

Mineralogía

36
H

INFORME

DEL INGENIERO DE MINAS

MR. PAUL BENOIST

SOBRE UN NEGOCIO

MINERO Y METALÚRGICO

EN LA

PROVINCIA DE LEON



BILBAO

Imprenta Luis Dochao.—Correo, 8

1901

29

B. M. V. 1228
Nº 3239

INFORME

DEL INGENIERO DE MINAS

MR. PAUL BENOIST

SOBRE UN NEGOCIO

MINERO Y METALÚRGICO

EN LA

PROVINCIA DE LEON



Nº 4226

R. 1898 (B. M. V.)

BILBAO

Imprenta Luis Dochao.—Correo, 8

1901

PREFACIO

PREFACIO

P R E F A C I O

Del informe técnico que sigue, se hizo, hace algún tiempo, una tirada muy reducida.

Habiendo expresado algunos amigos nuestros el deseo de conocer el trabajo notable del Sr. D. Pablo Benoist, que trata especialmente de un criadero de hierro único en España por su longitud, su situación y la calidad de sus minerales, hemos creído oportuno proceder á una segunda edición de esta memoria.

Al hacerlo así estimamos necesario consignar en este lugar algunas consideraciones, como complemento á los informes que contiene el citado trabajo del Ingeniero de Minas.

Posteriormente á la redacción de esa Memoria, se han realizado nuevas investigaciones dentro de la cuenca carbonifera de Valdesamario y en particular en los yacimientos de hierro Wagner.

Todos los trabajos de reconocimiento efectuados en el distrito hullero han dado resultados satisfactorios, tanto respecto de la cantidad, como desde el punto de vista de la clase del combustible, puesto que es muy probable que estas minas rindan un tonelaje importante de carbón cokizable y seco.

En cuanto á las investigaciones, en toda la extensión de las minas Wagner, los descubrimientos han sido brillantes. Se ha probado que los bancos de mineral existen allí donde no se observaban afloramientos, que son más frecuentes de lo que se esperaba los filones capas de 12, 18 y hasta de 24 metros de espesor (1), que, en suma, no hay solución real de continuidad en toda la extensión del criadero—compuesto hoy de 34 concesiones con 1.320 hectáreas—que comprende unos 22.000 metros de longitud, con cuatro á siete bancos de mineral en su mayor parte.

No es temerario, por consiguiente, calcular que se trata aquí de un criadero que contiene entre 120 y 150 millones de toneladas.

La calidad de los minerales parece ser también sensiblemente mejor

(1) Véase en el *apéndice* el detalle de las trincheras abiertas sobre los bancos de mineral.

que lo que se deducía de los primeros ensayos, de los cuales damos un detalle en el apéndice.

Practicaronse el año pasado análisis numerosos, en el laboratorio de los Sres. Schneider y C.^{ia} del Creusot, que acusaron rendimientos inesperados. Las muestras de hematites parda y de hierro levemente magnético, dieron por lo general entre 52 % y 56 % de hierro, y el carbonato calcinado entre 54 % y 59 %, alcanzando la proporción de fósforo, en 19 ensayos, más de una unidad por ciento.

Nadie podrá poner en duda, ni la colocación de estos productos en el extranjero, entre las fábricas que en Bélgica, Francia é Inglaterra y sobre todo en Alemania, consumen ó consumirán las magnetitas fosforosas de Grängesberg, Gellivara, Kiirunavaara, Vivero y las hematites de Villadrid, ni su tratamiento en España para la fabricación de lingote de fundición, de afino, y en particular para los aceros Thomas y Martin-Siemens. Prueba evidente de ello, tenemos en los informes diversos recibidos, procedentes de autoridades técnicas y comerciales en la materia.

Para completar el prefacio á esta segunda edición, creemos oportuno decir dos palabras sobre la forma en que se puede realizar nuestra empresa, como resultado de los últimos estudios y en armonía con la importancia y situación del criadero Wagner.

El aumento de la producción carbonífera, de dos años á esta parte, en las provincias de Leon y de Oviedo, la constitución de nuevas sociedades hulleras para la explotación de las cuencas de Teberga, de la Magdalena, de Riosa y algunas más; el desarrollo que se prepara en algunas explotaciones, todo esto hace prever un gran aumento próximo de la producción de carbones que podrian alimentar una gran fábrica situada cerca de Ponferrada.

El elevado precio de costo del lingote de hierro, debido á la carestia de la primera materia, en la mayor parte de los centros metalúrgicos de Europa y también en la región siderúrgica más importante de los Estados Unidos, Pensylvania—donde los minerales de hierro, que tienen que soportar un transporte de más de 1.600 kilómetros, se pagan, al pie del alto horno, alrededor de \$ 4,50 ó sea Frs. 23 la tonelada, lo que representa más de Frs. 40 por cada 1.000 kilogramos de lingote—permitirá sin duda á las fábricas de Leon exportar sus productos con grandes beneficios, puesto que las dos toneladas de mineral necesarias para una de lingote, costarán, conjuntamente, en estos establecimientos, un precio inferior á Ptas. 10.

Por otro lado, es indudable que el consumo del hierro y del acero en España—hoy tan reducido, puesto que representa 18 kilogramos por habitante, frente á Alemania, por ejemplo, donde el consumo es de 180 kilo-

gramos—aumentará notablemente, facilitando así la colocación en el país á precio ventajoso, de la producción nacional.

Pero si una industria metalúrgica, especialmente en grande escala, podría parecer un tanto arriesgada, antes del pleno desarrollo de la producción hullera en estas regiones, no sucedería lo mismo con un negocio exclusivamente minero, cuya sencillez predispone á su favor.

Una empresa de esta naturaleza, en combinación, por ejemplo, con el ferrocarril en construcción de Villaodrid á Ribadeo, que comprenderá unos 34 kilómetros, significaría la construcción de unos 170 kilómetros de vía férrea, á través del Vierzo, con un costo de 15.000.000 de pesetas, próximamente. Una solución análoga, pero con vía directa independiente, dirigida hacia el Norte, desde San Miguel de las Dueñas por el río Sil, terminaría en un puerto con unos 195 kilómetros de recorrido, atravesando los distritos hulleros Sud-Oeste y Oeste de León, y más al Norte el centro de la provincia de Oviedo, por Cangas de Tineo ó Belmonte, donde la riqueza forestal y minera es importante. En fin, los yacimientos Wagner—capaces de dar fácilmente todos los años mucho más de 1.000.000 de toneladas—encontrarían quizás una tarifa aceptable de transporte por el ferrocarril del Noroeste, que toca casi al criadero en un punto situado á 300 kilómetros del puerto de la Coruña y 295 de Gijón y Avilés.

La solución minera es la que prefieren sobre todo los metalurgistas extranjeros que, careciendo de primeras materias, desean asegurar para lo porvenir el aprovisionamiento de sus fábricas. Precedentes de todos conocidos, á favor de tal solución, los tenemos en la creación reciente de la Sociedad inglesa para la explotación de las minas de Monte Rubio (Burgos) situadas á 190 kilómetros de Bilbao, y de la Sociedad española de Sierra Menera (Provincia de Teruel) cuyas minas estarán servidas por un ferrocarril de cerca de 200 kilómetros que tendrá su punto de embarque en la costa del Mediterráneo.

No es necesario recordar que las minas de Grängesberg, de Gelivara y Kiirunavaara en Suecia, constituyen negocios de idéntica naturaleza. Esos yacimientos se encuentran, como los criaderos de León, á unos 200 kilómetros del mar, y á la misma ó aproximada distancia que éstos de los centros consumidores de Europa, con la circunstancia de que la mano de obra en la Península Escandinava es más cara que en España, lo cual no está compensado por la mayor riqueza de los minerales de Suecia, puesto que, si bien es verdad que éstos acusan 4 ó 5 unidades más de Ley que los de León, en cambio, según nuestros informes, son menos fusibles que ellos.

En el apéndice se han consignado, los presupuestos aproximados de las instalaciones correspondientes á las principales soluciones previstas,



el cálculo de los beneficios probables, y las consideraciones generales en cada caso, de acuerdo con los estudios realizados hasta el día y que no están todavía terminados.

Los presupuestos comprenden dos soluciones mineras, y otras dos minero-metalúrgicas. Entre estas últimas la segunda es de gran extensión, —es decir que representaría una producción anual de 400.000 á 500.000 toneladas de lingote y acero en tochos, etc., principalmente para la exportación—al modo de esas vastas empresas, tan fecundas en resultados felices, que han sido creadas recientemente en los Estados Unidos, y aún en Francia, Inglaterra y Alemania.

La solución metalúrgica en pequeña escala, á saber, la fabricación anual de unas 100.000 toneladas de lingote, tochos Thomas y aceros elaborados, especialmente para el consumo nacional, parece ser sino tan ventajosa como la creación de una gran industria, por lo menos, de más fácil realización; podría ser acometida por medio de obligaciones garantizadas por las instalaciones á crear, así como por la totalidad del negocio minero que representaría, él solo, un valor muy elevado.

Continuamos el examen de la empresa bajo esta forma y también bajo el aspecto minero-metalúrgico en gran escala. Esta última solución más compleja que las anteriores, y también más costosa, merece un estudio muy profundo. La orientación económica de los pueblos más industriales, se inclina hacia ese lado. Para poder luchar ventajosamente en los mercados neutros, es preciso, antes que nada, producir á bajo precio; á este fin es necesario poseer minas de hierro, de hulla, vías férreas, vapores, fábricas provistas de todos los adelantos modernos; es indispensable especializar la fabricación y elaborar grandes cantidades de cada artículo. Las empresas siderúrgicas que tengan por base todos, ó la mayoría de estos elementos, vencerán en las futuras luchas de la competencia universal.

El mapa de la region donde se desarrollarán las diversas soluciones que arriba dejamos indicadas, así como el plano del grupo Wagner, se encontrarán al final de esta memoria.

Los datos numerosos que acompañan al informe de Mr. P. Benoist, dan á este folleto una extensión quizás demasiado grande. Hemos creído sin embargo, oportuno, proceder así, á fin de ofrecer á nuestros amigos, para su gobierno, un cuadro detallado de los estudios que llevamos hechos de esta vasta empresa.

Bilbao, Abril de 1901.

Sucesores de J. B. Rochet y C.^{ia}, en Liq.^{on}

MINAS DE FERRO - WAGNER

INFORME

MINAS DE HIERRO "WAGNER"

Situación.

Estas minas se encuentran comprendidas entre los pueblos de San Miguel de las Dueñas y Argañoso, ó mejor dicho entre las villas de Ponferrada y Astorga formando una curva con dirección sensible de Oeste á Este, y paralela en una gran longitud al río Castrillo

Minas.

Se denominan como sigue:

Ampliación á la Wagner N.º 1	80 hectáreas
Wagner N.º 1	84
Wagner N.º 2	40
Complemento á la Wagner N.º 2	20
Segunda Complemento á la Wagner N.º 2	12
Complemento á la Wagner N.º 3.	26
Wagner N.º 3	120
Wagner N.º 4	100
Complemento á la Wagner N.º 4.	25
Segunda Complemento á Wagner N.º 4	36
Ampliación á Wagner N.º 4	36
Complemento á ampliación á Wagner N.º 4	18
Tercera Ampliación á Wagner N.º 4	21
Wagner N.º 5	120
Segunda Ampliación á la Wagner N.º 5	40
Ampliación á la Wagner N.º 5	60

Wagner N.º 7	138
Complemento á la Wagner N.º 7.	22
Wagner N.º 6	80
Ampliación á la Wagner N.º 6	30
Demasías á la Wagner N.ºs 1, 2, 3, 5, y 6 próximamente.	15
TOTAL.	<u>1.123 hectáreas</u>

Estas diversas concesiones comprenden dentro de su perímetro una serie de bancos de mineral de hierro de una longitud total de 20.600 metros.

Descripción del criadero.

La descripción detallada de un criadero de tan grande extensión, sería tarea larga y enojosa.

Los planos que acompañan á esta memoria indican, por otra parte, de una manera explícita, los afloramientos de los bancos, sus cotas de nivel y sus espesores; y por consiguiente creo será suficiente, para poderse hacer cargo de la importancia del criadero, un estudio á grandes rasgos tanto del mismo como de los accidentes geológicos que lo han modificado.

Partiendo de la aldea de San Miguel de las Dueñas, estación del ferrocarril de Galicia, anterior á la de Ponferrada, se encuentra el centro de una masa granítica la cual se atraviesa dirigiéndose hacia el Este, en una distancia de unos 2 kilómetros; á continuación se entra en el terreno siluriano en medio del cual se encuentran los criaderos de hierro. Prosiguiendo en la misma dirección, pero inclinándose un poco al Sur, se marchará sobre los afloramientos de mineral en una extensión de unos 20 kilómetros; luego, y antes de llegar á la aldea de Argañoso, el terreno siluriano desaparece bajo el carbonífero y con él los filones de hierro.

Resulta pues que las concesiones han sido tomadas de manera tal que comprenden todo el mineral de la región.

Este se encuentra al estado de carbonato compacto, de un

color gris verde y de hematites parda concrecionada; esta última calidad se vé en los afloramientos y sobre todo en la parte Este del criadero. El yacimiento se presenta bajo la forma de bancos más ó menos poderosos, intercalados en los esquistos silurianos.

El número de los bancos varía de 1 á 6; pero en general se ha comprobado la existencia de dos principales, separados por una zona estéril de 5 á 60 metros: al Norte y Sur de estos dos bancos aparecen otros cuya continuidad no puede reconocerse en una larga extensión á causa de que los afloramientos no aparecen, pero éstos pueden estar cubiertos por la vejetación espesa que existe en toda la región, lo cual hace difícil todo trabajo de investigación.

En general los bancos tienen una inclinación aproximada á la vertical y buzan hacia el Norte, después del primer afloramiento, cerca de San Miguel y hasta la Cueva del Gato; desde este punto y hasta la extremidad del criadero, cerca de Argañoso, la inclinación ó buzamiento que puede alcanzar 45° es hacia el Sud-Oeste.

El espesor de los bancos varía de una manera irregular; pero no parece que disminuya con la profundidad, como lo prueba, el que las anchuras observadas en los afloramientos se han visto confirmadas en el fondo de un valle y también en las crestas de las montañas próximas.

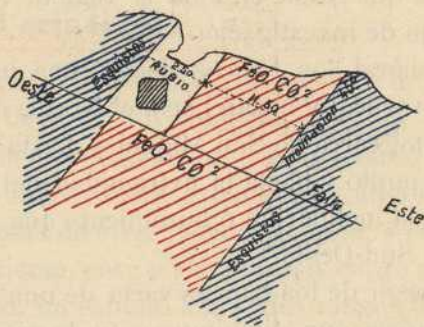
La descripción rápida del criadero puede hacerse como sigue:

A la entrada Norte de la concesión «Ampliación á la Wagner núm. 1» se encuentran en el arroyo dos bancos verticales, formados de hematites parda y de hierro magnético, y al parecer se pierden á los 300 ó 400 metros del otro lado de aquél.

Los bancos principales que están formados de $\text{FeO} \cdot \text{CO}_2$ gris, se encuentran en el camino y se les sigue hasta junto á la aldea de Onamio. Desde esta aldea hasta un punto situado á unos 300 metros al sur del P. P. de la mina «Aumento á

la Wagner núm. 1,» no se ve nada; pero como el terreno está cubierto por el cultivo, no puede afirmarse que no haya continuidad en la mineralización.

Se siguen con facilidad los bancos, después del punto indicado más arriba, hasta el arroyo de «Descuerna Cabra.» El mineral está formado de hierro carbonatado gris el cual en algunos puntos de la superficie ha sido transformado en «Rubio» como lo indica el corte siguiente de la cúspide de la Cueva del Gato, donde se ha practicado una escavación para explotar un poco de mineral rubio.



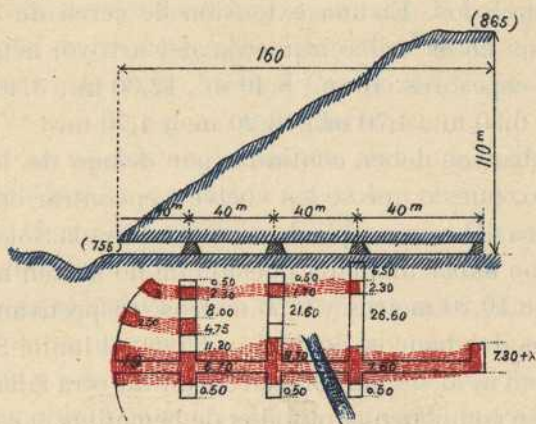
Una de las paredes y el fondo están formados de hierro carbonatado.

Una pequeña falla transversal limita el rubio en profundidad.

En el fondo del arroyo Descuerna Cabra impiden algunos hundimientos seguir los crestones de mineral, pero por medio de trabajos recientes se acaban de reconocer dos bancos que tienen respectivamente 4,70 ms. y 2,80 ms. de espesor.

Sobre la vertiente Norte de la planicie de Mato el Chano, se siguen fácilmente los bancos encontrándose en la cúspide un hermoso afloramiento de hematites parda que desciende hasta la barranca de Rozaduras donde se ha efectuado una galería

de investigación según el croquis siguiente, con la cual solo se ha reconocido el hierro carbonatado, lo que demuestra que en esta región las hematites no alcanzan una gran profundidad.



Esta galería ha reconocido tres bancos de los cuales uno ha desaparecido á 50 ó 60 metros de la entrada.

La irregularidad de su espesor es comparable á la que se observa en la superficie sin que se pueda decir que disminuye con la profundidad. El mineral carbonatado es compacto y dará lugar durante su explotación á muy pequeña cantidad de escombros, como lo demuestra el que en todo el recorrido de la galería no se ha encontrado más que un bloque aislado de esquistos de 6 metros de longitud y una falla de arcilla de unos 7 metros de espesor.

La transversal última no está aún terminada; ha cortado hacia el Este 7,30 mts. de espesor en el banco; pero queda en perforación hacia el Oeste (1).

Prosiguiendo la marcha de los afloramientos solo se encuentra el mineral rubio en la Cueva de Coteon y en el arroyo

(1) Nota.—En el momento en que escribo estas líneas recibo la noticia que el filón-capa principal ha sido reconocido (en el extremo de los 165 m.) con un espesor de 12,30 m. y que la transversal que se dirige hacia el Sur no ha encontrado todavía los esquistos.

de las Tejadas. En este arroyo situado á la cota de 640 próximamente, se encuentra una masa considerable de mineral compuesta de 4 bancos de hematites y de carbonato separados ó mezclados. En una extensión de cerca de 200 metros, los bancos en la orilla izquierda del arroyo, acusan los siguientes espesores: 10 m., 8,40 m., 12,30 m., 3,40 m. y en la derecha, 6,30 m., 4,70 m., 16,20 m. y 4,70 m.

Los bancos deben continuar por debajo de los terrenos en cultivo, puesto que se les vuelve á encontrar en la Wagner n.º 3, cerca del camino que desciende á Parada Solana, en cuyo punto debe haber una falla puesto que no se ven más que dos bancos de 10,20 metros y 9,50 metros, respectivamente.

Estos dos bancos continúan hasta el limite Sud-Este de la Wagner n.º 3 donde parecen encontrar otra falla; los afloramientos se componen aquí todos de hematites parda compacta como el rubio de Somorrostro. A partir de esta falla y en dirección siempre hacia el Sud-Este siguen los afloramientos de un banco y sólo se ven indicios de los otros dos en algunos sitios.

En las peñas del Collado los tres bancos son claros y tienen un espesor total de 17 metros. Pero á partir de este punto y siguiendo el camino que conduce á la aldea de Castrillo, situada 160 metros más baja, se encuentran sucesivamente los afloramientos de 6 bancos formados de hierro carbonatado, los cuales ocupan una anchura de cerca de 200 metros; sus espesores son respectivamente 6,30, 4,50, 4, 5,40, 8 y 14, dando un total de 42,20. La hematites permanece en los puntos elevados lo que viene á confirmar la hipótesis de la formación primitiva de los bancos por el hierro carbonatado y de su transformación en hematites por una descomposición operada en la superficie.

La vertiente Sud-Oeste del río Valdelavilla que pasa á Castrillo está ocupada por terrenos de cultivo lo cual imposibilita seguir la huella del mineral. Sin embargo, se vé en ciertos puntos que la extratificación está plegada y revuelta lo que

podría dar lugar á que los bancos metalizados no fueran explotables.

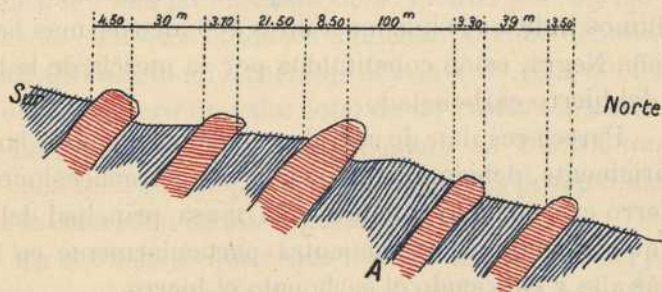
Parece que vuelve la regularidad al Sud-Este del arroyo de Carroceiros donde se han encontrado 5 bancos con un espesor total de 59 metros de hierro carbonatado.

Desde este punto hasta el Campo del Valle de Yon, cota 1130, sólo se hallan dos ó tres afloramientos, sin que ello quiera decir que no existan los bancos, sino que quizá estén escondidos debido á la vegetación que cubre el suelo; el mineral no es ya de hierro carbonatado sino hematites parda compacta ó concrecionada.

Desde al arroyo de la Silva hasta más allá de la planicie de la Mota se encuentran 4 bancos de hematites con espesores variables y comprobados en todo el criadero. Estos 4 bancos y aun un quinto se vuelven á encontrar en la Peña del Cuervo, pero en el intervalo no se ven más que uno ó dos bancos, pudiéndose atestiguar asimismo un cambio de dirección bastante pronunciado la cual es al Sud-Oeste en la Peña del Cuervo con buzamiento al Norte.

Los bancos disminuyen rápidamente de espesor viniendo á pegar contra una falla dirigida sensiblemente de Norte á Sur la cual rechaza la estratificación hacia el Sur. Un poco antes de llegar á dicha falla la inclinación cambia de sentido y buza hacia el Sur.

Un corte hecho á 80 metros, próximamente al O. de la falla estaría representado por el siguiente croquis:



El banco A, al Norte del filón principal, contiene algo de cuarzo, circunstancia que ha sido comprobada en la Peña de Silva. Se encuentra la existencia de este cuarzo en este banco hasta el extremo Este de las concesiones y puede servir de horizonte geológico para la clasificación de los diversos bancos.

El afloramiento del filón principal se presenta bajo la forma de una muralla de 14 metros de altura y de unos 80 metros de longitud y el mineral se compone de hematites parda (rubio) de excelente calidad.

Pasada la falla se encuentran crestas importantes de rubio, cuyos espesores están indicados en el plano adjunto; después el mineral desaparece en medio de las malezas y quizás deje de existir en el arroyo Chanon de Fonfria, puesto que la extratificación está muy revuelta en este valle. Se le vuelve a hallar nuevamente en la vertiente opuesta, con un espesor total de 15,80 y se le sigue hasta más allá del arroyo de Molina, en donde desaparece el único banco visible. Debe haber en esta región otra falla hacia el Norte, puesto que se ven dos bancos en el límite Este de la Wagner n.º 6 y un tercero de 10 á 12 metros hacia el ángulo S. O. de esta concesión. Este último banco quizás sea el mismo que se reconoce en el Sur de la Peña Negra, punto de partida de la Wagner n.º 6; en este sitio los tres bancos están perfectamente definidos y formados de hematites parda. El que está en el medio contiene cuarzo.

Los afloramientos, en fin, desaparecen en el límite S. E. de la concesión Wagner n.º 6 bajo el terreno carbonífero. Los últimos indicios, situados á unos 100 metros más bajo que la Peña Negra, están constituidos por la mezcla de la hematites y del hierro carbonatado.

Parece resultar de esta descripción, un poco larga necesariamente, debido á la extensión de las concesiones, que el hierro carbonatado constituye la masa principal del criadero y que la hematites se encuentra particularmente en la región más alta y cubriendo el carbonato el hierro.

Tonelaje.

Salvo la galería ya citada, ningún trabajo de investigación se ha efectuado, y por tanto es imposible determinar la proporción existente de cada uno de los minerales que forman parte del criadero; pero resulta más fácil calcular el tonelaje en su totalidad

Admitiendo que los bancos, aunque de un espesor irregular, no disminuyen en profundidad, se puede calcular el volumen del mineral reconocido desde el fondo del valle hasta las crestas de los afloramientos, tomando por base los distintos espesores medidos ya en la superficie.

Deduciendo la zona no reconocida aun al S. O. de la aldea de Onamio y las zonas revueltas al Sur de la aldea de Castriello y en el arroyo Chanon de Fonfria, se llega á un volumen de **26.634.000** metros cúbicos.

El mineral carbonatado es compacto y dará lugar á poco desecho. El rubio parece menos puro en ciertos sitios, pero también existe en menos cantidad, por lo tanto, creo poder aplicar un rendimiento medio de 2,50 por metro cúbico, lo que correspondería á una riqueza de 65.585.000 toneladas.

Ahora bien, es evidente que el mineral descende más abajo del fondo de los valles, puesto que algunos de ellos, próximos, que tienen más de 150 metros de diferencia de nivel, no indican ninguna disminución de espesor en los bancos. No creo pues aventurarme admitiendo como cierta una mineralización á una profundidad de 50 metros por debajo de los valles, lo cual hace entonces aumentar el cubo del mineral en 15.662.000 m³, lo que correspondería á 39.155.000 toneladas dando al criadero un valor total de **104 740.000** toneladas.

La riqueza del criadero aumentará en 280.000 toneladas, por cada metro más que sea reconocido en profundidad sobre toda la extensión de las concesiones.

En el tonelaje que acaba de ser indicado no se puede determinar, como ya he dicho, la proporción de hematites, pero



si se tienen en cuenta solamente los afloramientos y se unen por medio de líneas rectas los más extremos de los formados por hematites, se verá que esta clase de mineral corresponde, aproximadamente, á 1/7 del tonelaje total.

Calcinación.

A la entrada de la galería de investigación se ha construído un horno pequeño para calcinar el carbonato. Los resultados me han parecido excelentes. El mineral calcinado es compacto, duro y se parece bastante al oligisto de grano de acero: se han obtenido pedazos demasiado quemados y otros crudos, pero ello ha sido debido á las dimensiones del horno, y el hecho de haberse logrado trozos bien calcinados, dadas las malas condiciones en que se practicó la operación, demuestra que las calcinaciones se podrán hacer con facilidad en hornos adecuados.

Análisis.

Los diversos análisis practicados hasta la fecha, y que obran en mi poder, acusan los resultados siguientes:

Resumen de 6 análisis de hematites parda procedente de diversas minas Wagner.

Silice.	de 6,00%	á 7,72%	promedio 6,67%
Peróxido de hierro. .	61,85	" 75,24	" 70,45 "
Protóxido de hierro.	0,44	" 11,84	" 3,91 "
Alumina.	5,77	" 6,44	" 6,03 "
Oxido de manganeso	0,15	" 0,62	" 0,29 "
Cal.	0,27	" 0,92	" 0,55 "
Magnesia.	0,27	" 0,61	" 0,37 "
Acido fosfórico. . . .	1,25	" 2,09	" 1,62 Ph. 0,70%
Acido arsénico. . . .	—	" 0,032	" 0,016 "
Azufre.	0,027	" 0,126	" 0,082 "
Oxido de cobre. . . .	—	" 0,011	" 0,005 "
Id. plomo.	—	" 0,022	" 0,002 "
Id. zinc.	—	" 0,060	" 0,030 "
Acido carbónico. . . .	—	" —	" — "
Acido titánico. . . .	—	" —	" — "
Agua combinada. . .	7,65	" 11,59	" 9,37 "
Agua de cantera. . .	0,19	" 1,00	" 0,57 "
Hierro metálico. . .	<u>49,95</u>	á <u>53,82</u>	promedio <u>52,35</u> %

**Resumen de 9 análisis de hierros carbonatados procedentes
de los trabajos de investigación hechos en la Wagner N.º 2**

Silice. de	5,12%	á	8,82%	promedio	6,58%	
Peróxido de hierro .	2,01	"	18,94	"	9,05	"
Protóxido de hierro .	43,15	"	51,85	"	46,69	"
Alumina.	3,98	"	7,04	"	5,47	"
Oxido de manganeso	—	"	1,45	"	0,66	"
Cal	1,48	"	3,94	"	2,66	"
Magnesia	0,68	"	2,61	"	1,44	"
Acido fosfórico. . . .	1,27	"	2,61	"	1,56	" Ph. 0.68%
Acido arsénico. . . .	—	"	0,03	"	0,0066	%
Acido carbónico . . .	11,33	"	28,07	"	22,23	"
Humedad	—	"	7,79	"	3,89	"
Agua de cantera. . .	—	"	0,45	"	0,18	"
Plomo, óxido de zinc }	—	"	indicios	"	—	
Acido titánico }	—	"		"		
Hierro metálico . . .	37,76	á	48,19	promedio	44,14%	
Pérdida por calcinacion	14,40	"	24,92	"	20,42	"
Hierro en el mineral cal-						
cinado	49,08	"	56,29	"	53,64	"

Explotación.

La explotación de los diversos bancos tendrá que hacerse en general subterráneamente. En efecto, su espesor no permitirá descender á cielo abierto á una gran profundidad sin que para ello fuese preciso desmontar, dado un cierto talud, una gran cantidad de esquistos correspondientes al techo y al muro, cuyo precio de excavación llegaría á exceder de los gastos de extracción subterránea. En el banco principal, que tiene por término medio una docena de metros de espesor, se podrá descender á cielo abierto á 17 metros próximamente, pero esta profundidad será mucho menor en los otros bancos.

Dejaré, pues, aparte, la explotación á cielo abierto, para ocuparme solamente de la subterránea.

El criadero corre paralelo en una longitud de 11 á 12 kilómetros al río Castrillo, del cual está separado por una distancia que varia de 200 á 600 metros.

En una longitud de 10 kiloms. entre el molino de Calamo-

cos y Castrillo, dicho río se eleva unos 200 metros y en este punto se podría pues construir sin dificultad la vía ferrea destinada al paso del mineral.

Al Sud-Este de Castrillo se eleva el terreno hasta unos 450 metros y en una extensión de 6 kiloms. para franquear en la Peña del Cuervo la divisoria de las aguas y descender de nuevo y con lentitud hacia Argañoso.

Si hubiera certeza de la existencia de mineral hasta el nivel del arroyo de Castrillo se podría de distancia en distancia, trazar transversales de 200 á 600 metros de longitud para establecer y cortar por gradas la explotación sin terraplenes y á barreno ó bien dejando bóvedas y pies derechos que serian derribados al final. El número de estas transversales dependería naturalmente de la extensión que se quisiera dar á la explotación.

Si el mineral no bajase hasta el arroyo sería preciso emboquillar las transversales á un nivel más alto uniéndose al ferrocarril por medio de planos inclinados.

Quizá convenga, en las zonas en que la altura mineralizada sea grande, dividir el criadero en pisos servidos cada uno de ellos por una transversal y un plano inclinado.

La explotación de la región situada al Sud-Este de Castrillo por medio de este mismo ferrocarril resulta más difícil puesto que dicha vía no podría ascender al descubierta hasta tal sitio, debido á la pendiente demasiado fuerte del terreno. Si el mineral descendiese hasta el nivel de Castrillo se podrá abrir á medida que prosiga la explotación, un túnel largo en uno de los bancos de mineral y recibir, por medio de chimeneas ó planos interiores, los productos de la extracción.

La ventilación estaría siempre asegurada por medio de chimeneas que saliesen fuera de la superficie. Si el mineral no descendiera hasta el nivel de Castrillo, será preciso establecer la vía ferrea á un nivel superior y unirla á la primera vía por medio de un plano inclinado interior.

Otra solución que debe ser estudiada, consiste en hacer

un empalme en el valle del río Bembibre para unir por el lado de Cerezal con la primera vía ferrea. Pero esta vía tendría que pasar por un túnel de más de 1.200 metros para llegar al criadero. Los medios de transporte tendrán que ser instalados en el interior, puesto que la topografía del terreno obligará á perforar transversales de mucha longitud.

En fin, quizás se pudiera atacar este criadero por Argañoso; pero en este caso la vía ferrea tendría su salida por el lado de Astorga y no podría encaminarse hacia el Norte, sino después de un gran recorrido.

Precio de costo.

Sea cual fuere la resolución adoptada para resolver el problema del transporte, estimo que el precio de arranque de una tonelada de mineral y su acarreo hasta la vía ferrea general, debe variar, según la distancia y la dificultad del transporte, entre Ptas. 2,20 y 2,50.

La amortización de los medios de transporte en las minas cuyo material tendrá que ser trasladado á menudo siguiendo los trabajos, no exigirá una suma superior á Ptas. 0,10 por tonelada.

La calcinación dará lugar á una pérdida de 21 % próximamente, según el resultado de los análisis, lo que corresponde á un precio de arranque referido al mineral calcinado de 2,78 á 3,16, ó sean unas tres pesetas poco más ó menos.

Los gastos de calcinación se pueden valorar en Ptas. 0,90 á 1, incluyendo en ellos el entretenimiento de los hornos.

Admitiendo aun para impuestos, entretenimiento é inspección una suma de Ptas. 0,25, se llega á los precios brutos de costo siguientes, sobre vagón en la vía general:

Rubio	Ptas. 2,70
Mineral calcinado	» 4,35

A estas cifras hay que agregar todos los gastos generales.

No tengo porqué ocuparme del problema del transporte hasta un puerto de embarque, por cuanto que este estudio está ligado con el de la explotación de otras minas.

El terreno está además muy dislocado en una extensión de 1 kilómetro próximamente.

Entrando por la extremidad Este en la mina *Impensada* núm 4, se abandona el valle de Ponjos subiendo 180 metros hasta el punto de partida de la mina *Impensada* núm 5.

En la parte superior de esta concesión se siguen los indicios de dos capas y también probablemente de una tercera en el P. P. existe una galería antigua que se ha hundido dejando al descubierto una capa de 1,40 de espesor.

En las tres primeras concesiones *Impensada*, los afloramientos se elevan poco sobre el nivel del arroyo pues no pasan de 30 á 50 metros las diferencias de nivel; pero en la *Impensada* núm. 5 las tres cuartas partes de la superficie se mantienen á más de 150 metros sobre el cauce de aquél.

Es muy probable la continuación de las capas salvo la parte donde se ha encontrado la diorita; pero la tierra vegetal y el cultivo cubren el suelo y como quiera que no se han llevado á cabo trabajos de investigación, no se puede atestiguar dicha continuidad. La inclinación de las capas es casi vertical. El carbón es en general seco y parece bastante duro: sin embargo se ha encontrado en una muestra hasta el 21 % de materias volátiles.

Los análisis que me han sido comunicados acusan los resultados siguientes:

M A T E R I A S			Término medio	CLASIFICACION de siete muestras
Carbono	De 73,69	á 85,08 %	81,07%	Seco " " Un poco cokizable Cokizable 76,62 % Seco " " " "
Hidrógeno	De 3,00	" 4,80	3,76	
Azoe	De 0,14	" 1,35	0,51	
Azufre	De 0,61	" 1,60	0,85	
Oxígeno	De 2,98	" 9,90	5,27	
Cenizas	De 4,30	" 10,50	6,59	
Humedad	De 0,75	" 5,75	1,95	
Fósforo	De 0,007	" 0,09	0,034	
Materias volátiles	De 5,09	" 21,23	13,07	
Carbón fijo . . .	De 71,58	" 85,33	77,63	

Este grupo de minas se encuentra á unos 16 kilómetros

de las minas de carbón graso de la Magdalena, para explotar las cuales existe un proyecto de ferrocarril que las uniría con la estación de la Robla, este ferrocarril debería ser prolongado unos 16 kilómetros á fin de llegar hasta Valdesamario.

No se puede determinar mediante los actuales trabajos la importancia del criadero; pero las concesiones que se extienden en una longitud de más de 13 kilómetros comprenden perfectamente dentro de su perímetro todas las capas que hemos visto sobre el terreno.

Deben existir fallas ó pliegues entre la *Impensada* núm. 1 y la *Impensada* núm. 2, lo mismo que entre la *Impensada* número 3 y la *Impensada* núm. 4.



CANTON DE VALDESAMARIO	MUNICIPIO DE VALDESAMARIO
[Faint, illegible text]	[Faint, illegible text]

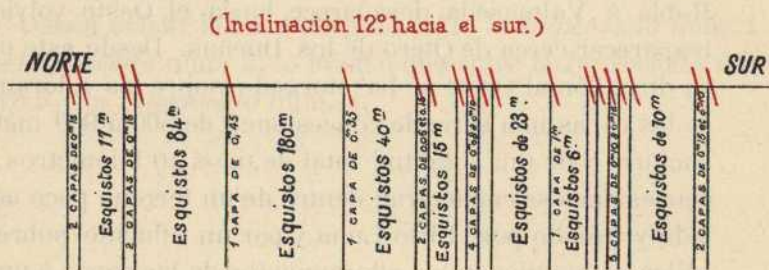
MINAS DE CARBÓN DE LA MAGDALENA

La cuenca carbonífera, atravesada por el ferrocarril de la Robla á Valmaseda, desaparece hacia el Oeste volviendo á reaparecer cerca de Otero de los Dueñas. Desde este punto y en dirección al Oeste se ha otorgado sobre los afloramientos de las capas una serie de concesiones de 500 á 900 metros de anchura y de una longitud total de unos 10 kilómetros. Estas concesiones se encuentran dentro de un terreno poco accidentado y bañado por el Río Luna y por un afluente sobre cuyos valles se mantienen los afloramientos de las capas á una altura de 30 á 60 metros

En Otero de las Dueñas, y á la cota 1.000 cerca del camino, el Sr. Vernardini explota una capa de 1,75 metros de los cuales 1,15 es carbón utilizable; la altura del afloramiento sobre la transversal es de 60 metros y la inclinación que marcha hacia el Sur se acerca á la vertical. La transversal que tiene 250 metros de longitud ha servido ya para la explotación de otras dos capas que están agotadas actualmente.

Un poco hacia el Oeste, en el sitio llamado «Los Llanos», el Sr. Allende explota dos capas que tienen respectivamente 1, y 0,80 de espesor útil. El número de capas reconocido en esta región es de 6 de un espesor de 1,60 á 0,45. Los afloramientos no se elevan más de 40 metros sobre el río, lo cual limita la extracción dados los medios de que allí se dispone en la actualidad. El carbón es frágil, por lo cual produce mucho menudo á la vez que muy craso, según prueba el que se hayan obtenido muy buenas muestras de coque, apesar de haberse practicado la coquizacion al aire libre.

El número de capas existentes en esta región parece ser considerable, según lo indica el adjunto croquis de un corte tomado en la Aldea de la Magdalena siguiendo la carretera en construcción que conduce á San Pedro de los Burros, el cual hace ver al mismo tiempo que no debe haber grandes espesores.



Sin embargo, como el corte precedente ha sido tomado en los mismos afloramientos y sin hacer roza alguna en el suelo, no puede decirse que tales espesores de carbón no sean más considerables de lo que á primera vista parece.

La poca altura de los afloramientos sobre la llanura próxima no permitirá la extracción de una cantidad importante de carbón por medio de galerías que terminen al aire libre, pero si, como consecuencia de un estudio más concienzudo del criadero, se dedujera la existencia de capas regulares y de espesor suficiente para producir beneficio, se podría establecer en este punto un gran centro de explotación con dos pozos de extracción provistos de elementos adecuados.

El carbón parece ser demasiado graso para producir un coque económico, pero se podría mezclar con carbones, ya de Valdesamario, ya de la Robla, con lo que se obtendría buen coque metalúrgico propio para el tratamiento de los minerales

de hierro *Wagner*, situados al Sud-Oeste, y del grupo de San Pedro de los Burros, emplazado al Norte.

La Compañía del ferrocarril de Valmaseda á la Robla tiene el proyecto de prolongar la vía hasta la Magdalena, de este modo se conseguirá un medio fácil para recibir los carbones secos necesarios para la buena fabricación de coque.

Este empalme puede además prolongarse hasta Valdesamario, como ya tengo indicado en otro informe.



ARENISCAS FERRUGINOSAS

Existe en la provincia de León una gran formación de areniscas ferruginosas(1) que se extienden desde Riolago hasta la estación de Villamanin y Puebla de Gordón, en una longitud de más de 20 kilómetros.

Estas areniscas, que forman parte del terreno devoniano, se componen de 4 bancos, por lo menos con un espesor total que llega hasta 80 metros. La inclinación se acerca á la vertical. El banco que se encuentra más al Sur de los Barrios de Luna, está aislado y situado á 5 ó 6 kilómetros del grupo formado por los otros

Dichas areniscas son compactas y parecen homogéneas, encontrándose no obstante en cada capa algunas intercalaciones de esquistos, como sucede con las de carbón.

La metalización parece ser la misma en un banco determinado, pero variable de uno á otro, habiéndose hallado intervalos de 4 á 10 metros de potencia bien metalizados; al parecer el mineral tiene el color rojo característico de la hematites anhidra y al tacto mancha los dedos.

Estos afloramientos de mayor riqueza se ven en los diversos bancos existentes y se encuentran por doquier dentro de los caminos recorridos en la zona de las concesiones.

Tales bancos intercalados en las calizas continúan desde el fondo de los valles hasta la cresta de las montañas, con diferencias de nivel de más de 400 metros.

Cerca de la aldea de Geras, se ha abierto en un banco,

(1) Los Sres. Sucesores de J. B. Rochet y C^{ia} tienen pedidas unas 2 000 hectáreas.

que parecía mejor metalizada una galería que tiene hoy 36 metros, la cual debe cortar todos los bancos que en dicho punto afloran con más de 60 metros de espesor total.

El mineral rico ha dado en este punto 33 á 38 % de hierro. Pasado el pueblo de Geras desaparece el banco, que es probable se sumerja debajo del terreno hullero.

Para valorar el tonelaje, sería preciso levantar el plano de la región, pero es fácil darse cuenta de la importancia del criadero desde el momento en que los afloramientos aparecen en más de 20 kilómetros de longitud, franqueando diferencias de nivel entre 200 y 400 metros y presentando un espesor de 40 á 150 metros.

Los análisis siguientes dan idea clara del valor de estas areniscas cuyas muestras han sido tomadas en la mayoría de los casos del banco mejor mineralizado, el cual tendrá de 30 á 38,59 % de hierro, mientras que los otros, que son mucho más importantes, solo acusan 15 á 25 % de hierro.



ARENISCAS FERRUGINOSAS

Secado á 212° Fahrenheit ó 100° cent	Mina GLORITA		Mina ASUNCION		Mina RICARDO		Mina CHOCHERA		Mina JOSÉ MARÍA	
	Riley	Atkinson	Riley	Atkinson	Riley	Atkinson	Riley	Atkinson	Riley	Atkinson
Silice	34,50	37,26	20,30	60,73	67,98	41,07	50,94	52,67	38,05	43,33
Peróxido de hierro	54,41	54,79	54,32	35,49	25,43	48,19	40,06	45,51	49,29	46,21
Protóxido de hierro38	1,29	0,73	Indicíos	0,46	2,46	0,59	1,35	1,66	—
Sulfato férrico	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Alumina	6,59	2,52	6,424	1,56	2,94	3,48	4,41	1,74	6,00	3,59
Oxido de manganeso	Indicíos	0,41	Indicíos	0,07	Indicíos	0,18	Indicíos	0,09	Indicíos	0,27
Protóxido de Man- ganeso	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Cal.	0,88	1,69	8,81	0,67	0,68	1,90	1,27	1,62	1,54	1,88
Magnesia	0,46	0,09	0,29	Indicíos	0,31	0,33	0,19	0,04	0,22	0,55
Acido fosfórico	0,80=0,41	1,41=0,48	6,80=2,96	0,56	0,50=0,21	1,24=0,54	1,47=0,51	1,24=0,51	1,9=0,56	1,07
Bisulfido de hierro	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Acido Arsénico	0,022	Indicíos	—	—	—	—	—	—	—	—
Acido Sulfúrico	—	0,07	0,066	0,05	0,029	1,06	0,050	0,08	Indicíos	0,07
Plomo	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Oxido de Cobre	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Acido Carbonico	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Id. Titanico	1,52	1,42	2,00	4,15	1,02	1,47	0,92	0,14	1,37	2,32
Agua combinada	0,82	—	0,20	0,44	0,50	—	0,50	0,91	0,31	—
Humedad	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Hierro metallico	99,872	100,35	100,000	99,922	100,22	100,38	99,91	100,32	99,73	99,29
	38,18	39,35	38,59	32,46	24,84	29,41	28,49	29,41	35,79	32,35
		Lagüelles		San Pedro de Luna		San Pedro de Luna		Aralia		Geras

El mineral que contenga más del 30 % podría quizás ser empleado directamente en el alto horno, pero no así los de calidad inferior, de los cuales no sé si existe algún medio económico para enriquecerlos.

Es indudable que el arranque de estas grandes masas, que no producirán escombros alguno, será baratísimo, es decir, que costará de Ptas. 1,10 á Ptas. 1,30 por tonelada. La proximidad á las cuencas carboníferas, permitirá disponer de coque á precios bajos, así como de la castina que se encuentra en abundancia en el lugar.

Existen quizás con todo ello los elementos necesarios para una explotación remuneradora, problema de cuya solución tendrá que encargarse un ingeniero metalurgista.

ESTUDIO GENERAL

Hemos estudiado en la provincia de León las minas *Wagner* de carbonato de hierro y hematites parda, las areniscas ferruginosas de San Pedro de los Burros, y las cuencas hulleras de Valdesamario y de la Magdalena. Estas diversas minas contienen los elementos necesarios para la fabricación de un lingote fosforoso á precios que deberán resultar bastante bajos, si las explotaciones correspondientes se hicieran en gran escala. Quizás el carbón resultase insuficiente; pero la proximidad de otras cuencas carboníferas, actualmente en explotación, al otro lado del ferrocarril de León á Oviedo, permitirá completar el déficit.

Es merecedora de un examen serio la idea emitida de reunir estos diversos grupos para formar con ellos una fábrica central. El sitio donde se instalaría esta, sería determinado por el valor en el mercado de las primeras materias y el trayecto que podrían soportar.

De decidirse por una gran producción, sería conveniente construir un ferrocarril especial hasta el puerto de embarque. Los dos puertos que pueden llenar las condiciones necesarias para un tráfico grande, son el de Avilés y la Concha de Artedo.

El primero se halla ocupado en parte por las instalaciones concedidas á compañías particulares. Será preciso, y el terreno lo permite, construir una dársena de 12 hectáreas que está ya proyectada; hoy en la canal hay 3,50 metros de agua en baja mar equinoccial, y 5 metros en la barra debiendo profundizarse

aquella hasta la misma altura de 5 metros á lo cual se presta perfectamente el fondo, pues está formado de guijarros. Alrededor del puerto se encuentran pantanos y terrenos llanos que pueden ser utilizados.

La Concha de Artedo se presenta bajo la forma de una bahía de 1 kilómetro de profundidad, y 800 metros de anchura, al abrigo de los vientos del N. O. protegida por una colina de 40 á 50 metros de altura que avanza sobre el mar.

La profundidad del agua es por lo menos de 11 á 12 metros á 50 metros de la orilla, salvo en la proximidad de la playa. Pueden entrar y maniobrar en ella los vapores de mayor tonelaje.

Parece por tanto que este puerto reúne mejores condiciones que el de Avilés para el cargue de grandes buques; pero antes de decidirse es necesario hacer nuevos estudios.

Aparte del transporte del lingote y del mineral, el ferrocarril que se construiría, recibiría en su trayecto un tráfico bastante considerable; en efecto, la provincia de Asturias está muy poblada y son considerables en ella la agricultura y la ganadería.

En la vertiente Norte de los montes del Cantábrico existen grandes bosques de alguno de los cuales se ha otorgado ya la explotación. Si se tiene en cuenta, por otra parte, que la provincia de Asturias no está unida al resto de España más que por medio de una sola vía férrea, con un trazado muy accidentado y cuyo servicio, en invierno, es á menudo interrumpido, se concibe tenga probabilidades de éxito, una segunda línea de comunicación que atravesase la divisoria por Puerto Ventana, 200 metros inferior al de Pajares y que ha de cruzar regiones ricas.

No me corresponde á mí entrar en los detalles de este proyecto, que está aún en su primer período de estudio y por lo tanto me limito á indicar las distancias medidas sobre el mapa, entre los puntos principales ya citados.

Castrillo á Calamocos	12 km.
Calamocos á Folgoso	21 »
Planicie de la Mota á Folgoso por Bembibre	20 »
Folgoso á Listoso ó Murias de Ponjos . . .	22 »
Listoso á Villafeliz por la Magdalena. . .	45 »
Villablino á Villafeliz.	20 »
Villafeliz á Teberga	50 »
Teberga á Trubia	30 »
Trubia á Artedo.	38 »
Otero de las Dueñas ó la Magdalena á La Robla	18 »

El trozo de Bembibre á Folgoso, de 20 kilómetros, es, como puede verse en el mapa, una de dos soluciones de la misma línea; por otro lado, el ramal de Villablino á Villafeliz no es necesario al plan de conjunto; el recorrido total de la vía por construir, excedería apenas de 250 kilómetros.

Bilbao 1899.

Paul Benoist.

NOTA.—Según los informes que se me han comunicado, varias zanjas abiertas posteriormente á mi visita, en las zonas donde los bancos no afloraban, han puesto al descubierto el mineral y confirmado la hipótesis de la regularidad en la metalización y de la continuidad, sobre una gran extensión, de varios de los bancos. Estos resultados aumentan el tonelaje que yo había calculado en una proporción que no puedo determinar; pero de todas maneras la importancia del criadero *Wagner* es tal, que la modificación de la cantidad, ya señalada desde el principio, no puede influir esencialmente en el desarrollo de los proyectos relacionados con estos yacimientos.

P. B.



APÉNDICE

Table 197. *Continued*

190	191	192	193	194
195	196	197	198	199
200	201	202	203	204

205

APÉNDICE

1. *Continued*

205	206	207	208	209
210	211	212	213	214
215	216	217	218	219
220	221	222	223	224
225	226	227	228	229
230	231	232	233	234
235	236	237	238	239
240	241	242	243	244
245	246	247	248	249
250	251	252	253	254
255	256	257	258	259
260	261	262	263	264
265	266	267	268	269
270	271	272	273	274
275	276	277	278	279
280	281	282	283	284
285	286	287	288	289
290	291	292	293	294
295	296	297	298	299
300	301	302	303	304
305	306	307	308	309
310	311	312	313	314
315	316	317	318	319
320	321	322	323	324
325	326	327	328	329
330	331	332	333	334
335	336	337	338	339
340	341	342	343	344
345	346	347	348	349
350	351	352	353	354
355	356	357	358	359
360	361	362	363	364
365	366	367	368	369
370	371	372	373	374
375	376	377	378	379
380	381	382	383	384
385	386	387	388	389
390	391	392	393	394
395	396	397	398	399
400	401	402	403	404
405	406	407	408	409
410	411	412	413	414
415	416	417	418	419
420	421	422	423	424
425	426	427	428	429
430	431	432	433	434
435	436	437	438	439
440	441	442	443	444
445	446	447	448	449
450	451	452	453	454
455	456	457	458	459
460	461	462	463	464
465	466	467	468	469
470	471	472	473	474
475	476	477	478	479
480	481	482	483	484
485	486	487	488	489
490	491	492	493	494
495	496	497	498	499
500	501	502	503	504
505	506	507	508	509
510	511	512	513	514
515	516	517	518	519
520	521	522	523	524
525	526	527	528	529
530	531	532	533	534
535	536	537	538	539
540	541	542	543	544
545	546	547	548	549
550	551	552	553	554
555	556	557	558	559
560	561	562	563	564
565	566	567	568	569
570	571	572	573	574
575	576	577	578	579
580	581	582	583	584
585	586	587	588	589
590	591	592	593	594
595	596	597	598	599
600	601	602	603	604
605	606	607	608	609
610	611	612	613	614
615	616	617	618	619
620	621	622	623	624
625	626	627	628	629
630	631	632	633	634
635	636	637	638	639
640	641	642	643	644
645	646	647	648	649
650	651	652	653	654
655	656	657	658	659
660	661	662	663	664
665	666	667	668	669
670	671	672	673	674
675	676	677	678	679
680	681	682	683	684
685	686	687	688	689
690	691	692	693	694
695	696	697	698	699
700	701	702	703	704
705	706	707	708	709
710	711	712	713	714
715	716	717	718	719
720	721	722	723	724
725	726	727	728	729
730	731	732	733	734
735	736	737	738	739
740	741	742	743	744
745	746	747	748	749
750	751	752	753	754
755	756	757	758	759
760	761	762	763	764
765	766	767	768	769
770	771	772	773	774
775	776	777	778	779
780	781	782	783	784
785	786	787	788	789
790	791	792	793	794
795	796	797	798	799
800	801	802	803	804
805	806	807	808	809
810	811	812	813	814
815	816	817	818	819
820	821	822	823	824
825	826	827	828	829
830	831	832	833	834
835	836	837	838	839
840	841	842	843	844
845	846	847	848	849
850	851	852	853	854
855	856	857	858	859
860	861	862	863	864
865	866	867	868	869
870	871	872	873	874
875	876	877	878	879
880	881	882	883	884
885	886	887	888	889
890	891	892	893	894
895	896	897	898	899
900	901	902	903	904
905	906	907	908	909
910	911	912	913	914
915	916	917	918	919
920	921	922	923	924
925	926	927	928	929
930	931	932	933	934
935	936	937	938	939
940	941	942	943	944
945	946	947	948	949
950	951	952	953	954
955	956	957	958	959
960	961	962	963	964
965	966	967	968	969
970	971	972	973	974
975	976	977	978	979
980	981	982	983	984
985	986	987	988	989
990	991	992	993	994
995	996	997	998	999
1000	1001	1002	1003	1004

APÉNDICE

	PÁGINAS
ANÁLISIS	} Serie 1897 practicada en Inglaterra y Alemania 4
	} » 1899 id. id. 6
	} » 1899 id. id. 8
	} » 1890 id. id. en Creusot 9
Zanjas abiertas sobre los bancos de mineral 11	

Presupuestos aproximados de las instalaciones para las principales soluciones previstas, cálculo de los beneficios probables y consideraciones generales.

Soluciones mineras	13
Solución minero-metalúrgica con pequeña producción de hierros y aceros	24
Solución minero-metalúrgica en grande escala	32

Propiedad actual de los Sucesores de J. B. Rochet y C.^a en Liq.^{ón}.

Plano del grupo de las minas *Wagner*.
Mapa de la región.

ANÁLISIS DE MINERALES

Muestras tomadas

SECAO A 212° FAHRENHEIT Y A 100 CENTIG.º	Riley de Londres	Tatlock de Glasgow	E. Riley, de Londres		
	Galería de dirección: muestras procedentes de los primeros 40 metros del banco grande.		Galería de travesía á 40 m de distancia de la entrada de la galería de direc- ción, es decir, á 25 m de profundidad adquirida		
			Filón nº 1	Filón nº 2	Filón nº 3
Silice.	8,15	6,37	5,42	5,90	6,25
Peróxido de hierro	13,26	11,98	14,84	3,18	3,07
Protóxido de hierro	43,15	44,92	45,47	51,85	49,07
Sulfato férrico	—	—	—	—	—
Alumina.	7,04	3,98	5,70	4,97	4,28
Oxido de manganeso	,95	,74	,95	,65	,95
Protóxido de manganeso . .	—	—	—	—	—
Cal	2,77	3,69	2,64	1,85	2,20
Magnesia	1,43	1,71	,68	,90	2,61
Acido fosfórico.	1,56 ^{F.} ,68	1,60 ^{F.} ,70	1,77 ^{F.} ,77	1,12 ^{F.} ,49	1,32 ^{F.} ,58
Bisulfido de hierro	—	,69	—	—	—
Acido arsénico	—	—	—	—	—
» titánico	,13	,05	,098	,041	,18
Plomo	—	—	—	—	—
Oxido de cobre.	—	—	—	—	—
Acido carbónico	19,49	24,19	20,10	27,01	28,07
» titánico	—	,08	—	—	—
Agua combinada	1,91	—	1,99	1,90	2,08
Humedad	,24	—	,16	,45	,32
	100,08	100,00	99,818	99,821	100,30
Hierro metálico	42,84	43,65	45,76	42,55	40,32
Pérdida en la calcinación. .	16,85	24,00	17,20	23,60	24,92
Hierro metálico en el mine- ral calcinado.	51,52	53,90	55,26	55,69	53,70

DE HIERRO CARBONATADOS

por Mr. Paul Benoist.

Atkinson, de Cardiff		E. Riley, de Londres		Atkinson de Cardiff	Resumen de 10 análisis de carbonato	
Galería de travesía á 80 ms. de distancia de la entrada de la galería de dirección, ó sea 50 ms. de profundidad adquirida		Galería de travesía á 121 ms. distancia de la entrada de la galería de dirección, ó sea 75 ms. de profundidad adquirida		Espacio entre los 130 y 160 ms. de la galería de direc- ción, ó sea 80 á 100 de profundidad	Total	Promedio
Filón nº 1	F. nº 2 y 3	Filón nº 1	Filón nº 2	Filón nº 1		
7,26	5,12	6,00	8,82	6,24	65,53	6,55
11,14	3,09	18,94	2,01	15,96	97,47	9,74
43,29	50,26	44,91	46,74	44,02	463,62	46,36
1,25	,11	—	—	—	1,32	,13
5,63	5,56	5,57	6,49	6,33	55,55	5,55
—	—	,45	1,45	—	6,14	,61
,50	,86	—	—	,65	2,01	,20
3,94	2,88	2,16	1,48	2,80	26,41	2,64
,95	1,71	,78	2,22	1,44	14,43	1,04
2,61 ^{F.} ,25	1,42 ^{F.} ,70	1,69 ^{F.} ,74	1,27 ^{F.} ,55	1,57 ^{F.} ,70	15,93 ^{F.} ,46	1,59 ^{F.} ,65
—	—	—	—	,42	1,11	,11
,03	,03	—	—	,28	,34	,03
,07	,06	,020	,041	,25	,940	,094
indicios	indicios	—	—	—	—	—
indicios	indicios	—	—	—	—	—
16,40	27,21	11,33	26,26	16,46	216,52	21,65
—	—	—	—	—	,08	,008
3,73	1,52	7,79	1,78	4,21	26,91	2,69
—	—	,27	,22	—	1,66	,166
100,00	100,00	99,91	98,78	100,63	995,97	99,568
44,36	41,30	48,19	37,76	45,60	432,33	43,233
16,16	43,60	14,40	23,07	15,80	199,60	19,96
52,88	54,45	56,29	49,08	53,89	536,66	53,666

ANALISIS DE MINERALES «WAGNER»

(Muestras tomadas por Mr. Paul Benoist)

SECADO A 212° FAHRENHEIT ET A 100° CENTIG°.	Muestras de mineral de hierro analizadas por D. Tatlock, de Glasgow		
	Carbonato natural, promedio en la galería de investigación	Carbonato, calcinado al aire libre, procedente de la misma galería	Hematites parda
Silice	6,25	7,70	6,63
Peróxido de hierro	6,43	80,44	71,61
Protóxido de hierro	49,32	—	3,11
Sulfato férrico	—	—	—
Bisulfito de hierro	,12	—	,11
Alumina	3,11	4,11	4,89
Oxido de manganeso	1,05	,60	,10
Protóxido de manganeso	—	—	—
Cal	3,13	4,38	,61
Magnesia	1,26	,82	,08
Acido fosfórico	1,41 ^{F.} ,61	1,77 ^{F.} ,77	1,90 ^{F.} ,86
" arsénico	—	,01	—
" sulfúrico	—	,12	,15
Plomo	—	—	—
Oxido de cobre	—	,01	—
Acido carbónico	27,88	—	,56
" titánico	,04	,04	,20
Agua combinada	—	—	9,05
Humedad	,05	,01	1,00
	100,05	100,01	100,00
Hierro metálico mineral crudo	42,91	—	—
Pérdida en la calcinación	27,80	—	—
Hierro metálico en el mineral calcinado	55,23	56,31	—
Hierro metálico			52,60

ANÁLISIS

de minerales de hierro "WAGNER" practicados en 1900 en el
Laboratorio de MM. Schneider & C.^{te} Creusot.

(Muestras, tomadas en toda la longitud del criadero, por Mr. L. Babu,
Ingeniero de Minas de Saint Etienne).

N.º de orden	Hierro Crudo	Pérdida al fuego	Hierro calcinado	Fósforo	Azufre	Silice
1	—	1.150	57 810	0.665	—	6.900
2	—	7.400	43 880	0.547	—	16 100
3	—	4.900	55.710	0.472	—	9.500
4	—	4.200	53 600	0.774	—	9.900
5	—	3.200	57.010	0.567	—	7.400
6	—	5 700	52.700	0.505	—	11.400
7	—	3.650	54 500	0.658	—	8 500
8	—	6 000	49 490	1.100	—	10.800
9	—	9 950	53 700	0.531	—	8 500
9 bis	—	1.200	56.310	0.619	—	7.100
10	—	4.400	54.200	1.050	—	7 400
11	—	4.600	52.700	0.521	—	10.000
12	56 410	3.260	57.110	0.665	0.006	5.500
13	55.710	4 600	56.210	0.547	0.006	7.300
14	57.510	3 920	57.710	0.528	0.008	6.200
15	57.110	4.230	57 810	0.410	0.006	5.800
17	—	4.900	45.490	1.180	—	12 500
18	—	2.200	53.100	0.590	—	8.200
19	—	4 450	56.510	0.590	—	6.700
20	—	6.700	56.610	0.857	—	6 100
21	—	9.400	57.310	1.012	—	6 000
22	—	7.700	57.610	0.733	—	6 200
23	—	6.850	57.610	0.743	—	6 200
24	49 790	10.440	56 110	0.903	0.005	5.700
24 bis	51.100	8 700	55.510	0.658	0.007	7.400
25	51.800	10.710	57 610	1.340	0.006	6.800
26	53 200	11 230	57.810	0.860	0.007	5.800
27	—	7 280	56.510	1.170	—	6 600
28	—	2.670	57 310	0.684	—	6 000
29	—	17 900	55 910	0.945	—	6 100
30	—	10.450	57.610	0.821	—	6.300
32	—	19.550	55 810	0.896	—	6.000
33	—	10 800	52 500	1.100	—	12.800
34	—	7.000	54 400	0.521	—	10.400
35	—	10 200	57.610	0.978	—	6.200
36	—	10 400	56.010	0.971	—	8.900
37	51.700	10.620	56.210	1.010	0.006	5.400



N.º de orden	Hierro Crudo	Pérdida al fuego	Hierro calcinado	Fósforo	Azufre	Silice
38	53.000	9 870	57 810	0 668	0 007	6 500
39	—	9.900	59.410	0 912	—	5.600
40	—	7 700	57.610	0 547	—	7.700
41	—	8 800	57 910	1 020	—	6.400
42	—	11.100	57.110	0 749	—	7 100
43	—	9 400	56 910	0 821	—	7.200
44	—	11.200	57.710	1.200	—	6 500
45	—	10.000	55.310	0 440	—	8 200
46	—	11 200	52.000	1.120	—	10 000
47	—	9.000	45 290	0.456	—	26.200
48	—	10 800	41.680	0.808	—	25.400
49	—	10.700	56.710	0 710	—	7.800
50	—	11.800	59.310	0 857	—	5.700
51	—	10.500	59.710	1.090	—	5.000
52	—	9.000	56.310	0.710	—	9.200
53	—	15.200	57.410	0.407	—	7.000
54	—	21.109	56.410	0 303	—	7.200
55	—	9 000	54 200	1.040	—	8 400
55 ^{bis}	—	9.600	57.610	1.020	—	7.400
56	—	11.300	54 900	0.717	—	9 600
58	47 590	12.520	54.220	1.040	0.008	10.100
59	—	10.500	56.310	0.815	—	8.100
60	—	10.900	57.410	0 573	—	7.500
61	—	11.500	58.410	0.573	—	5 800
62	—	16.500	55.410	0.717	—	7.700
63	—	11.300	59.610	0 670	—	6.000
64	47.590	12 440	54 220	1 040	0.010	10.100
65	52.400	11.300	59.450	0 505	0 008	6.200
66	50.400	11.430	56 740	0.782	0.008	8 500
67	54.110	11 320	62 070	1.070	0 006	4 200
68	50.100	11.730	56 840	0.775	0.005	9.900
69	—	10.800	58 610	0.531	—	6 800
70	—	11.100	55.000	1.369	—	11 300
71	—	10.100	55.300	0.785	—	10.500
72	—	10.100	56.410	0.961	—	8.700
73	—	11.250	59 610	0.854	—	5 400
74	—	11.500	55.300	0.831	—	8.900
75	—	14.430	53 100	0 912	—	8.600
76	—	8.000	50.800	0.332	—	15.000
77	—	13.500	50.700	1 100	—	12.000
—	46.17	22.90	57.50	0 707	0 05	5 900

NOTA.—Es oportuno hacer constar que una caja, conteniendo trozos grandes de mineral crudo, ha dado, en el laboratorio del Creusot, una densidad de 3,83, mientras que Mr. Paul Benoist ha calculado en su informe, un rendimiento medio de 2,50 toneladas por metro cúbico, admitiendo con 42.296.000 metros cúbicos, un total de 104.740.000 toneladas. Sobre la base de 3,83, la cubicación de Mr. Benoist, por la totalidad del criadero, alcanzaría **161.993.650** toneladas de mineral de hierro.

ZANJAS

en sentido perpendicular á los bancos de mineral, abiertas en toda la longitud del criadero «WAGNER»

NUM° DK	CORTES	Espesor ó anchura de cada banco	ESPESOR TOTAL
ORDEN	HECHOS	en metros	de los bancos reconocidos por medio de zanjas
1	2	6,10+2,70.	8,80
2	2	10,60+2,00.	12,60
3	2	7,10+3,30.	10,40
4	2	11,00+4,70.	15,70
5	1	10,00.	10,00
6	1	10,70.	10,70
7	1	12,00+2,00.	14,00
8	2	10,00+1,50.	11,50
9	1	18,00.	18,00
10	1	21,50.	21,50
11	1	14,00.	14,00
12	2	2,80+4,00.	6,80
13	2	4,00+6,00.	10,00
14	3	16,00+4,40+7,40.	27,80
15	5	9,60+5,00+12,90+3,30+13,40.	42,20
16	1	11,00.	11,00
17	1	6,50.	6,50
18	2	6,40+7,00.	13,40
19	2	8,60+6,00.	14,60
20	2	7,40+4,00.	11,40
21	1	8,30.	8,30
22	2	9,50+6,50.	16,00
23	2	34,00+3,70.	42,70
24	1	9,00.	9,00
25	1	7,40+6,70.	14,10
26	1	4,60.	4,60
27	1	4,40.	4,40
28	4	3,50+4,50+9,00+3,50.	20,50
29	4	7,00.	28,00
30	4	8,00+8,30+33,50+8,50.	63,30
31	2	24,50+5,80.	30,30
32	3	3,80+6,00+4,50.	14,30
33	3	4,40+4,50+6,60.	15,50
34	7	7,00+4,90+4,30+17,00+5,00+6,50+9,20.	53,90
35	4	7,20+3,60+9,60+9,70.	30,10
36	2	5,30+3,70.	9,00
37	5	2,50+6,70+8,00+18,00+22,00.	57,20
38	6	7,00+7,00+15,00+5,90+10,50+3,30.	48,70
	89		730,80

N° DE ORDEN	CORTES HECHOS	Espesor ó anchura de cada banco en metros	ESPESOR TOTAL de los bancos reconocidos por medio de zanjás
	89		790,80
39	1	8,30	8,30
40	3	6,00+1,70+8,50	16,20
41	2	2,00+11,60	13,60
42	3	2,70+7,00+5,20	14,90
43	1	6,50	6,50
44	2	5,70+8,50	14,20
45	2	6,00+9,20	15,20
46	1	5,20	5,20
47	4	7,00+3,20+2,00+6,30	18,50
48	3	7,50+2,70+8,00	18,20
49	3	3,00+9,50+4,00	16,50
50	1	6,00	6,00
51	1	3,00	3,00
52	6	5,60+8,00+4,30+3,00+4,00+3,70	28,60
53	4	2,70+6,50+8,00+6,40	23,60
54	2	1,50+3,50	5,00
55	1	4,00	4,00
56	2	4,00+5,00	9,00
57	2	2,00+6,00	8,00
58	1	6,00	6,00
59	1	7,00	7,00
69	2	12,50+9,00	21,50
91	3	16,00+9,00+7,00	32,00
62	1	14,50	14,50
63	3	7,00+12,00+3,50	22,50
64	1	5,50	5,50
65	4	2,40+9,80+5,80+5,30	23,30
66	5	11,30+7,50+10,50+6,50+5,80	41,70
67	2	6,00+2,50	8,50
68	2	5,50+5,70	11,20
69	4	2,30+3,20+6,40+4,00	15,90
70	2	2,70+6,00	8,70
71	1	4,40	4,40
72	2	11,00+4,00	15,00
73	2	7,70+7,00	14,70
74	2	4,50+3,40	7,90
75	1	4,10	4,10
76	5	1,00+1,40+5,80+4,20+3,20	15,60
77	1	5,60	5,60
78	1	8,60	8,60
79	3	3,90+5,60+2,60	12,10
80	2	3,20+4,30	7,50
		184	1.279,10

1.

SOLUCIONES MINERAS

a) Por un ferrocarril á construir, el cual empalmaría con el de Villaodrid á Ribadeo.

b) Por un ferrocarril á construir, siguiendo el río Sil y terminando en Pravia ó en la Concha de Artedo.

Solución A.

204 kilómetros, aproximadamente, de transporte, de los cuales 34 por el ferrocarril de Villaodrid, y 170 vía de un metro proyectada. Con un transporte mínimo de 1.000.000 de toneladas por año, se llegaría á un costo de dos céntimos de peseta, aproximadamente, por tonelada kilométrica, más un canon de unas Ptas. 0,30 la tonelada, á satisfacer por peage á la Sociedad Minera de Villaodrid.

Solución B.

Unos 195 kilómetros de transporte, vía de un metro, á construir. Con un tráfico de 1.000.000 de toneladas, como minimum, al año, se llegaría, aproximadamente, al costo anteriormente indicado de dos céntimos por tonelada y kilómetro.

**PRECIO DE COSTO
DEL CARBONATO CALCINADO**
franco á bordo, en los dos casos

SOLUCIONES

	A	B
	Pesetas	Pesetas
ARRANQUE.		
A razón de Ptas. 2,25 los 1.000 kilogramos.		
1.300 kilogramos de carbonato crudo por una tonelada de calcinado	2,90	2,90
CALCINACIÓN.		
Precio medio (Ptas. 0,80) en Bilbao, donde generalmente la operación de calcinar se practica en pequeña escala, mientras que en León se efectuaría á razón de 2.500 toneladas por día Ptas. 0,75	0,80	0,80
Renovación de material. » 0,05		
TRANSPORTE.		
Combinación Villaodrid 204 × 0,02	4,10	—
Solución río Sil 195 × 0,02	—	3,90
EMBARQUE.		
Gastos en Ribadeo, Pravia ó Concha de Artedo	0,10	0,10
GASTOS GENERALES.		
Impuesto 3% y otros, administración, imprevistos, etc.	0,35	0,35
AMORTIZACIÓN.	0,25	0,25
Total. Ptas.	8,50	8,30
CANONES.		
A pagar á la Sociedad de Villaodrid, aproximadamente	0,30	—
A pagar á los propietarios de las minas	1,00	1,00
Precio total de costo por tonelada, f. á. b. Ptas.	9,80	9,30

INVERSION DE CAPITALES

SOLUCIONES

	A <i>Pesetas</i>	B <i>Pesetas</i>
INSTALACIONES MINERAS.		
Preparación de las minas, vías, planos inclinados y otros trabajos, para una producción de 1.300.000 toneladas brutas	700.000	700.000
25 hornos de calcinación con sus accesorios, para una producción de 100 T. cada uno al día, y á razón de Ptas. 35.000 cada horno	875.000	875.000
INSTALACIONES GENERALES.		
Terrenos, oficinas, hospital, casas de obreros, etc.	500.000	500.000
FERROCARRIL Á CONSTRUIR.		
<i>Solución mixta:</i> —170 kilómetros de vía de un metro á Ptas. 90 000, incluso la dirección y el material móvil.	15.300.000	—
<i>Solución directa:</i> — 195 kilómetros á pesetas 90.000.	—	17.550 000
Depósitos, muelles de embarque, etc.	1.125.000	1.875.000
Capital flotante é imprevistos	750.000	750.000
Total. . . . Ptas.	19.250.000	22.250.000
Prima á los cedentes	750.000	750.000
Acciones liberadas, á favor de los propietarios, etc.	4.000.000	4.000.000
En junto. . . . Ptas.	24.000.000	27.000.000

BENEFICIOS PROBABLES

	A <i>Pesetas</i>	B <i>Pesetas</i>
Precio de costo, franco á bordo	9,80	9,30
Precio medio de venta, franco á bordo, á saber: 9/—Frs. 11,25, con un cambio medio de 10 %, durante los 10 años próximos (hoy es de 36 %)	12,40	12,40
Beneficio neto por tonelada Ptas.	2,60	3,10

A los beneficios que acabamos de indicar hay que añadir, en concepto de despacho rápido de los vapores, una suma de Ptas. 0,60 por tonelada, aproximadamente, puesto que los buques dedicados á este tráfico, de 3.000 á 4.000 toneladas, serían cargados á razón de 2.000 á 3.000 toneladas cada 24 horas, mientras que las contratas de fletamento de Bilbao, por ejemplo, sólo especifican una carga diaria, por día laborable, de 500 toneladas, para los vapores más grandes.

Sobre un capital de Ptas. 27.000.000 y con un beneficio total de Ptas. 3,70 la tonelada, basado en una explotación anual de 1.000.000 toneladas, la solución B. produciría un 14 %, además de la amortización.

CONSIDERACIONES GENERALES.

La amortización, al tipo de Ptas. 0,25 la tonelada, se ha insertado solamente por memoria, al calcular el precio de costo que precede, puesto que los transportes generales (madera, ganado, carbones, minerales, etc.) cubrirían, al parecer, este servicio, y por otro lado, las minas, durante muchos años, tendrán un valor intrínseco superior al de la vía férrea.

Los gastos de arranque han sido señalados previa consulta á contratistas idóneos, quienes se han hecho bien cargo de los espesores de los bancos de mineral, así como de las circunstancias generales, dentro de las cuales se efectuará la extracción. Es seguro que, durante un periodo bastante largo, no excederá ese gasto del tipo de Ptas. 2,25 los 1.000 kilogramos, toda vez que las explotaciones se llevarán á cabo á cielo abierto, en una gran parte.

Además de las soluciones de transporte Villaodrid y Río Sil, existe la del ferrocarril del Norte y Noroeste que, en San Miguel de las Dueñas, dista menos de un kilómetro de la primera concesión «Wagner». La Sociedad propietaria de estas líneas ha establecido una tarifa de cinco céntimos por tonelada kilométrica, lo que hace subir á Ptas. 15 el transporte total, sobre la distancia de 300 kilómetros entre San Miguel y el puerto de Coruña, ó los de Avilés y Gijón.

Hay motivos para creer que esta tarifa prohibitiva será reducida á menos de 3 céntimos, sobre todo tratándose del transporte anual de un tonelaje elevado, tan pronto como la Compañía del ferrocarril haya estudiado bien sus propios intereses; pero es poco probable, á

juzgar por los informes recibidos, que la reducción llegue hasta dos céntimos. Parece, por tanto, ventajosa la construcción de una línea independiente.

La tarifa de dos céntimos no es sin embargo desconocida. Está en vigor, hace ya tiempo, en el Norte de Francia y en Alemania donde llega hasta céntimo y medio, y aun á menos, por tonelada kilométrica. En cuanto á los Estados Unidos el tipo es todavía mucho menor que el de $1\frac{1}{2}$ céntimos de que acabamos de hablar.

En las dos soluciones independientes A y B el transporte de 1.000.000 toneladas sobre 200 kilómetros de recorrido, á razón de dos céntimos por tonelada kilométrica, daría un ingreso bruto de unas Ptas. 4.000.000 al año, suma que cubriría los gastos de explotación y de entretenimiento. Se aseguraría ese resultado, á no dudarlo, empleándose, sino los wagones de 50 toneladas, en uso en la América del Norte, donde la vía es de 1,35, por lo menos los de 20 á 30 toneladas apropiados á la vía de un metro. La densidad del mineral calcinado contribuiría, por su parte, á que el transporte resultara económico, puesto que no se trata aquí de una materia, que pesa 1,50 á 2 toneladas por metro cúbico, sino más de 3 toneladas, promedio entre 2,50, cifra establecida en el informe de Mr. Benoist y 3,83 peso reconocido en el Laboratorio del Creusot.

La solución A tiene partidarios, especialmente entre nuestros amigos de la Sociedad Minera de Villadrid. El paso de los minerales de León por este ferrocarril, hoy en construcción, sería para éste muy ventajoso, puesto que con un tráfico de un 1.000.000 toneladas al año á Ptas. 0,30, daría lugar á un ingreso anual de 7,50 % sobre su capital nominal de 4 millones. Esta combinación sería también beneficiosa para la Sociedad de León, en el sentido de que ésta se aprovecharía en gran parte, no solamente de una vía construída sobre el trayecto más conveniente por la Ribera del río Eo, sino también del sitio de embarque en Ribadeo, escogido por la Sociedad de Villadrid, lugar que está muy bien situado. Además el trazado de la vía de 170 kilómetros por construir, se acercaría á las minas de hierro de Incio, Formigueiros, Cáurel y otras, así como de regiones forestales situadas no lejos del Cerezal. Actualmente se habla de la existencia de criaderos importantes de piritas auríferas en este mismo distrito. Finalmente se dice que el país que recorrería esta vía, se hallaría muy dispuesto á favorecer su construcción, soñada hace ya tiempo por los notables de la comarca.

Esta solución constituye sin embargo un pequeño problema por resolver, ó sea el embarque en Ribadeo de 1.000.000, más 200.000 á 300.000 toneladas que suministrarán anualmente la Sociedad Mi-

nera de Villaodrid y los yacimientos de hierro vecinos, puesto que si bien el cargadero perteneciente á esta Empresa podrá alcanzar, como término medio, más de 2.000 toneladas al día, será necesario, para realizar el embarque de los minerales de León, atender á un número mayor de vapores, así como á un tonelaje global mucho más elevado. De todas maneras los informes recibidos permiten esperar que, mediante un gasto de un millón de pesetas, próximamente, aplicado á la construcción de un espigón de defensa, y á un segundo embarcadero bien dotado, se facilitaría la resolución del problema.

En cuanto á la solución B, sobre la base del puerto de Pravia ó mejor aun el de la Concha de Artedo, se recomienda por sí misma. En primer lugar no habrá que pagar canon, á no ser que se estipulase uno (de poca importancia, seguramente) por costo de embarque en Pravia, sobre las vías y mediante los cargaderos de la Sociedad del ferrocarril hullero de Ujo á Pravia, pero en este caso se encontraría la compensación en la economía de unos 3 millones de pesetas, importe de la línea hasta la Concha de Artedo y de los embarcaderos en este puerto.

Por otro lado, el paso, siguiendo el río Sil, prestaría un gran concurso á la Solución Minero-Metalúrgica en pequeña escala, puesto que permitiría al ferrocarril aproximarse á los carbones situados en la comarca Sudoeste de la provincia de León, atravesar la importantísima cuenca hullera de Villablino, pasar cerca de la zona carbonífera del río Narcea en Asturias y de los bosques de Muniellos, Oballo y Monasterio (donde según informes fidedignos existen más de dos millones de metros cúbicos de madera transportable), cruzar Cangas de Tineo, así como la comarca populosa y rica que la rodea y acercarse, en fin, á la cuenca hullera, vecina al río Arganza.

Además, la solución independiente de embarque por la Concha de Artedo, aunque más cara, sería á la larga más ventajosa; los vapores mercantes, mayores de 5.000 á 10.000 toneladas y aun los trasatlánticos de 10.000 á 15.000 toneladas, podrían cargar allí, según parece, sin riesgo alguno, y á razón de 3.000 á 4.000 toneladas al día, por medio de embarcaderos organizados á la moderna, lo cual haría disminuir los fletes corrientes en más de una peseta por tonelada.

Procede señalar, por memoria, una solución de transporte sugerida por algunos interesados en el ferrocarril hullero de la Robla á Zorroza (Bilbao). Esta línea comprende unos 300 kilómetros, y la proyectada de San Miguel de las Dueñas á la Robla, comprendida en la primera solución minero-metalúrgica, alcanzará unos 115 kilómetros. Una solución de esta naturaleza, muy ventajosa para el

ferrocarril de la Robla, constituiría un precio de transporte total de, próximamente, Ptas. 7, por tonelada de mineral, aun admitiendo que la citada Sociedad quisiera aceptar por el pasaje de trenes completos, un céntimo de peseta por tonelada, ó sea Ptas. 3 sobre toda su línea, puesto que, además, la tracción etc. costarían, aproximadamente, un céntimo por tonelada kilométrica, sobre los 415 kilómetros. Es este, sin embargo, un problema interesante que merece ser estudiado.

El precio de venta de los minerales de León ha sido calculado sobre la base media de la exportación del carbonato, cuyo producto, según parece, constituye el 90 % del criadero. La hematites parda podría ser vendida, bien sea en su estado crudo ó bien calcinada, es decir, en esta última forma, después de haber eliminado el agua combinada y la humedad. Caso necesario se reservaría este mineral para ser mezclado más tarde en el alto horno.

Es presumible que en el segundo caso se lograría, próximamente, el mismo precio de venta que para el carbonato calcinado. Si por el contrario se exportara la hematites parda en su estado crudo, su precio de venta, aunque fuera un poco inferior, sería compensado por un precio de costo inferior también, puesto que no daría lugar á gastos de calcinación ni á la pérdida consiguiente en el peso como consecuencia de esa operación.

Si se tratara aquí de dar salida á productos idénticos á los minerales de Bilbao, sería apenas oportuno el extenderse en consideraciones sobre el precio probable que en el porvenir obtendrán los calcinados de León. Como se trata de minerales fosforosos es necesario explicar con claridad la situación creada á los productos de esta índole en Europa, según los informes más recientes, si bien la posibilidad de la venta de estos minerales, con beneficio, está ya plenamente probada así por las exportaciones considerables de minerales de Escandinavia, desde hace ya muchos años, como por la constitución de las Sociedades de Vivero y de Villadrid (España), la primera de las cuales ha exportado en 1900 (su primer año de operaciones) cerca de 110.000 toneladas.

Por lo pronto es conveniente hacer constar que los minerales fosforosos comprenden dos clasificaciones principales:—*a*/ 0,05 á 0,60, buenos para el lingote de fundición y el de afino y para la fabricación del acero por el procedimiento básico Martín-Siemens, Talbot, Daalen, etc: *b*/ 0,60 á 1,50 %, se emplean para la fabricación del lingote que después se desfosforiza y se convierte en acero por el procedimiento Thomas y otros.

Estos últimos minerales, por su contenido de fósforo, son los que obtienen más favor en los centros importadores.

Lingote más ó menos fosforoso se produce, en cantidades considerables, en los Estados Unidos (Alabama y Tennessee), y sobre todo en Cleveland (Inglaterra), Luxembourg, Westfalia y Lorena (Alemania), y en las provincias del Este de Francia; en estos mismos centros y en las regiones vecinas se dió comienzo, hace ya años, con esta clase de lingotes, á la elaboración del acero por los procedimientos básicos arriba indicados.

Los minerales fosforosos de la localidad ó de las provincias limítrofes, se emplean en esos establecimientos á un costo que varía entre Frs. 3 y Frs. 4 las menas que proceden de criaderos pertenecientes á las mismas fábricas ó cercanos á éstas, hasta Frs. 8 y 10 que cuestan á las factorías que no son propietarias de minas y se hallan más ó menos alejadas de los criaderos de hierro.

Las fábricas Europeas, situadas á cierta distancia de los criaderos en cuestión, ó más cercanas al mar, compran también al extranjero minerales fosforosos para mezclarlos con los de la localidad. Así resulta que Alemania importa anualmente más de 2.000.000 de toneladas de Grängesberg, Gellivaara, etc, cerca de 110.000 toneladas de Vivero (España) y 70.000 procedentes de Normandía; Inglaterra, Francia y Bélgica 300.000 toneladas de Suecia, y Francia y Bélgica además 1.000.000 de toneladas de Luxembourg. Las magnetitas de Escandinavia contienen, generalmente, 60 % á 65 % de hierro con 0,60 á 1,50 % de fósforo, mientras que el promedio de los minerales en Alemania es de 35 % de hierro con 1 % de fósforo y en Cleveland de unos 30 % y 0,70 % respectivamente.

Los periódicos profesionales más importantes del mundo se ocupan muy amenudo, de algún tiempo á esta parte, respecto del aumento de la producción del acero por los procedimientos básicos Thomas, Talbot, Martín-Siemens, Bertrand-Thiel etc, y de la disminución ó estancamiento de la producción por el sistema ácido Bessemer, que exige minerales casi exentos por completo de fósforo (0,02 %), los cuales son cada día más escasos en Europa y los Estados Unidos y se pagan hoy más caros á igualdad de ley metálica.

El hecho actual más notable, que prueba lo mucho que se espera serán apreciados los minerales fosforosos en lo porvenir, es á saber:—1.º que los Gobiernos de Suecia y Noruega construyen en este momento, á un costo de unos *cincuenta* millones de francos, un ferrocarril de 280 kilometros entre Gellivaara y Ofoten, pasando por Kiirunavaara, vía que quedará terminada hacia fines del año próximo, y será destinada nada más que al transporte de minerales

de dichas regiones, puesto que éstas, situadas en el círculo Polar, desprovistas de todo producto natural, no pueden suministrar otro tráfico; 2.º que las Sociedades de Gellivaara y Kiirunavara-Luossavaara, se han comprometido á dar á esta nueva línea más de 1.000.000 de toneladas de transporte al año, de la cual cifra una gran parte ha sido ya contratada, principalmente por fábricas alemanas y belgas, durante varios años.

En estas circunstancias puede considerarse asegurada la venta de los minerales calcinados de León, con importantes beneficios, no solamente en Alemania, sino también en Francia, Bélgica é Inglaterra. Es además probable que estos productos encuentren mercado en el litoral de los Estados Unidos, puesto que se entablaron negociaciones, hace algún tiempo, para su compra, sobre la base de 54 % de hierro y 0,75 fósforo, al precio de \$ 4 costo flete y seguro Filadelfia.

No es aventurado creer que estos calcinados, con un rendimiento de 56 % de hierro y con 0,80 de fósforo, obtengan, tan pronto sean ensayados debidamente en los hornos, casi el mismo precio que los minerales magnéticos de Suecia, garantizados al 60 %, puesto que la diferencia de 4 unidades de hierro, á favor de estos últimos, parece debe ser compensada en gran parte por su carácter menos fusible, así como por la proporción de ácido titánico que contienen, 0,63 % aproximadamente.

La mano de obra en Escandinavia es muy cara y en particular en la región inhospitalaria de la Laponia—desprovista de medios naturales de subsistencia, sobre todo en invierno—donde se encuentran los criaderos de Gellivaara, Kiirunavaara y Luossavaara; la clasificación de estos minerales, en extremo variables en su proporción de fósforo, viene á resultar muy costosa; por otro lado la explotación pasada de las minas de Grängesberg ha agotado lo más rico, ó lo que era de más fácil extracción en el criadero, y los trabajos se llevan á cabo ahora en profundidad, con un recargo en el costo de producción. Sean cuales fueren las condiciones del mercado siderúrgico Europeo, el precio al cual las Compañías explotadoras de estos yacimientos estarán dispuestas á vender sus minerales, no será igual al precio total de costo, el que debe alcanzar unos 8/6, incluso el canon, para los minerales del Círculo Polar y 8/ para los de Grängesberg. Puede por lo tanto admitirse, en resumen, aún teniendo en cuenta el mayor valor de estos minerales suecos, debido á su ley de 60 % á 65 % que su precio mínimo, franco á bordo en los puertos de Lulea, Ofoten y Oxelésund, situados á la misma distancia, próximamente, que la Concha de Artedo, de los centros importadores (Rotterdam, Amberes, Dunkerque, Middlesbrough, Cardiff, Glas-

gow, etc.), no ha de descender sensiblemente por debajo de 9/6, término medio, sobre la base de 60 % de garantía.

El calcinado de Bilbao, ligeramente superior en hierro al de León, ha sido vendido el año pasado hasta 15/3 y corrientemente á 14/3 f. á. b. Hoy se paga 11/6 (1), no obstante la gran baja del lingote y con un cambio de 36 % favorable al exportador. Los minerales de Gellivaara, vendidos en 1900, según calidad, 17/9 á 22/9, franco Middlesbrough, se cotizan hoy en las revistas inglesas de 16/6 á 21/6, lo que representa, f. á. b. Lulea 11/, para la calidad inferior, con un flete de próximamente 5/6. De otra parte, los tipos señalados últimamente por casas extranjeras, para los minerales de Vivero y Villaoadrid, oscilan alrededor de 6/ f. á. b. con una garantía de 50 % hierro estado natural, 10 % sílice y 0,65 á 1 % de fósforo. En fin, los precios indicados, hace poco, para cargamentos de muestra, de los calcinados de León, alcanzan unos 8/6 f. á. b., lo que representa un valor efectivo sensiblemente superior, teniendo en cuenta que, para los cargamentos de prueba, se cotizan siempre precios inferiores á los que merece el mineral.

No se debe olvidar, si ha de formarse un juicio acertado, en esta cuestión de los precios futuros de los minerales de hierro, que la situación del mercado siderúrgico ha variado, radicalmente, desde hace un año. En la costa Este de Inglaterra, por ejemplo, el lingote hematites ha descendido de 87/ á 56/, que es el precio actual, y el lingote Cleveland de 77/ á 46/. Pero esta misma baja extraordinaria permite esperar que los precios de los minerales de hierro sufrirán poca cosa, en lo sucesivo, aun dentro de las peores circunstancias, puesto que mientras la disminución en los precios arriba indicados, representa próximamente un 40 %, la baja en los tipos de la primera materia en Bilbao, y en otras regiones de Europa, significa de 25 % á 30 % y en América de 20 á 25 %.

Existe, por tanto, motivo fundado para creer que el precio medio de venta, de los minerales calcinados de León (conteniendo 56 % de hierro en estado natural, con 7,50 % de sílice, 2,50 % cal y 0,80 % de fósforo) no será inferior en adelante á 9/. (nueve chelines), como se debe esperar también, teniendo en cuenta las circunstancias económicas de España, que el promedio del cambio será de 10 %, próximamente, durante los 10 próximos años.

(1) Recientemente se han contratado á este precio, para los Estados Unidos, cantidades importantes de este mineral.

Las probables expansiones futuras del consumo del hierro en todo el mundo, mejorarán sin duda el precio de venta indicado y producirán así beneficios análogos (Ptas. 3,10 la tonelada, más pesetas 0,60 de despacho) aún en caso de que el cambio bajara del 10 % á la par. Finalmente, el desarrollo en la explotación, de que son susceptibles las minas *Wagner*, permitirá obtener, con una demanda mayor en lo sucesivo, de la cual hablaremos en las consideraciones generales que acompañan á la tercera solución, beneficios aun más elevados.

Las últimas noticias de los Estados Unidos (1) acusan (no solamente en este país, sino también en Cuba) una verdadera caza á concesiones de minerales de hierro de todas clases, lo que prejuzga—dado lo previsoros que son los industriales americanos—el valor futuro de esta primera materia.

(1) Veanse los números de Abril y Mayo de la revista *Iron Age*.

II

SOLUCIÓN MINERO-METALÚRGICA

con pequeña producción de hierros y aceros

Trátase aquí de una empresa siderúrgica, basada sobre un capital en obligaciones, garantizadas con el negocio minero (el ferrocarril de 195 kilómetros inclusive) y al mismo tiempo con las instalaciones metalúrgicas.

Movimiento anual:—fabricación de 100.000 toneladas de lingote fosforoso, con dos hornos altos de á 150 á 200 toneladas cada uno; laminación de 30.000 á 40.000 toneladas de acero; elaboración de 8.000 toneladas de fundiciones de hierro diversas, etc. Producción de 200.000 toneladas de minerales calcinados, etc

PRECIO DE COSTO

Por tonelada de lingote:

1.000 kilogramos de carbonato bruto (45 % de hierro) ó su equivalente, parte hematites parda y arenisca ferruginosa, costo en pie fábrica, (extracción 2,25; transporte á San Miguel de las Dueñas, 0,25; impuestos, gastos generales, etc., 0,40)	Ptas.	2,90	
Canon	»	1,00	3,90
1.000 kilogramos de carbonato calcinado (56 % hierro):—(Extracción 1.300 kilogramos carbonato crudo 2,90: calcinación, etc., 0,80; transporte á la fábrica 0,25; impuestos, gastos generales, etc., 0,40)	Ptas.	4,35	
Canon	»	1,00	5,35
Total, por minerales en pie de fábrica			9,25
Mineral manganesífero			3,00
Coque 1.200 kilogs. á Ptas. 25			30,00
Caliza, mano de obra, entretenimiento y gastos generales			7,75
Total, por tonelada de lingote.	Ptas.		50,00

	Traidas. Ptas.	50,00
A descontar:		
Beneficios procedentes de la utilización del 50 % de los gases de los altos hornos, de la venta de las escorias fosfatadas para la agricultura, de las destinadas á la fabricación de cemento, y de los sub-productos en la elaboración del coque, por tonelada de lingote »		10,00
Precio neto de costo, por tonelada de lingote,	Ptas.	<u>40,00</u>

INVERSION DE CAPITALES

Terrenos, oficinas, laboratorio, casas para obreros, etc.	750.000
Dos hornos altos, de á 150 á 200 toneladas cada uno, con accesorios para la utilización de gases, soplantes, etc.	3.500.000
Convertidores, laminadores, fundiciones, etc., para una producción de 40 á 50.000 toneladas de tochos de acero, y perfiles diversos, más unas 10.000 toneladas de fundiciones de hierro, etc.	5.000.000
Ferrocarril de San Miguel de las Dueñas á la Robla, atravesando el distrito hullero del Sud-Oeste de León, 115 kilómetros á Ptas. 90.000, dirección y material móvil inclusive.	10.350.000
Preparación de las minas «Wagner» para la extracción, calcinación, etc., de 200.000 toneladas, destinadas á los altos hornos.	200.000
Preparación de las minas de carbón de Valdesamario, compra y preparación de otro ú otros grupos hulleros, construcción de hornos de coque, para una producción total de 160.000 toneladas, de las cuales 120.000 coquizables	5 200.000
Imprevistos y capital flotante	1.000.000
Total Ptas.	<u>26.000.000</u>

BENEFICIOS PROBABLES

Venta de 50.000 toneladas de lingote \times 20.	1.000.000
id. de 8.000 id. de fundiciones diver- sas \times 50	400.000
id. de 35.000 id. de acero en planchas, carriles y viguetas, etc., \times 60.	2.100.000
id. de 40.000 id. de carbón seco criba- do, de Valdesamario \times 7,50	300.000
Total. Ptas.	3.800.000
A descontar gastos de Administración, etc.	400.000
Total. Ptas.	3.400.000
Intereses y amortización, en 15 á 18 años, de las obligaciones para la creación de la fábrica, sobre la base de Ptas. 26.000.000 á 8 %	2.080.000
Beneficio neto Ptas.	1.320.000

Este beneficio constituye un 5 % del capital primitivo de Ptas. 27.000.000, emitido para la creación de la empresa minera. El dividendo total, por los dos negocios (minero y metalúrgico) llegaría por tanto, aproximadamente, á 19 %, aparte la amortización.

CONSIDERACIONES GENERALES

En el cálculo de beneficios que precede se establece únicamente la utilización del 50 % de los gases de los altos hornos; el restante 50 %, que quizás no tenga aplicación en un principio, podrá ser utilizado más tarde sin duda alguna con ganancia, en las diversas industrias que se implantarán en el distrito.

Por otra parte, tampoco se ha estimado beneficio alguno con referencia á las areniscas ferruginosas, de las cuales se ocupa la memoria de Mr. Paul Benoist. Durante los primeros años los minerales mejores de esta clase (35 á 40 % de hierro) ⁽¹⁾ servirán para la mezcla, en proporción pequeña, con los minerales *Wagner* de menos sílice, en el alto horno. Más tarde podrán ser transformados en briquetas de hierro, de una Ley de 60 %, á base de cal, mediante el procedimiento Wetherill, Edison, Strong, ú otro cualquiera para la

(1) Se calcula que, de esta ley, habrá unos *cien* millones de toneladas.

separación magnética del hierro y de la sílice. Muy recientemente las revistas inglesas y alemanas en particular, se han ocupado del sistema Edison, relacionado con los minerales de Dunderland (Noruega), los cuales acusan un promedio de 40 % de hierro con 30 á 40 % de sílice y una proporción muy variable de fósforo. En dichas publicaciones se explica que las briquetas costarán muy caras y resultarían franco Inglaterra á precios muy elevados. Las noticias son contradictorias, en cuanto á la realización de este negocio. Parece, sin embargo, probable, que estos criaderos no serán utilizados durante mucho tiempo, con motivo de no haber dado resultados halagüenos la empresa de este género que creó Mr. Edison, en los Estados Unidos, hace tres años.

En todo caso este asunto de la concentración merece ser vigilado y estudiado con esmero, puesto que, si tuviese éxito, desde el punto de vista económico, en Noruega ó en otra parte, podría igualmente ser aplicado á los hierros oolíticos de León que suman varios cientos de millones de toneladas.

En la actualidad los propietarios de estas minas las conceptúan de un valor puramente nominal. Fueron tomados esos yacimientos con la idea principal de evitar que pudiesen, en otras manos, llegar á ser una amenaza sobre el negocio *Wagner*.

Las consideraciones generales relacionadas con la segunda solución metalúrgica, contendrán las explicaciones necesarias sobre la cuestión de la producción, en grande escala, del coque, en el Norte de España.

Con referencia al suministro de unas 120.000 toneladas, objeto de esta primera solución, es suficiente consignar que la cuenca carbonífera de Valdesamario (situada sobre el ferrocarril proyectado San Miguel-Robla) la cual será cedida juntamente con las concesiones *Wagner*, rendirá probablemente una cantidad anual de más de 60.000 toneladas de carbón graso, semigraso y seco, el que sería transportado por el citado ferrocarril; que el distrito de la Magdalena proporciona hullas con las cuales se ha hecho coque de muy buena clase, que está situado en las cercanías de Valdesamario, y que pertenece á amigos que tendrán probablemente interés en aportar estas concesiones, bajo bases aceptables, á la Sociedad por crear; que, en fin, las explotaciones diversas de hulla, en marcha ó en proyecto, situadas—á una distancia media de 170 kilómetros de San Miguel—en las inmediaciones del ferrocarril de la Robla (Santa Lucía, Ciñera, Río Torío, La Ercina, Veneros, Sabero, Valdetuejar, Prado, Valderrueda, Guardo, Vilaverde de la Peña y Cervera, entre

otras) proporcionarán, seguramente á un precio admisible, mediante contratos anticipados de larga duración, ó de préstamos de capital para el desarrollo de alguna de estas explotaciones, el déficit que dejarían los distritos de Valdesamario, la Magdalena y las concesiones recientemente solicitadas en la región hullera del Sur-Oeste de León.

De todas suertes procede añadir, que, si el ferrocarril para la exportación de los calcinados *Wagner* subiese por el río Sil—atravesando el distrito hullero Oeste de León, el de Villablino, y acercándose á las cuencas carboníferas del río Narcea (1) y del Arganza, más al Norte—los combustibles de estas regiones, grasos y semigrasos en su mayor parte, encontrarían su consumo natural en San Miguel de las Dueñas, con recorridos variables entre 70 y 160 kilómetros.

Por todas estas razones, es de creer que las 120.000 toneladas de coque necesarias para una producción de próximamente 100.000 toneladas de lingote, vendrán á costar, en pie de fábrica, un promedio de Ptas. 25 los 1.000 kilogramos, como máximun, y hasta se puede esperar que esta cifra quede reducida á Ptas. 20 á 23, si, además de Valdesamario y la Magdalena, la Sociedad llegase á ser propietaria de una tercera explotación hullera.

A continuación fundamentamos las cifras indicadas en el capítulo de beneficios.

Para la colocación del lingote menos fosforoso, se ha tenido particularmente en cuenta la eventualidad del suministro anual, de cierto número de toneladas, á la fundición *Aurrera* de Sestao (Vizcaya) y á otros talleres de esta provincia(2), y unas 30.000 á la Sociedad «Vasconia» de Bilbao, que está actualmente montando varios hornos básicos, sistema Martín-Siemens, para la fabricación de aceros especiales. El transporte desde San Miguel de las Dueñas hasta Bilbao, próximamente 400 kilómetros, ha sido calculado mediante una tarifa máxima (excesiva) de Ptas. 0,05 por tonelada kilométrica, ó sea en junto Ptas. 20. Como el precio neto de costo del lingote será de próximamente, Ptas. 40, cual ya se ha demostrado y el transporte que precede asciende solamente á Ptas. 20, el costo total, puesto en Bilbao, vendrá á ser de Ptas 60. Con el precio de venta á Ptas. 80 (hoy vale Ptas. 115 el lingote para fundiciones en esta localidad) resulta-

(1) Noticias recientes atribuyen tonelajes muy considerables á las cuencas hulleras de Villablino y del río Narcea.

(2) Sabido es que, para los hierros moldeados, el mejor lingote es el fosforoso.

ria un beneficio de Ptas. 20 por tonelada. El lingote fosforoso, similar, de Cleveland (Inglaterra), no podría competir en precio con el de León.

Por lo que respecta á las fundiciones producidas en la misma fábrica de San Miguel, es de esperar que el consumo, cada día mayor en España, de esta clase de manufacturas, permitirá su venta con un beneficio de Ptas. 50 la tonelada, tanto más cuanto que el producto procedente del lingote fosforoso de referencia será excelente y que el precio de costo de esta primera materia no excederá, como queda explicado, de Ptas. 40. Además ciertas fundiciones, elaboradas en este establecimiento, se podrían llevar á cabo, parcialmente, en primera fusión, es decir con una reducción muy sensible en el precio de costo.

El acero Thomas, Talbot, etc., procedente del lingote más fosforoso, servirá al principio, por ejemplo, para laminar planchas de buque, chapas para la construcción de wagones de acero, viguetas y carriles. Más tarde se elaborarían toda clase de derivados.

No ha lugar ya á discutir respecto de la calidad de los aceros fabricados por aquellos procedimientos. Alemania produce anualmente cerca de 5.000.000 de toneladas; Bélgica, Francia, los Estados Unidos y otros países elaboran cantidades muy importantes, que encuentran aplicaciones tan diversas como los aceros Bessemer. En cuanto á su precio neto de costo relativo (á gastos iguales de primeras materias), personas competentes en estas cuestiones pretenden que no existe diferencia sensible entre uno y otro, puesto que, si los revestimientos básicos de los hornos, son más costosos que los ácidos, el procedimiento básico, en cambio, tiene su compensación en las escorias fosfatadas, para la agricultura, que se venden muy bien.

Apesar de esto, muy recientemente, el ingeniero Mr. Horace W. Lash ha publicado en el *Iron Trade Review* de Ohio (Cleveland, Estados Unidos) un artículo interesante, demostrando que, en la fábrica de Pencoyd, cerca de Filadelfia, el acero obtenido por el sistema básico *Talbot continuous Open-Hearth*, cuesta \$ 12,75 la tonelada, mientras que el procedente del ácido Bessemer, en la misma región, suma \$ 14 de gastos.

No es posible apreciar sino con optimismo la demanda futura, en España, del hierro y del acero. Mientras que Alemania se jacta de un consumo anual, por habitante, de unos 180 kilogramos de hierro, la Península representa tan solo 18 kilogramos.

No hay razón para que la nación española acuse un estancamiento completo en la evolución de su vida económica, cuando casi

todos los pueblos europeos han marchado y marchan á pasos agigantados por la senda del progreso.

Todo lo contrario; la Península ha demostrado en estos últimos tiempos, sobre todo desde hace dos años, que ha comprendido perfectamente el mecanismo, así como los buenos resultados á obtener, de la industria, en todas sus manifestaciones. Así se explica que se hayan creado, en corto plazo, numerosas Sociedades Anónimas, en las provincias del Norte principalmente, para la explotación de minas de todas clases, de vapores, de establecimientos bancarios y de industrias diversas.

El consumo del acero en España tiende por lo tanto á crecer. Es cierto que el aumento en la elaboración del lingote, con la fábrica de Santander, la establecida en Málaga y el desarrollo de los altos hornos de Asturias y de otras regiones, representará un crecimiento sensible de la producción nacional; pero las empresas mineras é industriales que se acaban de crear, y otras en estudio, que representan la construcción de varios millares de kilómetros de vías ferreas, la explotación, en breve, de grandes talleres para la construcción de buques mercantes y de guerra, las obras públicas, ferrocarriles económicos, canales, etc., que se emprenderán muy pronto, aumentarán indudablemente y en proporciones inesperadas, la demanda de materiales de hierro y de acero. Una nueva fábrica no vendrá, por consiguiente, más que á llenar un vacío.

En cualquier caso, el ejemplo dado por los extranjeros, sobre todo los americanos más recientemente, provocará, entre otras razones, la unión de los metalurgistas españoles y como consecuencia la división del trabajo en las fábricas, á imitación igualmente de la *Sociedad de construcciones*, creada hace poco en Madrid, la cual especializará la producción en cada uno de sus talleres. Las grandes factorías españolas no tendrán que temer la competencia entre ellas, dentro del mercado nacional, si especializan sus fabricaciones, disminuyendo así los gastos generales y sobre todo los de elaboración.

Pero si una medida semejante resultase insuficiente, lo que parece dudoso, es de presumir, debido al bajo precio de costo del lingote de hierro en León, y á las razones que se darán en las consideraciones generales unidas á la solución metalúrgica en grande escala, que una gran parte de la producción siderúrgica de esta comarca podrá ser colocada ventajosamente en el extranjero, bien sea en forma de lingote, bien en la de tochos de acero para Europa ó de aceros elaborados, etc. para la América Española.

Como nota final, relativa al consumo español, es oportuno consignar los precios que rigen en la Península, según la Revista Minera

de Madrid, en los momentos en que la crisis metalúrgica se ha extendido por Europa:

Lingote de Bilbao	Ptas.	125	la	tonelada
id. id. para pudelage	"	121	"	"
Tubos fundidos (<i>Asturias</i>) de 500 á 800 m/m.	"	260	"	"
<i>Asturias</i> y $\left\{ \begin{array}{l} \text{Barras, dimensiones usuales} \\ \text{Viguetas de 16 á 24 centímetros} \end{array} \right.$	"	350	"	"
<i>Vizcaya</i> $\left\{ \begin{array}{l} \text{Angulos, precio medio} \end{array} \right.$	"	270	"	"
Aceros, carriles vía normal	"	290	"	"
Chapas para construcciones navales	"	225	"	"
	"	320	"	"

Es evidente que los vendedores podrian reducir considerablemente esos precios, sobre todo como consecuencia de la disminución en los gastos de fabricación etc. á que daría lugar la especialización de los productos en cada establecimiento.

Esta medida, singularmente, y también la reducción en la tarifa de transportes por las grandes compañías—uno de los asuntos en que se ocupará la próxima legislatura—darian por resultado un consumo notablemente mayor de hierros y aceros.

Las cotizaciones actuales de los principales productos metalúrgicos del país, arriba indicados, comparan con los precios de costo en León, por tonelada de mil kilogramos, sobre la base de la fabricación en pequeña escala, como sigue:

	Lingote, precio de costo	Ptas 40—precio actual	Ptas 120—beneficio	Ptas. 80
	(aproximadamente)	(Lingote Bessemer) (1)		
Moldeos				
en tubos, etc. id.	" 120	id. " 260	id. " 140	
Carriles id.	" 100	id. " 225	id. " 125	
Chapas id.	" 150	id. " 320	id. " 170	
Viguetas id.	" 120	id. " 270	id. " 150	

Se recordará, que las cifras, señaladas como beneficios probables en esta solución, se elevan tan solo á:

Ptas. 20	para el lingote de fundición.
» 50	» los moldeos de hierro.
» 60	» el acero en perfiles diversos.

Las fábricas de Bilbao y de Asturias, sobre todo las primeras, se hallan próximas al mar, lo que constituye una ventaja en su favor para las expediciones al litoral. Los establecimientos de León se acercarán más al interior, sobre todo á Madrid, donde la demanda de materiales de hierro y acero puede llegar á ser considerable, puesto que, en esas zonas, las instalaciones industriales así como las urbanizaciones de las villas están en la infancia; podrán colocar también, aquellas factorías, cantidades importantes de acero, constantemente, en un radio de unos 200 kilómetros que dominarán, cubierto de explotaciones hulleras y de vías férreas.

(1) De clase inferior.

SOLUCIÓN MINERO-METALÚRGICA EN GRANDE ESCALA

Esta solución ha sido estudiada bajo una sola fase, la cual comprende los proyectos siguientes:

1.º Producción anual de 2.000.000 toneladas de minerales, carbonatos, etc.

2.º Compra, arrendamiento y explotación de minas de hulla para una extracción anual de 600.000 á 700.000 toneladas, de cuya cifra 500 á 600.000 toneladas á coque.

3.º Fabricación anual de 400.000 á 500.000 toneladas de lingote, tochos de acero y perfiles diversos.

4.º Construcción de un ferrocarril, desde San Miguel de las Dueñas hasta la costa del Norte de España, por el Puerto de Ventana, con un recorrido de próximamente 275 kilómetros, incluyendo el empalme con la Estación de la Robla.

PRECIO DE COSTO

Los precios de costo, consignados en las soluciones anteriores, no serían aplicables, por excesivos, al tratarse de tonelajes mucho más importantes.

El mineral de hierro destinado á la exportación, constituye, sin embargo, una excepción, en cuanto al transporte; no sufrirá de todas maneras una diferencia muy sensible, en su perjuicio. El ferrocarril de Puerto Ventana supone un tráfico muy grande de Norte á Sur—con los carbones de Teberga, los de Villablino, (1) las areniscas ferruginosas del río Luna, etc.,—lo que representa una gran ventaja en el conjunto de los gastos de explotación; pero comprende cerca de 260 kilómetros de recorrido, para el mineral de exportación, en lugar de 200 correspondientes á las soluciones «Villaodrid» y «Río Sil». Debe creerse sin embargo que el costo del acarreo de los minerales, en ese trayecto de 260 kilómetros, llegará apenas á Ptas. 5 la tonelada, toda vez que el ingreso anual, por este concepto, para el ferrocarril, se elevaría á Ptas. 5.000.000.

Los renglones susceptibles de grandes economías son, la producción de minerales, carbón, coque, lingote y sobre todo la fabri-

(1) Estos necesitarán una línea especial de 18 kilómetros, muy fácil de construir, desde Villafeliz á la Ceana, que podría constituir una empresa aparte.

cación del acero. El secreto de los bajos precios de costo en algunos establecimientos extranjeros, se encuentra no solamente en la baratura de las primeras materias, obtenidas de minas en propiedad, situadas más ó menos cerca de las mismas fábricas, sino también en las instalaciones hechas con todos los adelantos modernos y organizadas para una producción en muy grande escala.

Se ha visto que las dos toneladas de mineral, necesarias para una de lingote—en la segunda solución que se refiere á la extracción de 200.000 toneladas de primeras materias para la fábrica, más 1.000.000 para la exportación—costarán en junto de nueve á diez pesetas. Con una producción global de 2.000.000 toneladas de mineral, los gastos generales etc., por este concepto, representarán probablemente una economía de más de media peseta en cada tonelada de lingote elaborado.

Por su parte el combustible, extraído á razón de 600 á 700.000 toneladas al año, en cuatro ó cinco cuencas distintas, no excederá, según parece, de un precio de Ptas. 19 á 22 por tonelada de coque, frente á la cifra de Ptas. 25 que figura en la anterior solución metalúrgica. Este capítulo acusará, de consiguiente, de Ptas. 3 á Ptas. 4 de economía, en el precio de costo, por tonelada de lingote producido.

La mano de obra, sobre la base de una fabricación anual de 400.000 toneladas de lingote de hierro, puede alcanzar igualmente una reducción muy sensible; del mismo modo el rendimiento elevado de los altos hornos, concebidos é instalados y la moderna, disminuirá el precio de costo. Acaban de inaugurarse, en los Estados Unidos, altos hornos capaces de producir 750 toneladas cada 24 horas, y los de 300 á 600 toneladas forman allí legión. En Europa existe cierto número de hornos con una capacidad de 300 á 400 toneladas diarias de producción, pero el tipo más corriente es el de 100 y 200 toneladas. Funcionando en León dos altos hornos de 300 toneladas cada uno y además uno de próximamente 600, se alcanzaría, en concepto de mano de obra y gastos generales, una economía total de más de Ptas. 2 por tonelada de lingote.

La elaboración del acero en grande escala es la que singularmente puede ocasionar una reducción muy sensible en su precio de costo. Es esta una de las causas principales de la competencia americana en Europa, y sobre todo en Asia y Africa. Se podría limitar en León la producción á los tochos de acero y á un número reducido de perfiles, especialmente para la exportación; se llegaría de esta manera á una disminución, en los gastos, de Ptas. 6 á Ptas. 8 por tonelada en la fabricación de tochos y de más de Ptas. 20 en la de los aceros elaborados.

INVERSION DE CAPITALES

Ferrocarril de San Miguel de las Dueñas á la Robla, 115 kilómetros á Ptas. 90.000, incluso dirección y material móvil	Ptas.	10.350.000	
Ferrocarril (de construcción más difícil) de la Magdalena á Pravia ó la Concha de Artedo, por el puerto Ventana, la cuenca hullera de Teberga y Trubia; 160 kilóms. á Ptas. 100.000	»	16.000.000	
Puerto de embarque, depósitos, etc.	»	<u>2.250.000</u>	28.600.000
Terrenos, oficinas, laboratorio, hospital, casas de obreros, etc.	»	1.500.000	
Tres altos hornos, de los cuales dos de á 300 toneladas próximamente cada uno, y uno de 600, con accesorios para la utilización de los gases, soplantes, etc.	»	5.500.000	
Convertidores, trenes de laminar, fundiciones, etc. para una producción de 100.000 toneladas de tochos de acero y 170.000 de aceros elaborados y de moldeos de hierro	»	<u>9.000.000</u>	16.000.000
Preparación de las minas <i>Wagner</i> , hornos de calcinar, etc. para una producción anual de 2.000.000 de toneladas (Ptas. 2.750.000). Instalaciones en las minas de hulla de Valdesamarío; compra ó arrendamiento y preparación de otros grupos hulleros (Ptas. 8.000.000); hornos de coque, etc. (Ptas. 3.900.000); — para una producción de 600.000 á 700.000 T. de carbón, de las cuales 500 á 600.000 servirán para coque	»		14.650.000
Total	Ptas.		<u>59.250.000</u>
Imprevistos y capital flotante	»	2.000.000	
Prima á los cedentes	»	<u>750.000</u>	2.750.000
Acciones liberadas á favor de los propietarios, etc.	»		<u>4.000.000</u>
Total general	Ptas.		<u><u>66.000.000</u></u>

BENEFICIOS PROBABLES

70.000 toneladas de lingote fosforoso á Ptas. 12.	Ptas.	840 000
100.000 » de tochos de acero á Ptas. 20 .	»	2.000.000
20.000 » de fundiciones diversas de hierro á Ptas. 40	»	800.000
145.000 » en aceros elaborados á Ptas. 40	»	5.800.000
1.000.000 » de mineral calcinado (suponemos que el transporte sobre 260 kilómetros podrá hacerse con un costo de Ptas. 5) á Ptas. 2,70	»	2.700.000
100.000 » carbón seco cribado á Ptas. 8 .	»	800.000
		<u>12.940.000</u>
A descontar, gastos de administración y otros		940.000
	Beneficios netos. . .	<u>Ptas. 12.000.000</u>

ó sea 18 á 19.00 % sobre el capital de Ptas. 66.000.000.

CONSIDERACIONES GENERALES

La empresa objeto de este capítulo resultaría más ventajosa para el capital acciones si fuese desarrollada sobre la base, por ejemplo, de un capital de treinta y tres millones, que sería desembolsado en un período de tres á cuatro años, más treinta y tres millones de obligaciones, á emitir en el mismo período, con garantía de todas las instalaciones, ferrocarriles, explotaciones hulleras, fábricas y asimismo las propiedades mineras.

Esta segunda solución—que ocasionaría durante 15 á 18 años un gasto de Ptas. 2.640.000 al año, igual á 8 % de intereses y amortización de Ptas. 33.000.000 (pues el valor intrínseco de las propiedades mineras y de las instalaciones permitirá sin duda la emisión de las obligaciones al tipo máximo indicado)—daría al capital primitivo de treinta y tres millones, un interés anual de 28 á 29 % durante el período indicado, sin contar, como se vé, una amortización considerable.

Es inútil recordar que una parte nada despreciable de este capital ó de las obligaciones, podría hallarse representada por aportaciones de minas de carbón.

Se ha visto, en la sección correspondiente, que los beneficios calculados, por venta de hierros y aceros, son inferiores á los que comprende la primera solución minero-metalúrgica, á pesar de que los precios de costo de todos los productos, dentro de la solución en grande escala, han de ser menores.

El motivo es que la colocación de la mayor parte de la producción metalúrgica, dentro de esta empresa, se realizará en el extranjero, donde tendrá que luchar con los aceros ingleses, alemanes, belgas y americanos.

Conviene hacer constar, por memoria, que en el cálculo precedente de beneficios, se han excluido los que pueden provenir, como en la segunda solución, del 50 % de los gases de los altos hornos. Estos gases encontrarán sin embargo, tarde ó temprano, un empleo lucrativo en las diversas industrias que surgirán alrededor de tan importante factoría, y es posible que también en la fabricación del carburo de calcio en grande escala.

Hé aquí las consideraciones generales que sugiere esta solución minero-metalúrgica.

La fabricación del acero en grande escala, en España, destinado especialmente á la exportación, es un problema complejo relacionado con la economía universal. Para dilucidarlo, es necesario examinar lo que, dentro de ese orden de cosas, ocurre en las naciones más civilizadas.

La industria tiende hoy á las grandes combinaciones. Los que han dado el ejemplo son los americanos del Norte, considerados como maestros en empresas de todo género, y parece que tienen razón.

La base del «Trust» gigantesco *The United States Steel Corporation* en el cual se ha fundido la Sociedad Carnegie, significa sencillamente:—propiedad y explotación, en grande escala, de primeras materias, mineral de hierro y carbón, de ferrocarriles y vapores para los transportes; propiedad de varias grandes fábricas para producir cantidades de acero extraordinarias; todo ello montado á la moderna, todo bajo la misma razón social, la misma dirección y administración. Esta Sociedad colosal, capitalizada en *mil cien millones* de dollars (1)

(1) Suma sorprendente en el más alto grado, por su enormidad, que revela sin embargo, el valor excepcional que atribuyen hoy en ese país á las minas de hierro y de hulla, como elementos de producción de beneficios extraordinarios en lo futuro, puesto que los gastos de instalación de ferrocarriles, fábricas, etc., representan una suma insignificante dentro de esa totalidad.

en acciones y obligaciones, tiene evidentemente la intención de dar un buen dividendo á su capital, y esto con unos *cinco millones* de toneladas de producción de acero al año, como base principal de su negocio, lo cual representaría—para dar un dividendo industrial muy modesto de tan solo 6 % = \$ 66.000.000—un beneficio de \$ 13.20 por tonelada de acero elaborado (ó sea Ptas. 66, con nuestro cambio á la par, Ptas. 90 con la prima actual de 36 % y Ptas. 72,60 con un cambio favorable de 10 %) (1).

Y sin embargo, las principales fábricas de esta Sociedad, situadas en los alrededores de Pittsburgh (Pennsylvania), se encuentran á las distancias siguientes de los puntos estratégicos; cerca de 2.000 kilómetros de las minas de hierro; 230, de Connellsville, punto principal de la producción del coque; 240 kilómetros del puerto de Filadelfia, sobre el Atlántico.

Este movimiento de concentración de industrias será imitado más ó menos, en Europa, donde se han de ver Sindicatos menos importantes, maniobrando, de todas maneras, en condiciones aproximadamente análogas, desde el punto de vista de primeras materias, es decir con los minerales ó carbones, ó con todo á la vez, situados á mayor ó menor distancia de las factorías.

Y esto es muy natural, puesto que el emplazamiento de los centros productores no realiza el ideal sino en un número de casos excesivamente reducido, y la mayoría de los establecimientos siderúrgicos del mundo dependen, más ó menos, de los minerales extranjeros, como consecuencia del agotamiento ó carestía, y también por la calidad inferior, de los minerales del país.

Inglaterra, que producía en 1882 un total de 18 millones de toneladas de mineral, no ha podido extraer de sus criaderos, en 1900, más que 14 millones (de una ley, por lo general, entre 30 y 40 % de hierro), y en el mismo año se ha visto obligada á importar *siete* millones de toneladas de mineral extranjero, principalmente de España, y además 1.000.000 de hierros y aceros, especialmente de Alemania; el Imperio Germánico ha explotado ciertamente en 1900, 18.000.000 toneladas de mineral de 30 y 35 % de hierro y continuará así durante un largo período, pero, siendo esto insuficiente, el año pasado importó cerca de *tres* millones de toneladas de mineral, fosforoso en su mayor parte, y unas 700.000 de lingote y acero particularmente de Inglate-

(1) Procede recordar aquí que el beneficio calculado, por tonelada de acero, en el capítulo de beneficios arriba incluido, alcanza solamente Ptas. 40.

rra (Cleveland); Francia recibió en el mismo año, tan solo para sus fábricas del litoral (que tienen también que comprar el combustible en el extranjero), más de 800 000 toneladas de minerales diversos de hierro, cerca de 100.000 toneladas de lingote en admisión temporal y 50.000 toneladas de aceros; Bélgica importa también más de 500.000 toneladas de minerales, de España, de Africa y de Suecia; Rusia, por su parte, es tributaria de Alemania, todos los años, de grandes cantidades de aceros elaborados; finalmente los Estados Unidos han recibido de Europa y de la Isla de Cuba en 1900, próximamente un millón de toneladas de minerales de hierro diversos, no obstante los derechos de importación de \$ 0,40 por tonelada con que fueron gravados.

Existen, á este lado del Atlántico, establecimientos siderúrgicos (en número muy limitado) situados bien cerca del mar ó bien en el interior, que disponen de minerales propios á un promedio mínimo de Frs. 3 á 4 (correspondiendo á 35 % de hierro), y el coque á un precio alrededor de Frs. 15; los hay en Cleveland, Luxemburgo, en la Lorena, en el Norte de Francia, la Meurthe y Moselle, en algunas regiones del Donetz en Rusia. Pero la mayor parte de las fábricas de estos países tienen que comprar, bien sea el combustible, ó bien el mineral, y hay muchas que necesitan adquirir las dos materias á los tipos corrientes del mercado. Esto las coloca, desde el punto de vista de los minerales, en la situación en que se encuentran, por ejemplo, las fábricas de la *United States Steel Corporation* (1) enclavadas á más de 1.600 kilómetros de los criaderos de hierro, las que ciertamente tendrán sus minerales, en los actuales momentos, á un precio de costo de \$ 3 á 3,50 equivalente á, próximamente, Frs. 16 á 18 al pie de los altos hornos, y por lo que atañe al combustible en la necesidad absoluta de pagar hoy, por ejemplo Frs. 25 á Frs. 30 por tonelada de coque, no obstante la depresión del mercado.

Es oportuno consignar aquí que los gastos de extracción de minerales y carbones tienden á aumentar, positivamente, en los Estados Unidos, como también en los grandes centros metalúrgicos de Europa, á consecuencia del agotamiento, parcial ó total, de algunos de los mejores criaderos y de las grandes profundidades donde se llevan y se llevarán á cabo en lo sucesivo muchísimas explotaciones.

Los establecimientos que se creasen en León, situados al pie de las minas de hierro y entre 60 y 250 kilómetros de los distritos

(1) Por lo demás mejor provistas, de esta primera materia, que las demás fábricas de Pennsylvania.

hulleros, se encontrarían en las mejores condiciones en cuanto á los minerales, y en circunstancias favorables respecto del combustible. En lo relativo á maquinaria no tendrían más que imitar los mejores ejemplos de los centros siderúrgicos más adelantados.

Por lo que toca al mineral no hay discusión posible; las dos toneladas necesarias para una de lingote, costarán en junto, en los altos hornos, Ptas. 10 como máximun, (que al cambio actual de 36 % representarían unos Frs. 7,25). La piedra caliza se encuentra á algunos kilómetros de Ponferrada.

Los aprovisionamientos de coque se realizarían, al parecer, en buenas condiciones. Es esta sin embargo una cuestión que exige un exámen más detenido. Será necesario estudiar con esmero la cuestión de las mezclas diversas de carbón graso, semi-graso y seco, para poder llegar á obtener un coque metalúrgico de los más resistentes.

En el capítulo anterior se ha hecho un cálculo de la eventualidad de un suministro de 120.000 toneladas de coque por año. La producción anual de 500.000 á 600.000 toneladas, de carbón coquizable, representa un esfuerzo distinto.

Puede esperarse, ciertamente, dados los informes obtenidos, que Valdesamario, la Magdalena, las explotaciones alrededor de la Robla, Sabero especialmente, y otras creadas ó por crear en esas zonas, darán en junto, después de dos ó tres años de preparación apropiada, 300.000 á 400.000 toneladas anuales de carbón, más ó menos bueno para coquizar, sometido á las mezclas convenientes. La cuenca Sud-Oeste de León, la de Villablino, la del río Narcea, la del Arganza, etc. darían también, al parecer, un buen contingente anual, con una preparación análoga, si se llevase el ferrocarril por el puerto de Leitariegos.

Pero quizás sea preciso, á fin de conseguir un total de más de 600.000 toneladas de carbón graso, semi-graso y seco, contar, con las hullas grasas del Norte y Oeste de la Robla, al otro lado de la cordillera cantábrica y en este caso los puntos de aprovisionamiento podrán ser principalmente Riosa, en las cercanías de Pola de Lena, y sobre todo Teberga.

La producción de la primera de estas regiones carboníferas con la de su vecindad, Naredo, etc., no tendrá que franquear más que 70 kilómetros para llegar á la Robla; de allí hasta San Miguel de las Dueñas habrá 115 kilómetros por la vía proyectada. En Riosa y sus cercanías existen carbones grasos, en cantidades nada despreciables, mientras que Teberga contendrá, en la longitud total del criadero, más de 30 millones de toneladas, casi en su totalidad de hulla grasa con una ley entre 30 y 40 % de materias volátiles.

El distrito de Teberga, dentro de esta combinación, estaría servido por el ferrocarril proyectado, que atravesaría el Puerto Ventana desde la Magdalena hasta Pravia ó la Concha de Artedo. La distancia entre Teberga y San Miguel de las Dueñas, por esta vía, será próximamente de 180 kilómetros. Podrán pues llegar á la fábrica estos carbones, con un transporte de Ptas. 4 á Ptas. 5,00, aun teniendo en cuenta la tracción más costosa en la subida al Puerto Ventana sobre un recorrido de 40 kilómetros.

Se acaba de formar en Bilbao una Sociedad cuyo objeto es la explotación del grupo principal de las concesiones hulleras de Teberga, mediante una vía férrea que partirá de Entrago para terminar en Caranga, 12 kilómetros, y probablemente en Trubia, con un recorrido total de 30 kilómetros. No parece sea imposible llegar á una inteligencia con esta Sociedad, bien sobre la base de un contrato de larga duración, 150.000 toneladas anuales de hulla grasa, por ejemplo, ó bien fusionándose esa empresa con la de León.

Esta podría sacar partido, como se ve, tanto del combustible de toda esa zona, como de la construcción proyectada del ferrocarril indicado. Es preciso tener en cuenta, por otra parte, que la línea hullera de Ujo á Pravia pasa por Trubia. En rigor la Sociedad de León no tendría, por consiguiente, que construir el trozo de Teberga hasta Pravia, el que comprenderá unos 60 kilómetros.

Se habla en estos momentos de la prolongación (por la Sociedad de Teberga ú otra) del ferrocarril de Entrago hacia el Sur, hasta el Puerto Ventana, para la explotación de la totalidad del distrito hullero del Valle de Teberga, que se extiende en esta dirección hasta Santo Millano.

Hay que citar, por memoria, otras dos soluciones posibles, aunque algo onerosas, por la extensión del recorrido, para la utilización de las hullas grasas de Teberga y esto con relación á la solución metalúrgica en pequeña ó en grande escala, pero en este último caso, suprimiéndose la línea por el Puerto Ventana. Los carbones de Teberga podrán ir por Trubia al ferrocarril del Norte, pasar el puerto de Pajares y venir por la Robla á San Miguel de las Dueñas, con un recorrido total de unos 250 kilómetros (próximamente la distancia del distrito de coque de Connellsville á las fábricas de Pittsburg, Estados Unidos); se encontrarían esos carbones á la misma distancia, aproximadamente, de los establecimientos siderúrgicos en proyecto, siguiendo los 60 kilómetros de Teberga á Pravia y regresando por el ferrocarril minero, solución río Sil, hasta San Miguel, en junto unos 240 kilómetros.

La vía férrea que atravesase el Puerto Ventana, lo mismo que las líneas San Miguel-Villablino-Concha de Ardedo y San Miguel-Robla, encontrarían probablemente, en esas regiones, un tráfico de bastante consideración.

La habilitación de un puerto en la Concha de Ardedo permitiría la descarga, en este punto, de las mercancías importadas en España, y estas seguirían por las líneas proyectadas, bien á la Robla, bien á Ponferrada. Los ferrocarriles de Zamora tendrían probablemente un gran interés en establecer en la Garandilla (cercañas de Valdesamario) un empalme entre estas líneas y la de Astorga.

Hay que hacer observar, por otra parte, que en la dirección de Oviedo hacia León, el ferrocarril del Norte no puede aumentar más su tráfico, y el exceso vendría naturalmente á parar por Trubia á la línea de Puerto Ventana á la Magdalena. Por su lado, la línea de Villablino y Cangas de Tineo ofrece un interés especial, puesto que atendería á las necesidades de toda la región central y Oeste de Asturias, hoy completamente aislada.

En cuanto á la calidad del coque á obtener de algunas de las cuencas hulleras á que arriba se alude, copiamos á continuación, textualmente, lo que dice una autoridad competente en la materia:— «Los carbones de Teberga, susceptibles de ser extraídos en grandes cantidades (300.000 á 400.000 toneladas al año), no pueden producir, por sí solos, coque metalúrgico. Precisa sean mezclados, bien con hullas grasas de llama corta, bien con carbones secos, ó mejor aun simultáneamente, con carbones secos y semigrasos. Se pueden comprar carbones secos de las minas de Ciñera, de la Bernesga y de Santa Lucia; los semigrasos se obtendrían de las minas de Valdesamario; Teberga y Valdesamario son por consiguiente los dos centros de producción de hulla que deben reunirse y agruparse para la fabricación del coque, debiendo dirigirse los carbones procedentes del primero hacia la Magdalena, donde se reunirían con los combustibles secos del distrito de Ciñera, y, á corta distancia al Oeste, con las hullas de Valdesamario».

Con referencia á Teberga se manifiesta, en resumen: «Basta que los carbones extraídos recientemente, tengan 20 á 30 % de exquistos para que el coque sea compacto y resistente. Por lo tanto, al mezclarlos con hullas secas, los carbones de Teberga son susceptibles de producir coque metalúrgico».

No es necesario consignar que el distrito de Sabero produce coque excelente, y que en las concesiones hulleras mencionadas ya y situadas en las provincias de León y de Oviedo, existen carbones de

todas clases, cuyo precio de costo, por otra parte, no excederá apenas de Ptas. 10 la tonelada. Las fábricas de Mieres y la Felguera en Asturias, emplean, por lo demás, coque fabricado con hullas procedentes de minas situadas en la comarca.

Puede estimarse, en consecuencia, que está resuelto, en principio, de una manera satisfactoria, desde el punto de vista de calidad y precio, el problema de la producción, en grande escala, del coque metalúrgico en las provincias de León y de Oviedo.

No es improcedente señalar—por la relación que tiene con el problema del coque analizado arriba—la combinación que proyectan los americanos del Norte, según noticias de última hora.

Su objetivo es, al presente, conquistar una buena parte de los mercados de consumo de carbones en los países europeos menos provistos de combustibles minerales, y estiman haber resuelto satisfactoriamente el problema principal, casi único, la cuestión de fletes, ideando el empleo de vapores de 12 á 15.000 toneladas de carga cada uno, que traerían la hulla á Europa y volverían á los Estados Unidos con minerales de hierro, principalmente de España.

Si fuese irresoluble, lo que no es creible, el problema de la fabricación de buen coque metalúrgico, con los carbones de León y de Oviedo, podría tomarse en consideración la eventualidad de las importaciones de hullas, procedentes de los Estados-Unidos, útiles para las mezclas, con las cuales se fabricaría el coque. El transporte hasta San Miguel, del combustible importado, sería poco costoso, toda vez que constituiría esa carga un retorno para los wagones que bajarían con minerales. Los buques del tonelaje arriba indicado, admitirían fletes muy reducidos, especialmente si pudiesen regresar á América con los minerales de hierro, lingote ó tochos de acero.

Los productos siderúrgicos pagan derechos elevados á su entrada en los Estados-Unidos. El mineral sólo satisface \$ 0,40 por tonelada, y es posible que esto sea suprimido tarde ó temprano. Resulta probable, de consiguiente, que la mercancía de retorno sea exclusivamente el mineral.

No es imposible que resulte ventajosa la importación, en España, de hullas americanas buenas para la coquización y baratas; menos aún, que resulte beneficiosa la exportación de los calcinados de León á Filadelfia ó Baltimore, sobre la base de 7/100 á 8/100 de flete, que podrían aceptar, con beneficio, los vapores de referencia.

De todas suertes, aun suponiendo que no se realizasen las importaciones mencionadas, cabría—en provecho de la exportación de minerales—que los grandes vapores que viniesen á Francia

(Pauillac y Saint Nazaire) con carbones, pasasen, con un día ó día y medio de navegación, á buscar minerales de retorno, á la Concha de Artedo, donde podrían realizar muy rápidamente las operaciones de carga.

El secreto de la expansión extraordinaria de la metalurgia, durante el último decenio en los Estados Unidos, Alemania, Francia y Rusia, no radica exclusivamente en la maquinaria moderna, el precio de costo de las primeras materias, etc.; esa expansión procede también del desarrollo industrial del país, del consumo nacional, al abrigo de los derechos de importación, sin los cuales los americanos no hubieran podido, al principio, luchar ventajosamente contra los ingleses, ni Rusia contra Alemania, ni Francia contra Bélgica, etc.

No cabe dudar que España está llamada á seguir esas huellas ocupando un puesto honroso entre las naciones civilizadas; buena prueba de ello es la actividad industrial y mercantil que reina en la Península, de dos años á esta parte. Se ve ya que el bienestar y la riqueza pública aumentan en casi todo el país; pónense en explotación nuevas minas por los españoles y para los españoles; cúbrese el territorio de ferrocarriles y canales; se crean fábricas numerosas, se utilizan los saltos de aguas, todas las fuerzas, en fin, del suelo y del subsuelo en las que es pródiga nuestra nación. Los resultados absolutamente inesperados de la industria azucarera, en estos tres últimos años, que de 20.000 toneladas de producción anual se ha elevado á 100.000, prueban hasta qué punto se halla dispuesto el país á organizarse para el trabajo, en todas las esferas remuneradoras de la actividad, á fin de dar valor á sus recursos naturales.

Por lo que toca á las industrias minero-metalúrgicas, solo hace falta se sostengan los derechos de importación sobre los aceros, lo mismo que ocurre en los Estados Unidos, Francia, Rusia y Alemania; que en ciertos casos, obtengan todavía un aumento prudencial; que la producción del acero elaborado y de la hulla sean estimulados, por todos los medios posibles, conviniendo al primero, entre otras medidas, el establecimiento de primas á la construcción de buques mercantes, á la fabricación de locomotoras, maquinaria, etc.; que las obras públicas, canales, saneamiento de ciudades, ferrocarriles secundarios, etc., sean emprendidas en grande escala é inmediatamente. La consecuencia más visible será, el desenvolvimiento total del país, su mayor producción y consumo de acero y de hulla.

La explotación de la hulla, la fabricación del acero en todas sus formas, hé ahí los elementos indispensables de la prosperidad nacio-

nal y de la supremacía industrial; ese es hoy el barómetro que señala la grandeza de los pueblos.

Los Estados Unidos, Inglaterra, Alemania, Rusia y Francia, están á la cabeza de la civilización y del comercio universal; y, en efecto, la primera de estas naciones ha producido el año pasado 270.000.000 de toneladas de carbón y 14.000.000 de lingote de hierro; la segunda 225 y 9 respectivamente: la tercera 130 y 8 $\frac{1}{2}$: Francia 33 y 2 $\frac{1}{2}$: Rusia (país que hace pocos años era todavía considerado más asiático que europeo) 13 millones de toneladas de carbón y 2 $\frac{1}{2}$ millones de toneladas de lingote.

España no tiene más que imitar esos modelos. El camino por recorrer es enorme; el país se encuentra todavía en la infancia, por lo que atañe á las industrias hullera y metalúrgica. La estadística inserta al frente es una demostración de la vida mezquina que han llevado esas industrias en la Península, de 30 años á esta parte, así como del progreso colosal realizado en otras naciones.

Pero si el consumo nacional del carbón y del acero puede doblar y aun triplicar en España, dentro de breves años (hoy es tan sumamente limitado), conviene tener presente la eventualidad de la exportación de los productos siderúrgicos españoles, á los mercados neutros, en competencia con los aceros de los Estados Unidos, Inglaterra, Alemania y Bélgica.

Se ha explicado ya que el precio de costo del lingote, en León, será casi tan bajo como en las fábricas mejor provistas de Europa y de América, y notablemente más bajo que en la mayor parte de los establecimientos siderúrgicos del mundo.

Resulta pues que León, en las luchas de la competencia, tendrá una gran ventaja, la cual sin embargo pudiera ocasionar resultados finales poco halagüeños si la producción universal, dentro de poco, llegase á ser mayor que el consumo.

No es de esperar que tal suceda, toda vez que están aun por equiparse los principales continentes.

Los ingleses, que han provisto la India de 33.000 kilómetros de vías ferreas, comprenden la necesidad de aumentar esta cifra hasta 100.000 kilómetros, y se preparan á este fin; Mr. A. R. Culquhoun, muy competente en los asuntos de China, dice en su libro *China in transformation*, que este país tiene necesidad de 100.000 kilómetros para desarrollar sus recursos en proporciones colosales, y las grandes potencias del mundo hacen sus aprestos con objeto de alcanzar, en el plazo más breve posible, este ideal y aprovecharse además de la gran red transiberiana, cuyas lisonjeras consecuencias eco-

Años	ESTADOS-UNIDOS		GRAN BRETAÑA		ALEMANIA		FRANCIA		RUSIA		ESPAÑA (1)		OTROS PAISES		TOTAL		Años
	LINGOTE	CARBÓN	LINGOTE	CARBÓN	LINGOTE	CARBÓN	LINGOTE	CARBÓN	LINGOTE	CARBÓN	LINGOTE	CARBON	LINGOTE	CARBÓN	LINGOTE	CARBÓN	
1870	1.692.378	29.940.607	6.060.720	112.241.531	1.391.123	34.880.600	1.178.113	13.300.000	359.531	694.782	38.500	600.000	1.578.045	28.765.480	12.298.410	218.423.000	1870
1871	1.730.800	35.660.592	6.735.302	119.241.396	1.563.682	38.391.300	859.641	12.759.400	399.273	900.000	39.250	636.492	1.614.175	27.005.820	12.942.173	233.695.000	1871
1872	2.590.360	45.731.980	6.851.822	125.485.734	1.988.395	43.059.300	1.217.838	15.204.170	378.387	1.000.000	39.500	721.002	1.866.987	31.059.814	14.993.789	261.262.000	1872
1873	2.602.750	49.987.570	6.673.484	129.061.717	2.240.574	47.131.800	1.381.626	17.479.341	287.940	1.173.546	40.200	679.436	1.855.805	33.755.590	15.182.379	279.269.000	1873
1874	2.440.470	46.845.080	6.089.067	127.081.509	1.901.263	46.286.300	1.415.807	16.907.913	379.060	1.291.723	43.100	723.983	1.727.062	35.288.492	13.995.829	274.325.000	1874
1875	2.056.750	48.191.398	6.467.219	133.990.165	2.029.389	48.532.400	1.448.272	16.956.840	427.187	1.701.192	43.500	693.190	1.671.405	35.234.815	14.145.722	285.300.000	1875
1876	1.899.480	46.564.958	6.602.859	135.491.617	1.846.345	49.154.700	1.435.212	17.101.448	441.914	1.824.574	44.491	752.713	1.608.094	33.933.990	13.878.395	284.824.000	1876
1877	2.100.380	52.047.868	6.716.385	136.777.996	1.932.726	48.454.700	1.506.827	16.804.529	400.054	1.789.133	46.919	677.179	1.387.035	34.298.595	14.090.326	290.850.000	1877
1878	2.338.790	49.447.330	6.485.162	134.742.853	2.147.641	50.519.899	1.521.274	16.960.916	417.632	2.524.291	115.000	672.327	1.393.287	37.178.384	14.418.686	292.046.000	1878
1879	2.786.650	61.861.632	6.093.060	136.165.760	2.216.587	53.470.716	1.400.206	17.110.979	432.997	2.921.935	118.500	690.680	1.397.040	42.580.298	14.447.040	310.792.000	1879
1880	3.897.840	66.813.453	7.875.545	149.182.402	2.792.038	50.118.035	1.725.293	19.361.564	448.596	3.291.555	140.300	847.128	1.784.977	49.755.883	18.601.589	339.370.000	1880
1881	4.211.980	80.058.068	8.513.915	156.666.667	2.913.009	61.540.485	1.886.350	19.765.983	470.052	3.486.901	122.800	1.209.882	1.928.573	42.095.014	20.046.679	364.825.000	1881
1882	4.698.790	89.089.534	8.631.727	159.065.550	3.380.806	65.378.211	2.039.067	20.603.704	469.087	3.765.957	130.200	1.196.255	2.127.586	44.202.889	21.462.263	383.302.000	1882
1883	4.670.570	98.052.097	8.628.614	166.373.498	3.469.718	70.442.648	2.069.430	21.333.884	482.274	3.972.192	150.500	1.070.758	2.246.646	47.331.923	21.714.009	408.577.000	1883
1884	4.164.800	100.150.533	7.651.688	163.345.979	3.608.618	72.113.820	1.871.537	20.023.514	510.123	3.925.107	131.200	979.350	2.209.739	48.457.697	20.149.763	409.005.000	1884
1885	4.110.600	102.159.621	7.368.842	161.916.976	3.687.434	73.675.515	1.650.648	19.510.530	528.170	4.623.056	168.100	945.904	2.306.974	48.986.398	19.789.565	412.818.000	1885
1886	5.676.168	104.019.817	7.124.012	160.054.529	3.528.658	73.682.584	1.516.574	19.909.894	532.744	4.570.869	155.200	1.001.432	7.326.405	50.968.875	25.859.561	414.208.000	1886
1887	6.521.973	118.820.777	7.682.738	164.729.941	4.023.953	76.232.618	1.567.622	21.287.589	613.184	4.528.104	225.100	1.037.305	2.279.201	63.527.646	22.978.722	442.164.000	1887
1888	6.595.735	131.976.541	8.129.047	172.671.176	4.337.121	81.960.083	1.683.349	22.602.894	667.757	5.179.478	233.400	1.036.567	2.353.803	58.549.241	23.987.192	473.976.000	1888
1889	7.871.509	125.299.973	8.458.486	179.765.083	4.524.558	84.973.230	1.734.000	24.303.509	740.957	6.206.166	240.500	1.153.755	2.502.596	41.071.784	26.092.606	462.773.000	1889
1890	9.353.020	141.589.980	8.033.052	184.538.278	4.658.451	89.290.834	1.962.196	26.083.118	927.585	6.007.457	245.600	1.238.395	2.525.626	64.381.938	27.705.450	513.130.000	1890
1891	8.413.176	153.810.270	7.525.301	188.465.340	4.631.218	94.252.273	1.897.387	26.024.893	1.004.745	6.233.025	200.000	1.320.139	2.479.792	64.995.055	26.151.619	535.101.000	1891
1892	9.304.428	163.657.988	6.817.274	184.713.640	4.937.461	92.544.050	2.022.989	26.178.073	917.614	6.613.351	215.500	1.460.196	2.410.459	68.483.835	26.627.734	543.645.133	1892
1893	7.239.206	164.445.986	7.089.318	166.971.440	4.953.148	95.476.208	2.003.100	25.738.073	1.160.737	6.560.320	260.450	1.565.910	1.523.066	57.698.243	24.229.025	518.456.180	1893
1894	6.757.248	154.211.308	7.364.745	188.277.525	5.559.323	101.485.857	2.077.647	27.416.905	1.312.760	7.498.000	260.000	1.659.264	2.727.248	64.697.752	26.058.970	545.246.611	1894
1895	9.597.449	177.595.679	8.022.006	194.350.604	5.788.798	103.957.639	2.005.889	28.236.039	1.454.298	9.098.477	206.430	1.774.560	2.783.569	65.170.313	29.858.439	580.183.311	1895
1896	8.761.167	177.242.657	8.700.220	198.487.040	6.360.982	111.471.106	2.333.702	29.190.000	1.629.810	9.377.551	246.326	1.852.947	2.977.594	70.055.565	31.009.831	597.676.866	1896
1897	9.807.123	182.216.466	8.930.086	205.364.010	6.889.087	120.474.485	2.472.143	30.198.000	1.857.000	11.203.738	297.100	2.019.000	3.267.466	81.866.373	33.520.005	633.342.072	1897
1898	11.962.317	198.071.199	8.819.968	205.287.388	7.402.717	127.958.550	2.525.075	32.356.107	2.228.850	13.000.000	262.497	2.466.800	3.457.546	86.380.739	36.658.979	665.520.783	1898
1899	13.838.634	230.254.076	9.305.320	223.626.774	8.029.305	135.824.427	2.567.388	31.218.133	2.703.890	12.241.574	295.840	2.671.180	3.811.701	87.403.013	40.557.136	723.239.177	1899
1900	14.009.870	270.000.000	8.962.578	225.600.000	8.351.752	140.000.000	2.600.000	33.000.000	2.500.000	13.000.000	310.000	3.070.000	4.000.000	90.400.000	40.763.665	775.000.000	1900

(1) Con referencia al consumo global de hierros y aceros en España, es preciso hacer constar que las importaciones de aceros elaborados, alcanzan una cifra de importancia—de 50 á 60 000 toneladas, término medio al año, durante los tres últimos años—y que las exportaciones de lingote *Bessemer*, durante el mismo periodo, han arrojado, cada año, una cifra sensiblemente inferior á aquélla.



nómicas se dejarán sentir profundamente en el Extremo-Oriente y en Europa; Africa no espera otra cosa que la terminación de la guerra del Transvaal para cubrirse de vías ferreas, desde el Cairo al Cabo, del Congo Belga á Zanzibar, de la Argelia al Senegal, y de la Abisinia á la Costa de Marfil; la América del Sur—bajo la impulsión de los americanos del Norte, faltos ya de campo para emplear en su propio suelo todas sus energías—verá pronto realizarse la construcción de la red transandina y del canal de Panamá ó el de Nicaragua que aumentará enormemente el movimiento marítimo del mundo; las islas Filipinas, cuya pacificación completa se aproxima, —situadas entre los Estados Unidos, que pretenden explotárlas como ellos saben, la Australia y la Nueva Zelândia que progresan á ojos vista, el Japón que crece sin cesar, la China que va á entrar en el movimiento moderno y que puede suministrar al archipiélago mano de obra barata—se llenarán igualmente de ferrocarriles que darán vida á industrias de todo género á las que se presta la riqueza extraordinaria de su suelo y subsuelo.

Habrá lucha, evidentemente, en los años venideros, entre los productores de acero; el resultado definitivo será, sin embargo, muy halagüeño para los centros metalúrgicos, europeos y americanos, equipados á la moderna, y provistos, sobre todo, de primeras materias á precios bajos.

Quizás parezca demasiado grande el cuadro que acabamos de esbozar; pero las minas *Wagner*, con sus 120 á 150 millones de toneladas de carbonato de hierro superior, y los inmensos criaderos de areniscas ferruginosas situados en la provincia de León, tan cercanos á centenares de millones de toneladas de hulla⁽¹⁾, merecían las consideraciones que preceden, relacionadas con la economía universal.

Si tienen que cumplir aquellos yacimientos, una gran misión facilitando el desarrollo industrial de España, con provecho para los accionistas de la empresa, producirán, tal vez pronto, beneficios más considerables con las exportaciones al extranjero, sobre todo cuando los países europeos—en particular Inglaterra, cuyas minas son harto insuficientes para el consumo de sus fábricas—que reciben anualmente, unos diez millones de toneladas de mineral de hierro de nuestro país y de otros, hayan cesado de recibir esta primera materia, por lo menos en grandes cantidades, como conse-

(1) Personas competentes estiman que Asturias contiene más de dos mil millones de toneladas de carbón y las provincias de León y Palencia unos quinientos millones.

cuencia del agotamiento, parcial ó total, de las regiones mineras del Norte y del Sur de España, las cuales, desgraciadamente, tienen sus días contados, y cuya producción no será reemplazada, sino en parte, por los criaderos del interior, que se explotarán en breve.

RESUMEN:

La empresa, en cuyo análisis venimos ocupándonos, presenta, como se ha visto, tres formas:

1.º Exportación única de minerales calcinados, etc., vía Villadrid ó mejor aún Villablino, con 195 kilómetros de línea independiente por construir—empresa semejante á las de las tres grandes sociedades suecas, Grängesberg, Gellivara y Kiirunavaara-Luosavaara, á la inglesa de Monterrubio (Burgos) y á la española de Sierra Menera (Teruel)—sobre la base de un capital nominal de Ptas. 27 millones.

2.º Solución metalúrgica con pequeña producción de hierro y acero (en combinación con el negocio precedente), la que comprende, el establecimiento de una fábrica, la adquisición y preparación de minas de hulla, y la construcción de una vía de 115 kilómetros, de San Miguel á la Robla, todo lo cual absorbería una suma de Ptas. 26 millones, que podría obtenerse en obligaciones, con la garantía tanto de las instalaciones por crear, como del conjunto del negocio minero.

3.º Empresa minero-metalúrgica en grande escala, con un capital, por ejemplo, de Ptas. 33 millones y Ptas. 33 millones en obligaciones, comprendiendo un vasto establecimiento siderúrgico, la compra y explotación de varias cuencas hulleras, más un ferrocarril de 275 kilómetros por construir, á través del Puerto de Ventana y Teberga, que terminaría en Pravia ó en la Concha de Artedo, con empalme en la Magdalena para la Robla, independientemente de los ferrocarriles en proyecto, ó bien en combinación con ellos.

Se ha visto que los estudios practicados hasta la fecha no permiten declararse de una manera definitiva respecto de la forma que se ha de dar á este negocio; será necesario proseguir el examen de las tres soluciones indicadas, estudiar alguna nueva quizás, y consagrar el mayor cuidado á la resolución del problema de la fabricación del coque metalúrgico.

Lo que se puede esperar desde luego, es, que los yacimientos de hierro, objeto principal del informe de Mr. Paul Benoist, cons-

tituirán ellos solos—y mejor aún—en combinación con propiedades hulleras que se pueden comprar ó tomar en arriendo, situadas á una distancia entre 60 y 250 kilómetros de las minas *Wagner*—una de las empresas industriales de las más sólidas de Europa y quizás del mundo.

Desde el punto de vista exclusivamente minero es innecesario recordar que los criaderos de referencia, conteniendo ellos solos un tonelaje casi igual á la totalidad obtenida y por extraer aun de los yacimientos de Bilbao, podrán alimentar una exportación anual de varios millones de toneladas, cuando así lo permita la demanda extranjera que va siempre en aumento. Pero esto no es un ideal que se debe perseguir; el objetivo principal de esta empresa debe ser, si las circunstancias lo permiten, la fabricación, en grande escala, del acero, para el consumo nacional y la exportación.

Si una venta anual de unos 2 millones de toneladas de mineral puede dar un ingreso bruto de cerca de 30 millones de pesetas, con un beneficio, para la empresa, muy elevado (mucho mayor que se señala en el capítulo correspondiente, contraído á una exportación de un millón de toneladas), la venta de un millón de toneladas de acero, en forma de chapas, viguetas, etc., produciría de 150 á 200 millones de pesetas de ingreso bruto, logrando, por su lado, el accionista, resultados mucho más lisonjeros que los que le ocasionaría la exportación única de minerales. Las consecuencias económicas, para él país en general, serían, por otra parte, brillantes. El desarrollo, la expansión de la riqueza pública y de las iniciativas de todas clases, en las provincias de Vizcaya y de Oviedo, durante el último cuarto de siglo, son de ello testimonio elocuente.

El economista Edward Atkinson pretende que el consumo del lingote de hierro duplica cada 20 años, y esto se ha visto confirmado en la segunda mitad del siglo último. En efecto, el lingote producido en 1840 alcanzó la cifra de 4.300.000 toneladas, aproximadamente, contra 8.500.000 fabricadas en 1860, 18.601.589 en 1880 y 40.763.665 en 1900.

No podrá, es cierto, continuar indefinidamente esta progresión. Es preciso reconocer, sin embargo; 1.º que la cantidad colosal de lingote de hierro consumida desde hace 50 años (más de 700 millones de toneladas) representa solamente el equipo de una parte de Europa y de una superficie muy limitada del resto del mundo, es decir de un conjunto de próximamente, una séptima parte de las tierras del globo; 2.º que, aun en Europa, hay muchos ferrocarriles, etc.

por crear y por renovar, dado el atraso en la evolución económica de algunas naciones y el progreso continuo de las industrias, en particular de la mecánica y de las aplicaciones de la electricidad; 3.º que, en fin, las otras seis séptimas partes restantes del mundo (especialmente el Asia, con una población extraordinaria, muy industrial) el Africa, la América del Sur y la Oceanía, necesitan equiparse casi por completo.

Si, pues, el consumo de lingote en 1920 puede doblar el del corriente año, alcanzando de esa suerte la enorme cifra de 82 millones de toneladas, la cantidad de mineral necesaria para su fabricación llegará á cerca de 230 millones de toneladas, toda vez que muchos minerales de Europa y América no rinden más que de 30 á 40 % de hierro.

Apenas es concebible el suministro de esa cantidad inmensa de primera materia, si se considera que los 110 millones de toneladas de mineral—necesarios para los 42 millones de toneladas de lingote que el mundo producirá este año—no serán extraídos muy holgadamente, sino mediante un esfuerzo bastante sensible, en Europa, y sobre todo en la América del Norte, donde han merchado mucho los mejores yacimientos de hierro con las extracciones colosales de estos últimos años.

Las empresas minero-siderúrgicas, poseedoras de buenos minerales de hierro, en cantidades extraordinarias, situados junto á sus factorías, tienen por lo tanto un gran porvenir.



PROPIEDAD ACTUAL

DE LOS

SUCESORES DE J. B. ROCHET Y C.^{IA} EN LIQ.^{ÓN}

en la provincia de León.

1.º Minas de hierro denominadas *Wagner*, comprendiendo 1320 hectáreas, en 34 concesiones, que miden una longitud de 22.000 metros, aproximadamente, y forman un grupo completo.

Se halla situada esta propiedad dentro de los términos municipales de Molina Seca (cerca de San Miguel de las Dueñas y Ponferrada), Alvares y Rabanal del Camino.

2.º Minas de arenisca ferruginosa (hierro oolítico rojo), que comprenden 2130 hectáreas, en 30 concesiones, formando diversos grupos.

La longitud total de los bancos ferruginosos alcanza cerca de 75.000 metros.

Las concesiones están situadas en los términos municipales de Villayandre (cerca de Sabero), Pola de Gordón, Lancara, etc.

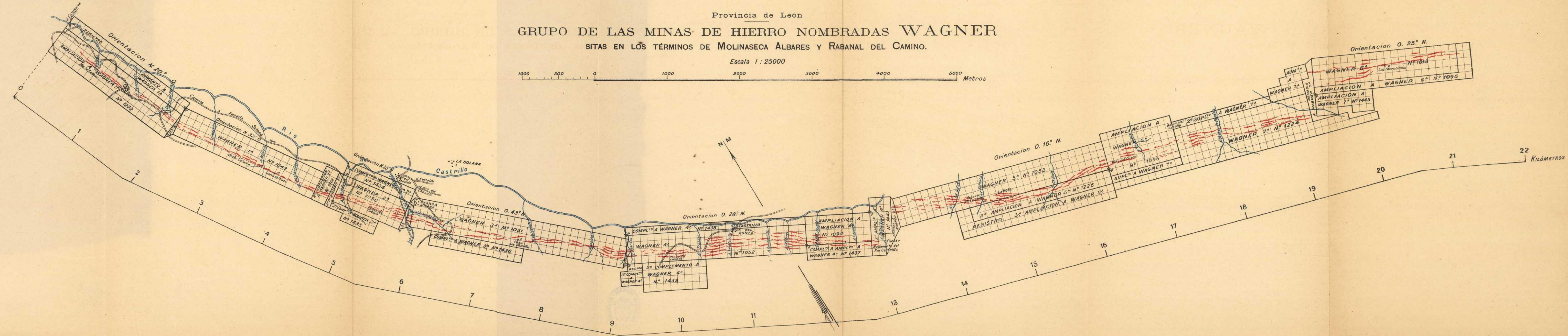
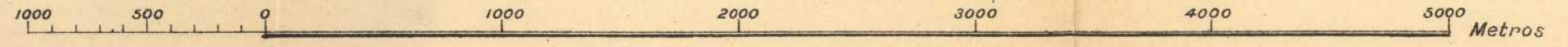
3.º Minas de hulla, tituladas *Impensada 1.* etc., las cuales comprenden una longitud de próximamente 13.000 metros, en un grupo completo, formado por siete concesiones, que suman 654 hectáreas.

Estas minas se hallan en jurisdicción de Valdesamario, Ygüeña, Requejo, etc.

F.C. a Comuña ← S^o Miguel de las Buenas → F.C. a León

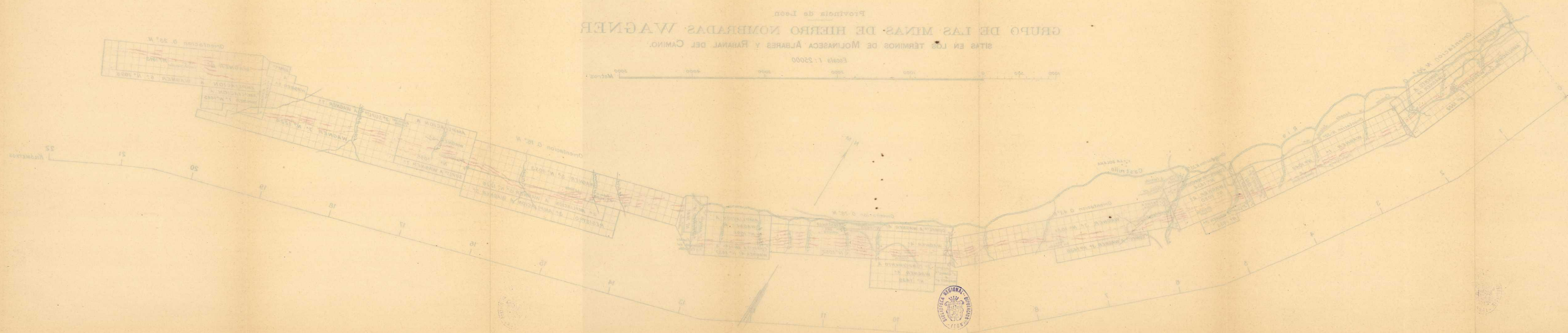
Provincia de León
GRUPO DE LAS MINAS DE HIERRO NOMBRADAS WAGNER
SITAS EN LOS TÉRMINOS DE MOLINASECA ALBARES Y RABANAL DEL CAMINO.

Escala 1: 25000



GRUPO DE LAS MINAS DE HIERRO NOMBRADAS WAGNER
SITAS EN LOS TÉRMINOS DE MOLINASECA ALBARES Y RABANAL DEL CAMINO.
Provincia de León

Escala 1:25000



M A R C A N T Á B R I C O

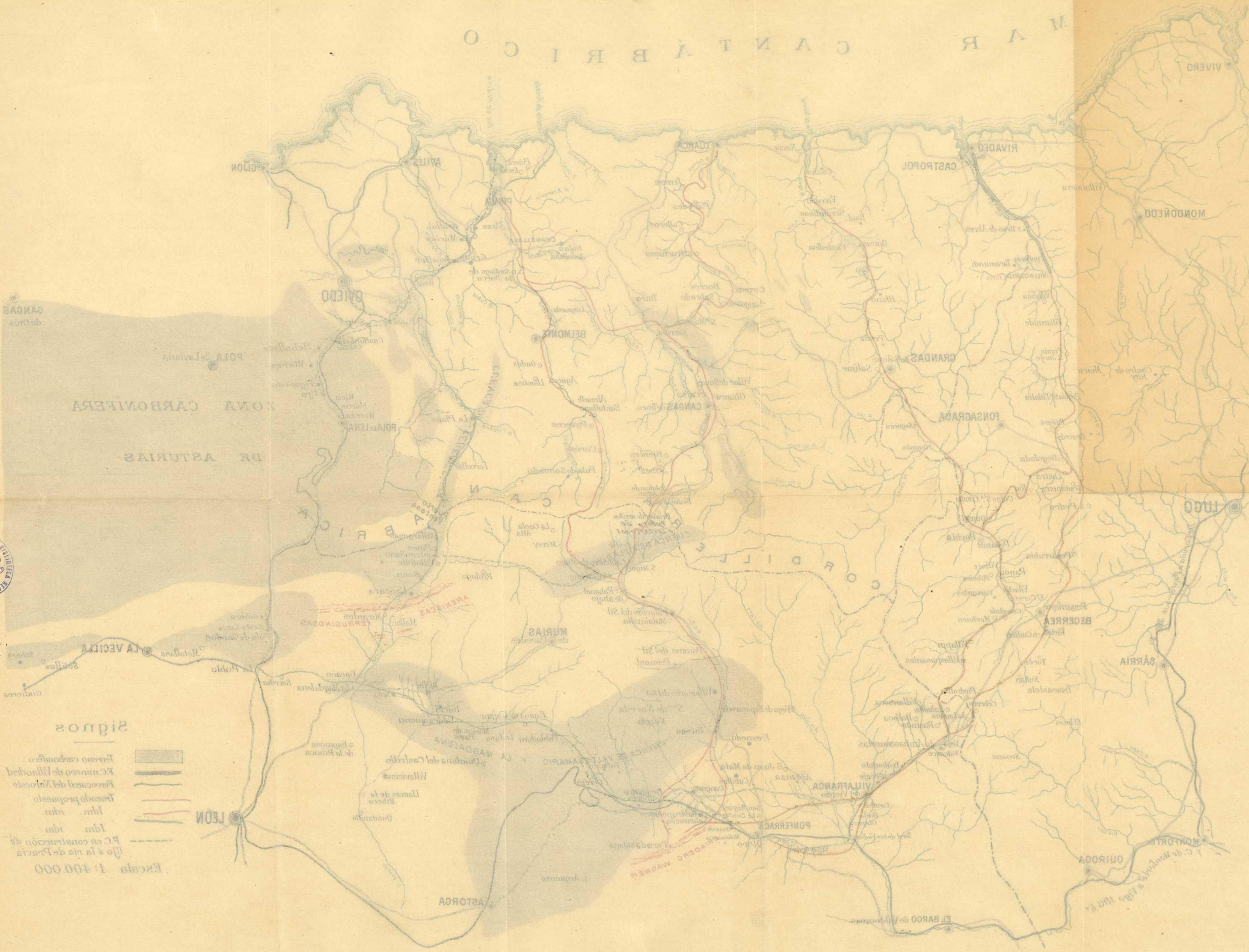


Signos

- Terreno carbonífero
- F.C. minero de Villaozrid
- Ferrocarril del Noroeste
- Trazado propuesto
- Idm. idm.
- Idm. idm.
- F.C. en construcción de Ujo á la ria de Pravia

Escala 1: 400.000

M A R C A N T Á B R I C O



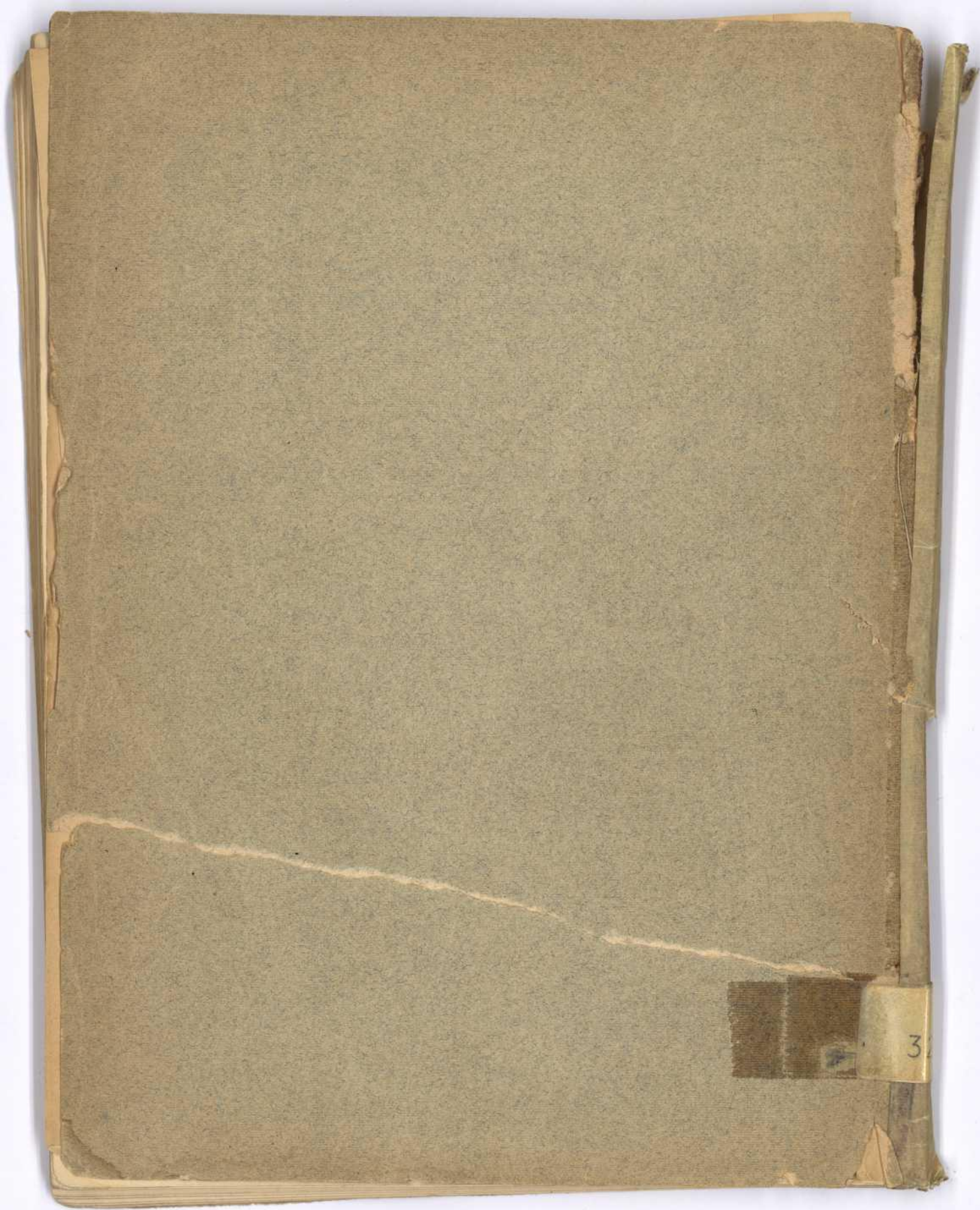
Signos

- Terreno carbonífero
- F.C. número de filiación
- Ferrocarril del Noroeste
- Troncho proyectado
- Idm. idm.
- Idm. idm.
- F.C. en construcción de tipo a la ría de Pavia

Escala 1:400.000







3

