desde la cantera de cuarcita áspera, y para fijar los límites silurianos, hacemos un corte hacia el Norte, por Rodanillo

hasta Arlanza, pisando hasta Rodanillo, principalmente diluvial, procedente en gran parte de la destrucción de las terrazas altas que enlazaban a los 100 metros sobre el río con las laderas de Caban y Congosto. En los alrededores de Rodanillo se ofrecen pequeños isleos de aspecto de arcillas miocenas amarillas con vetas rojizas, pero sin que se demuestren paleontológicamente, y, por otra parte, su aspecto de tongadas continentales parece en varios casos provenir de pizarras muy arcillosas alteradas, "in situ" hacia arcillas que, hidroxidadas, apenas conservan las líneas de estratificación de las antiguas pizarras que debieron pertenecer a la 2.^a fauna. Al subir desde la carretera sobre los 700 metros de altura, y marchando de Rodanillo hacia el Norte, las pizarras se presentan muy visibles, delgadas y deleznales. Rojizas o de tono marrón, es decir, de mayor oxidación, sobre la carretera hacia Losada, y en las cunetas y arroyos más profundas negras y manchaditas, como corresponde a verdaderas ampelitas gráficas, que escriban en el papel. La fauna encontrada ha sido escasa.

Este isleo de suprasiluriano ampelítico se arrumba de modo dominante al NO. y buzamiento variable SO.-NE., no muy violento; la potencia no llegará a más de unos centenares de metros.

Descendiendo al camino vecinal de Santa Marina del Sil a Losada, los estratos van endureciéndose y haciéndose más regulares o al menos "losíferos", nombre que quizá tenga relación toponímica con el pueblo Losada del arroyo Valdemolín; como tramo intermedio entre las losas y las ampelitas hay pizarras con nódulos ferruginosos cuarcitosos, que en su interior contienen restos orgánicos de atracción y reducción de la materia orgánica que, de piritosa en su primer depósito, pasa a ferruginosa hidroxidada en su mayor meteorización. Por fin, en las capas del borde del camino, tocando a la primera terraza del Sil, hemos recogido losas con señales de tígilites planos continuos o algo reunidos en condrites y un trozo de cuarcita con la señal de un plexo de "cruziana", probablemente furcifera. En resumen, una escalilla:

5. Carbonífero (Arlanza).
4. Ampelita.—Fauna 3.^a
3. Pizarras de nódulos.
2. Pizarras de 2.^a fauna.
1. Psamitas y alguna cuarcita.
5. Del Carbonífero de Arlanza.—"Sigilaria reglada".
4. Ampelitas, Rabdosomas rectos.—Suprasiluriano.
3. Pizarras con nódulos de concentración.—Ordoviense en el alto.
2. Pizarras de Luarca.—Calymene, en Congosto.
1. Losas y cuarcitas con tígilites planos y otros fósiles de las cuarcitas de poco relieve.

Los retazos del Gotlandiense que se van encontrando con orientación NO. parecen prolongación de antiguas y mucho más extensas formaciones gotlandienses (Llandovery-Taranon) que en ese mismo rumbo se habrían unido al NO. con las de Vega de Espinareda, en la Peña aurífera de Sésamo y al SE. con las de Brazuelo Prado del Rey, ya señalados por D. Casiano de Prado en su recorrido de Orense-Astorga. Además, con el mismo diastrofismo, se reconocen varios pliegues paralelos, al NE. y al SO., Teleno-Lucillo, Truebas, etc., semejantes a los de Ponferrada, por Bembibre y Viñales, hacia el Carbonífero de Arlanza.

La ciudad de Ponferrada se asienta sobre la 2.^a terraza del río Boeza. En el macizo eruptivo de Monte Arenas, de granito más bien alítico, se comprueba en la carretera que va por su cima filones de cuarzo casi verticales y delgados, que, con una marcha ONO., cortan la masa del isleo eruptivo hasta pasar del río Sil al Boeza, en los dos lados del cañón, y se siguieron sus afloramientos hasta los Barrios de Salas, al SE., donde alcanzaron su mayor riqueza de "wolfram" y "scheelita", para continuar más al Sur, hacia La Cabrera.

El tungstato de cal dominó en las partes más altas, según la descripción minera de la hoja de Ponferrada.

Los nódulos ferrugino-silíceos del descenso a Losada parecían tener en su centro, a veces, cálices pequeños de crinoídes, que serían de una formación anterior meso-cambriana. Verdad es también que en las losas inferiores de Losada encontramos delgadas plaquitas en clorita apretada, que recordaban restos de algún crinoide y a

veces de ramitos de condrites, pizarras de tono verde oliva; apariencias que, unidas a tígilites planos bastante rectos, nos hacen sospechar deban atribuirse al postdamiense algunos estratos inferiores al Siluriano.

El Siluriano inferior empieza a descubrirse en el kilómetro 373 de la carretera, y sube desde San Román y Bembibre hacia el Norte, Viñales, Arlanza. Llevamos rumbo a Noceda. Los arroyos que vienen del Norte, Valdemolín y Noceda marcan dos terrazas, una sobre la que descansa San Román, y la otra, más alta, con escarpes en Siluriano y Diluviano (terrazza de 5 a 20 metros). Viñales, en Cuaternario, terraza baja y arriba zona de demolición de materiales holocenos dominando los cantos rodados de cuarcita siluriana. De O. a E. se aprecia: Macizo de Congosto (Ordoviense), suprasiluriano de Rodanillo y asomo cuarcitoso de la base sobre Viñales; más al Norte, y encima del anticlinal de la cuarcita armoricana, principian los estratos carboníferos de Arlanza; buzando al Sur, circunstancias parecidas se repiten hacia los arroyos en Tejedo (Valle) y Quiruela, o sea, anticlinales cuarcitosos montados por los estratos del Carbonífero superior, oscilaciones del anticlinario siluriano.

En los tres pasos de los ríos que bajan de Norte a Sur por Arlanza, Tejedo y Quiruela se descubren los rígidos arcos del anticlinal cuarcitoso, que viene cabalgando en unos 20 kilómetros, y en los tres cortes se ofrece con características semejantes. El arco de cuarcita armoricana en los tres casos queda desmantelado, y los sedimentos carboníferos, con muy poca pudinga, debieron colocarse sobre los pliegues del sinclinario que marcaba la base, sin vestigios de horizontes ordovienses. En cambio, los estratos samíticos, opuestos a los anticlinales de cuarcita correspondientes al postdamiense o Cambriano superior de apreciación, bien con sus "tígilites" planos, y a veces, como en los esquistos de la carretera de Arlanza, se aprecian jacillas con moldes que recuerdan lingulas y lingulellas, sin que nos decidamos a las atribuciones "L. Heberti", tan clásica en Galicia, ni a la hipotética "L. ferrovensis" de Cataluña.

Al descender del primer anticlinal lo hacemos por Viñales con pizarras que parecen corresponder a la segunda fauna, alterada "in situ" hasta tomar facies moderna, que recuerda a los manchones miocenos. Los pequeños isleos se repiten hacia el Km. 4 a la carretera de Bembibre.

Estos manchones de facies neógena se extienden a la estación de Bembibre, cerca de donde hay una tejera mecánica, con canteras en las cuales se pasa al arrancar la arcilla de este material en tongadas horizontales a las pizarras silurianas muy inclinadas y con gran alteración en la superficie, hasta la facies miocena de líneas horizontales ferruginosas y en las arcillas explotadas.

Estas arcillas, que por su alteración y preparación mecánica "in situ" ofrecen facies del Mioceno continental, se aprecian por debajo de la primera terraza del Boeza y asoman bajo la brecha diluviana de demolición en que descansa Bembibre. Un sondeo (Km. 232) llevado a 70 m. vertical en la orilla izquierda, sirve para comprobar que los depósitos arcillosos son idénticos a los vistos en las canteras de la Tejera.

Continuando el corte al Sur se sube a la segunda terraza bien marcada y en ella, tanto como en la margen derecha del Albares, se encuentra el Carbonífero con pasos de capas y "calamites"; buzamiento, dominante al Norte pero cubierto con los depósitos pleistocenos y así ocurre también en la margen derecha, en toda la ribera subiendo el Boeza. Señalamos el Diluviano sobre Carbonífero, en el mismo cauce del río.

En Santibáñez del Toral se distinguen las pizarras del Siluriano medio, muy arcillosas, con Diluvial encima y asomando arcillas de tejera en los trozos más denudados.

Debemos citar chirta ferruginosa buena, en las laderas meridionales de estas colinas que marcan el borde norte de la hoja.

En anticlinal de cuarcita descubierto, pero no cortado por el Quiruela, se encuentran en el mismo arroyo pizarras samíticas con señales de lingulas, ondulaciones (ripple-marks) y "tígilites" que recuerdan las facies de la Sierra de la Demanda.

NE. DE LA HOJA.—Arrancamos del contacto entre el Carbonífero y el Siluriano entre los Kms. 352 y 53 de la carretera general Madrid-Coruña.

En el desmonte de la carretera mirando al Norte se aprecia, en los estratos de la cuneta, cómo las pizarras carboníferas se arrumban al Noroeste con buzamiento Noroeste, mientras que los silurianos a Levante tienen su dirección Este y Oeste con buzamiento al Norte, sin pudinga ni milonita aparente en el contacto anormal.

Desde esa línea de contacto anormal cubre el Carbonífero (O.) al Siluriano (E.), vamos siguiendo difícilmente la unión al Norte hacia Brañuelas.

Cerca de Brañuelas, en esas pizarras cuarcitosas, encontramos una "Cruziana Schulzi", Samp. y en filadicos sablucosos con "tigilites" vemos repetida la facies del Mondigo.

Son muy frecuentes las señales de lingulas. Al Sur se repiten las marcas de trilobites, mucho más aclaradas. Sobre la cuarcita anticlinal de Ablaneda, dominando la Silva y en las loseras que sobre ella descansan, vemos filadicos con marcas de "trilobites" que, aun en forma confusa por la mineralización en óxido férrico hidratado, su deterioro por alteración y corrimiento de unas capas con otras permiten, sin embargo, distinguir formas de pigidios de Calymene, es decir, desde luego segunda fauna de Barrande.

Las señales tubuliformes y con líneas circulares paralelas en su hueco, a modo de generatrices circulares a veces, se bifurcan y toman el aspecto de las marcas "protograptidas" que, desde Prado Rey hemos venido encontrando. Cerca de Brañuelas, y pasada la cuarcita que en canteras casi planas se ofrece antes del caserío, se encuentran profusamente las representaciones indecisas de forma, pero categóricas por su repetición y conjunto del tramo de pizarras de Luarca: Lingulas, trilobites y los fósiles últimos propuestos por Lebescompte, los plexos llamados "Neania". Se aprecian también los Monfortia del mismo estimable autor de escritos sobre el Paleozoico (B. S. G. F. Serie XIV, 1886, París), la más frecuente es la "Monfortia Rhedonensis", Lebesc. Por fin, chistolitas muy claras y diminutas en sus secciones de cruz encuadradas en rombo.

Arrancamos de Manzanal del Puerto (fuera de la Hoja) hacia Ucedo, entre dos corridas de cuarcitas silurianas, sobre la más fuerte de las cuales (la Sierra Cantalarrana) se asienta el pueblo de Manzanal, a 1.080 metros de altura barométrica. La dirección de las cuarcitas es Noroeste-Suroeste, buzando al Noroeste. En el recorrido de Ucedo a Brañuelas cortamos buena parte del Siluriano inferior hasta llegar al contacto con el Carbonífero, difícilmente apreciable por la gran cantidad de Diluvial que lo recubre todo. Llanuras altas (1.100 metros) sin vegetación, apenas si presentan relieves topográficos de alguna importancia; durante más de 2 kms. se cruza por valle de Cao y valle de Fierros sobre una formación diluvial compuesta por gruesos cantos rodados de cuarcita siluriana. La presencia del granito a poca distancia (fuera de la Hoja, al Noreste) hace aparecer a la mayor parte de estas pizarras de aureola, cuajadas de cristales (chistolita) y muy endurecidas.

Hemos de hacer mención de un cordón de afloramientos de óxido de hierro de formación cuaternaria, muy persistente en la zona y que por su excelente calidad llegó en tiempos a ser explotado en labores de rapiña (valle de Fierros), con malos resultados económicos. En el mismo pueblo de Manzanal, en las últimas casas camino de Ponferrada, se ven dos filones de poco espesor y, al parecer, interestratificados en las pizarras; este criterio no concuerda con la manera de presentarse en Santo Tirso, santuario situado a medio kilómetro del pueblo, donde el afloramiento de hierro aparece desbordante sobre unas pizarras probablemente silurianas. En Valle Cao, al Noroeste de Ucedo, se repiten los crestones de mineral, que adquieren su mayor desarrollo en valle de Fierros donde labores antiguas han puesto al aire algunas toneladas de óxido de hierro, demostrando, al mismo tiempo, la escasez y falta de continuidad de estos afloramientos, que parecen no profundizar en las pizarras que les sirven de asiento. La mayor parte proceden de oxidaciones y secciones lateríticas. En las proximidades se ven algunos bolos rodados de magnífico mineral. Estos asomos metalíferos tienen su continuación más al Sur, hacia Santibáñez y, aunque situados indistintamente en el Siluriano o en el Carbonífero, acompañan, con gran constancia en la línea de contacto de ambos terrenos, indicada claramente en una falla, frente a la Venta.

Desde el principio del valle del río Muelas hasta Brañuelas (un kilómetro) se repite el Diluvial con bastante espesor y muy extenso, ya que ha de enlazarse con la

meseta neógena que han formado los sedimentos de sus diversos afluentes, hacia el Oeste. Los cantos rodados predominantes siguen siendo de cuarcita, pero mezclados con otros de pudinga, base del Carbonífero, que provienen seguramente de algún banco situado aguas arriba, fuera de los límites de la Hoja (1).

A partir de Brañuelas, hacia el Noroeste, entra de lleno el Carbonífero en sus tramos pizarrosos inferiores a enlazarse con los productivos pocos kilómetros más allá. Queda en el vértice Noreste de la Hoja un pequeño rincón siluriano que hemos recorrido con atención por considerarlo de gran interés. Salimos del Alto del Tesón (1.200 metros de altura) caminando hacia el Noreste, y bajamos al arroyo del valle (2 kilómetros); hasta aquí pisamos un término de pizarras blanquecinas, muy quebradizas, difícilmente diferenciable pero siluriano por su colocación estratigráfica. En general, la dirección es Este-Oeste, buzando al Norte. A unos 3 kilómetros al norte de "El Tesón" (lugar llamado Cascarón), se encuentra una losera en explotación, aunque escasa, a pesar de las enormes dificultades del transporte de la pizarra hasta Almagarinos. Esta losa es igual a la de Congosto, y las huellas que se encuentran permiten afianzarse en la creencia de que se trata del tramo de "Calymene". Los paquetes de pizarras forman aquí un anticlinal muy levantado por cuya arista subimos, en penosa ascensión, hasta "Peñas Honradas" (1.300 metros). En la cumbre encontramos la cuarcita base del Ordoviciense, encerrada en este magnífico anticlinal. Desde aquí se inicia el rápido descenso hacia Brañuelas paralelamente al arroyo del Valle.

En Valcaín, en la confluencia del arroyo Pedroso con el río Trémor, se establece el contacto Siluriano-Carbonífero en forma clásica en la región, es decir, la pudinga base, desbordante y con un espesor enorme, sobre la cuarcita inferior del Siluriano. A partir de este punto empieza a desarrollarse rápidamente el Carbonífero en sus tramos estériles primero, y productivos luego en las proximidades de Almagarinos, cortando, antes de llegar a este pueblo, seis de las capas de la Sociedad "Antracitas de Brañuelas".

ESTE DE LA HOJA.—Las corridas de cuarcitas que cruzan la carretera general Madrid-Coruña, en Manzanal, se extienden en crestones paralelos hacia el Sur. Salimos de Manzanal con dirección Suroeste, y en Valdelamasa comprobamos, al encontrar "cruzianas", la posición estratigráfica de estas cuarcitas; su aspecto es extraordinariamente blanco y se presentan en bancos potentes, muy levantados y con abundancia de torronteras. Pisando constantemente Diluvial, que con toda seguridad recubre los tramos blandos y pizarrosos del Siluriano inferior, llegamos al alto de "La Cebera" (1.110 metros de altura barométrica), a unos 2 kilómetros de Manzanal en dirección casi Sur. Todo lo que se ve es Siluriano con bastante espesor y tendencia a desarrollarse hacia el Sur; dirección general de Suroeste a Noroeste buzando al Suroeste. Apuntamos la existencia de una gran balsa, con traída de aguas independiente; construcciones romanas que se repiten en el cerro de Vidriales, al Norte, y que debieron utilizarse para lavados auríferos, aunque con escaso éxito, ya que no hay ningún resto de aluvión removido que recuerde, ni remotamente, los formidables escarpes de las Médulas. Caminamos en dirección Suroeste y contamos hasta cuatro corridas de cuarcitas, igualmente potentes, que marcan las divisorias de aguas de los diferentes valles que, angostos y torrenciales, vierten sus aguas al río Silva. Bajamos al prado de Escuriada (escorias ?) (1.000 metros) y encontramos un afloramiento de mineral de hierro correspondiente a la formación cuaternaria que hemos señalado al Norte de Manzanal; está calcateado en bastante recorrido (unos 20 metros) y hay apiladas una porción de toneladas extraídas.

(1) Rocas del río de las Mulas. En los arroyos de esta zona se encuentran trozos de mineral rodado de magnífica limonita concrecionada con escaso grado de hidratación, pues, en la cutícula de los grandes cantos, se cortan formaciones esferoidales y estalactíticas de goethita (lepidocrocita) con sus diminutas fibras radiales ya cristalizadas. Pudinga de elementos poligónicos muy variables de tamaño: de unas décimas de milímetro hasta 6 u 8 cm., demostrativas del régimen torrencial de la formación, seguramente fluvial por ese solo enunciado y por mezclarse de modo irregular: plaquitas pequeñas pizarrosas, granos de cuarzo y cantos de arenisca y cuarcita.

En la parte alta de la cordillera, entre Manzanal y Prado del Escuriadal, se encuentran unas capitas de arenisca ferruginosa que en ocasiones deben pasar del 50 por 100 de hierro. La fractura del mineral es de aspecto concoideo y grano muy fino y uniforme, de 1 a 3 décimas de milímetro. La raya es rojiza y da alguna reacción magnética. Con la lente se aprecian los granos redondos de arenas, testimonio de la incorporación detrítica; el brillo es craso, quizá por el predominio de los diminutos granos de cuarzo que ofrecen su fractura o los huecos redondos al desaparecer.

La bolsada parece mucho mayor que las otras registradas, pero no es fácil apreciar sus dimensiones exactas porque no se ve, recubierta por diluvial, la roca en que apoya. Siguiendo por el arroyo Vidriales, a unos 800 metros aguas abajo hacia el Noroeste, a partir del asomo ferrífero, se encuentra el contacto siluriano-carbonífero recubierto por una potente pudinga cuaternaria que con espesor de más de 60 metros apoya desbordante sobre la cuarcita siluriana. Pocos centenares de metros más cerca de Montealegre, empiezan los primeros registros de carbón de Campomanes. Subimos por la ladera de Prado Bajero con dirección Suroeste, hacia Santibáñez, pisando siluriano y paralelos al contacto con el carbonífero cuya entrada se efectúa por una arenisca fina seguida inmediatamente por un paquete de pizarras productivas, faltando los niveles estériles inferiores.

En Santibáñez se presenta nuevamente un asomo de hierro, colocado esta vez sobre pizarras carboníferas. A partir de este punto bajamos hacia Torre por la divisoria de aguas de los arroyos de Fuente y de Carballino. A ambos lados, pero especialmente en el arroyo Fuentes, se prodigan las explotaciones de carbón de "Antracitas de Brañuelas"; los rumbos y buzamientos varían mucho de un lugar a otro en estos tramos de pizarras blandas y menudas, pero fundamentalmente y en conjunto las directrices siguen siendo las del siluriano, con el que guarda aparente concordancia. Desde aquí se desarrolla hacia el Noroeste todo el carbonífero en sus tramos productivos: representado por las capas explotadas en las concesiones de "Antracitas de Brañuelas", Medroño, La Granja, etc.

IV

TECTÓNICA

En la Hoja de Bembibre y sus lindes, algo amplias para abarcar los contactos, distinguimos, en ojeada, los bordes silurianos al Norte y al Sur, que, bien desgastados en sus estratos, fallas y diques endomórficos, ofrecieron una depresión amplia y no muy profunda, a modo de cubeta extensa de Oeste a Este, desde Fabero a Bembibre, hasta Las Amañas y Magaz, recorrido más bien plano mandado por los bordes silurianos, directrices de mando al Norte por Murias de Paredes, gran macizo del Sil, y por el de Ponferrada, cambro-siluriano, cortado por el mismo Sil, el cual, forzado por los levantamientos modernos de la costa cantábrica tiene que atravesar las dos bandas silurianas que dieron límite y apoyo al depósito carbonífero. Esta especie de cubeta hullera, motivo principal en el estudio y observaciones de la Hoja, tiene de remate los bordes, bien distintos, de Levante y Poniente; el de Saliente es orilla floja, desagregable y horizontal, mientras que hacia Poniente es otra vez el borde siluriano, siempre resistente y levantado, y el que unido a los límites Norte y Sur del mismo antiguo período, cierra los tres lados N., O. y S., como una gran C que, conteniendo el isleto carbonífero, mirase con su abertura hacia el Este a las formaciones modernas. Es decir, que en expresión de esquema conciso, la formación lagunar de los desbordes carboníferos y más altos de las cuencas asturianas entrasen, en la dirección de los pliegues hercinianos, fuera de la línea de la caliza de los cañones o de las foces, a estabilizarse en esa cubeta aplanada y sujeta por los arcos armóricos que, arrancando de Luarca a Ribadeo, tomasen el gran contorno tectónico cuyo galibo interno fuesen las bandas: caliza carbonífera, Devoniano y Siluriano en curvatura cerrada al occidente, hacia el granito gallego, mientras que su avance y evolución, tanto la asturiana marina, como la laguna de Bembibre, terminan

avanzando hacia el Saliente, en tendencia al Mediterráneo, en borde que puede hundirse o difuminarse hacia los terrenos neogenos y diluvianos.

Recapitulando los datos fisiográficos y geológicos de esta sencilla formación, tenemos el cerco montañoso cerrado a occidente y, prescindiendo de la violenta salida del Sil, se corona de eminencias silurianas. Murias de Paredes (1.600), Fabero (1.000), Aranza, y al Sur, Toreno (800), Castropodama (1.200), a enlazarse con la cola siluriana al Sur. Montañas de León y Castrocontrigo, con sus bordes de nutrición para las aguas artesianas de León y hacia Castilla, que entran por debajo del Neogeno.

El material siluriano es de pizarras, cuarcitas y alguna caliza, que quizá con ampelitas inicia el Emsiense; los pliegues son repetidos y rotos con frecuencia en su parte de filadíos (infrasilur.); el fondo hacia los 500 metros (sondeo) es Siluriano, debajo de las capas consideradas como el primer paquete y quizás el techo de otra pequeña capa de fondo, antes de llegar a los estratos ordovicienses. clasificación que aplicamos después de encontrar, en los bordes Norte y Sur, *crucianas* en las cuarcitas y *calymene* en las pizarras ordovicienses.

De la colocación de la cubeta sobre el vaciado siluriano se desprende:

1.º Que la cuenca carbonífera tiene su borde occidental resistente y levantado en contacto con el granito y los estratos proterozoicos. Cambriano y Siluriano, que enlazados representan el borde resistente en la presión de los empujes, mientras que en el borde oriental, hacia los terrenos terciarios y holocenos, representa la fosa en el juego de la presión y, por consiguiente, el posible canal de corrida por bajo de los terrenos de cobertera, sin que nos atrevamos a suponer formaciones carboníferas por bajo de las terrazas del Mioceno leonés.

2.º En todo el gran isleto carbonífero de Bembibre, Toreno, Magaz, etc., no se encuentra la caliza marina de la base. No hay fósiles marinos en el techo de las capas. Tampoco hay pudingas corridas y potentes en la base ni en el techo del conjunto de las capas ni en sus paquetes aislados.

Puede, pues, asegurarse que el Carbonífero de la cuenca del Bierzo es más alto que el asturiano, puesto que en Asturias se sigue la escala de Adaro desde la caliza de las foces hasta el supramedio de la Modesta (Westfal. A, B, C), pero tampoco puede asegurarse que su cronología corresponda típicamente con el Estefaniense, pues le faltan las pudingas altas y escasean las bajas, que caracterizan las capas de Tineo, Tormaleo, parte de Villablino, etc. Encontramos pues justificado, quizá, suponer las capas del Bierzo como correspondientes a cuenca intermedia, más alta que el Westfaliense de Asturias y no tan alto como Tormaleo y Juarros, por citar ejemplos diversos, bien seguidos y catalogados por nuestro compañero Sr. Patac, que ha estudiado con atención

detallada las formaciones carboníferas de Juarros y de la Demanda. No obstante, la débil presentación de las pudingas, *anularias*, *Sphenophylm*, etc., corresponden al Carbonífero alto (superior) pero no en disposiciones completamente características, por lo cual resulta perfectamente aceptable que el maestro Urrutia adoptase una clasificación especial y aplicada a la cuenca berciana como escala característica y quizás intermedia desde el supramedio de Adaro al Estefaniense de Tormaleo y Alarcia.

3.º Las capas de Permiano (Autuniense), que han cubierto parte de la cuenca asturiana hacia la costa (Camocha) coinciden con demostrar que este terreno, tan injustamente debatido por los antiguos geólogos del mapa, cubrió pliegues violentos carboníferos, es decir, que los principales levantamientos carboníferos son de época permiana, como facies final saálica; sobre el Naranco de Bulnes (caliza de cañones) recogió el insigne Eugenio Cueto las formaciones en bolas tan típicas del Auteniense asturiano en las zonas de Carabias, Torazo, etcétera.

Hay, pues, razón para suponer que las cuencas pseudo-horizontales de la cuenca de Bembibre se depositaron hacia el final del levantamiento herciniano, teniendo que tomar como medida cronológica el contacto del Carbonífero de Albares, Toreno, etc., con el fondo ordoviciense de la cuenca.

La recíproca de estas consideraciones nos hacen suponer como herecinianas las alturas en que se depositaron las cuencas.

4.º Formas modernas. Grietas.

La Hoja de Bembibre corresponde a la zona conocida, desde antiguo, con el nombre de astur-leonesa, en la que resaltan la unidad de las cuencas carboníferas con sus picos y plegamientos en diastrofismo dominante de Oeste a Este y colocadas al Norte, a la par de la meseta leonesa, de 800 metros, que desde el mar, y de Norte a Sur, empalma con Castilla.

Más que las líneas montañosas son los envases de agua y las depresiones que los acogen y señalan, bastante bien, las cicatrices de sus torturas tectónicas y de sus delimitaciones con el mar, entre sus bloques y entre los macizos de contraste geológico.

Las líneas que podríamos considerar como cicatriciales o señaladas en los macizos galaico y leonés tienen, como norma principal, la recta NE.-SO. del chafán gallego que marcamos en la Academia de Ciencias (año de 1938), a la cual siguen otras cuatro líneas de Arosa, Pontevedra (Marín), Vigo y la Cañiza, las cuales paralelamente señalan los sismos bien marcados por su orden y en paralelas NE.-SO. descendiendo, al SE. en la serie:

S E R I E	Sismos
Arosa.	1858
	1878
	1904
	1925
Pontevedra	1853
Vigo.	1785
	1880
	1910
La Cañiza (Orense)	1904
	1910
	1918
	1920
	1921
	1922

y las demás del cuadro de Rey Pastor.

En el cauce del Sil se puede apreciar que parte de los cañones fluviales están ahondados en los cantiles del cañón de granito y gneis granítico, los cuales están con frecuencia inyectados de diques y filones en disposición vertical, es decir, en movimiento ascendente, dentro del batolito eruptivo. Entre los pliegues, muy frecuentes, se repiten pegmatitas sin menas pesadas; otras pegmatitas muy cuarzosas semejan filones de cuarzo; diques diabásicos y gneis aplíticos y granitoides, gneis micáceos y ortogneis sanos. Quizás en las curvas es mayor la defensa de las paredes, o de otro modo son los obstáculos de los filones los que obligan a las curvas.

El recorrido, atento y comparativo de las rasas y altiplanicies, puede dar, en longitudes de varios kilómetros, unos tres niveles de banquetas, pero nos resistimos a la admisión de hasta siete niveles como evolución desde el Paleogeno hasta el fin del Neogeno y los tiempos cuaternarios. Seguramente alguna de las banquetas representa evolución, después de la elevación sucesiva, pero es la erosión de las aguas ahondándose a proporción de los acantilados, el motivo principal de las diversas altiplanicies y cañones.

Únicamente los conglomerados, menudos y poligénicos, del tipo de las Médulas o las de las terrazas de los ríos de León, parecen ajustarse a las terrazas pliocenas, pero en rigor deductivo en cualquier caso, están ausentes los testigos fehacientes, cual los fósiles característicos.

V

SONDEOS

El 10 de octubre de 1946, el Instituto Geológico empezó la perforación de un sondeo emplazado en la concesión «Electra», sobre la margen derecha del arroyo La Silva. Continuado posteriormente por la Empresa Nacional «Adaro», se dio por terminado el día 10 de octubre de 1949, a los 695 metros de profundidad.

Para evitar enojosas descripciones de los terrenos atravesados, adjuntamos el gráfico del taladro, en el que están recogidas todas las incidencias del mismo.

El sondeo fué emboquillado en una zona de gran normalidad y donde la estratificación está casi horizontal, 10-12° de buzamiento al NE. Desde el punto de vista estratigráfico el ataque está, aproximadamente, hacia la mitad del paquete superior (de la Mora), es decir, que por bajo de su nivel debió cortar medio paquete superior y el total de los medio e inferior, puesto que, a nuestro juicio, el fondo del taladro quedó en pizarras silurianas, de las que atravesó, probablemente, bastantes metros sin que nos atrevamos a situar en vertical el contacto, por no haber visitado con asiduidad el sondeo durante el final de su perforación, condición imprescindible para reconocer los testigos «frescos», capaces de suministrar apoyos litológicos a falta de los paleontológicos que no se han encontrado.

Resulta difícil la interpretación de la escala del sondeo para establecer su concordancia con los datos antes expuestos para el Carbonífero y recogidos de las explotaciones mineras. Es indudable, a nuestro juicio, que se han tenido que escapar capas de carbón (testigos perdidos) y que en otros casos se habrán confundido los estratos, en los testigos, falseando espesores. Es cierto que se han cortado 17 niveles de carbón, pero teniendo en cuenta que gran parte de

ellos sólo son carboneros, difícilmente se llega a las 14 capas explotables que, como mínimo, se debían haber cortado.

Refiriéndonos, exclusivamente, a zonas, pues estimamos imposible la localización capa a capa, entendemos que el paquete superior estará comprendido entre 0 y 100 metros; el medio de 160 a 375 y el inferior entre 430 y 511 metros de profundidad.

VI

HIDROLOGÍA

Enumeremos a continuación los datos recogidos sobre alumbramientos de agua dentro de la Hoja, insertando, al final, cuatro análisis tipo.

TÉRMINO DE BEMBIBRE.

Pozo artesiano de don Eusebio García Alonso, sito en la finca «Les Eirones», distante 200 metros al NO. de la plaza de Bembibre. Se inició este sondeo el 5 de enero de 1946—su diámetro es de tres pulgadas y la profundidad de 107 metros—; el terreno atravesado fue: siete metros de Aluvial (cantos rodados), a continuación 60 metros de arcilla, luego cinco metros de pizarra talcosa, y, finalmente, atravesó arenisca que era blanda al principio y más dura al final, brotando el agua a los 107 metros—está entubado el pozo hasta la arenisca, o sea, en una profundidad de 72 metros—. Según aforo efectuado por la Jefatura de Minas de León, en 7 de diciembre de 1949, su caudal fue de 0,580 litros por segundo; el agua se emplea para la fábrica de hielo y gaseosas y riego de la finca.

Pozo artesiano de don Manuel Calbete, ubicado en una finca de su propiedad al NO. del pueblo de Bembibre y distante unos 500 metros. Se practicó este sondeo el año 1946, con sección de dos pulgadas y media, siendo su profundidad de 97 metros—el terreno atravesado es aproximadamente igual al anterior y está entubado hasta la arenisca—; su caudal es de 0,10 litros por segundo y se aprovecha para el riego de la finca.

Pozo artesiano del Ayuntamiento de Bembibre, sito a 300 metros de la plaza de Bembibre en dirección Este, perforado hace cuatro años; su profundidad es de 80 metros, con sección de tres pulgadas, estando todo entubado; se apro-

vechan sus aguas, cuyo caudal es de 0,10 litros por segundo, para el servicio doméstico del barrio de la Villa Vieja.

Pozo artesiano de don Ladislao Marqués. ubicado en una finca de su propiedad, en el paraje Vago de los Irinos, a 400 metros al Norte de la plaza de Bembibre. Iniciado hace tres años y terminado en el actual. La profundidad es de 121 metros; su sección es de tres pulgadas hasta los 114 m., que está entubado, y el resto del diámetro es de dos pulgadas. El terreno atravesado fue: 117 metros en arcilla, a continuación tres metros de conglomerado y, finalmente, arenisca; el caudal es aproximadamente de 0,35 litros por segundo y se destina al riego de la finca.

En el pueblo de Bembibre, existen unos 150 pozos domésticos para el servicio de limpieza, ganado, etc.; su profundidad oscila entre siete a ocho metros, en terreno aluvial (cantos rodados), donde brota el agua en el contacto con la arcilla que está a continuación y continuando los pozos uno o dos metros en la arcilla para que sirva como depósito.

TÉRMINO DE CASTROPODAME.

Dentro del perímetro de este pueblo hay unos 60 pozos domésticos de particulares, con profundidades de dos a siete metros, en terreno aluvial y otro de siete metros, propiedad del Ayuntamiento, para el servicio de ganado. En el resto del término municipal comprendido en la Hoja sólo hay pocillos particulares de poca importancia en los pequeños pueblos de Calamocos, Villaverde de los Cestos, Matachana, San Pedro Castañero y Turienzo Castañero.

TÉRMINO DE FOLGOSO DE LA RIBERA.

Sólo es digno de mencionar el *alumbramiento de aguas de la Ribera de Folgoso*, practicado por el Instituto Geológico en el extremo Este del pueblo citado, y consiste en una galería en dirección Sur, de 40 metros de longitud, y dos pequeñas galerías normales a la anterior en su terminación, que atraviesa un manto de arcillas y conglomerados diluviales. Está revestida con hormigón de 0,20 metros de espesor, en una longitud de 15 metros, faltando por revestir el resto de la galería para su terminación. Se iniciaron los trabajos en el año 1949; el caudal de agua es de poca importancia, no pudiendo efectuarse el aforo por no estar en condiciones.

En los términos de Torre del Bierzo, Villagatón, Brazuelo, Rabanal del Camino, Molinaseca y Congosto, sitios, en parte, dentro de la Hoja, sólo hay algunos pocillos para el servicio de limpieza y ganado de los pequeños poblados.

Por estimarlo de interés, aunque quizá demasiado prolijo, incluimos a continuación, en forma de nota, la relación de manantiales conocidos.

Relación de los manantiales comprendidos en la Hoja

Término de Bembibre.—Capital, 1.958 habitantes. A 646 m. sobre el nivel del mar.

Nombre del manantial	Paraje	Propietario y uso	Caudal en litros por segundo	Observaciones
Fuente de los Caños	Barrio de la Fuente (Bembibre)...	Ayuntamiento. Servicio Público	12,266	Practicado aforo, se recoge MUESTRA PARA ANALIZAR.
id. de don Calvo.	id.	id. id.	12,000	A 50 m. de la anterior.
id. La Dehesa ...	Barrio estación de Bembibre	id. id.	2,000	Al lado estación f. c. de Bembibre.
id. Baleón	Monte Baleón	id. (no se aprovecha).	9,000	A 1 km. al NE. de Bembibre.
id. Pin Pin	Monte Dehesa	id. (usos industriales).	1,000	A 800 m. al NE. de id.
id. Campomuriele- 1 ^{as}	Campomurieleles	id. (no se aprovecha).	1,000	A 800 m. al O. de id.
Fuente Pública...	Pueblo de Arlanza	Junta vecinal servicio público	0,250	En el pueblo de Arlanza. Próximo al SE. del pueblo de Arlanza.
id. id.	Estiaderos	id. id.	0,750	Pueblo de Labaniego. En Santibáñez del Toral.
id. Labranal ...	Labranal	id. id.	0,500	
id. Valdevidriel ...	Valdevidriel	id. (no se aprovecha).	0,750	
Fuente de Quintanilla	Quintanilla	Ayuntamiento Servicio Público	1,000	id. id. id.
id. Valderdon ...	Valderdon	id. id.	1,000	id. id. id.
id. Arruero	Arruero	id. (no se aprovecha)	0,750	Barrio Sur de Vifiales.
id. Cubillo	Calle Cubillo	id. (servicio público).	0,500	id. id.
id. Couto	Couto Viejo	id. (no se aprovecha)	0,250	En Vifiales.
id. Pública	Carretera en San Román		1,000	Pueblo de San Román de Bembibre.
id. Santa Lucía...	Calle Sta. Lucía...	id. id.	1,500	id. id.
id. Salgueros	Salgueros	id. (Riego)	1,000	id. id. (riega 10 hect.)
id. Carrizales ...	Carrizales	Comunidad Regantes San Román (para riego)	2,000	A 1.300 m. al O. de Bembibre (riega 10 hect.).
id. Valdemaría ...	Valdemaría	Junta vecinal (servicio público)	0,750	Pueblo de Rodanillo.
id. Pintalamuniego	Pintalamuniego	id. id.	0,500	id. id.
id. Fria	Fuente Fria	Junta vecinal (no se aprovecha)	0,250	id. id.
id. San Benito ...	San Benito	id. id.	0,250	id. id.
id. Arriba... ..	Calle de Arriba	id. (servicio público).	0,250	Pueblo de Losada.
id. Abajo	Calle Abajo	id. id.	0,250	id. id.

Término de Castropodame.—Capital, 523 habitantes. A 732 m. sobre el nivel del mar.

Fuente del Concejo	Pueblo de Castropodame	Ayuntamiento Servicio público)	0,475	Practicado aforo, se recoge muestra PARA ANALIZAR. nace en el aluvial, tiene 2 caños.
id. de Los Ramones	Idem	id. id.	0,300	Fuente con un caño.
id. Uspérez	Idem	id. id.	0,250	id. id.

Nombre del manantial	Paraje	Propietario y uso	Caudal en litros por segundo	Observaciones
Fuente Bandandin	Pueblo de Castropodame...	Ayuntamiento Servicio Público...	0,225	Fuente con un caño.
íd. Encinal ...	Encinal ...	Comunal (s. público y riego) ...	4,000	A 1 km. al SE. de Castropodame (riega 6 hectáreas).
íd. Trigales ...	Trigales ...	íd. id. ...	3,000	A 1,500 m. al SE. de Castropodame (riega 5 hectáreas).
íd. La Mata ...	Fuente La Mata.	íd. (lavadero y riego).	8,000	A 580 m. al NO. de Castropodame (riega 20 hectáreas).
Fuente Valle Valgrande ...	Valle Valgrande.	íd. (servicio público y riego) ...	1,500	A 5 kms. al E. de Castropodame (riega 1 hectárea).
íd. Valde La Canal ...	Valde La Canal.	íd. id. ...	35,000	A 4 kms. al SE. de Castropodame (riega 30 hectáreas).
íd. La Majuela ...	La Majuela ...	íd. (servicio público).	0,500	A 200 m. al Este de Calamocos.

Término de Folgoso de la Ribera.—Capital; 641 habit. A 775 m. sobre el nivel del mar.

Fuente Nueva ...	La Vega y Otero (pueblo de Folgoso)...	Ayuntamiento (servicio público) ...	0,050	Practicado aforo, se recoge MUESTRA PARA ANALIZAR. Nace en el aluvial.
íd. Solana... ..	Solana... ..	íd. id. ...	0,060	En el pueblo de Folgoso de la Ribera, como la anterior.
íd. Pimpín ...	El Pimpín ...	íd. id. ...	0,050	íd. id.
íd. El Puente ...	El Puente... ..	íd. (lavadero) ...	2,000	A 1 km. al Oeste de Folgoso de la Ribera.
íd. Valdemazán ...	Valle de Valdemazán ...	Pueblo de la Ribera (riego) ...	0,300	Pueblo de la Ribera de Folgoso (riega 1 Ha.).
íd. Pradolerige...	Pradolerige ...	íd. id. ...	0,200	Pueblo de la Ribera de Folgoso (riega 1 Ha.).
íd. Villa ...	Fuentevilla ...	íd. id. ...	0,250	íd. id. (riega 1 Ha.).
íd. Valdolla ...	Valdolla ...	íd. (servicio público).	0,100	A 2 kms. al S.E. de Ribera de Folgoso.
íd. La Vega ...	Barrio de La Vega	íd. id. ...	0,100	Pueblo de Ribera de Folgoso.
íd. El Barrio ...	El Barrio... ..	íd. id. ...	0,200	íd. id.
íd. El Campo... ..	El Campo... ..	íd. id. ...	0,300	íd. id.
íd. El Valle... ..	El Valle ...	Pueblos de Tedejo y El Valle (servicio público y riego) ...	1,000	Pueblo del Valle (riega 3 hectáreas).
íd. Tedejo ...	Tedejo... ..	íd. id. ...	0,750	Pueblo de Tedejo (riega 2,50 hectáreas).
íd. La Fuente ...	Villaviciosa de Perros ...	Pueblo de Villaviciosa de Perros (servicio público) ...	0,120	Pueblo de Villaviciosa de Perros.
íd. Fuentefría ...	Campo de Villadiel ...	Pueblo de Rozuelo (servicio público y riego) ...	1,500	Pueblo de Rozuelo.
íd. Arturiel ...	Roca túnel número 3... ..	Pueblo de Tremor (servicio público)...	0,750	A 2 kms. al SE. del pueblo de Tremor de Abajo.

Nombre del manantial	Paraje	Propietario y uso	Caudal en litros por segundo	Observaciones
<i>Término de Congosto.</i> —Capital, 428 habitantes. A 700 metros sobre el nivel del mar.				
Fuente Valdecido.	Arroyo... ..	Comunal (s. público).	2,000	A 2 kms. al NE. de Congosto.
íd. El Valle ...	La Huelga ...	íd. (servicio público y riego) ...	6,000	A 1 km. al O. de Cobrana (riega 2 Ha.).
íd. Monte Castro.	La Pescana ...	íd. (servicio público).	1,000	Próximo a Cobrana.
<i>Término de Molinaseca.</i> —Capital, 571 habitantes. A 595 metros sobre el nivel del mar.				
Fuente de La Plaza ...	Pueblo de Molinaseca ...	Ayuntamiento (servicio público) ...		En el pueblo de Molinaseca.
íd. del Alto ...	Idem id. ...	íd. id. ...		íd. id.
íd. de Los Abrañales...	Pretadura... ..	Comunal (riego) ...		A 3 kms. al Este de Molinaseca.
íd. Porquero ...	La Mayada ...	íd. id. ...		A 8 kms. al Este de id.

Término de Toreno.—La capital está fuera de la Hoja.

La Fuente. ...	Santa Marina. ...	Pueblo de Santa Marina (servicio público) ...	0,500	En el pueblo de Santa Marina del Sil.
----------------	-------------------	---	-------	---------------------------------------

Término de Brazuela.—La capital está fuera de la Hoja.

Fuente del Soldado ...	Arroyo de la Gata ...	Comunal (serv. público) ...	0,400	A 500 m. al NO. de Colmenares.
------------------------	-----------------------	-----------------------------	-------	--------------------------------

Término de Torre del Bierzo.—Capital, 918 habitantes. A 733 m. sobre el nivel del mar.

Fuente Ferrina ...	Ferrina ...	Ayuntamiento (servicio público y riego) id. id. ...	0,250 2,000	A 1 km. al N. de Torre. A 3,20 km. al SO. de id.
íd. Labayos ...	Boisan ...	íd. id. ...		
íd. Sufredo ...	Arroyo de Sufredo ...	Pueblo de San Facundo (riego) ...	0,750	A 2,10 kms. al SO. de San Facundo (riega 0,32 hectáreas).
íd. Valdivieca ...	Arroyo Valdivieca.	Comunal (riego) ...	0,500	A 4,30 kms. al SE. de Torre.
íd. del Caño ...	La Granja ...	Pueblo Granja de San Vicente (servicio público) ...	0,500	En el pueblo de Granja de San Vicente.
íd. de La Plla ...	Idem ...	íd. id. ...	0,120	íd. id.
íd. El Corro ...	Idem ...	íd. id. ...	0,200	íd. id.
íd. Ferrina ...	íd. id. ...	Pueblo Granja de San Vicente ...	0,160	En el pueblo Granja de San Vicente.
íd. del Pueblo ...	Valle de la Fuente ...	íd. id. ...	0,10	Próximo al id., id.
íd. Navario ...	Valle de Navario	íd. id. ...	0,500	íd. id.
Fuente-Medio...	Zalán ...	Pueblo San Andrés de las Puentes (servicio público) ...	1,000	A 2 kms. al Este de San Andrés de las Puentes.

Nombre del manantial	Paraje	Propietario y uso	Caudal en litros por segundo	Observaciones
Ft. Vallepuercos..	Valle del Pueblo.	Se desconoce (servicio público y riego) ...	0,500	Riega 0,35 Ha.
id. Sofreo	Sofreo	id. id.	0,500	Riega 1,20 Ha.
id. El Río	El Real	id. id.	0,500	Riega 0,40 Ha.
id. La Reguera ...	La Reguera ...	id. (riego)	0,500	Riega 1,50 Ha.
id. Fontanon... ..	De Madre... ..	id. id.	0,250	Riega 0,60 Ha.
id. La Hera	Las Heras... ..	id. id.	0,500	Riega 0,20 Ha.
id. La Fuente ...	La Vielella ...	id. id.	0,250	Riega 2,00 Ha.
id. Espezadal... ..	Candanedo ...	id. id.	1,000	Riega 0,80 Ha.
id. La Llamacera..	Llamacera grande	id. id.	0,500	Riega 1,20 Ha.
id. Puente de la Chita	Puente de la Chita	id. id.	0,500	Riega 0,70 Ha.
id. San Pedro ...	San Pedro... ..	id. id.	0,100	Riega 0,34 Ha.
id. Valdecontinua.	Valdecontinua... ..	id. id.	0,200	Riega 0,64 Ha.
id. Segovia	Segovia... ..	id. id.	0,200	Riega 0,64 Ha.
id. Valle del Río.	Valle del Río ...	id. id.	0,200	Riega 0,64 Ha.

NOTA.—Dentro del pueblo de Torre del Bierzo, de 918 habitantes, no existen manantiales, siendo tan escasa el agua para el abastecimiento de este pueblo, que se ven en la necesidad, en el verano, de recogerla de unas charcas que proceden de las filtraciones del arroyo de Tremor, en su margen izquierda, a unos 200 metros al NE. del pueblo. Las aguas de este arroyo vienen sucias, por aprovecharlas en su curso para el lavado de carbones y en un sitio favorable, o sea, más bajo que el lecho del arroyo, aprovechan esas filtraciones que atraviesan las arenas y los cantos rodados. Se recoge una muestra de estas filtraciones para su análisis.

Término de Villagatón.—La capital está fuera de la Hoja.

Fuentes de Mostruelo	Mostruelo	Pueblo de Montealegre (servicio público y riego)	50,000	Son varios manantiales en dicho paraje, se encuentran a 1 km. al SO. de Montealegre y se riegan 5 Ha.
id. Abranal	Abranal... ..	Pueblo de Montealegre (servicio público)	1,000	Del pueblo de Montealegre.
id. del Pueblo ...	Montealegre	id. id.	0,250	Casco pueblo Montealegre.
id. de La Silva ...	La Silva	Pueblo de La Silva (servicio público) ...	0,250	id., id. de La Silva.
id. La Picota... ..	Ucedo	Pueblo Ucedo (servicio público)	0,250	id., id. de Ucedo.
id. Bajo la Cuesta	Idem	id. id.	0,250	id., id., id.
id. Valdemonvey.	Valdemonvey... ..	id. id.	0,250	Del pueblo de Ucedo.
id. Valdecha	Valdecha	id. id.	0,250	id. id. id.
id. Lagunayo	Lagunayo	Pueblo de Manzanal.	0,250	Del pueblo de Manzanal del Puerto.
id. Ferrillio	Ferrillio	Comunal	0,250	id. id. id.
id. El Piernal ...	El Piernal	id.	0,250	id. id. id.
id. Valdelamaser.	Valdelasera... ..	id.	0,250	id. id. id.
id. Carrizal	Carrizal... ..	id.	0,250	id. id. id.
id. Lloroso	Lloroso	id.	0,250	id., id. (riega 1 Ha.).
id. del Canto ...	Valdelagrulla... ..	Pueblo de Manzanal.	0,250	id. id. id.
id. Fontanillas ...	Fontanillas... ..	id. id.	0,250	id. id. id.
id. Agua Bendita.	El Requejo	id. id.	0,250	id. id. id.
id. La Nogal	Manzanal	id. id.	0,250	Casco pueblo de Manzanal del Puerto.
id. del Pueblo ...	Idem	id. id.	0,250	id. id. id.
id. del Corro	El Corro	Pueblo de Brañuelas	0,250	Del pueblo de Brañuelas.
id. Valdeleera ...	Valdeleera... ..	id. id.	0,250	id. id. id.
id. Valleaholliche.	Riodemueclas ...	id. id.	0,250	id., id. (riega 2 Ha.).
id. San Antón ...	San Antón... ..	id. id.	0,250	id. id. id.
id. Valdeteniel ...	Valdeteniel... ..	id. id.	0,250	id., id. (riega 2 Ha.).
id. La Foyosa ...	La Foyosa... ..	id. id.	0,250	id., id. (riega 1 Ha.).
id. Valdefaya... ..	Valdefaya... ..	id. id.	0,250	id. id. id.
id. La Yagüeta ...	La Yagüeta	id. id.	0,250	id. id. id.
id. Los Campos ...	Los Campos	id. id.	0,250	id. id. id.

A continuación damos cuatro análisis de aguas tipo, de distintos puntos de la Hoja:

Fuente Nueva. Término de Folgoso de la Ribera

Anhídrido sulfúrico ...	No contiene.
Cal	0,0123 gramos en litro.
Magnesia	0,0145 — —
Cloro	0,0106 — —
Cloruro sódico	0,0175 — —
Grado hidrotimétrico ..	2°

Fuente los Caños. Término de Bembibre

Anhídrido sulfúrico ...	0,0103 gramos en litro.
Cal	0,0123 — —
Magnesia	0,0217 — —
Cloro	0,0106 — —
Cloruro sódico	0,0175 — —
Grado hidrotimétrico ..	4°5

Torre del Bierzo

Anhídrido sulfúrico ...	0,0480 gramos en litro.
Cal	0,0371 — —
Magnesia	0,0271 — —
Cloro	0,0071 — —
Cloruro sódico	0,0117 — —
Grado hidrotimétrico ..	10°

Fuente del Concejo. Término de Castropodame

Anhídrido sulfúrico ...	0,0069 gramos en litro.
Cal	0,0103 — —
Magnesia	0,0127 — —
Cloro	0,0142 — —
Cloruro sódico	0,0234 — —
Grado hidrotimétrico... ..	1°

VII

MINAS Y CANTERAS

COTO WAGNER

Este coto minero, reconocido desde hace más de treinta años por destacados ingenieros nacionales y extranjeros, se considera, en cuanto a su clase y cantidad, como uno de los criaderos más importantes de la Península e importante en Europa, es decir, que su interés es binario: científico, como nivel ordoviense preciso que nos pueda conducir a la prolongación recubierta de la serie geológica, y como minero, para atraer la atención de los financieros. Como los dos públicos de estas dos orientaciones son diferentes, y en la descripción hemos de seguir, por más eficaces, las normas y directrices geológicas para la exposición, juzgamos oportuno anticipar unas notas tomadas de una Memoria del Consejo de Administración de la Sociedad propietaria «Minero-Siderúrgica de Ponferrada» (1920), en la cual hay unos resúmenes que pueden dar clara idea de la importancia del coto minero, y después daremos nuestro estudio científico.

«WAGNER» ⁽¹⁾

El coto minero «Wagner» se halla enclavado en la provincia de León, entre Ponferrada y Astorga, en una zona paralela a la línea férrea de Madrid a La Coruña, ocupando sus concesiones, en número de 1.351 pertenencias, una longitud de 22 kilómetros desde San Miguel de las Dueñas a Argañosa, y atra-

(1) De la Memoria del Consejo de Administración de Minero-Siderúrgica de Ponferrada, año 1920.

vesando los términos municipales de Molinaseca, Albares y Rabadal del Camino.

La anchura total de sus planos extremos oscila entre 50 y 500 metros. El criadero sigue paralelamente la ladera izquierda del valle del río Castrillo, en una longitud de 14 kilómetros, cortado transversalmente por numerosos valles y barrancos; después, y salvando una divisoria, conserva una situación semejante con respecto al río de Fonfría.

Siendo nuestro deseo dar a conocer lo más concretamente posible la opinión de los diferentes técnicos que han emitido dictamen sobre este coto, procuraremos entresacar los datos más salientes de cada informe, con el fin de que, por un estudio comparativo, se pueda determinar la importancia y condiciones de dichos criaderos.

Hasta la fecha, los señores técnicos que han suscitado los informes que a continuación reseñamos, son los siguientes:

Babu, Benoist, Dörpinghaus, Francis, Gálvez-Cañero, Kellerman, Laboratoire Metallurgique Manby, Mesa, Northey, Ruiz Valiente y Villasante.

Insertamos sus opiniones por orden cronológico, con la salvedad de que algunos de los cálculos primeros carecen de precisión y sólo deben tomarse como cifras aproximadas, por la circunstancia de no conocerse en aquella época la totalidad del criadero hoy descubierto.

Mr. Paul Benoist, director de la Compañía Franco-Belga de Somorrostro (Vizcaya), 1899:

Cubicación.—104.740.000 toneladas.

Análisis.—Promedio de seis análisis de hematites parda:

Hierro metálico	52,53 %
Sílice	6,82 »
Ácido fosfórico	1,62 »
Azufre	0,30 »

Resumen de nueve análisis de hierros calcinados:

Hierro metálico	55,15 %
Sílice	9,26 »
Ácido fosfórico	1,85 »

Laboratoire Metallurgique Industriel:

Análisis de mineral hematites desecado a 100 grados:

Sílice	6,672 %
Hierro	52,350 »
Ácido fosfórico	1,632 »
Azufre	0,082 »

Análisis de carbonato calcinado:

Sílice	8,10 %
Hierro	53,40 »
Ácido fosfórico	1,96 »

(Del «Étude sur la fabrication de la fonte de fer et de l'acier avec les minerais procedents des concessions des Successeur de J. B. Rochet et Cie., dans la provincia de León, España», 1900.)

Mr. I. Babu, ingeniero de la Sociedad «Schneider & Cie. Le Creusot» (1900):
Cubicación.—Más de 60 millones de toneladas.

Análisis.

Hierro	55,57 %
Sílice	6,7 »
Fósforo	0,80 »
Azufre	0,07 »

(Del «Rapport de l'Ingenieur Mr. I. Babu sur les mines de fer Wagner, León, Espagne». Bilbao, 1900.)

V. T. Dörpinghaus (1914):

Cubicación.—52 millones de toneladas.

Análisis.—Término medio de los análisis de siete muestras de minerales oxidados, procedentes de distintos trabajos:

Hierro	52,15 %
Sílice	8,18 »
Azufre	0,02 »
Fósforo	0,59 »

Término medio de diez análisis de minerales oxidados, realizados en 1907 por Riley, de Londres, y Fresenius:

Hierro	52,353 %
Sílice	6,672 »
Azufre	0,082 »
Fósforo	0,712 »

Análisis de mineral de hierro espático realizados por Riley:

Hierro (crudo)	49,04 %
Idem (calcinado)	56,20 »
Sílice	6,00 »
Azufre	0,039 »
Fósforo	0,807 »

Análisis realizados en un laboratorio minero y en parte por Dörpinghaus; términos medios:

Hierro	48,70 %
Sílice	8,28 »
Azufre	0,023 »
Fósforo	0,809 »

(Del «Eisenerzlagerstätten von Chamontit-typus bei San Miguel de las Dueñas in der nordspanischen Prowing Leon, von W. Dörpinghaus, 1914», editado por el Real Instituto Geológico Prusiano de Berlín.)

Don Pedro de Mesa, Ingeniero jefe del Distrito Minero de Madrid (1916):

Cubicación.—246.662.496 toneladas.

Análisis.—Mineral de hierro oxidado:

Hierro	53,73 %
Óxido de cal ...	1,12 >
Sílice	6,58 >
Fósforo	0,415 >

Mineral de hierro-carbonato:

Hierro	50,60 %
Óxido de cal ...	1,86 >
Sílice	7,15 >
Fósforo	0,510 >

Carbonato calcinado:

Hierro	54,80 %
Óxido de cal ...	2,40 >
Sílice	7,55 >
Fósforo	0,540 >

Mr. Walter R. G. Francis, Ingeniero de Minas, miembro de la Institution of Mining and Metallurgy de Londres (1917):

Cubicación.—103 millones de toneladas.

Análisis.—Magnetitas:

Hierro	52,60 %
Sílice	10,00 >
Fósforo	0,540 >

	Carbonatos	Crudo	Calcinado
Hierro		47,00 %	54,50 %
Sílice		6,40 >	>
Fósforo		>	0,664 >

Don Fernando B. Villasante, Jefe de Negociado de Minas (1917):

Cubicación.—97.020.000 toneladas.

Análisis.—Promedio de la composición de las hematitas y magnetitas:

Hierro	55,05 %
Fósforo	0,50 >
Azufre	0,12 >
Sílice	6,27 >

Composición media de los carbonatos:

Hierro	45,003 %
Sílice	6,073 >
Fósforo	0,494 >

Señor Ruiz Valiente, Ingeniero de Minas, Director de las «Minas Complemento», de Santander (1917):

Cubicación.—80 millones de toneladas.

Análisis.—Promedio de análisis sobre muestras de carbonato sin calcinar:

Hierro	43,20 %
Sílice	7,40 >
Fósforo	0,65 >

Después de una calcinación absoluta:

Hierro	55,03 %
Sílice	9,42 >
Fósforo	0,828 >

Don Augusto de Gálvez-Cañero, Ingeniero de Minas, ex-Subsecretario de Fomento (1917):

Cubicación.—80 millones de toneladas.

Análisis.—Tomando los promedios de todos los ensayos, se puede afirmar que los óxidos contienen de 50 a 52 % de hierro y que los carbonatos calcinados contienen de 54 a 56 %; la cal y la magnesia representan un 4 % y el mineral no contiene azufre ni otras impurezas en cantidades que perjudiquen su calidad.

Mr. Arthur E. Northey, Member of Institute Mining Engineers (1918):

Cubicación.—123.879.240 toneladas.

Análisis.—Practicados por Allison, Bilbao, promedio de 32 muestras:

Magnetita	51,70 % de hierro.
Hematites	51,64 >
Carbonato crudo	45,66 >

Término medio de cinco análisis completos:

Hierro	48,76 %
Fósforo	0,736 >
Sílice	6,54 >
Azufre	0,159 >

Mr. Edward Manby, Member of Institute Civil Engineers:

Cubicación.—100 millones de toneladas.

Análisis:

	Hematites	Carbonatos
Hierro	52,45 %	44,95 %
Sílice	6,65 >	6,27 >
Azufre	0,07 >	0,03 >
Fósforo	0,77 >	0,71 >

Hermann Kellermann, Ingeniero Inspector de Minas y Director general de la Sección hullera y minera de hierro de la «Gutehoffnungshutte fur Bergbaubetrieb A. V.», de Oberhausen, en Rhenania, Alemania (1920):

En un razonado informe, que avaloran su experiencia y profundos conocimientos, confirma plenamente la importancia de la zona que nos ocupa, corroborando con sus cálculos los dictámenes anteriormente emitidos.

La unidad y el método que campean en tan importante trabajo, impiden su transcripción parcial en los estrechos límites de esta Memoria.

A continuación damos la relación de concesiones mineras, en forma de nota:

Nota de concesiones

N.º del expediente	Nombre de la mina	Ayuntamiento	Mineral	N.º de pertenencias	Propietario
1.049	Wagner 1. ^a	Molinaseca.	Hierro.	84	S. A. Minero Siderúrgica de Ponferrada.
1.222	Wagner 1. ^a (Ampliación a)	Idem	Id.	80	Idem.
1.452	Wagner 1. ^a (2. ^a ampliación a)	Idem	Id.	10	Idem.
1.554	Wagner 1. ^a (Aumento a)	Idem	Id.	39	Idem.
1.690	Wagner 1. ^a (Suplemento a)	Idem	Id.	60	Idem.
1.572	Wagner 1. ^a (2. ^a Demasia a)	Idem	Id.	1,20	Idem.
1.056	Wagner 2. ^a	Idem	Id.	40	Idem.
1.434	Wagner 2. ^a (Compto. a)	Idem	Id.	20	Idem.
1.435	Wagner 2. ^a (Compto. a)	Idem	Id.	12	Idem.
1.176	Wagner 2. ^a (2. ^a Demasia a)	Idem	Id.	2,70	Idem.
1.832	Wagner 2. ^a (Demasia a)	Idem	Id.	3,87	Idem.
1.051	Wagner 3. ^a	Idem	Id.	120	Idem.
1.436	Wagner 3. ^a (Compto. a)	Idem	Id.	26	Idem.
1.177	Wagner 3. ^a (Demasia a)	Idem	Id.	2,85	Idem.
1.052	Wagner 4. ^a	Idem	Id.	100	Idem.
1.094	Wagner 4. ^a (Ampliación a)	Idem	Id.	36	Idem.
1.441	Wagner 4. ^a (3. ^a Ampliación a)	Albares.	Id.	21	Idem.
1.548	Wagner 4. ^a (Aumento a)	Molinaseca.	Id.	12	Idem.
1.438	Wagner 4. ^a (Compto. a)	Idem	Id.	25	Idem.
1.439	Wagner 4. ^a (2. ^o Compto. a)	Idem	Id.	36	Idem.
1.567	Wagner 4. ^a (3. ^o Compto. a)	Idem	Id.	8	Idem.
1.437	Wagner 4. ^a (Compto. a Aumento a)	Idem	Id.	18	Idem.
1.053	Wagner 5. ^a	Albares.	Id.	120	Idem.
1.095	Wagner 5. ^a (Ampliación a)	Idem	Id.	60	Idem.
1.226	Wagner 5. ^a (2. ^a Ampliación a)	Idem	Id.	40	Idem.
1.568	Wagner 5. ^a (3. ^a Ampliación a)	Idem	Id.	48	Idem.
1.831	Wagner 5. ^a (Demasia a)	Idem	Id.	3,37	Idem.
1.079	Wagner 6. ^a	Rabanal del Camino.	Id.	80	Idem.
1.096	Wagner 6. ^a (Ampliación a)	Idem	Id.	30	Idem.
1.224	Wagner 7. ^a	Albares.	Id.	138	Idem.
1.549	Wagner 7. ^a (Aumento a)	Idem	Id.	17	Idem.
1.445	Wagner 7. ^a (Ampliación a)	Idem	Id.	22	Idem.
1.590	Wagner 7. ^a (Compto. a)	Idem	Id.	10	Idem.
1.591	Wagner 7. ^a (2. ^o Compto. a)	Idem	Id.	14	Idem.
1.876	Wagner 7. ^a (Demasia a)	Idem	Id.	11,23	Idem.

CRADERO.—Expuestos los datos generales tomados de la Memoria de M. S. P. (1920), entramos en nuestro estudio.

Los yacimientos de mineral de hierro chamóisítico de San Miguel de Dueñas y Paradasolana, en la provincia de León, están incluidos totalmente en el coto minero denominado «Wagner», de 1.287 pertenencias y 22 kilómetros de longitud.

El criadero empieza a unos tres kilómetros al SO. de la aldea de San Miguel de las Dueñas (cota (573), sobre el Sil, estación sobre la vía férrea de León a Vigo y La Coruña, a 306 kilómetros de Vigo y a 316 de La Coruña.

La menor distancia a puerto es de unos 110 kilómetros a Luearca, por proyecto de vía aérea, trazado lleno de dificultades, pues habría que pasar cotas de 2.700 metros en la divisoria.

Los primeros afloramientos, tres kilómetros al SO. de San Miguel, tienen una altura barométrica de 650 metros.

El criadero siluriano de las minas «Wagner» está comprendido en la Hoja, a partir del tercio inferior del borde occidental hasta las proximidades del lugar Argañoso, desenvolviéndose en esa longitud, de unos 21 kilómetros, en suave y amplio arco de convexidad hacia el Sur, casi la totalidad del criadero. Su porción occidental más importante corresponde a la margen izquierda del río llamado Castrillo o Paradasolana, el cual acompaña a las corridas de las capas de mineral en más de 10 kilómetros; el resto del criadero continúa en la misma dirección hacia levante, hasta la divisoria contenida en la Hoja.

La disposición de los horizontes ferruginosos es la misma de los yacimientos gallegos, es decir, contenidos a lo largo de los sinclinales ordovicienses, o sea, al hilo de las pizarras de la segunda fauna.

Toda la formación de cuarcitas, pizarras y mineral, en absoluta concordancia, pero con tendencia lenticular alargada en las capas más resistentes, que son las neríticas, corre en unos 10 Km. a lo largo de las abruptas vertientes meridionales (izquierda) del río Castrillo, afluente del Sil, cerca de San Miguel.

Las laderas meridionales del río, sobre las que se ofrece el criadero en resalto variable, pero continuado, tienen la particularidad de presentar un rrellano en el que aparecen los afloramientos, el desmoronamiento de los cuales, por ser material duro y de difícil destrucción, al igual de las cuarcitas que le acompañan, ha debido contribuir a la formación de esta especie de terraza continua y ondulada a lo largo del yacimiento, y las alturas sobre el valle son de 100 a 300 metros, pero casi siempre esta planicie se halla hacia la mitad del desnivel. Los vallejitos agudos de los arroyos transversales cortan normalmente el continuado criadero.

Las cotas de los afloramientos van subiendo de los 700 a los 1.410 metros, que es la máxima elevación de los crestones.

El recorrido del criadero suele efectuarse desde el granito de San Miguel (de 7.000 metros por 2.000) que corresponde al isleo de Ponferrada y a continuación se entra en los terrenos modernos, miocenos y holocenos, extendidos en las laderas de la elevada sierra siluriana que vamos a recorrer al examinar los yacimientos.

El itinerario, después de cruzar el arroyo, lo realizamos aproximadamente sobre el perfil de los afloramientos al hilo de las pizarras infrasilurianas y sobre las demarcaciones mineras, que con 33 minas y sus demasías abarcan 1.287 hectáreas.

El terreno superficial, pedregoso, cubierto de monte bajo, es comunal, y podría ser repoblado, restableciéndose sus antiguos bosques.

Sobre la superficie, de modo más o menos acentuado, según la dureza y disposición de los plegamientos o diastrofismo, van asomando las capas de mineral y las delgadas cuarcitas que, de modo próximo y al Sur, las acompañan, verticales con frecuencia o buzamientos al NE. dominantes. Hay espacios, a veces centenares de metros, en los cuales no asoman pliegues ni rocas y es fácil coincidan con fallas pizarrosas o acuñaamiento de los depósitos minerales.

La formación infrasiluriana de esta porción occidental del criadero, se compone, de abajo hacia arriba, de pizarras verdosas bastante cloríticas, a las que se superponen otras grisazuladas y encima un haz de filadíos tegulares, sobre los que se encuentran las capas de mineral entre pizarras bastantes silíceas, con intercalaciones de cuarcita, de tendencia lenticular unas veces, y otras agrupadas en un paquete de cuatro o más lechos delgados de cuarcitas. Todas las capas son muy escasas en fósiles, distinguiéndose alguna *lingula* y señales que parecen de *calymene*; en ellas, lo mismo que en las cuarcitas y capas de mena, son frecuentes los filones de cuarzo, atravesados en las masas rocosas con su tono blanco lechoso; pocas veces el cuarzo se intercala en lentejones. La dureza de las pizarras cloritosas, a veces sericitificadas, varía de 1 a 3, mientras que las tegulares oscilan de 4 a 5.

La visita efectuada por nosotros a Coto Wagner ha comprendido, aparte de la recogida de datos geológicos, el reconocimiento de 47 registros diferentes a lo largo de la corrida de las capas de mineral, desde las proximidades de Onamio hasta el lugar llamado Beneiro, unos 20 kilómetros al Este. Las labores que permiten la apreciación de dimensiones y características de los filones-capas, han sido efectuadas por la Minero-Siderúrgica de Ponferrada, entidad propietaria del Coto y algunas, muy antiguas y casi impracticables hoy, por D. Julio de Lazúrtegui, descubridor del yacimiento.

A continuación, y en forma de nota adjunta, describimos las labores.

Labores mineras

En las primeras zanjas y labores numeradas desde el 1 en el sentido que llevamos y con el 6 hasta Onamio, ya se encuentran los carbonatos oolíticos terrosos, de tono pardo, de hidróxido en sus trozos más externos del afloramiento.

En estas primeras laderas se ven algunas veces cordones de pudingas ferruginosas de edad pleistocena formadas sobre la pseudoplanicie a expensas de los afloramientos ferruginosos ordovicienses.

La primer labor donde se descubre el mineral (650) está camino de Calamocos, pero antes de llegar y en las proximidades del río. El mineral linda, al Este, con la mancha difluvial, que asciende por la ladera con unos 100 metros de anchura; se encuentra entre pizarras metamórficas, tan cargadas de diminutos cristales de chastolitas, que simula hasta la facies de un gneis pizarroso; esta facies de alteración es indicadora clara de la proximidad del granito, que llega hasta San Miguel de Dueñas y probablemente por apófisis o pliegues no descubiertos alcanzará las proximidades del mineral. Señales manifiestas de esta aproximación son, además de las pizarras moteadas, el aspecto cloritoso y algo magnético del mineral, y hasta, muy probablemente, la presencia de ampelitas o pizarras negras al Oeste del Cuaternario, a un kilómetro aproximadamente de San Miguel por la vía, por la propensión que muchas pizarras tienen a la facies carbonosa dentro de la aureola de metamorfismo del granito.

Cerca de Calamocos, y entre pizarras de una losera se encuentra otra capa levantada de mineral, con escaso relieve, como en el caso del río, y del mismo modo que se aprecia bien la potencia, la capa parece de carbonato cloritoso oolítico. En las losas o filadíos que le acompañan se ven muchas impresiones ferruginosas hidroxidadas, las cuales recuerdan con frecuencia "somites de calymene", a cuya serie, sin duda, corresponden, como las de Congosto. Nuestra marcha es constantemente hacia el SE., y a unos 700 metros, después de una subida con bastante cantidad de chirta lustrosa, se llega a un gran afloramiento de mineral magnético, llamado El Cabezo y con potencia de ocho metros. El Cabezo (680 de cota barométrica) está entre filadíos, más regulares, en su parte oriental, pero de tono azulado y aspecto de segunda fauna en los dos hastiales (1).

Este filón, algo magnético, resalta poco en la superficie y sobre él y sus cercanías se encuentran bastantes detritus de montaña de cuarcita, cuyo afloramiento debe estar situado en la proximidad y al SO. El filón magnético se continúa hasta el río por la ladera de un barranco, y tiene una notable semejanza con el de Vivero y su prolongación en la mina Robada. Pocos centenares de metros al Oeste se descubre otro crestón en el paraje llamado Valderodrigo, magnético y del mismo modo muy parecido al de Vivero, con mucha clorita y otras veces con granos carbonatados; la raya es pardo achocolatada, debido al magnético que contiene, y lleva algunas vetas que parecen de calcita.

En la bajada hacia el arroyo hay otras dos capas más delgadas de grano fino y entre pizarras silurianas.

El número de capas que va aumentando demuestra la existencia de plegamientos que aumentan el número de afloramientos.

En realidad, debemos empezar la enumeración de labores por la 5.^a, primera que se aprecia claramente. Las cuatro anteriores están situadas, según hemos visto, entre Calamocos y Onamio, y son registros de poca importancia, en mineral magnético. Los datos que aportamos, especialmente los que se refieren a potencias, están toma-

(1) La denominación constante de los afloramientos de las capas de mena es la de *filons*, la cual adoptaremos con frecuencia por seguir la costumbre minera del país.

dos con la mayor exactitud posible, pero con grandes dificultades por estar los trabajos abandonados desde hace muchos años y en consecuencia inundados y cubiertos de espesa vegetación.

Labor n.º 5

Poco antes de llegar a Onamio, en el lugar llamado Valderodrigo, encontramos el primer registro a 680 metros de altura barométrica. Lo constituye una galería de 41,80 metros practicada en dirección siguiendo el único filón que ahora en este punto; su potencia es de cinco metros, y está casi vertical, con ligero buzamiento al NE. El mineral es magnetita, atraible con el imán, de raya parda y muy denso; la abundancia de clorita comunica al conjunto un tono verdoso, característica esta última que es común a todo el yacimiento.

Labor n.º 6

LLAMAS DE LA FUENTE.—A pocos centenas de metros, al SE. de Onamio. Trincheras de un par de metros de profundidad que corta dos filones separados entre sí por 28 metros de pizarra o estéril. A partir de este punto podemos considerar que las caps corren de Oeste a Este casi exactamente, y aprovecharemos esta circunstancia para enumerar los filones de Norte a Sur, sin que eso quiera decir que en diferentes registros se correspondan las enumeraciones que no tienen más que un valor puramente local. El filón primero tiene una potencia de 3,50 metros y de 7 metros el segundo. El mineral sigue siendo magnetita de características idénticas al de Valderodrigo.

Labor n.º 7

FONTANON (1.840 metros).—Es un sitio verdaderamente pintoresco, vértice del valle que empieza en San Miguel y sigue por Calamocos y Onamio, prolongándose más al Norte hasta Congosto. Aquí se observa un fenómeno curioso producido por la coexistencia de tres clases de mineral de hierro: la magnetita, anteriormente descrita; el carbonato oolítico, que aparece por primera vez, y el hidróxido de hierro, producto de alteración muy abundante. Los filones son dos, el primero, de 4 metros de potencia y el segundo de 10 metros, separados entre sí por 40 metros de estéril. El crestón de mineral está al aire en una corrida de cerca de 100 metros, con bastante altura y relieve.

Labor n.º 8

MOLLALPAN.—De escasa importancia. Dos filones de hidróxido de 2 a 8 metros de potencia, respectivamente, con una intercalación de 20 metros de pizarras. Es imposible sacar ni una muestra de carbonato sano por la gran alteración del mineral.

Labor n.º 9

Sobre Onamio, y a unos 200 metros al Este de una pequeña cantera de cuarcita, hay un largo crestón de 4 a 5 metros de potencia de clase carbonatada-magnética con buzamiento hacia el NE. y cota de 900/950; el paraje se llama el Cabañín o Chano Cabañín, en el cual (cota 1.050 metros) hay un solo filón de carbonato, recubierto por hidróxido, de 13 metros de potencia. A partir de este punto se aprecian ya, con mucha claridad mirados a la lente, los oolitos del carbonato, como ocurre en todos los restantes registros visitados.

A medida que se va subiendo se acentúan las "fanás" en ambas laderas del río Castrillo, la margen izquierda del cual seguimos, dibujándose bien las cuarcitas por encima de las torronteras. Estas rocas se distribuyen en dos grupos: la gran cuarcita de la ladera derecha, que es la septentrional del río Castrillo, y un grupo de delgadas cuarcitas, en número de cuatro o cinco, con afloramientos más enhiestos que ocu-

ren más al sur del mineral y en la ladera izquierda; las capas de mineral y las pizarras que las comprenden, entre las dos tiradas de cuarcitas, son filados grisverdosos de típico aspecto de "calymene".

Labores n.º 10 y 11

REGALADO.—Las dos trincheras efectuadas han dado resultados bien distintos, a pesar de la escasa distancia de 100 metros que las separa. La primera pone de manifiesto dos filones de 2 y 6 metros separados por 15,50 metros de estéril; en la segunda trinchera, más al Este, no se corta más que un filón de 17,50 metros de potencia. Se hace imposible, por el recubrimiento de litúvial y vegetación que tienen las capas, seguir desde la superficie la corrida de los filones de un sitio a otro, pero el efecto que, como veremos más adelante no es un fenómeno único, es de que las dos primeras capas se hubieran convertido en una sola, con delgadísima separación pizarrosa.

Existe, también en Regalado, una galería de 61,40 metros de longitud siguiendo el mineral. Esta galería, que por estar trazada en dirección, no discierne sobre la forma de presentarse las capas, aclara en cambio las dudas que pudieran existir sobre la normalidad del mineral en profundidad. El carbonato, de excelente calidad, no presenta variación alguna en todo el recorrido; carente, por otra parte, de grietas o de algún otro accidente, como lo demuestra la perfecta conservación de estas galerías abandonadas desde su perforación, hace muchos años.

Continuando siempre hacia el Este la corrida del mineral, se llega a otro paraje, conocido por "Cueva del Gato" (950), en el cual los crestones son de hidróxido de modo dominante dispuesto en "bolas", es decir, dividido en delgadas capas concéntricas que forman superficies cerradas y en contacto, como si fuesen bolas formadas o cáscaras de hidróxido, resultado final de la meteorización de una roca compacta y uniforme, como es el carbonato cloritoso oolítico en su forma sana.

Labor n.º 12

CUEVA DEL GATO.—Está situada entre los barrancos de Regalado, al NO., y Escuernacabra, al SE.; es el punto de partida de la concesión Wáner 1.ª. Hay una sola trinchera que corta dos filones de 9 y 4 metros separados por unos 15 metros de pizarra. Todo lo que hay a la vista es hidróxido en avanzado grado de alteración.

Los plegamientos más importantes, o lo que es lo mismo, la mayor repetición de las capas, se ofrece hacia la mitad de la corrida en arco, o sea, de los 10 a 11 kilómetros de origen, cuando la estratigrafía deja de ser concordante con el curso del Castrillo, y desde este punto, referencia probable de los mayores esfuerzos tectónicos del criadero, éste, disminuido paulatinamente, se va desplazando por fallas y saltos hacia el Norte, a medida que avanzamos sobre él en la dirección de Levante.

La concordancia de las capas del yacimiento con los estratos pizarrosos es muy perfecta y únicamente se notan anomalías en los extremos; en el de Poniente, a menos de 300 metros, el granito de San Miguel de Dueñas, las pizarras están penetradas con intrusiones de granito, mientras que en el extremo oriental quedan ocultos los estratos silurianos por otros más modernos.

En cuanto a las potencias, consideradas en conjunto las galerías, parecen comprobar en buena parte del yacimiento hasta ocho filones, con potencias que oscilan de 1,50 a 33 metros; no obstante, en las labores de 1 a 5 parece que las potencias van de 4 a 7 metros, aumentando hasta 10 en las del resto del criadero; por fin, en el término medio acusado por las 68 labores realizadas a lo largo de los 21 kilómetros del criadero, se deduce una potencia de 10 metros; no obstante, debemos insistir en la observación de que el mayor número de corridas corresponde a la parte central, donde se llega hasta seis capas, pero en los extremos se acusan las fallas y los filones disminuyen hasta dos.

En los 4.000 metros primeros, que comprenden aproximadamente hasta el barranco Rosadura, se ofrecen dos filones de mineral bastante compacto rojo oscuro que parece corresponder a carbonato espático en profundidad, presentaciones deformadas de los

criaderos cloritosos carbonatados, los cuales en esta parte están demostrados por valles profundos y por zanjas y galerías; el buzamiento es casi vertical hacia el Norte.

La pizarra de separación en esta parte occidental alcanza unos 35 metros, aminoriándose a medida que avanzamos a Levante, hasta extinguirse en la zanja número 11, entre el Chano Cabañín y la cuenca del Gato.

En las primeras galerías las potencias respectivas son de 40 a 60 metros; los afloramientos en esta zona están cubiertos frecuentemente por vegetación, lo que coincide con su escasa potencia; otras veces los crestones alcanzan hasta 15 metros de alto por 100 de longitud y potencias variables; entre los grandes crestones se pueden citar las cuencas de Coteón, cueva de los Castrillos, Peña del Cuervo y Las Encrucijadas (?), con formas típicas que se reconocen a gran distancia, en este jalonamiento que marcan las monteras sobre el criadero.

Labor n.º 13

En otros afloramientos, como en Peña Furada y Mata del Chano, los crestones procedentes del magnético son de hematites parda en bolas como siempre y sin diferencia con las semejantes presentaciones de Villaodríz, Meira, etc.; con delgadas capitas y a veces rellenos arenosos; en estos casos de hidroxidación avanzada apenas se distinguen los diminutos oolitos. Las cuarcitas que al SO. se colocan detrás del mineral evidencian su potencia más por las torronteras que de ellas se derivan, en la ladera izquierda del Castrillo, que por el resalto que se percibe sobre la superficie. Las arcillas pleistocenas del fondo del valle son bastante rojizas.

META DEL CHANO (950 metros).—Dos filones de hidróxido de 5,70 y 4 metros de potencia, separados por 20 metros de estéril. Seguimos estos dos filones por una bajada formidable, durante más de 200 metros de desnivel. A media ladera, antes de llegar al arroyo Rozaduras, encontramos un tercer filón que aflora, al lado de los anteriores, unos 40 metros de longitud y luego se vuelve a perder.

En el valle llamado Rozadura, el paso es de tres filones, uno de unos 20 metros y otros de 8 y 10, estando el mayor y más meridional seguido por una galería sinuosa en unos 170 metros; en ninguna de las labores parece cambiar la ley con la profundidad.

Desde esta labor Rozadura parece comprobarse un estado de quebrantamiento "in situ", especie de milonitización, sintomático de la supuesta presión tectónica sufrida por la porción central del yacimiento; el mineral de la cual se conserva dura y quebradizo, pero las rocas laterales no se pueden aprovechar y las construcciones son de tapial.

En la bajada desde la Cueva de Coteón, que no distará 300 metros, debía cortarse el afloramiento, pero no se aprecia, estando cubierta la superficie por vegetación. La Cueva Coteón señala una altura muy destacada (1.070), con un desnivel de 285 metros hasta el fondo del río de los Tejados (¿Tejeda?), que tiene una cota de 785 metros. En estas pendientes hay caminos y conducciones de agua que se suponen de origen romano y encaminados a sus explotaciones auríferas, como la de la Fuente de la Salud.

Hacia este sitio hay cuatro capas, contadas a partir del arroyo y sin variación de potencia ni de clase. Por el Sur de Paradasolana los filones, arrancando de dos al Oeste, llegan a seis y vuelven a concentrarse hacia Levante hasta quedar otras dos capas; estos ensanches del criadero, con mayor repetición de capas, los atribuimos en las varias veces que se presentan a plegamientos agudos o más repetidos, que producen dos afloramientos más a cada una de sus inflexiones.

Pasado el arroyo continúan todavía cuatro filones hasta las proximidades de la labor número 19, que es una galería de 44 metros de larga; los buzamientos son al Norte, y los espesores, reunidos tanto en la galería larga como en otra travesía hacia el Norte, parecen ser de 31 y 35 metros.

Labores n.º 14 y 15

ROZADURAS (720 metros).—Las capas que venimos siguiendo desde Mata del Chano están cortadas aquí por dos trincheras de bastante profundidad, a poca distancia una de otra, que ofrecen las capas características casi iguales. Los filones presentan

potencias de 5 y 7 metros, con una intercalación de pizarras de 11 metros. La capa de 17 metros es asombrosa, con una gran regularidad de composición en toda su anchura. Encontramos al pie del arroyo un pequeño horno de calcinación, construido al principio de los reconocimientos, y al lado del cual quedan todavía restos de mineral calcinado, negro y bastante desmenuzado, pero con el interior intacto, en muchos trozos, es decir, no alcanzado por la calcinación.

Labor n.º 16

FUENTE DE LA SALUD (770 metros).—Confluencia de los arroyos Pareda y Tejada. Encontramos cuatro capas en una presentación muy limpia sobre el río; las potencias son: capa primera, 3 metros, intercalación de pizarras de 18 metros; luego viene la gran capa, que presenta aquí 13 metros de potencia; siguen 55 metros de estéril y la capa tercera, con 2,50 metros; 18 metros de pizarra y, por último, otra capa en 8 metros de potencia. El carbonato se presenta en gran abundancia y es de los sitios donde el hidróxido ha invadido menos el mineral.

Este registro está en las proximidades de Paradasolana y a poca distancia de una fuente de agua ferruginosa de propiedades curativas, al parecer, que da nombre al valle en que mana e imprime a Paradasolana cierto sello de balneario veraniego.

El último afloramiento visto antes de llegar a Paradasolana es el conocido por Cueva del Coteón, por donde pasan tres capas, sin que podamos precisar las potencias.

Al subir de Castrillo hacia Felgoso, en la misma cúspide y en la longitud de más de un kilómetro, se aprecia una antigua excavación en la que se descubre el Cuaternario con su calibración descendente en una descubierta de unos 10 metros.

Labor n.º 17

RIO TEJEDAS.—Desde la calicata anterior cruzan todas las capas el río en mayor o menor potencia, pero es de destacar el formidable escarpe que produce sobre el río Tejedas en cruce del filón ancho, que llega a este registro en una potencia de más de 15 metros. El crestón, de 50 metros de altura, queda descubierto, como colgado sobre el terreno, y con una coloración verdosa (clorita) de líquenes y parda (hidróxido) que le comunican una gran belleza decorativa. Las otras capas se presentan en esta trinchera con potencias algo menores que en Fuente de la Salud.

Labor n.º 17

RIO TEJEDAS, trinchera pequeña que descubre dos filones de 3,60 y 15,50 metros de potencia, separados entre sí por 23 metros de estéril.

Labores n.º 18 y 19

VADELAMASERA.—Los trabajos en este lugar son dos zanjas, situadas en dirección casi Norte-Sur, y una galería de 44 metros de longitud. La trinchera Norte corta dos filones de 3,60 y 13 metros, con una intercalación de 16 metros de pizarra. La trinchera Sur pone de manifiesto cuatro capas colocadas de la siguiente manera:

1,70 m. (de mineral), 3,40 m. (est.), 4,40 (mineral), 1,30 (est.), 5 m. (de mineral), 9,40 m. (est.) 14 m. (mineral).

La galería, como todas las anteriores, está en dirección y descubre la regularidad de los filones constituidos por carbonato y bastante hidróxido en la superficie.

Labores n.º 20, 21, 22 y 23

PIOZNALES.—Estas cuatro trincheras cortan capas en número que oscila de una a seis, según su situación. Las zanjas están cubiertas de vegetación y no se pueden apreciar con exactitud las potencias. Debemos hacer observar, aunque sea innecesario,

que los trabajos que hemos reconocido y ahora describimos fueron efectuados sin un plan metódico de investigación, y aunque sensiblemente están colocados de Oeste a Este, siguiendo la corrida de los crestones, en muchos casos fueron abiertos a capricho y sólo por descubrir alguna capa que quedaba aislada; por todo ello, no se deben sacar consecuencias del número de filones registrados en cada labor, ni considerar como anomalías del criadero lo que en realidad pueden no ser más que consecuencia de las diferencias de colocación de las labores.

Labores n.º 24 y 25

ALTO Y CURVA DE CHANILLOS (1.040 metros).—Punto de partida de la concesión Wagner 3.ª. Entre las dos calicatas cortan dos filones de 5,50 y 7 metros de potencia, este último en dos sitios. Todo lo que se ve es hidróxido. En esta labor se encuentra un carbonato de tendencia algo pizarrosa e hidroxidada, pesado y de tono pardorrojizas, en los trozos del cual se aprecia el principio de la división zonal por alteración desde la superficie y las litoclasas hacia el interior, proceso que, en mayor avance, termina por la completa división en bolas y envolturas concéntricas de limonita, con separaciones más ásperas y pizarrosas, en las cuales domina la clorita, lo mismo que en los lisos finos de pizarrosidad coincidentes con los fisibles de estratificación, los cuales resultan algo verdosos y rojizos, de aspecto granudo y brillantes, debido al resbalamiento sufrido por los elementos ferromagnesianos diminutos y uniformes de tamaño; algunos claramente parecen de clorita, pero otros puntos asemejan a las hojuelas de mica. La raya, clara en las partes más carbonatadas, se hace algo rojiza en las oxidadas, y de modo poco frecuente algo negruzca en las pequeñas porciones que acusan débil reacción magnética. Los oolitos, elípticos y casi calibrados de pocas décimas de milímetro, se aprecian perfectamente con lente fuerte.

El aspecto macroscópico es homotáxico con el carbonato de la prolongación sur de Vivero (Juana y Robada).

En el Valle de Fierros la mayor parte de los crestones son hidroxidados, y en ellos el aspecto arrugado y pizarroso se disimula porque se van cargando de formaciones concrecionadas que los van impregnando y terminan por dominar con sus vetas compactas de depósito químico y en las cuales no existe la división oolítica, ni está representada la fase de los silicatos verdes.

Labores n.º 26 y 27

VALDELACANAL (930 metros).—Las dos trincheras, colocadas una más al Oeste que la otra, cortan por dos sitios un grupo de tres filones, colocados en la siguiente forma:

Trinchera primera:

4,50 m. de mineral, 13 m. (est.), 5 m. (mineral), 14 m. (est.), 9 m. (mineral).

Trinchera segunda:

6 m. (mineral), 38 m. (est.), 9 m. (mineral).

Además de estas calicatas que no descubren más que hidróxido, hay perforadas dos galerías: la Norte mide 70 metros, y la situada más al Este, 35. Completamente inundadas, se hace imposible su visita.

Labores n.º 28, 29 y 30

CHANO DE ARANDA (1.080 metros).—Es el crestón de mineral más bonito que hemos encontrado hasta ahora; con gran potencia, se levanta más de 12 metros sobre el suelo en una corrida de 40 a 50. El hidróxido que lo recubre, muy alterado, toma formas y dibujos caprichosos en un tono verde fuerte de clorita. Comprobamos la estratificación que viene conforme en todo al criadero con las directrices siguientes: rumbo casi de Este-Oeste, con tendencia a correr hacia el NO. en la cabeza del yacimiento, buzamiento al N. o NE. Las trincheras cortan cuatro filones, agrupados en pares; los dos primeros (al N.), de 4 y 3,3 metros de potencia; los otros, casi iguales, de unos 8 metros.

Labores n.º 31 y 32

VALLE DE HORTALEO (1.020 metros).—Estas dos labores están efectuadas, una a media ladera en la bajada desde el Chano de Aranda, y la otra en el mismo río de Hortaleo. Es curioso observar, circunstancia que hemos tratado de comprobar recorriendo cuidadosamente el terreno, que de los cuatro filones que cruzan el alto de Chano de Aranda, sólo dos se cortan en la calicata situada a media ladera, con potencias de 6 y 7,50 metros y una intercalación de 11 metros de pizarra, y de éstos, únicamente uno, como de 4,50 metros de potencia, llega hasta el río. En las zanjas se ve más cantidad de carbonato que en las labores últimamente descritas, que son, sin duda alguna, las más alteradas en paso a hidróxido de todas las que hemos descrito.

Labor n.º 33

ALTO DE HORTALEO (1.060 metros).—Al iniciar esta subida desde el río, encontramos un filón de mineral de unos dos metros de potencia, fuera de la corrida fundamental y como discordante con las pizarras. Con este motivo queremos apuntar la observación, aunque sea de escaso valor, de que desde Paradasolana viene corriendo paralelamente a los crestones de mineral con gran persistencia un filoncillo de cuarzo blanco muy visible a distancia, colocado pocos metros al sur del último filón, que es el más constante. Esta circunstancia hace resaltar más la descolocación de la capa a que hemos aludido, que parece con tendencia a correr hacia el SO. Los trabajos efectuados en el alto de Hortaleo descubren cuatro filones de carbonato e hidróxido colocados en la siguiente forma:

3 m. (min.), 17 m. (est.), 6,50 m. (min.), 13 m. (est.), 4 m. (min.)
7 m. (est.), 4 m. (min.)

Después de la concentración de Paradasolana hay algunas faltas del criadero y se vuelve al régimen de los dos filones hasta la reunión reconocida por las labores 32 a 36, hacia el Bosque y la Crucjada, donde las capas se arrumban por excepción de NO. a SE., acusando una falla con salto importante, pues las labores 43 y 44, que continúan hacia Levante están desplazadas cerca de 500 metros al Norte, que es la norma de los saltos en todo el resto occidental del criadero.

Los buzamientos en esta parte son al Sur.

Perdido ya el paralelismo del río y el criadero, pasado Castrillo y con altura de 1.300 metros en los crestones, entra el criadero en una especie de altozano de suave ondulación muy cubierto de vegetación y monte bajo, por entre los cuales se siguen difícilmente los afloramientos, lo que, por otra parte, es lógico porque los depósitos ferruginosos van aminorando hacia el E., hacia la hoja de Lucillo. En esta zona se vuelven a ofrecer filones de espato de hierro, transformado a veces en hidróxido por meteorismo.

Labores n.º 34, 35, 36, 37, 38, 39 y 40

FIARDON (1.020 metros).—Hemos llegado al punto más confuso e interesante del yacimiento; por eso preferimos dar en conjunto la totalidad de las labores efectuadas que, separadamente, podrían conducir, por desorientación, a interpretaciones falsas. Desde la subida a Collado es el punto más favorable para observar la forma de presentarse las capas de mineral en la bajada y río de Fiardon. Fijándose en la capa más al Sur se la ve doblar en amplio anticlinal hacia el Norte, siendo visible la totalidad del arco magnífico que describe; pegada a la rama Norte del anticlinal y por dentro hay otro filón paralelo al anterior, unos metros, pero que desaparece a media ladera sin empezar ningún pliegue y el cual se une, al llegar al río, a la rama Norte del anticlinal descrito. Esto ayuda a explicar las extraordinarias anchuras de algunas capas y, posiblemente, el gran número de filones en otros sitios. Expuesto lo anterior, apuntaremos que la labor 38, efectuada a unos 10 metros del río, acusa tres capas: 19 m. (min.), 15 m. (est.), 8 m. (min.), 17 m. (est.), 8 m. (min.), y la trinchera 40 en el fondo del río Fiardon descubre una capa formidable de 23 metros de an-

chura, producto de la unión de dos descritas anteriormente. Las otras calicatas están efectuadas en distintos puntos de este anticlinal y no aportan datos de interés a los consignados. En el fondo del valle Fierdón hay emboquillada, en el anchurón de la capa Norte, una galería de 30 metros de longitud con una desviación en estéril de 20 metros al final, desviación que no aclaró nada por demasiado corta. En el fondo de las calicatas se encuentran buenas muestras de carbonato, quizá las más limpias de todas las recogidas.

Labores n.º 41, 42, 43 y 44

COLLADO (1.100 metros).—Punto de partida de la Wagner 4.ª. Las calicatas 41 y 43 están una en prolongación de otra cortando de Norte a Sur la totalidad de los filones que pasan por aquí en número de seis, que enumerados de Norte a Sur son:

Labor n.º 41

5,5 m. (min.), 61 m. (est.), 4 m. (min.).

Labor n.º 43

Unos 80 metros al Sur.

6 m. (min.), 24 m. (est.), 1 m. (min.), 8 m. (est.), 0,90 m. (min.), 15 m. (est.) y 5 m. (min.).

Las otras zanjás (42 y 44) cortan a estos filones en otros puntos de su recorrido. El crestán al aire es muy largo, prolongándose por al subida de "La Falda" unos centenares de metros.

Labor n.º 45

TRABAZOS.—Esta labor es muy incompleta por su mala colocación, no habiendo cortado más que una capa de cinco metros de potencia. Afortunadamente, el camino que baja a Castrillo del Monte corta el grueso del yacimiento a un kilómetro escaso del pueblo (1.010 metros de altura), compuesto por siete filones agrupados en dos paquetes de dos capas el Norte y cinco el Sur; las potencias son parecidas, aunque algo mayores a las de Collado. Desde aquí hacia el Este se desenvuelve el grueso del yacimiento, por lo menos en número de capas y mayor regularidad de las mismas.

Labor n.º 46, 47 y 48

LAPONLA.—Asimilable a la descripción anterior por certar cuatro filones de los anotados a poca distancia de Trabazos. Las potencias son de 4,5 m., 17 m., 6 m. y 9 m. La proximidad con sitios donde las potencias son mucho menores nos robustece en la opinión de que algunos de los siete filones de Trabazos se hayan unido, produciendo anchurones en algunas calicatas.

Labor n.º 49

VALDELAVILLA.—Una galería de 62 metros reconoce el filón Norte sin acusar ninguna anomalía. Las capas cortadas son cuatro, dispuestas así:

9 m. (min.), 24 m. (est.), 7 m. (min.), 12 m. (est.), 4 m. (min.),
10 m. (est.) y 7 m. (min.).

Labor n.º 50

ALTO DE CERROCEIRON.—Las calicatas cortan siete filones:

14 m. (min.), 14 m. (est.), 14,5 m. (min.), 5 m. (est.), 6 m. (min.), 8 m. (est.),
7 m. (min.), 6,20 m. (est.), 4 m. (min.), 90 m. (est.), 3,30 m. (min.), 11 m.
(est.) y 3,50 m. (min.).

Como se puede observar, siguen manteniéndose las agrupaciones en dos paquetes separadas entre sí 90 metros.

Labor n.º 51

ALTO DE CALALLA.—Seis filones, prolongación de los anteriores, aunque oscila bastante su manera de colocarse.

5 m. (min.), 28 m. (est.), 7,5 m. (min.) y 4,7 m. (est.), 7 m. (min.), 22 m. (est.),
19,4 m. (min.), 11,4 m. (est.), 5 m. (min.), 12,5 m. (est.) y 7,60 m. (min.).

Labor n.º 52

BAJADA DE BENEIRO.—Último registro y el más numeroso. Ocho filones:

3,28 m. (min.), 13 m. (est.), 10,50 m. (min.), 5,4 m. (est.), 6 m. (min.), 6,7 m. (est.),
8,30 m. (min.) y 2,8 m. (est.).

4,8 m. (min.), 5 m. (est.), 6,5 m. (min.), 6,7 m. (est.), 3,1 m. (min.), 72 m. (est.)
y 5,30 m. (min.).

Desde aquí no está calicateado el criadero y sólo se ve lo que los escarpes naturales de la topografía del terreno ponen al descubierto. Como fenómenos curiosos hemos de anotar, para terminar, que en el valle de Molina se pueden ver 8 filones, de los que parecen no llegar al río más que dos.

Las dos últimas concentraciones de capas son: al Este de la Peña de la Silva, con número de 6 y 5 de las Encrucijadas, casi al extremo oriental de las concesiones.

Juzgamos innecesario detallar los datos que se aprecian bien en el plano y el mayor de los cuales, "siempre al Norte", es el de Las Encrucijadas, con cerca de 1.000 metros, y la misma consideración hacemos respecto a los dos niveles señalados en el perfil de Dorpinghaus, modificado parcialmente por nosotros.

Quizá el mayor desnivel del perfil se alcanza de la labor núms. 61, 1.140 en el baranco al montículo; entre las 59 y 60 concentración de seis filones con 1.380 de cota, o sea unos 250 metros de diferencia de cota.

Estructura de los minerales

Las menas incluídas en las pizarras de Luarca, como término litológico normal, se disponen probablemente en dos horizontes próximos que, al plejarse, simulan un número de afloramientos pareados hasta llegar en ocasiones a ocho.

Su disposición es en bancos, más o menos marcados, en todo el espesor de la capa que se considere, como corresponde a su origen sedimentario.

En realidad la palabra mineral, que emplearemos por fácil expresión muchas veces, no es aplicable a estas menas, pues se trata de verdaderas rocas de estructura oolítica peculiar. Esencialmente se ofrece de dos modos extraños: como mena sana, la más carbonatada, y en forma de hidróxido final, en los crestones de mayor meteorización.

El mineral sano tiene un tono gris oscuro, a veces algo marrón, con motas negras o rojas; el polvo es grismarrón, dominando el tono más claro cuanto mayor es la proporción de carbonato. En alguno de los casos, particularmente en el extremo occidental, hacia el batolito eruptivo, el polvo ennegrece algo, pudiendo separarse de su polvo partículas de magnetita con el imán. El mineral, infusible al soplete lo mismo en polvo que en trozo, se hace atraíble por el imán. Su dureza oscila de 1 a 3, pero es muy tenaz. Su densidad varía de 3,2 a 3,6.

El mineral hidroxidado constituye los afloramientos más salientes y los expuestos a mayor meteorismo, que es el agente que los produce. Es digna de mención, por lo constantemente presentada, la facies de alteración, que se ofrece siempre en forma de bolas o envoltentes, como cáscaras superpuestas, hasta llegar al núcleo cerrado; las formaciones de cáscaras y bolas están en contacto unas con otras y en cada una el término más sano es el más interno, como corresponde a una alteración cumplida desde las litoclasas que dividían los originales bloques de carbonato, desde la superficie hacia el interior (1).

Esta peculiar ocurrencia tiene su origen, por lo que a la roca se refiere, en su gran uniformidad granulada de composición y, como es lógico, no tiene relación con la textura oolítica intrínseca.

En el carbonato sano y con lente se distinguen bien los oolitos, de dos a cinco mm. de diámetro, alcanzando en sus extremos las dimensiones de un milímetro a cerca de dos milímetros. Tratados los oolitos por el ácido clorhídrico, quedan en esqueleto silíceo, pero conservando su primitiva forma oval.

En el tipo más frecuente de carbonato los oolitos, siempre algo verdosos y casi calibrados, se destacan, casi en contacto en muchos trozos, sobre el cemento carbonatado; como regla general quizás haya en la masa menos oolitos que carbonato dominante.

En las preparaciones microscópicas, con luz transmitida y pequeños aumentos, resaltan las envoltentes pardas y hasta rojizas del hidróxido de los oolitos; en algunas preparaciones es patente la disposición en tiradas fluidales o de pizarrosidad y presión.

(1) Este proceso, y todas las alteraciones sufridas por esta clase de minerales, debido a los agentes de metamorfismo o meteorismo, se estudiaron en el tomo I de los «Hierros de Galicia».

Estudio microscópico

OOLITOS.—La mayoría de los oolitos no son nucleados, y su centro suele ser de clorita; el tanto por ciento de los núcleos oscilará del 10 al 15 por ciento.

Los silicatos verdosos de los oolitos se ofrecen, de modo muy general en masas verde hierba, ocupando todo el centro, y hacia los polos, aunque no frecuentemente, se suele apreciar la especie silicatada en hojas y escamas finísimas, casi concéntricas, de silicato de un verde más oscuro que el central y subrayados por líneas de hidróxido intercaladas en ellos; cualquiera de ambas leptocloritas tiene un dicroísmo muy escaso.

Con luz polarizada la clorita del centro da unos tonos azulados, rodantes en diminutas palmas que recuerdan a los reflejos del talco y nos inducen a atribuirlos probablemente a la repidolita, en la imposibilidad, por la pequeñez y trabazón de los diminutos cristalillos, de poder determinar sus características ópticas. Las fibras más largas y escasas, también con reacción azulada más escasa, parecen más ferruginosas, por sus líneas de alteración, y en la imposibilidad de resolución óptica las referimos a silicatos chamoisíticos, oolitos en siderosa y mixtos.

De un 3 a un 5 % de los oolitos uniformes están totalmente formados por la siderosa, mezclada a veces parcialmente con la clorita y siempre dispuesta en placas, bien diferenciadas por su diferente reacción óptica en luz polarizada, y con la disposición de mosaico irregular propia de los mármoles y, en general, de masas cristalizadas de carbonatos espatizados en granos. Por fin, y aunque en número menor, se encuentran oolitos nucleados con este orden en cuanto a su representación predominante: oolitos de carbonato y centro cloritoso; cloritosos con centro de siderosa; hidroxidados en la zona cortical y centro cloritoso o carbonatado, y, por fin, centros hidroxidados poco frecuentes. En cualquiera de los casos la separación de los centros queda dibujada por las cutículas de óxido férrico hidratado; indicio claro del grado y modo de cumplirse el meteorismo, o sea, paulatina destrucción de textura por vía del exterior. Como final del ataque meteórico, están los oolitos totalmente limonitizados, con algunos pequeños granos de cuarzo y silicatos coloreados de alteración y que parecen restos de piroxenos ortorrómbicos.

El espato de hierro de la masa fundamental es rara vez incoloro, mostrando casi siempre un tinte gris propio con débil pleocroísmo nacarado, exactamente igual que el de los oolitos, formando placas. En este cemento generalizado hay también grandes manchas de clorita que en esta forma, o en otra

silicatada, debió constituir una importante parte de los fondos marinos originarios, sufriendo después la recristalización y separación del carbonato. Con frecuencia el fondo de cemento está oscurecido por manchas de hierro pardo.

El carbonato parece ser bastante quebradizo, acusándose en su masa fisuras y grietas de pizarrosidad o milonitización. Rara vez se ven los cruceros romboédricos de la siderosa, en placas.

Irregularmente distribuidos en la masa fundamental se encuentran, de vez en cuando, cristallitos de magnetita, cuarzo, mica y un piroxeno ortorrómbico que suponemos sea broncita, pues es la especie encontrada en Galicia en los casos de silicatización.

Entre las excepciones relativamente frecuentes en la uniformidad del cemento están los filoncillos de siderosa, cristalizada en puntas hacia la cavidad que rellenan y otros de clorita; las líneas de rotura, que trituran y hasta trasladan con pequeños saltos los oolitos divididos y, por fin, los cuerpos anómalos, como son algunos redondos muy punteados de hidróxido y otros verdaderos campos de *girvanellas* y algas diversas que, con el nombre de *Incertae Saedis*, agrupamos al estudiar la fauna siluriana de la provincia de Lugo. Los cuerpecillos orgánicos flexuosos y macizos identifican, con los oolitos, los depósitos lucenses con los de León, pero las agrupaciones vistas en el mineral de las «Wagner» no tienen la definitiva presentación de las homotáxicas gallegas.

Las diferencias esenciales de ambas clases de menas, consideradas en sus caracteres micrográficos, son:

1.º Los oolitos gallegos son mayores, pues alcanzan de seis décimas a dos milímetros, y más abundantes en densidad, pues son muy frecuentes los espacios interoolíticos triangulares.

2.º En las menas leonesas hay menos silicatos chamoisíticos, menos magnetita y casi ningún cuarzo; en cambio, el carbonato domina mucho respecto a los de Lugo.

3.º Las *girvanellas* y otras algas, así como inclusiones orgánicas en los cuarzos, son mucho más escasas en los minerales leoneses.

Los bancos cloritosos carbonatados de las «Wagner» son semejantes a los de Nucies y Schmiedefeld, en Turingia, con la diferencia de que los oolitos alemanes alcanzan de 3 a 13 milímetros, mientras que los de León son unas diez veces menores: de 0,3 a 0,5 milímetros.

También se debe señalar que los oolitos, de redondos en aquellos yacimientos, pasan, en León, a ser elípticos y deformados por presión; este fenómeno, así como la recristalización del carbonato, son sin duda debidos al metamorfismo regional, por los batolitos eruptivos, aflorados o no, o quizás, en otros casos, al dinamometamorfismo producido por los plegamientos.

La colocación geológica es homotáxica en la masa fundamental de los oolitos leoneses, siendo bastante menos magnética que en las de Bohemia y Turingia.

Los minerales chamoisíticos de San Miguel, como los de Turingia y Bohemia, aparecen siempre en el Ordoviciense, del mismo modo que los gallegos.

En el bosque de Turingia, cerca de Schmiedefeld, hay dos horizontes, que tienen importancia económica: el inferior, con un espesor de 0,5-2,0 metros en la pizarra con hematita, y en desigual espesor la capa superior, que mide 18-20 metros, está separada por bancos de cuarcita. Poco a poco va subiendo el número de los filones hasta cinco, con 100 metros de corte transversal. Las capas son muy horizontales y se aplanan en cuerpos lenticulares que descenden hasta las pequeñas intercalaciones en las pizarras.

Los yacimientos (o afloramientos) españoles también están de acuerdo en la misma posición geológica de los alemanes, aunque con mayor extensión, manteniéndose de un modo notable en las corridas y accidentes. lo que, como es natural, aumenta su valor económico y, además, sus minerales son más ricos en metal y más pobres en sílice.

En Bohemia se hallan los yacimientos de chamoisita en el Siluriano inferior, formado allí por grauwaekas, psamitas y pizarras con cuarcitas y estratificaciones de mineral de hierro. Los filones pertenecen a la división esquistosa $D_1 \alpha, \beta, \gamma$, y particularmente al tramo $D_1 \beta$. Los minerales son de hierro rojo y oolítico. El espesor de los lechos lenticulares concordantes llega a 17 metros. También a veces hay varias capas, unas sobre otras, separadas por rocas de cuarcita y pizarra. El espesor de todo el paquete oscila entre 40 y 100 metros. La zona es muy horizontal y se supone de 40 kilómetros, en término medio. Debe contener más de 200 millones de toneladas de mineral.

Los yacimientos de chamoisita de San Miguel se acercan, pues, tanto por su representación geológica de esquisto arcilloso en el Siluriano inferior, como por sus propiedades petrográficas y composición química, al tipo conocido de yacimientos de chamoisita.

Estos yacimientos se depositaron dentro de los sedimentos silurianos normales en el fondo del mar junto a tierras con silicatos y lodos de carbonato, semejantes en parte a los actuales depósitos rojos y glauconiosos.

La precipitación del hierro sería determinada por los elementos orgánicos o por su influencia físico-química. Después se produciría la cloritización de los esquistos y la invasión carbonatada en medio reductor; otro capítulo sería la influencia del dinamismo sobre los oolitos con el desarrollo de magnetita, espato, filoncillos, etc., terminándose la historia por la meteorización hasta el día.

Composición química de los minerales

Los análisis de los minerales de chamoisita muestran una importante diferencia de unos con otros, atribuyéndose al descubridor Berthier (1) el haber encontrado el mineral parecido a la clorita, ya en rocas o en mineral aislado.

El mineral ensayado por Berthier era un compuesto de color verde oscuro, cementado por una masa fundamental carbonatada y de composición oolítica muy desarrollada. En estas masas se encuentran dispersos irregularmente granos de magnetita. Según Berthier, la composición de los minerales del tipo chamoisita, es la siguiente:

SiO ₂	14,3 %
Al ₂ O ₃	7,8 »
FeO	60,5 »
O ₂ O	17,4 »

Zalinski (2) da la siguiente composición de estos minerales:

SiO ₂	25,19 %
Al ₂ O ₃	18,74 »
FeO	41,45 »
MgO	1,49 »
H ₂ O	12,13 »

la cual se acerca bastante a la fórmula dada por Groth, quien admite para la chamoisita la fórmula Fe₃Mg₃Al₂Si₂H₆O₁₃. La chamoisita de los mineralogos es generalmente un mineral que no contiene ácido carbónico.

Loretz (3), toma este nombre en sentido petrográfico y cree que es un mineral de hierro de tono verde, gris oscuro, con mezcla de carbonato, chamoisita y cloritosa y otros elementos accesorios. La composición de tal mineral es naturalmente variable. La práctica ha adoptado la interpretación de Loretz para la composición de las hojas de chamoisita.

Los minerales de Nucies y Schmiedefeld se apartan bastante de la fórmula anterior, mientras que los de Paradasolana se acercan más al mineral de hierro espático.

(1) Annales des Mines, 1820, V. 393.

(2) Nuevo Anuario de Mineralogía, 1904, p. 10.

(3) Anuario del Real Inst. Geol. de Prusia, 1881, p. 175, 1884, p. 24 y 120.

	Composición teórica %	Mineral de Schmiedefeld		Mineral de Nucies	Mineral de las Wagner
		Claro	Oscuro		
SiO ₂	25,19	11,06	18,63	12,52	6,00
Al ₂ O ₃	19,74	6,98	8,48	7,75	4,24
FeO	41,45	48,12	48,18	41,37	59,14
MgO	1,49	2,46	1,68	2,28	0,62
H ₂ O	12,13	5,15	6,44	2,00	4,01
CO ₂	—	22,56	13,00	17,78	15,00

La chamoisita de la Hoja de Bembibre muestra, en todo el recorrido del yacimiento, una composición de gran uniformidad. Desde los límites occidentales hasta la labor número 16, tienen los minerales superficiales un aspecto de mineral de hierro rojo, pero por su contenido de agua indican que se trata de una variedad roja de mineral de hierro pardo, mezclado con pequeñas cantidades de hierro magnético. Así pues, se presenta una oxidación de mineral espático ferroso. En la galería de calicata número 1, los minerales, a una distancia de 41,80 metros de la boca, contienen 3,60 % de CO₂ y en la galería número 2, a cinco metros de distancia, llegan hasta 17,00 % de CO₂.

En la zanja número 14 los minerales del afloramiento contienen 3,44 % de CO₂ y aumenta el contenido de ácido carbónico en dirección al Este, sin que en el lugar de la galería «Rozadura» pase del 26 %, lo cual es bastante importante desde el punto de vista teórico.

Los minerales de la zona de oxidación dan la siguiente composición:

Zanja de explotación N.º	Fe	SiO ₂	Al ₂ O ₃	S	P	CO ₂	H ₂ O
1	53,50	9,07	7,10	0,05	0,59	5,31	0,10
2	48,85	10,88	7,72	0,06	0,57	2,81	0,96
3	51,90	8,10	7,16	0,04	0,56	1,70	1,05
7	54,27	7,62	0,48	indic.	0,62	0,06	2,72
10	52,64	7,43	0,22	»	0,57	0,08	9,64
13	54,08	7,25	0,30	»	0,59	0,06	8,12
16	49,62	6,91	0,41	»	0,64	2,18	12,18
Promedio.	52,15	8,18	3,34	0,02	0,59	1,74	9,98

Es de observar que en las tres primeras muestras carecen de humedad, cuyo promedio se deduce de los tres últimos análisis.

En la zanja número 1 y en la número 2 ofrecen los minerales la composición siguiente:

Galería número 1

5 metros de entrada	52,59 % de Fe	0,08 % de CO ₂
25 » »	52,89 » »	0,07 » »
41,80 » »	53,61 » »	3,66 » »

Galería número 2

5 metros de entrada	48,97 % de Fe	17,00 % de CO ₂
25 » »	44,66 » »	18,89 » »
50 » »	50,53 » »	11,49 » »

Los análisis completos llevados a cabo en Londres por Fresenius, Wiesbaden y Riley, sobre los minerales oxidados, dieron en promedio la siguiente composición:

Fe ₂ O ₃	70,446 %
Fe ₃ O ₄	3,908 »
Al ₂ O ₃	6,03 »
MnO	0,288 »
CaO	0,551 »
MgO	0,369 »
SiO ₂	6,672 »
P ₂ O ₅	1,632 »
As ₂ O ₃	0,016 »
S	0,082 »
CuO	0,005 »
ZnO	0,030 »
CO ₂	»
TiO ₂	»
H ₂ O	9,322 »
Humedad	1,142 »
Hierro metálico ...	52,353 »

El 70,446 % de Fe₂O₃ debe tener 11,25 % de contenido de agua, en una fórmula de mineral de hierro pardo Fe₂O₃ + H₂O. Pero la limonita no está representada en una fórmula constante, antes bien, aparece un contenido de agua que oscila entre 1/2 H₂O y 2 H₂O, no presentando ninguna dificultad la explicación de este caso.

Los análisis totales del mineral espático ferroso hecho por E. Riley, de Londres, dieron el siguiente resultado:

Fe ₂ O ₃	29,90 %
Fe ₃ O ₄	36,14 »
Al ₂ O ₃	4,24 »
MnO ₂	0,50 »
CaO	1,44 »
MgO	0,64 »

SiO ₂	6,00 %
P ₂ O ₅	1,848 »
As ₂ O ₃	»
TiO ₂	»
S	0,039 »
CO ₂	15,01 »
H ₂ O	3,08 »
Humedad	0,93 »
Hierro metálico	49,04 »
Fe correspondiente en espato calci- nado.	56,20 »

El carbonato de la zanja n.º 16 contiene cantidades variables de ácido carbónico, pero nunca llega el contenido al teórico para el espato de hierro de 37,9 % de CO₂, siendo tan escaso porque el mineral de la vena ya no está expuesto a las inclemencias atmosféricas, sino debajo de una espesa capa.

Los análisis dados a continuación fueron hechos, parte por un laboratorio siderúrgico y parte por Dörpunghaus.

Zanja n.º	Fe	SiO ₂	Al ₂ O ₃	S	P	CO ₂
17.....	49,91	7,31	2,40	0,021	0,70	17,62
20-23 filón N. . .	51,18	6,08	3,74	0,041	0,84	1,26
20-23 filón S. . .	50,91	9,40	6,42	0,027	0,71	5,58
26	51,13	7,86	5,44	0,031	0,78	6,31
33.8.00 m. filón.	50,77	7,88	8,15	0,020	0,90	0,27
6,00 m.	49,33	9,08	7,50	0,020	0,81	0,35
4,00 m.	49,83	8,30	7,73	0,009	0,88	2,26
49	46,33	7,66	6,54	0,017	0,87	14,79
55.....	45,41	6,79	4,32	0,021	0,79	12,19
59.....	44,71	8,91	3,59	0,029	0,83	14,44
60	50,03	10,31	3,01	0,030	0,81	2,73
61.....	47,01	8,31	6,42	0,021	0,76	19,89
63.....	46,01	8,51	7,49	0,016	0,84	23,01
66.....	49,31	7,98	5,43	0,024	0,79	21,05
68	48,71	9,81	3,25	0,022	0,83	5,61
Promedio	48,70	8,28	5,43	0,023	0,809	9,82

Según la muestra, se tomó el contenido de ácido carbónico de los minerales, sin que éstos se empobrecieran en metal.

Galería Rozadura	Fe	SiO ₂	Al ₂ O ₃	S	P	CO ₂
1 Gal. 40 m. . .	39,21	7,38	9,97	0,01	0,77	24,42
2 > 80 > . .	47,39	6,14	5,82	0,01	0,65	18,74
3 > 120 > . .	44,32	6,26	7,78	0,069	0,74	21,56
4 > 138 > . .	41,24	6,02	6,85	0,577	0,70	22,66

La composición teórica del espato ferroso es:

48,3 % de Fe. 37,9 % de CO₂.

Por último, se hicieron más de 80 pruebas con el mineral calcinado, tomándolo de todo el recorrido del yacimiento, y se halló el siguiente resultado por término medio:

Espato calcinado:

56,133 % de Fe.
0,789 % de P.
7,919 % de SiO₂.

8,037 % de pérdidas del fuego.

La composición de los minerales está sometida a escasas oscilaciones, aumentando con la profundidad el contenido de ácido carbónico, por haber en la superficie una oxidación de carbonato sobre el hierro pardo.

El espato en su estado natural es compacto y forma después de largo tiempo al aire un mineral fino, pero sin polvo. El espato calcinado es firme y duro, pulverizándose un poco el exterior. Los trozos aislados presentan una estructura porosa con grietas y resquebrajaduras, siendo su reducción en altos hornos bastante fácil; a pesar de que los minerales calcinados siempre tienen poca solidez para resistir el traqueteo de los transportes sin alguna depreciación.

Del estudio de los análisis conocidos se desprende que estos minerales francamente fosforosos deben calcinarse, pues con esta operación se pasa del 50 % con un ligero aumento de la sílice en la mena cruda.

CUENCA CARBONÍFERA

La Hoja de Bembibre comprende una zona donde la minería se ha desarrollado muy rápidamente debido al descubrimiento, a fines del pasado siglo, de una serie de capas de antracita, combustible desconocido hasta entonces en España, pero que en pocos años consiguió la preferencia sobre todos los demás en calefacciones y cocinas, conquistando el mercado de las grandes poblaciones en magníficas condiciones, que tienden a mejorar, pues los pedidos de este preciado carbón aumentan de día en día.

NOTAS HISTÓRICAS.—Aunque sea brevemente, es de interés recordar los orígenes de esta cuenca y los nombres de sus primeros investigadores, cuya admirable labor llena de sacrificios no fue, en la mayoría de los casos, más que una siembra saturada de amarguras, cuyo fruto sólo se había de recoger muchos años después.

Gran parte de los datos que insertamos nos fueron facilitados por D. Marcelino Suárez, verdadero aventurero de la minería de antracita en los años difíciles y explotador más tarde de los cotos mineros más importantes de la zona, a los que dedicó toda su vida de actividad y trabajo.

Fue hacia el año 1875 cuando se descubrieron las primeras capas de antracita.

La construcción del ferrocarril del Norte, con sus labores de explanación y perforación de túneles, sirvieron de perfectos trabajos de investigación en el recorrido de Brañuelas a Torre. Inmediatamente surgió el primer denunciante, D. Ricardo de Llano, vecino de Bilbao, hombre competente en asuntos mineros, que debía estar en estrecha relación con los constructores del ferrocarril. Solicitó las primeras concesiones de este combustible, a las que denominó «Torre», situadas entre este pueblo y Cerezal. El desconocimiento que por en-

tonces había de la antracita, fue, indudablemente, la causa que le impidió ponerlas en explotación, pasando años más tarde a la Sociedad Minero-Siderúrgica de Ponferrada, que las conserva, sin que, hasta la fecha, se haya trabajado nunca en ellas.

En el año 1891, D. Carlos Hope, natural de Santander, denunció 100 pertenencias en Tremor de Arriba, en las cuales hizo labores de reconocimiento con gran éxito, al parecer, ya que sin medios para explotárlas nunca quiso desprenderse de ellas, y ahora pertenecen a sus herederos.

Don Juan Targebayle, químico francés que había venido a León para los laboratorios de «La Profunda», y otro compatriota llamado Tisne, propietario de una fonda en Pajares, acompañados por el Sr. Lence y D. Amadeo Larán, ingeniero de las «Hulleras de Matallana», fueron los que en 1898 hicieron las primeras denuncias en Almagarinos y Santibáñez de Torre. En las 100 pertenencias que ocuparon, efectuaron algunas labores de reconocimiento, llegando a bajar unos cuantos carros de carbón que se vendieron en Astorga y La Bañeza. En el año 1901 compró estas minas D. Marcelino Suárez, que agrandó considerablemente las concesiones, fundando, con esa base, la Sociedad «Antracitas de Brañuelas», que es hoy día la mayor explotadora de antracita de esta zona.

Hacia el año 1898, D. Eduardo Argenti, en representación del marqués de Comillas, denunció hasta 1.064 hectáreas en el término de San Andrés de las Puentes; las investigaciones se llevaron muy metódicamente, efectuando muchas calicatas y algunos sondeos, pero los primeros vagones enviados a Madrid, de carbón muy rojo, como era de esperar por su proximidad a la superficie, no satisficieron a los futuros capitalistas que habían de formar la empresa explotadora, y, por esa causa, todos los trabajos quedaron paralizados. La mina fue vendida en el año 1931 a D. Ricardo Hermosilla y a D. Francisco Blanco, canónigo de la Catedral de Barcelona, quienes las arrendaron, dentro del mismo año, a D. Marcelino Suárez, explotándolas, en la actualidad, por un contrato de subarriendo D. Francisco Balin, vecino de Bembibre.

En Tremor de Arriba, y rodeando a la antigua concesión de D. Carlos Hope, el Sr. Llamazares y otros amigos denunciaron, en el año 1900, unas mil pertenencias, a las que llamaron «Triunvirato». Este grupo pasó por muchos propietarios sin que nadie se decidiese a explotarlo; el Sr. Llamazares lo vendió al Sr. Alcaraz, coronel de la Guardia Civil, de Astorga; de éste pasó a manos del Sr. Matais, periodista de Madrid, y después de muchas vicisitudes, llegó a poder del Ingeniero de Minas Sr. Valle, repartida en más de cuarenta participaciones. Su último propietario las arrendó a D. Benito Peix, de Salamanca, en sociedad con el Sr. Balin.

Por los años de 1900 y 1901, época en que tuvo más movimiento la denun-

cia de minas de antracita, D. Pedro Villa, vecino de La Robla, en compañía de un capataz asturiano llamado Vigón, denunciaron dos grupos que llamaron «La Burgalesa», a nombre de una sociedad «Minera de Burgos», que tomó el nombre de un farmacéutico y otra señora, naturales de aquella ciudad, que fueron los aportadores del capital. Las pertenencias denunciadas fueron 926 en Santa Cruz de Torre y 410 en La Silva. Estos son, en realidad, los primeros explotadores de antracita del Bierzo. Bajaban el carbón en carros a la estación de Torre; pero su defectuosa organización les llevó a la ruina, teniendo que renunciar a todo después de gastar más de 150.000 pesetas.

El grupo de Santa Marina pasó a poder de D. Juan F. Solís, que lo explotó con el Sr. Campomanes, de León. Ampliaron la concesión, hicieron un tendido de vía a Torre, y montaron un pequeño lavadero. En estas condiciones, la mina produjo bastantes beneficios durante la Gran Guerra, al final de la cual se deshizo la Sociedad, quedando todo en manos del Sr. Campomanes.

En «La Burgalesa», de La Silva, quedaron los Sres. Villa y Vigón, que no pudieron resistir mucho tiempo y abandonaron el negocio, que vino a parar, después de alguna etapa intermedia, al Sr. Matanzos, militar, que, apoyado por bancos de Oviedo, introdujo importantes modificaciones. Poco después pasó este grupo a pertenecer a D. José Sela, de Mieres, su propietario actual, que la tiene arrendada a D. Alfredo Calvo, minero formado en «La Silva».

Por último, entre los antiguos, en el año 1904, D. Sergio Castillo y D. Genaro Fernández, explotaron 154 pertenencias situadas entre La Granja y Torre; explotación que tuvieron que abandonar por dificultades económicas.

CONCESIONES MINERAS.—La cantidad de concesiones existentes en la cuenca se aprecia perfectamente en el plano minero que adjuntamos y en el que, por cierto, se dibuja con perfección la forma de la cuenca carbonífera y de la posible zona en que se encuentra recubierta por el Cuaternario.

Sería labor penosa, y a nuestro juicio inútil, la de describir las distintas minas. A título de orientación incluimos un cuadro en el que figuran la totalidad de las minas en explotación, con indicación de su superficie, número de obreros, producción y medios mecánicos que emplea.

Hemos de hacer notar que el total de concesiones registradas se eleva a 201 y 28 demasías, con una superficie de 17.065 Ha., estando únicamente en explotación unas 5.330 Ha., es decir, el 31 por ciento del total.

Explotador	Mina o Grupo	Superficie Ha.	Obreros	Producción mensual Tm.	Mecanización
------------	--------------	-------------------	---------	------------------------------	--------------

Término de Folgoso de la Ribera

D. Delfín Vega.	1. ^a Josefina y otras	173	10	80	
D. Gabriel González.	Elenita y Matilde.	75	10	90	
Antracitas de Albares, S. A.	Sarita y Ampl. a Sarita.	143	12	25	2 martillos perf. «Ingersoll». 3 fd. picadores «Flotman». 1 compresor «Ingersoll» de 45 HP.
D. Julián Chachero	Adelinas.	112	25	200	
D. Fernando Arias	Manolín y Ampl. a Manolín.	53	5	70	

Término de Torre del Bierzo

Antracitas de Igüeña.	Angustias, Dem. ^a y Ampl. Angustias	82	33	270	7 mart. picadores. 1 compres. 1 lavadero mecán.
D. Ricardo Hermosilla.	Número 18 y otras	241	118	900	2 mar. perf. «Geis». 13 fd. picadores «Flotman» y seis «Astra». 1 comp. «Sullivan» de 75 HP. Potencia total 90 HP (15 HP para desagüe). 1 lavad. mecánico.
Minas y Explotac. Industriales.	Ampliación a 4. ^a	100	63	700	
Hdros. de D. Marcelino Suárez.	Pepita.	15	30	200	2 mar. perf. «Ingersoll». 14 fd. picadores «Flotman» y «La Cruz». 1 comp. «Sullivan» de 75 HP. Potencia total 95 HP (25 HP para desagüe, pozo plano, etc.)
Minas de Matarrosa y Torre.	Ampliación a 1. ^a	92	64	800	
D. Antonio Fernández Viloria.	Anita.	37	2	25	
Antracitas de Igüeña.	Marcelina 2. ^a	69	9	60	
D. Rafael Alba.	Nelly, Demasia a Nelly y Eloy.	20,24	38	280	Potencia instalada 31 HP (desagüe y extracción).
D. Virgilio Riesco.	Adonina y Dem. ^a a Adonina.	30	38	350	

Explotador	Mina o Grupo	Superficie Ha.	Obreros	Producción mensual Tm.	Mecanización
------------	--------------	-------------------	---------	------------------------------	--------------

Término de Torre del Bierzo

D. Félix Moy.	Esperanza.	20	31	250	
D. Perfecto González.	Segunda.	19	20	170	
Hdros. de D. Marcelino Suárez.	Manolito.	36	31	320	
D. Miguel Huerta.	Fidel.	60	40	350	
D. Avelino Silvan.	Los Pobres, D. ^a a ídem y otras.	38,22	41	280	2 mart. perf. G.S.A. 12 fd. picad. G.S.A. y «Atlas». 2 compr. «Betico» de 35 HP y «Victorino Simón» de 30 HP. Potencia total 115 HP.
D. Benito Viloria	Rufinas y Josés.	75,59	89	400	Pot. total instal. 45 HP (para extracción). Desagüe y lavad. mecánico.
Antracitas de Santa Cruz, S. A.	Nalona y Ampl. a Pola de Laviana.	674	100	1.400	6 mar. perf. «Ingersoll» y «Geida». 1 comp. «Ingersoll» p. ^a 25 mart. (125 HP). Pot. total 230 HP. 1 lav. mecánico.
D. Antonio de Amilibia.	M. ^a Dolores y sus ampliaciones.	85	120	900	
Antracitas de Brañuelas, S. A.	Industrias y otras.	634,60	200	2.100	6 mart. perf. «Flotman». 25 mar. picad. «Flotman». 1 compr. «Ingersoll» 85 HP. Pot. total 320 HP (extrac., desagüe, tall. y lav. mecánico).
D. José Mínguez Ibáñez.	Delia y Delia 2. ^a	24	45	400	Potencia total instalada 60 HP.
Antracitas de La Granja.	Descuidada y otras	437,10	70	880	4 mar. perf. «Ingersoll». 20 fd. picad. «Flotman» y «La Cruz». 2 compr. «Ingersoll» 125 y 50 HP. Pot. total 185 HP. (sierra lavadero, etc.)

Término de Villagatón

Calvo Hermanos.	Esperanza y otras.	116	20	200
-----------------	--------------------	-----	----	-----

Explotador	Mina o Grupo	Superficie — Ha.	Obreros	Producción mensual — Tm.	Mecanización
<i>Término de Villagatón</i>					
Hdros. de D. Luis Noriega.	Olvido y	197,34	60	650	5 mart. perf. «La Cruz», 16 mart. pic. «La Cruz», «Flotman» y «Atlas». 1 com. «Ingersoll» de 64 HP. Pot. tot. 236 HP (extrac., desagüe y lav. mec.).
D. Gerardo Martínez Calvo.	San Juan.	76	22	200	
D. Andrés Calvo.	Pola de Laviana.	396	70	850	1 comp. de 32 HP. Pot. total inst. 82 HP (ext. y desag.)
Baldelaba, S. A.	Electra y otras.	94	55	700	2 mar. perf. «Chicago». 12 íd. picadores «Flotman». 1 compr. «Ingersoll» 50 HP. Pot. tot. inst. 60,50 HP (extr. y desagüe).
<i>Término de Igüeña</i>					
Antracitas de Brañuelas, S. A.	Añes y otras.	1.105	182	1.750	3 mar. perf. «Geis». 4 íd. picad. «Flotman». 1 compr. «Ingersoll» de 30 HP. Potenc. total instalada 264 HP (cable aéreo 6 kilómetros, extrac. y desagüe).
TOTALES.....		5.330,09	1.653	15.850	

RESUMEN DE MECANIZACIÓN

Martillos perforadores	34
Martillos picadores	157
Compresores	14 (821 HP)
Lavaderos mecánicos	7
Potencia total instalada	1.858,50 HP

CALIDAD DE CARBONES.—Para completar esta parte de nuestro estudio daremos algunos análisis *tipo* de los diferentes carbones de la cuenca. Como estos datos no han de tener más que un carácter orientador (dejamos para otra ocasión el clasificar más atentamente las antracitas por sus análisis), vamos a agrupar en tres únicas divisiones las muestras recogidas. Conviene, al comparar los análisis, tener siempre en cuenta el tamaño que sirvió de muestra, ya que las variaciones de porcentaje por esta causa son muy grandes.

Grupo «Torre»

	1	2	3
Humedad	3,45	0,85	1,44
Volátiles	3,80	6,93	3,38
Cenizas	10,76	20,58	4,17
Carbono fijo	81,99	71,64	91,01
	100,00	100,00	100,00
Azufre total	0,62	2,35	0,71
Azufre combustible..	0,20	2,00	0,53
Azufre en cenizas	0,42	0,35	0,18
Calorías Mahler.. ..	6.695	6.789	7.646

Los puntos de procedencia de las muestras son los siguientes:

- Entre Santibáñez y Santa Cruz de Montes.—Sociedad: «Antracitas de Brañuelas».—Tamaño de la muestra: Granza.
- De San Andrés de las Puentes.—Explotador: D. Marcelino Suárez.—Tamaño de la muestra: Granza.
- De Albares de la Ribera.—Mina «Pincia».—Tamaño: Cribado.

Grupo «La Silva»

	1	2	3	3'
Humedad	3,66	4,21	5,12	4,21
Volátiles	0,64	2,29	2,80	2,05
Cenizas	16,72	15,42	4,15	13,05
Carbono fijo	78,98	78,08	87,93	80,69
	100,00	100,00	100,00	100,00
Azufre total	0,95	0,93	0,75	0,80
Azufre combustible	0,87	0,64	0,53	0,71
Azufre en cenizas	0,08	0,29	0,22	0,09
Calorías Mahler	6.334	6.364	7.212	6.396

Procedencia y características de las muestras:

1. De «La Silva».—Mina «Dos Hermanas».—Tamaño: Galletilla.
2. «La Silva».—Mina «Esperanza».—Tamaño: Galletilla.
3. Cercanías de Montealegre.—Minas del Sr. Campomanes.—Tamaño: Cribado.
- 3'. Misma procedencia que la 3.—Tamaño: Menudo.

Grupo «Almagarinos»

	1	1'	2	2'
Humedad	4,07	3,77	0,94	0,84
Volátiles	3,01	4,09	13,62	9,22
Cenizas	8,56	20,27	12,70	8,35
Carbono fijo	84,36	71,87	72,74	81,59
	100,00	100,00	100,00	100,00
Azufre total	0,72	1,48	1,082	1,187
Azufre combustible	0,67	1,08	0,911	0,516
Azufre en cenizas	0,05	0,40	0,171	0,671
Calorías Mahler	7.174	5.970	7.421	8.148

Procedencia de las muestras:

1. Almagarinos.—Minas de «Antracitas de Brañuelas».—Tamaño: Cribado.
- 1'. Misma procedencia.—Tamaño: Menudo.
2. Tremor de Arriba.—Minas de Pablo Peña.—Tamaño: Menudo.
- 2'. Misma procedencia.—Tamaño: Cribado.

Pocas son las consecuencias que se puedan deducir del examen de estos análisis, amablemente facilitados por el Laboratorio Gómez Pardo; intentaremos, sin embargo, ayudándonos con la observación directa de los carbones de la zona, sentar algunas conclusiones de carácter industrial.

La cuenca de Torre, comprendiendo en esta denominación toda la parte carbonífera baja, o sea, Santibáñez, Santa Cruz, San Esteban y Torre, hasta «La Silva» inclusive, presenta el peor carbón de la región. Su exterior rojizo, a primera vista, no se decolora después de lavado y aun en sus trozos más pequeños conserva la apariencia de ferroso que le da un mal aspecto comercial. Este fenómeno, distinto del que se observa en todo carbón próximo a la superficie, que se pone rojo por oxidación y recibe en la región el nombre de «repasado», tiene unos orígenes difíciles de determinar; su constancia en la coloración, aun en las capas más profundas, hace pensar en la posible influencia de corrientes de aguas ferruginosas como causa probable de su alteración. Aparte, como menos interesantes por ser más comunes, los datos de azufre, volátiles y calorías, hemos de señalar su elevado porcentaje de cenizas, capítulo muy importante en las contrataciones comerciales, aun cuando bien es cierto que la curva de lavabilidad es buena y, por lo tanto, pueden mejorar los carbones con tratamiento mecánico adecuado.

El carbón de Almagarinos, de mucha mejor calidad y aspecto, tiene como defecto fundamental el de su falta de regularidad, consecuencia de la inconstancia de las capas plegadas por fallas y alteraciones, que siempre, como regla general, influyen sobre la calidad y dureza del carbón. Sin embargo, es mucho más apreciada la antracita de la cuenca alta.

En cuanto a la fragilidad de los carbones, dato de gran importancia en antracita, por la diferencia de precio de venta de los granos y los tamaños inferiores, cabe situar al carbón de la Hoja entre los de dureza media, ya que sin llegar a los altos rendimientos en granos de Fabero, está lejos también de las cuencas de gran cantidad de menudos. Cabe decir, e intencionadamente rehuímos dar cifras, que este aspecto de la cuestión no constituye un problema para el desenvolvimiento económico de las cuencas de Torre y Brañuelas.

LOSERAS

PIZARRAS DE CONGOSTO.—En estas loseras, explotadas muy prolongadamente (en más de 30 años), con intensidad muy irregular, se encuentran tonogadas de filadios finos susceptibles de dividirse en losas o tejas delgadas y de gran uniformidad de superficie; fuera de esas vetas, la mayor parte de las pizarras grises están algo arrugadas y cortadas por litoclasas normales y en la dirección de los estratos, por las cuales principia el trabajo de la meteorización marcado por zonas blancoamarillentas, que de fuera a dentro se van esfumando hasta el gris pizarroso. Contienen nódulos (1) cargados de hidróxido de hierro, con formaciones fibrosas de cuarzo, que anteriormente debieron estar rellenos de piritita por reducción de soluciones sulfatadas de hierro, efectuada por la materia orgánica descompuesta de los restos fósiles. En la actualidad no se explotan.

FILADIOS DE ONAMIO.—En este pueblo hay loseras de pizarras tegulares de tono gris y grano muy fino y uniforme, que se explotan para cubriciones. Su pizarrosidad está tan bien marcada como en los filadios de Congosto.

Las señales fosilíferas que hemos recogido son de dos clases: unas, rectas como ejes de *somites* de *calymene*, y otras disminuyendo en forma de cono aplastado y división anular, semejantes a *tecas* o *conularias*; en ambos casos, son referibles a la segunda fauna.

Hace unos quince años una Sociedad inglesa intentó, fracasando, la explotación de estas loseras, las cuales, bien llevadas, podrían ser base de un aceptable negocio, como ocurre en horizontes geológicos análogos de Francia, Inglaterra y Alemania.

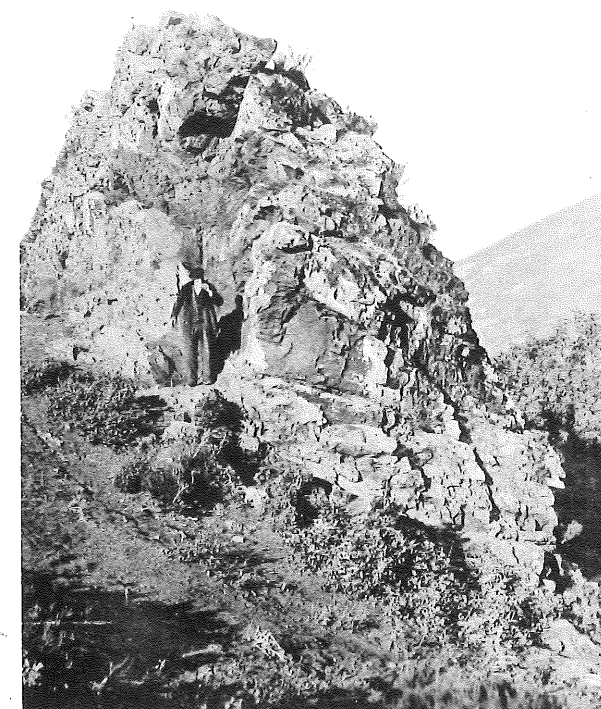
(1) Fósiles ordovicienses.

VIII

BIBLIOGRAFÍA

1862. PRADO (CASIANO DE): *Reseña geológica de la provincia de Ávila y de la parte occidental de la de León*.—Junta general de Estadística. Madrid.
1878. MONREAL (L. N.): *Datos geológicos acerca de la provincia de León*.—Boletín Com. Mapa Geol. de España. Madrid.
1883. SOLER (JOSÉ MARÍA), Ingeniero Jefe de Minas: *Reseña geológico-minera de la provincia de León*.—Exposición de minería. León.
1902. LAZURTEGUI (J.): *Memoria sobre Coto Wagner*.
1906. REVILLA (J.): *Riqueza minera de la provincia de León*.—Madrid.
1913. ARAGÓN (FEDERICO), Catedrático de Hist. Nat. del Inst. de León.—*Lagos de la región leonesa*.—T. del M. N. C. N. Serie geol. n.º 5. Madrid.
1913. HERNÁNDEZ SAMPELAYO (PRIMITIVO): *Estudio geológico de la costa de la provincia de Lugo*.—B. I. G. E., t. XXXIV. Madrid.
1914. W. T. DÖRPINGHAUS: *Eisenerzlagerstätten von Chamosittypus bei San Miguel de las Dueñas in der nordspanischen provinz León*.—Königlich Preussischen Geologischen Landesanstalt. Berlín.
1920. PATAC (I.): *La formación Uraliense asturiana*.
- 1922-1935. HERNÁNDEZ SAMPELAYO (P.): *Hierros de Galicia*.
- 1922-26. DEPÉRET (CH.): *Essai de classification générale des temps quaternaires*.—Congrès Géol. Intern. C. R. XIII s. p. 1409-28. Bruxelles.
1922. URRUTIA (R.): *Un sondeo en el carbonífero de León*.—Boletín XLIII del Instituto Geológico.
1923. GÓMEZ NÚÑEZ (SEVERO), General de Artillería: *El Bierzo*.—Madrid. Conferencia pronunciada en la Real Sociedad Geográfica en sesión pública del 26 de febrero de 1923.
1925. DUBOIS (G.): *Sur la nature des oscillations de tipe atlantique des ligues des*

- rivages quaternaires*.—Bull. Soc. Géol. France, 3.^a serie, tomo XXV, páginas 857-78. París.
1927. LLARENA (J. G. DE) y ROYO (J.): *Las terrazas y rasas litorales de Asturias y Santander*.—B. R. S. E. H. N., tomo XXVII. Madrid.
1929. STICKEL (R.), Profesor auxiliar en la Universidad de Bonn: *Observaciones de morfología glacial en el NO. de España*.—B. R. S. E. H. N., t. XXIX (nov.), páginas 297-313, láminas XX-XXIV.
1932. PATAC (I.): *Ligeras ideas acerca de la tectónica del antracolítico de Asturias y León*.—Primer Congreso de la Agrupación de Ingenieros de Minas del NO. de España. (Diciembre, 31. Oviedo.)
1933. ROYO Y GÓMEZ (J.): *Sobre el mal llamado diluvial de la cuenca del Duero*. B. S. E. H. N. Madrid. T. XXXIII (n.º 8).
1934. LLARENA (J. G. DE): *Algunos ejemplos de cobijaduras tectónicas terciarias en Asturias, León y Palencia*.—B. S. E. H. N. Madrid (n.º 2, feb., p. 123).
1934. SÁENZ (CLEMENTE): *Nuevos yacimientos de vertebrados fósiles en la cuenca terciaria del Duero*.—B. S. E. H. N. T. n.º 3 (marzo), p. 181. Madrid.
1934. ROYO Y GÓMEZ (J.): *Mastodon de Villaobispo* (título cierto).—N.º 10, Boletín S. E. H. N. Madrid.
1937. CORUGEDO (EMILIO): *Avance para el estudio de la cuenca artesiana del Duero*.—T. LIV. B. I. G. M. E. Madrid.
1940. DANTÍN CERECEDA (JUAN): *La aridez y el endorreísmo en España*.—Estudios Geográficos, n.º 1 (octubre). Madrid.
1941. VIDAL BOX (C.): *Contribución al estudio morfológico de las cuencas de los ríos Sil y Miño*.—B. R. S. E. H. N., t. XXXIX, p. 121-153. Madrid.
1942. HERNÁNDEZ SAMPELAYO (P.): *El sistema siluriano*.
1943. VIDAL BOX (C.): *Notas previas a un estudio morfológico y geológico de la alta cuenca del río Sil, cuencas de Luceana y Babia Alta (provincia de León)*.—Rev. de la Real Acad. de Cienc. de Madrid, tomo XXXVII, páginas 95 a 117.
1944. TEIXEIRA (C.): *Tectónica plio-pleistocénica del NO. peninsular*.—Bol. Soc. Geol. de Port, vol. IV, fasc. I e II. Pôrto.
1945. CARRINGTON DA COSTA (J.): *A tectonica de Portugal no quadro da orogenia hispánica*.—Las Ciencias, año X, núm. 2. Madrid.
1946. ALVARADO (A.) y SOBRINO (M.): *Mancha carbonífera de El Bierzo*.—Notas y Com. del Instituto Geológico, n.º 16.
1949. HERNÁNDEZ-PACHECO (F.): *Geomorfología de la cuenca media del Sil*.

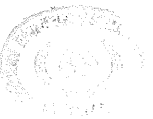
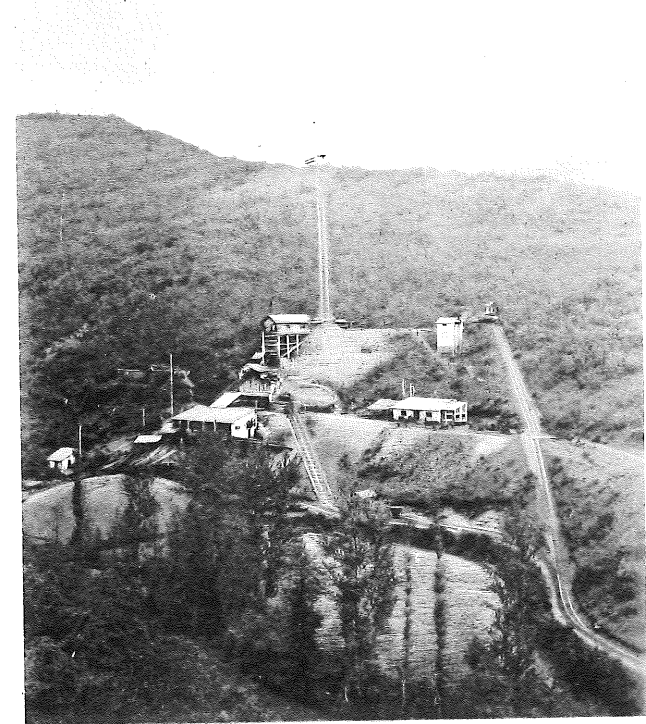


A) Valle de Paradasolana. En primer término, crestón de mineral. Al fondo, corrida de cuarcita.
B) Crestón de mineral de hierro en «Chano de Aranda».



- A) Contacto de pudinga sobre cuarcita ordoviense. Al fondo, Montealegre.
- B) Contacto carbonífero-siluriano. Margen izquierda del Boeza.

P. y A. H. Sampedayo



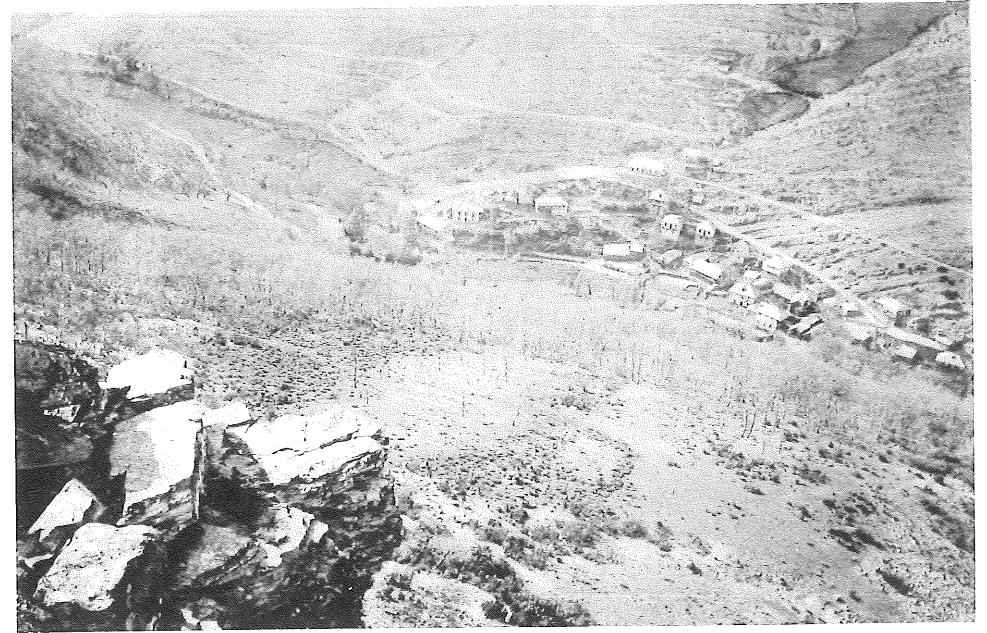
A) Alternancias de pizarras y areniscas, con explotaciones. Vista desde Navaleo.
B) Instalaciones de Antracitas de Brañuelas (grupo de Torre).

P. y A. H. Sampelayo



- A) Antracitas de Santa Cruz.
- B) Diluvial de Bembibre. Cribado de carbón en la estación. En segundo término, pozo parado en el que se buscaba carbonífero recubierto.

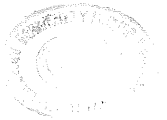
P. y A. H. Sampelayo



A) Vista de la Silva desde la cuarcita.

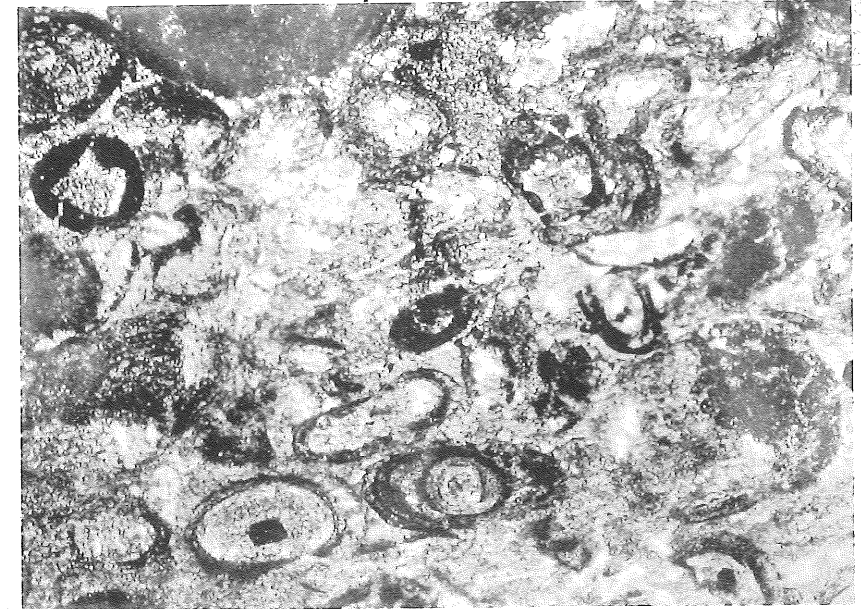
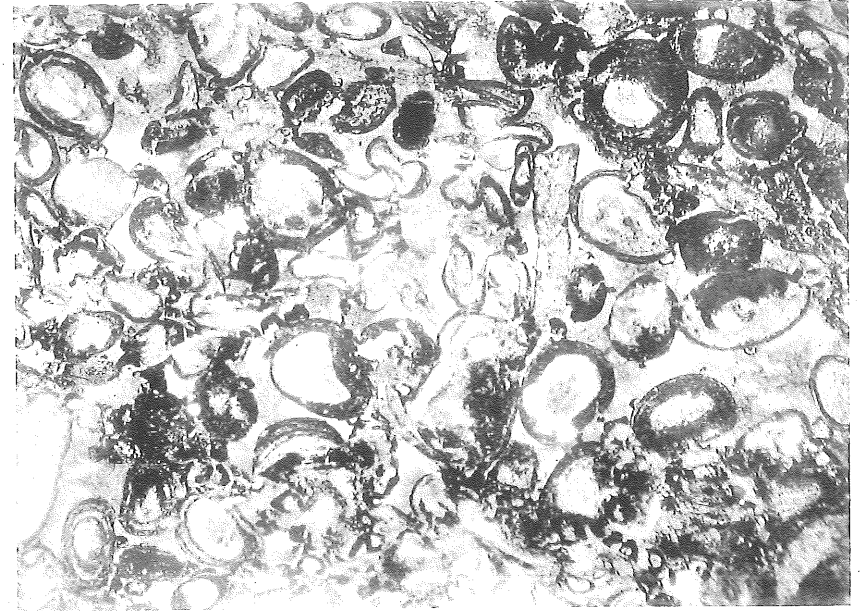
B) Sondeo para agua en las cercanías de Bembibre.

P. y A. H. Sampelayo



- A) Terraza diluvial. Margen derecha del Boeza.
- B) Explotación de arcilla. Fábrica de cerámica en la estación de Bembibre.

P. y A. H. Sampelayo



(A y B) Mineral cloritoso carbonatado. - Minas Wagner, aumento 47 diámetros. - Luz natural cutícula de hidróxido. - Interior fibras de silicato y zonas carbonatadas (interoolitos).

P. y A. H. Sampelayo

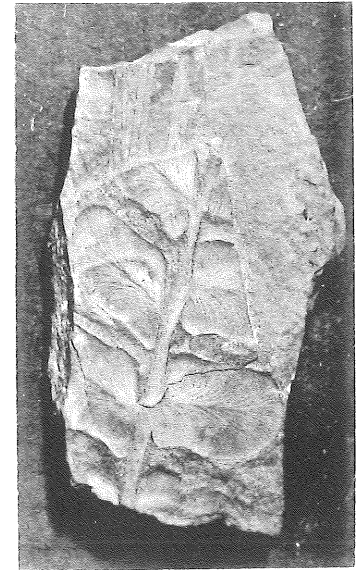


EXPLICACIÓN LÁM. IX

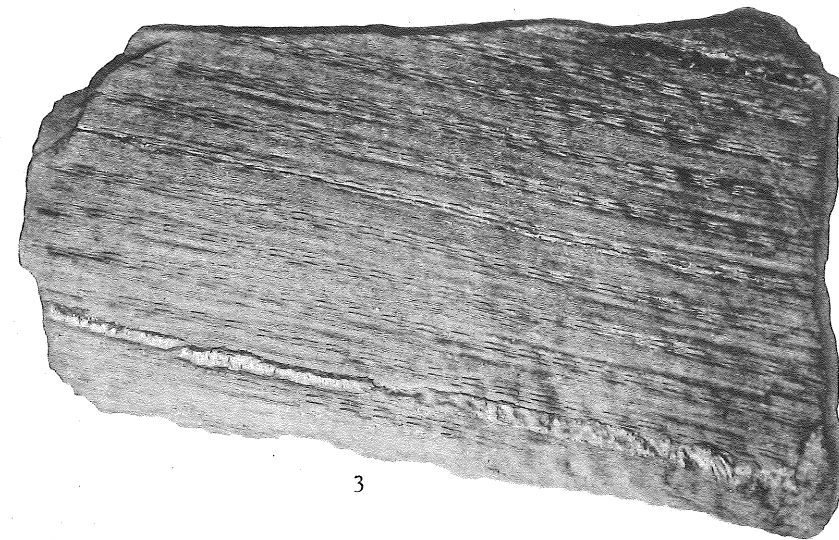
- 1.—*Mariopteris muricata*.
- 2.—*Neuropteris heterophyllia*.
- 3.—*Sigillaria tessellata* (corteza interna).
- 4.—*Cordaianthus*, sp.



1



2



3

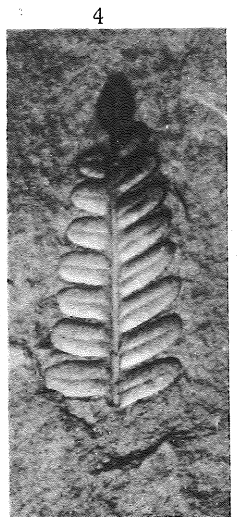
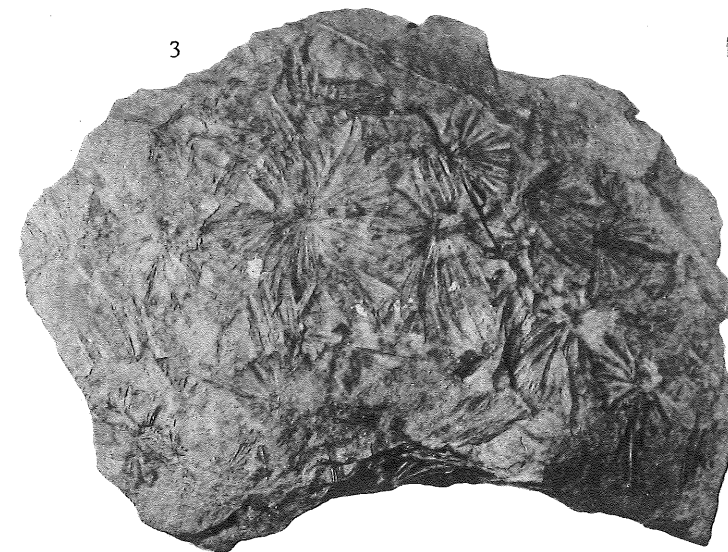
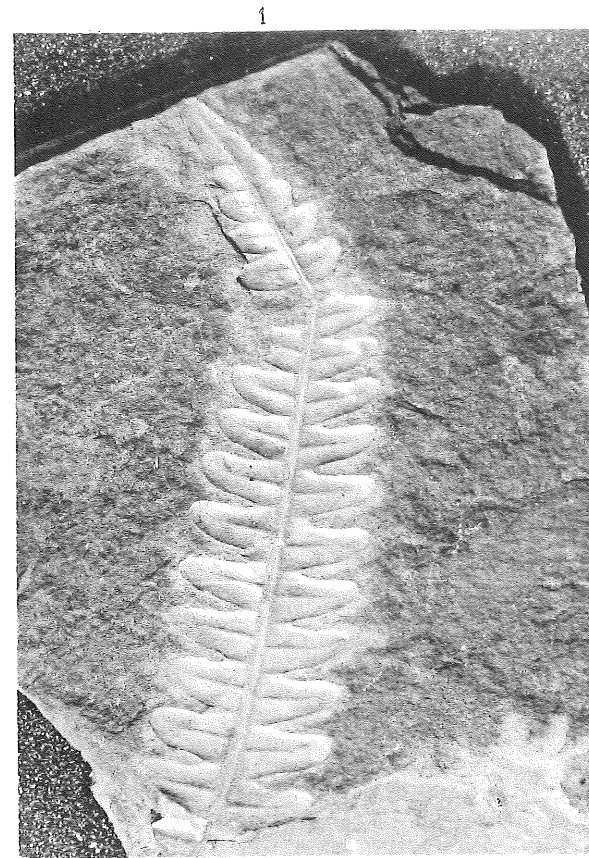


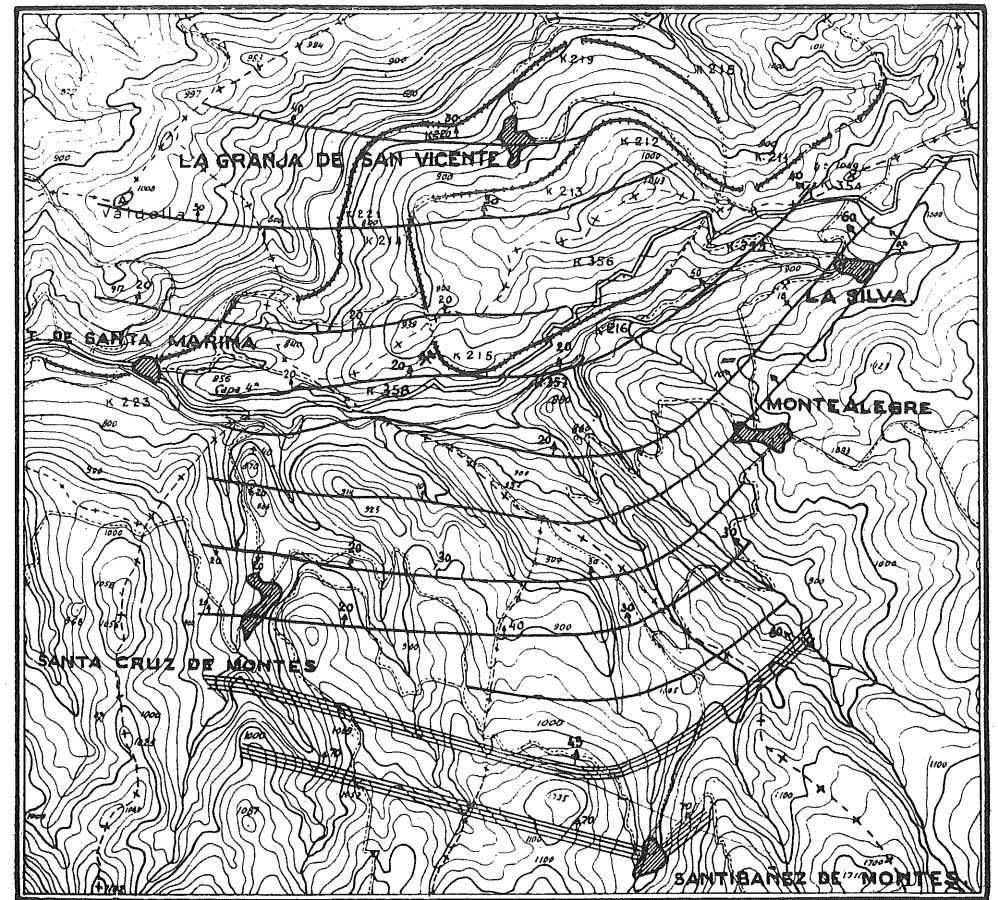
4

EXPLICACIÓN LÁM. X

- 1.—*Alethopteris Serlii*.
- 2.—*Cyclopteris orbicularis*.
- 3.—*Annularia longifolia*.
- 4.—*Neuropteris Schlehani*.

(Fósiles encontrados en el estudio de la Hoja, además de los citados en las páginas 32 y 33 del texto).





TRAZA DE LOS PAQUETES DE CAPAS DE CARBÓN
(ESCALA 1:50.000)