

REVISTA MINERA,

PERIODICO

CIENTIFICO É INDUSTRIAL,

REDACTADO

POR UNA SOCIEDAD DE INGENIEROS.

TOMO XIV.

Madrid:

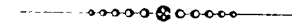
IMPRESA DE LA VIUDA DE D. ANTONIO YENES,
Plaza del Progreso, núm. 7.

—
1863.

REVISTA MINERA,

PERIODICO

CIENTIFICO É INDUSTRIAL.



Sobre la adopcion de voces nuevas en la geología.

La geología es una ciencia nueva y lo es mucho mas en España , donde casi no ha sido cultivada sino de 30 ó 52 años á esta parte. Desde luego se tropezó con la dificultad que ofrecia la falta de muchas voces facultativas en nuestra lengua , dificultad que cada uno salvó como pudo tomándolas , ya de otras ciencias ó de las que se empleaban de antiguo en nuestros establecimientos mineros , ya admitiendo las de otras lenguas castellanizándolas cuando esto era posible. Confesamos que en esto no siempre se procedió con todo el acierto que fuera de desear y aun se adoptaron algunas voces que no necesitábamos. Sino todas, la mayor parte , fueron admitidas por los que cultivábamos con mas ó menos empeño la geología.

Nuestro amigo el Sr. Vilanova en el tratado de geología publicado en 1860 y 61 introduce algunas innovaciones que no todas nos parecen admisibles , y sobre esto creemos deber hacer en el interés de la ciencia varias observaciones. Hubiéramos preferido manifestárselas particularmente , pero ya publicada su obra no podemos prescindir de consignarlas en la *Revista Minera*. Si fuese un libro cualquiera , de esos que se publican todos

los días, nada dirtamos; pero los conocimientos y el amor á la ciencia que revelan en su autor seguramente no merecen le tratemos con el desden del silencio.

La innovacion que nos ha sorprendido mas por lo estraña es la de variar la terminacion en *ano* de las palabras con que en España se vienen designando algunos terrenos, como el siluriano, el devoniano, etc. Hace años que tales palabras corrian como corrientes entre nosotros sin que uno solo dejase de admitirlas. No habia pues razon alguna para variarlas. El uso las habia consagrado, y para introducir otras en su lugar, y que esto tuviese disculpa, era preciso que mediasen razones de gran peso, y lejos de eso tal innovacion, como vamos á probar, es contraria hasta al buen sentido.

Dice el Sr. Vilanova que tales voces son poco delicadas y aun casi las califica de galicismos, siendo así que la desinencia que llevan es tan general en la lengua castellana, y por consiguiente tan castiza como lo es en su hermana la italiana, como lo es en latin la de *anus*, en francés la de *ien*, y en inglés la de *ian*, siendo de advertir que los antiguos romanos y tambien ahora los italianos no las creyeron nunca indecentes aunque para ello tenian la misma razon que tan decisiva es para el Sr. Vilanova, en lo cual no pensaron nunca seguramente. ¿Se podria creer que la lengua italiana sea menos delicada que la castellana y que en Italia se evite el pronunciar las voces *mano*, *sovrano*, *ciceroniano*, *italiano*, *siluriano* y otras infinitas á pesar de semejantes finales? Lo mismo, ni mas ni menos que en España, nunca se pensó en semejante cosa, que seria una ridiculez. En otro caso no habria quien pusiese á sus hijos los nombres de Cayetano, Cipriano, Aureliano y otros análogos. ¿Quién ha creído nunca que estos nombres son poco delicados? ¿A dónde iríamos á parar con tales ideas? Algo mas que esto es el llamarse de apellido muchas personas Malo, Moro, Negro, Lobo, Verdugo, Ladron, Carnicero y otros por el estilo, y no por eso dejan de creerse con ellos muy honrados, á pesar de la significacion que se les da en el diccionario de la Academia. Cuando una voz tiene varias acepciones y el que habla ó escribe la emplea en una de ellas para nada se acuerda de las demás; y si

esto sucede con las palabras enteras menos puede suceder con una parte de ellas.

Se funda además el Sr. Vilanova para admitir esta innovacion en que «despues de estarse diciendo por muchos y escribiendo *saurianos*, *ofidianos*, *batracianos*, del francés *sauriens*, *ophidiens*, *batraciens*, etc., se pronuncia hoy *saurios*, *ofidios*, *batracios*, etc., espresiones mas elegantes y delicadas al oído, al par que menos francesas.» A eso diremos que la tendencia en historia natural fué siempre, sobre todo desde el gran Linneo, á uniformar la nomenclatura, no solo en los géneros y en las especies, sino tambien en los órdenes, en las familias, etc., adoptando en todas las lenguas las mismas voces con solo las variaciones propias de la índole de cada una. Las familias de las plantas establecidas por De Jussieu, ¿cómo han pasado al español, por ejemplo? enteras con solo la variacion de la desinencia *De rosacées*, *cucurbitacées*, *valérianées*, etc., se dijo en castellano *rosáceas*, *cucurbitáceas*, *valeriáneas*. A nadie se le ocurrió en España llamarlas *rosias*, *cucurbitias*, *valerianias*, etc., ó rosas, cucurbitas, valerianas, donde se sobrentiende siempre la palabra plantas. Si se faltó á esta regla fué cuando las familias ó los grupos que representan tenian ya un nombre como los de *umbeladas*, *labiadas*, *coníferas*, etc. Y siguiendo este sistema á nadie se le ocurrió decir que tales palabras no fuesen castellanas. Creemos, pues, que en la zoología debiera seguirse el mismo sistema y decir *saurianos*, *briozoarios* (y no *briozoos*), donde se sobrentiende la palabra animales, como se dice *espongiarios*, (tomado tambien del francés *spongiaires*) y no esponjios ó esponjas.

No debiera olvidarse nunca que tales palabras son ó deben ser por su esencia adjetivos y tener la terminacion de tales de una manera que no deje lugar á dudas, como lo son *siluriano*, *permiano*, *diluviano*, etc., aplicados á los terrenos, á los fósiles, á las épocas diversas de los tiempos geológicos.

Por otra parte prescindiremos de lo que hagan los zoólogos. Que digan si les place *saurios*, *ofidios*, etc., y dando un paso mas que digan lagartos, culebras, etc., como dicen pájaros y gallinas en lugar de páseres y gallináceas, que es como

};

antes se decía y dicen algunos todavía donde se sobrentiende la palabra *aves* y á nuestro juicio no había motivo fundado para esta innovación. Mucho menos le hay si cabe para las voces geológicas que nos ocupan; y que no le hay es tan cierto que si en el reino de Valencia ó en la provincia de Madrid apareciese un terreno nuevo podría llamársele *valenciano*, *carpetano* ó *castellano*, no *valencio*, *carpetio* ó *castellio*, ni aun tampoco *valencico*, *carpéntico* ó *castéllico*.

No falta quien haya admitido la innovación del Sr. Vilanova, y aun alguno quiere ya corregirle diciendo *silureo* por *siluriano* en una obra de agricultura. Ni los ingenieros de minas ni nadie que haga profesión de geólogo creemos caiga en el mismo error.

También condena la palabra *diluvium* que se introdujo en la ciencia en lugar de diluvio tomado en cierto sentido para evitar equivocaciones. Solo una vez la emplea por un *lapsus* de la pluma sin duda, diciendo *diluvium glacial*; puesto que al lado se ve en la tabla alfabética sin ir al cuerpo de la obra: *diluvio congelado*, *diluvio de la Picardia* (que alguno podrá creer es una cosa parecida al diluvio de Deucalion ó otro), *descripción del diluvio* (que está bien lejos de ser el de Moisés). ¿Quién no reconoce en esto la necesidad de adoptar, ó por mejor decir, de seguir adoptando la palabra latina?

Tampoco podemos adoptar las locuciones *deposito glacial*, *aluviones glaciales*, etc. En el lenguaje usual decimos: hace un frío *glacial*, mar *glacial*, etc., y en la geología decimos *depositos glaciales* y *aluviones glaciales*; porque los hay que no son glaciales, esto es, que no se hallan helados en la actualidad, aunque en su origen haya sucedido así.

Canchal no se puede admitir por lo que los franceses llaman *moraine*. Ni en su forma ni en el sitio que ocupan por lo general se parece esta á aquel. El que quiera saber lo que es *cancho*, *cancha*, *canchal* ó *canchera* puede ir á la Pedriza de Manzanares y á la sierra de la Cabrera, ambas en la provincia de Madrid, y también á las sierras de Avila, y verá que no se puede confundir una cosa con otra. Las voces que acabamos de señalar se refieren más bien á peñas en firme como lo son el *Cancho*

Gordo en la Sierra de la Cabrera y las Canchas de Manzanares encima del pueblo del mismo nombre, donde sobre las mismas hay también grandes cantos sueltos algunos con sus nombres particulares, como el *Canto Bolo*, el *Canto Cochino*, el *Canto de los Cedazos* y otros. Nosotros creemos que se puede admitir la palabra *morena* adaptándola á nuestra lengua como hicieron los italianos, que dicen *morena* igualmente, y en plural *morene*. Los ingleses tomaron también la palabra francesa y sin variación. En España media además la circunstancia de que la voz *morena* tiene alguna relación con *morro* y *morrillo*, y además se emplea en algunos puntos de Castilla en vez de cúmulo ó montón de materias. En este sentido hemos oído decir una *morena* de paja, de trigo, etc. En Galicia y parte de Portugal es muy común decir del mismo modo una *morea* de piedras, de estiércol, etc.; y la desinencia de esta palabra se convierte en *ena* en castellano, como *cadena* y *llena* que en aquellas lenguas ó dialectos hacen *cadea* y *chea*.

La voz *glacier* del francés no se puede traducir en castellano en un lenguaje científico por *ventisquero*. En Castilla se llaman así con propiedad las masas de nieve acumulada por los vientos en ciertos sitios, de lo que resulta que en otros queda muy poca ó ninguna, á los cuales hemos oído llamar *venteras* en la cordillera Cantábrica. Ambas voces pueden admitirse de este modo en el lenguaje científico, no la voz *ventisquero* por *glacier* impropriamente usada en algunos puntos, siendo más general y más propia la palabra *nevera*.

Creemos también que la voz francesa *nevé* no se puede traducir por *nevera*, que tiene en castellano otra significación muy diferente. Nosotros decimos *nevé* igualmente, sin variación alguna. En el 2.º tomo apenas emplea ya el Sr. Vilanova la palabra *ventisquero* sino la de *nevera* en su lugar que no puede admitirse.

Tampoco admitimos la palabra *alud* que es aragonesa, y nunca en Castilla se van á buscar palabras al Aragón cuando de ello no hay necesidad, puesto que tenemos la palabra *muelda*.

Nuestros marinos llamaron siempre *bancas* de nieve las masas de ella flotantes que se ven en los mares polares, según

puede verse en el diccionario de marina. No hay pues, por qué hacer variacion en esta parte diciendo *balsa ó almadia de nieve*.

Si se quiere admitir en el castellano la palabra *houille* (que viene de *fouille*) hay que decir *hulla* y no *ulla*, á lo menos mientras en nuestra ortografía no se establezca la regla de que no se escriban mas letras que las que se pronuncien.

La voz *coke* tampoco se puede admitir. Los ingleses escriben *coak* y *coke* y pronuncian en ambos casos *coke*, y así debemos pronunciarlo y escribirlo en castellano.

No admitimos la palabra *cieno*, que significa «lodo blando y hediondo,» segun el diccionario de la Academia, por equivalente de *less*, que se traduce con mas propiedad por *limo*, si no se quiere adoptar sin traducirla, como se hizo con la palabra *gneis* en todas las naciones.

De ninguna manera puede pasar la palabra *cenozoico*, pues debe escribirse y pronunciarse *cainozoico*. Es verdad que en francés se escribe *cainozoique*, pero nunca en dicha lengua la sílaba *cai* se pronuncia *ce*. Se escribe, por ejemplo, *caisse* y se pronuncia *quesse*; se escribe *caiman* y se pronuncia *ca-iman*.

El Sr. Vilanova introduce la palabra *crystalofílico*, traduccion de *crystallofilien* usada por Mr. Homalius d'Halloy, que por cierto no emplea ningun otro autor y que nosotros no empleamos tampoco; porque no es necesaria siendo cierto que el terreno *crystalofílico* no es otro que el terreno *gnéisico*, en el cual, sea dicho de paso, nadie comprende las pizarras como la arcillosa, etc., segun hace el Sr. Vilanova, á lo menos en el tomo 1.º ¿Y cómo falta en este y otros casos á la regla que se ha impuesto de convertir la desinencia francesa *ien* en *io*? De ambas maneras la voz que nos ocupa es poco grata al oido y mejor fuera decir *pizarroso-cristalino* si fuese necesaria esta voz, que segun va dicho, no lo es.

La voz *piso* no nos parece tampoco la mas propia, empleada por lo que los franceses llaman *etage*. Aquella se refiere á superficies ó á planos, y esta á espacios. Mas exacta fuera la de alto que se aplica á las diferentes divisiones de una casa en altura, y tambien la de tramo que se aplica no solo á espacios horizontales, sino tambien verticales; y en este último sentido

se aplica á las diferentes divisiones de la escalera de un edificio. Tambien nos pudiéramos pasar sin ella, pues no es absolutamente necesaria y decir en su lugar *subdivision* como se hace en otras naciones. Nosotros decimos tramo.

No estamos tampoco de acuerdo en la significacion que se da á muchas voces topográficas é hidrográficas, y aun algunas de ellas no pertenecen á la lengua castellana, ni nos hacen falta. Tales son *ansa*, *encantilada*, *arroyada*, *torca*, *escombros de las montañas*, *talud*, *escarpe*, *flanco*, *mola*, *derrumbadero y derrumbamiento*, *terreros y terreras*, etc.

Tampoco convenimos con el sentido que se da á algunas voces y locuciones mineras, como *terrenos metalíferos*, *baciscos*, *roca estéril*, *hastiales* (y no *astiales* como dice el Sr. Vilanova), *cresta* por cabeza, *asomo*, salida ó afloramiento de un filon, de una capa de carbon, etc., pues si alguna vez hay crestas en estos casos no es lo general. *Mena cultivada* ó *agotada* por un criadero en disfrute ó agotado no es cierto que tenga empleo entre los mineros, además que seria una alocucion impropia.

No dejan de ofrecérsenos reparos sobre otras voces. En otras muchas estamos conformes. Á esa conformidad debemos tender todos buenamente y en la mejor armonía. Sobre todo en las obras destinadas á la enseñanza es donde se debe proceder en esto con la mayor parsimonia y respetando siempre la índole de nuestra hermosa lengua. Al premio que ha aspirado y que ha alcanzado el Sr. Vilanova han concurrido además otras tres ó cuatro personas que segun tenemos entendido no eran geólogos, y sabe Dios cuánto habria que decir sobre las voces científicas que habrán empleado.

CASIANO DE PRADO.

COTOS MINEROS.

Cuando se comparan las raquíticas pertenencias mineras anteriores á la época del renacimiento de esta industria en 1825, cuya feliz iniciativa se debe á nuestro inolvidable Director general D. Fausto de Elhuyar, con la estension que hoy tienen los cotos mineros y de estos los que se refieren á las minas de carbon mineral, mejora de interés sumo introducida por la actual ley de minería, no puede menos de confesarse con satisfaccion marcada, que hemos dado un gran paso hácia el progreso, aunque limitado todavía por líneas geométricas, que no siempre se acomodan bien á las condiciones de la concesion que se pretende.

En efecto, las pertenencias concedidas á principios del siglo á los mineros de las Alpujarras, donde la minería estaba enclavada, burlando las pesquisas del fisco, á consecuencia de ser el plomo uno de los artículos estancados que venian á dar vida á las 7 *rentillas*, encerraban en figuras caprichosas una superficie en extremo limitada, irregular y variada, donde el minero podia explorar y explotar el rico mineral de plomo, que aquellas montañas encierran aun en abundancia, y que mas bien que para marcar el perímetro dentro del cual, y solo dentro de él, podian estender el campo de sus trabajos, les servia para abrir una puerta que les condujera á usurpar la riqueza, que un vecino mas afortunado ó mas madrugador habia descubierto á fuerza de afanes y sacrificios.

Cómo puede concebirse, que sirvieran para otra cosa las pertenencias de 5.000 varas cuadradas, en figura poligonal de 5, 7 ó mas lados, en un pais donde aun hoy se profesa por muchos el principio de que lo que hay debajo de la tierra es del primero que lo encuentra?

La ley de 1825 dió ya un gran paso, ensanchando las concesiones generales hasta 20.000 varas cuadradas y otorgándose en casos particulares hasta 80.000 en figura rectangular; pero con la condicion precisa de que el largo habia de medirse *al hilo del criadero* y el ancho *á su echado*, lo cual equivalia á supo-

ner que todos los depósitos minerales de la península habian de afectar la forma de filones.

Once años mas tarde, en 11 de Setiembre de 1836, se reconoció la necesidad de modificar esta disposicion para las minas de hulla, *atendiendo*, dice la Real orden de aquella fecha, *al modo particular de presentarse las formaciones del carbon de piedra, á los grandes capitales que generalmente hay que anticipar para su beneficio y al corto precio de la materia comparado con su volúmen*. Esta modificacion fué el hacer 3 veces mayor la longitud de cada pertenencia de carbon, (600 varas) conservando la misma latitud, y el derecho de solicitar hasta 4 de esta clase, con la cláusula importante de poderlas colocar, á voluntad, á continuacion ó al lado de las otras, si bien con la condicion de no dejar espacios francos intermedios.

Pero la necesidad de mayor desarrollo en la industria carbonera, siempre creciente, no podia estar satisfecha con esta nueva franquicia y hubo de solicitar mayor ensanche, cuando en 15 de Setiembre de 1844 se concedió á estas pertenencias la latitud de 300 varas, conservando esta vez la longitud de 600, *para que guarden ambas dimensiones la conveniente proporcion*.

En este estado se hallaba la legislacion minera con respecto á los limites de las concesiones, cuando se publicó la ley de 11 de Abril de 1849, que fué generosa con las minas metalíferas, dando á las sociedades de 4 ó mas personas hasta 3 pertenencias *contiguas sobre un mismo criadero*, de 300 varas de largo por 200 de ancho, pero sin hacer la menor alteracion respecto á las de combustible mineral, á pesar de que ya debia haber dado á conocer la experiencia en aquella época, que estas minas necesitan un gran campo de explotacion para su completo desarrollo.

La ley vigente de 6 de Julio de 1859, si bien á unas y á otras pertenencias ha ampliado un poco el perímetro, cambiando en las metalíferas las varas en metros, conservando el número absoluto y modificando el ancho de las de carbon, á las que deja el mismo largo, ha sido ya mas liberal con los mineros, pues no limita ni á los particulares ni á las empresas el número de las pertenencias, *con tal que las pidan de dos en dos*, (lo

cual no deja de ser una condicion singular , que afecta mucho á la renta del papel sellado), y sobre todo establece una novedad de gran porvenir para la minería, á saber, la concesion de *cotos mineros*.

Esta ligera historia de las franquicias administradas á la industria en dosis homeopáticas en medio siglo, da á conocer que por mas que se la quiera encerrar en estrecho círculo , tiende de dia en dia á ensanchar su perímetro y florece mas cuanto es mas libre.

Los cotos mineros eran pues una necesidad y son hoy una gran cosa ; pero como nada nace perfecto y conservamos siempre la mania de reglamentarlo todo hasta el absurdo , porque nos asusta la libertad en todas sus manifestaciones , aun en las mas inocentes, de aquí el que al llevar á la práctica la tramitacion de los expedientes de esta clase de concesiones , se ha tropezado con mil obstáculos, algunos de sencillo remedio, otros de difícil interpretacion por falta de claridad, otros en fin de imposible ejecucion.

Un exámen, siquiera sea rápido , de los principales defectos que advertimos en la parte reglamentaria de los cotos mineros, nos servirá de comprobante á lo que acabamos de exponer y por otra parte contribuirá á que se corrijan aquellos el dia en que sea preciso introducir algunas modificaciones en el reglamento.

Los particulares y empresas podrán constituir , segun la ley , á su voluntad , grandes grupos ó cotos mineros sin perjuicio de la division de las respectivas demarcaciones.

Aquí se ve ya la tendencia á no variar el sistema de agrupar rectángulos unos al lado de otros y es la primera traba que, con el pretexto del mejor orden , se pone en frente de la franquicia concedida. La primera idea que se ocurre al hablar de cotos mineros es que para ciertos casos, que no habia previsto ninguna de las leyes precedentes , se iba á hacer una concesion extraordinaria diferente de las anteriores y sin sujetarse á líneas geométricas precisas, por ejemplo, la de todo un cerro que se encontrara aislado , la de una estension de terreno que estuviera limitada por un rio de un lado , de un barranco del otro,

del escarpe de una montaña por un tercero, etc., prescindiendo de la figura que afectara , para dejar mas libertad al industrial en su trabajo y no obligarle á aceptar quizá un terreno á ciencia cierta inútil , por no perder la regularidad de la forma geométrica.

Y no se oponga á esta justa exigencia la razon de que si esto se ha hecho, es; primero, para facilitar á la administracion la cobranza del cánon , pues que se paga tanto por pertenencia ; y segundo, para segregar un número dado de pertenencias en el caso de que un particular ó una compañía quisiera hacer abandono de él ó restringir su coto : porque á la primera razon opondremos , que siendo siempre fácil medir en metros cuadrados la superficie , limitada como proponemos ó de otro modo cualquiera, no lo es menos calcular cuánto corresponde pagar en cada caso por metro cuadrado de los comprendidos ; y á la segunda , que lo mismo se puede hacer abstraccion y division material de tantas ó cuantas pertenencias , como de un trozo de la superficie limitada , cuya línea de separacion pudiera quedar fija de una manera estable.

Pero aceptando los cotos con esta cláusula , mas rutinaria que conveniente , estudiemos en el reglamento las condiciones de la concesion.

«1.º El grupo ó coto minero habrá de contener veinte pertenencias á lo menos y no exceder de sesenta. Estas pertenencias tendrán la estension que les corresponda segun la clase de mineral.»

Nada tenemos que decir de esta prescripcion despues de las consideraciones que preceden ; el reglamento ha querido marcar un minimum y un maximum de pertenencias y da la libertad al concesionario de pedir las como le parezca , á continuacion ó al lado unas de otras , lo cual es lógico y permite agruparlas de un modo adecuado á las condiciones del criadero, sobre todo si se tiene ya explorado.

«2.º A la solicitud acompañará un plano topográfico exacto en la escala de 1 por 3.600, levantado por un ingeniero, en que se trazarán con la debida separacion todas las pertenencias del gran grupo ó coto pretendido y una memoria en que se haga

constar bajo el punto de vista científico industrial la conveniencia y ventajas de concederlo.»

Este artículo tiene un defecto capital, que afortunadamente va á corregirse muy pronto según nuestras noticias; el señalar una grande escala para los planos, después de haber elegido una relación poco conforme con el sistema métrico decimal que se sigue en esta clase de trabajos: la relación de 1 por 3.600, aunque lo mismo puede aplicarse al metro que á la vara, es la expresión de *una pulgada por cada cien varas* y este modo de representación está, como suele decirse vulgarmente, *mandado recoger*.

Por otra parte para un coto de minas de carbon de 60 pertenencias es tan grande, que exige un papel de un metro de largo por 0,^m75 de ancho y este tamaño es poco á propósito para unirle á un expediente formado con papel sellado.

Con la relación de 1 á 10.000 para este caso se pueden representar las pertenencias y los detalles topográficos con la debida claridad y aun resulta un plano bastante grande que exige algunos dobleces y que es conveniente dibujar en papel tela.

No tendríamos inconveniente en proponer para establecer cierta uniformidad, la escala de 1 á 5.000 para los cotos que no pasaran de 40 pertenencias y de 1 á 10.000 para los que excedieran de este número.

Ya que hay que trazar con la debida separación todas las pertenencias, sería conveniente añadir «numerándolas correlativamente» y en nuestra opinión esta exigencia no debiera hacerse aplicable al terreno, pues el espíritu, sino la letra, de esta condición y la 5.^a exige que se pongan tantas estacas 1.^o y mojones después, como ángulos tienen todos los rectángulos marcados en el papel y esto podrá ser muy claro para un plano, pero es sumamente confuso para un terreno demarcado, donde á cada paso se encuentra un mojon que es comun á cuatro rectángulos diferentes. Bastaría en nuestro concepto marcar los ángulos exteriores del coto, al verificar la demarcación, sin perjuicio de hacer sobre el papel todas las divisiones y anotaciones convenientes para aclarar en cualquier tiempo las dudas que ocurrir pudieran. Con el mismo objeto debía dar la Admi-

nistración al concesionario una copia oficial del plano, que este conservaría siempre á disposición de los ingenieros para los casos de deslindes.

Pasando por alto la 3.^a condición, que se refiere al depósito que debe hacerse al solicitar el coto, vamos á ocuparnos de la 4.^a, que es en nuestro juicio la menos estudiada y la que ofrece mas trabas en la práctica.

Dice así: «Para las solicitudes de esta clase de concesiones se seguirán iguales trámites que para las ordinarias de registro, sin mas diferencia que la de hacerse la labor legal en solos cuatro puntos del coto, distantes entre sí el espacio de tres pertenencias.»

Qué idea ha podido llevarse el legislador, se dirá, al exigir que se haga en cuatro puntos la labor legal? Indudablemente no es otra que la que antes de la concesión haya garantías de que el terreno que se pretende tiene la importancia que se supone y por eso exige también que no estén próximas estas labores, que por un favor especial reduce á cuatro, pues no otra cosa quieren decir las palabras *solo cuatro puntos*: estos cuatro puntos han de distar entre sí el *espacio de tres pertenencias*.

Ambas condiciones están dictadas bajo una influencia, permitásenos la frase, esencialmente rutinaria, pero la 2.^a sobre todo es, además de rutinaria, absurda é inaplicable en muchos casos, como demostraremos muy luego.

Cuando una compañía ó un particular se resuelve á solicitar un coto minero, debe suponerse que tiene estudiado el terreno que pretende y probabilidades de encontrar el mineral que se propone explotar. Pueden ofrecerse á la vista indicios marcados de la existencia de un criadero dado y sin embargo necesitar en algunos puntos hacer pozos de gran profundidad para ponerle á descubierto: exigir pues que se presente el mineral en cuatro puntos en un plazo fatal, costará en algun caso sacrificios cuantiosos, inútiles por otra parte, so pena de perder los derechos al coto.

Afortunadamente el Sr. Ministro de Fomento acaba de interpretar la ley, que habia hecho caso omiso de este incidente, de una manera sumamente favorable para el desarrollo de la

industria, á propósito de un coto solicitado en la provincia de Teruel, como *coto de registro* y cuyos interesados se vieron imposibilitados de hacer las 4 labores legales en el término prefijado por la ley. Esta supone desde luego que los cotos han de ser de registro por cuanto nada dice de *cotos de investigación*, ni que puedan convertirse aquellos en estos en el caso de que las labores no descubran el mineral en los cuatro puntos señalados; antes bien, al hablar de las investigaciones (artículo 17) concede para cada una *dos pertenencias* y el derecho de solicitar *dos ó mas investigaciones contiguas*: y parecia consiguiente que hubiera á continuación otro artículo, en que se hablara de cotos de investigación, para no obligar á las compañías á solicitar las investigaciones de dos en dos. El Ministerio, ha resuelto esta dificultad; en nuestro juicio muy acertadamente, aclarando que los Gobernadores pueden conceder cotos de investigación é interpretando la ley de un modo favorable, segun ya hemos dicho, apoyándose en los justos fundamentos que se exponen con toda claridad en la Real orden siguiente:

« MINISTERIO DE FOMENTO. = *Minas.* = Ilustrísimo Señor: He dado cuenta á la Reina (q. D. g.) del expediente del coto minero denominado *San José*, seguido en el Gobierno civil de Teruel, del cual resulta: que habiéndose hecho el registro de este coto, y viendo el interesado la imposibilidad de habilitar las labores legales dentro del plazo de cuatro meses á pesar de los trabajos practicados al efecto, solicitó en tiempo oportuno que se convirtiese en coto de investigación con arreglo á la facultad que concede el artículo 28 de la ley: que el Gobernador por su decreto de 4 de Junio último accedió á la conversion, siempre que el interesado incoase y siguiese expedientes ordinarios de investigación con sujecion á las reglas y condiciones que para los de esta clase exigen el artículo 17 de la ley y el 29, 30, 31, 33 y 75 del reglamento; y por último, que habiéndose apelado de este decreto, ha manifestado el Gobernador que si bien no habia podido acceder á la existencia del coto para investigar por el rigor de las prescripciones legales á que le era forzoso sujetarse, creia que por razones de

interés público en general y del particular de esta industria en aquella provincia, eran atendibles las reclamaciones que se hacian contra su providencia. En vista de todo y considerando: 1.º, que disponiéndose en el artículo 40 de la ley que todo aquel que intente la apertura de un socavon ó galería general en terreno franco puede, si le conviniera, solicitar la concesion de un grupo ó coto minero, no puede existir la menor duda de que son procedentes y admisibles los cotos mineros de investigación, lo mismo que los de registro, pues que siendo galerías de investigación á las que se refiere aquel artículo, no pueden ser de otro género los grupos ó cotos que en equivalencia permite solicitar habiendo terreno franco: y 2.º, que hallándose reconocida por la ley la facultad de que se pretendan cotos de investigación, es legal aplicar á estos las reglas especiales que para los de registro se consignan en las tres primeras condiciones del artículo 42 del Reglamento, como lo es asi mismo que teniendo en cuenta las diferencias entre registro é investigación y lo que se dispone en el último párrafo del propio artículo 42, se observen respecto de los cotos de esta última clase las demás reglas y condiciones que establecen la ley y reglamento para los expedientes de investigación, S. M. se ha servido revocar el decreto apelado, y mandar que el Gobernador de Teruel siga y sustancie este expediente como de coto de investigación con arreglo á los artículos 25, 26 y 27 de la ley, y 34, 35 y 36 del reglamento. De Real orden lo digo á V. I. para su inteligencia y efectos consiguientes. Dios guarde á V. I. muchos años. Madrid 29 de Noviembre de 1862. = Vega de Armijo. = Sr. Director general de Agricultura, Industria y Comercio.»

Queda pues salvada, aunque con un gran rodeo de que no habia necesidad, una de las condiciones onerosas de la 4.ª condicion y decimos que no habia necesidad de esta traba, porque si el criadero es en filon, bastarian dos labores en dos puntos extremos, si en capas, como en los criaderos combustibles, podrá haber casos en que con solo un pozo sea bastante para juzgar de la importancia de la concesion que se pretende, como sucede las mas veces en las cuencas carboníferas de caracteres bien marcados.

Pero lo que encontramos completamente inadmisibile es la manera de medir la distancia que ha de haber de labor á labor por *el espacio de tres pertenencias*: es un modo raro de precisar distancias por rectángulos, sin marcar si han de tomarse en sentido del ancho, del largo, diagonalmente ó de una manera oblicua, pues que segun se tomen de uno ó de otro modo resultará ó no cumplida la condicion.

Es mas: hay casos en que es hasta imposible cumplirla, como vamos á demostrar.

Supongamos que una empresa solicita un coto minero de 20 pertenencias, que es el minimum, sobre un filon reconocido en una gran estension: naturalmente las colocará al hilo del criadero y en este caso, que es indudablemente el único que se ha tenido en cuenta para dar aquella disposicion, nada mas fácil que llevarla á cabo, haciendo un pozo en la 1.ª, el 2.º en la 5.ª, el 3.º en la 10.ª, y el 4.º en la 20.ª, ó bien de cualquier otro modo, dejando siempre tres ó mas pertenencias en claro, pues aunque el reglamento precisa que han de ser tres, debe entenderse tres al menos.

Pero el filon no está completamente determinado en tan grande longitud ó tiene una corta inclinacion y al peticionario le conviene tomar dos filas de á 10 pertenencias, en esta forma:

1. ^a	2. ^a	3. ^a	4. ^a	5. ^a	6. ^a	7. ^a	8. ^a	9. ^a	10. ^a
11. ^a	12. ^a	13. ^a	14. ^a	15. ^a	16. ^a	17. ^a	18. ^a	19. ^a	20. ^a

Ya le tenemos imposibilitado de presentar cuatro labores que disten entre sí tres pertenencias: no puede presentar sino tres por mas combinaciones que haga, á saber ó las tres en una sola fila, por ejemplo, 1.ª, 5.ª y 9.ª, 2.ª, 6.ª y 10.ª, ó en

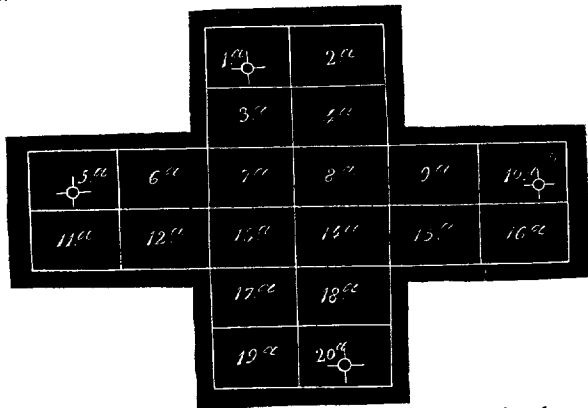
sus correspondientes en la inferior, ó por último dos en la superior y una en la inferior como está marcado en la figura, esto es, 1.ª, 5.ª y 19.ª, ó de otro modo análogo: y la razon es bien obvia, si en sentido del largo podrá dejarse el claro de tres pertenencias, como de la 1.ª á la 2.ª fila no hay intermedio, no pueden trazarse dos triángulos, cuyos tres lados midan tres pertenencias.

Hagamos otra combinacion. Se trata de un criadero en capas y conviene agrupar las pertenencias de modo que comprendan una superficie rectangular de 5 de largo por 4 de ancho, en esta disposicion:

1. ^a	2. ^a	3. ^a	4. ^a	5. ^a
6. ^a	7. ^a	8. ^a	9. ^a	10. ^a
11. ^a	12. ^a	13. ^a	14. ^a	15. ^a
16. ^a	17. ^a	18. ^a	19. ^a	20. ^a

Lo mas natural seria abrir las 4 labores en los cuatro ángulos del rectángulo, pero no es posible tampoco, porque si se abre en la 1.ª y 5.ª pertenencias, ni la 16.ª ni la 20.ª distan respectivamente de aquellas las tres exigidas; todo lo mas que podria hacerse, dando tortura al espíritu del reglamento, seria situar una en la 18.ª, pues aunque en línea recta no queda aquel claro, que es como la geometria nos enseña á medir las distancias, al fin hay un grupo de 4 ó 6 pertenencias, segun se mire, que separa los tres puntos marcados; pero de todos modos no pueden hacerse nunca mas que tres labores, el reglamento no se cumple y la demarcacion no podria tener lugar.

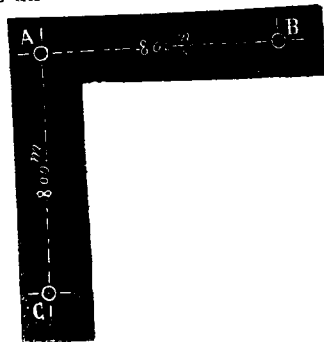
Veamos si puede cumplirse de otro modo: pongamos las pertenencias en esta otra forma:



En este caso, bien raro por cierto, y todavía dando rodeos, podríamos colocar las labores, por ejemplo, en la 1.ª, 5.ª, 10.ª y 20.ª pertenencias, con la salvedad que previene el reglamento, es decir, que tenemos que pedir el coto en forma de cruz para que no se le lleve el diablo.

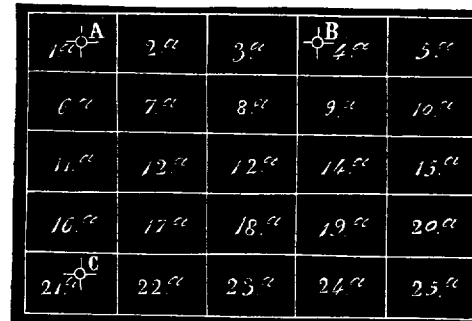
Pero hay más: un punto equidistante de otros dos, geométricamente hablando, deja de serlo en el sentido reglamentario de la ley.

Supongamos que con trabajos de investigación hemos descubierto indicios de un mineral cualquiera en tres puntos A, B, C.

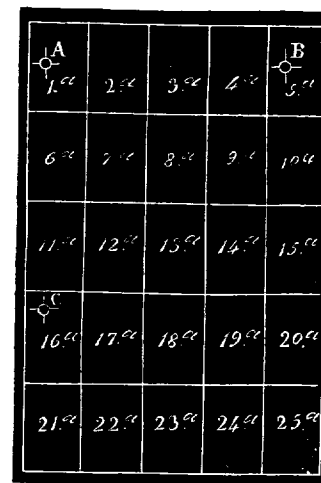


y en ellos hacemos tres calicatas de cierta importancia, que han confirmado la existencia de aquel y que invitan por consiguiente

á hacer tres pozos en seguimiento del mineral descubierto: el pozo A dista de C y de B 800 metros. Con estos antecedentes se nos ocurre pedir un coto minero de 25 pertenencias y al levantar el plano y marcar la división de estas, nos hallamos con una dificultad insuperable: si las trazamos con el largo de iz-



quierda á derecha, nos encontramos con que el pozo B no nos sirve porque no dista del A las tres pertenencias; en cambio el C está perfectamente: tratamos de abrir otro más á la derecha del B, pero no hay mineral y la dificultad acrece. En este estado se nos ocurre cambiar la posición de los rectángulos colocando el largo de arriba para abajo; el pozo B ya está salvado, ya se



halla separado del A las tres pertenencias; pero al ver qué ha

sido del C, nos le encontramos inutilizado, ya no dista de A las tres pertenencias: por manera que sin haber cambiado ni el uno ni el otro de posición, una vez se encuentran á la *distancia de tres pertenencias* y siempre á 800 metros del A, y otra á *la de dos*.

Es esto lógico? No es un absurdo manifiesto? **Es justo poner en tortura al industrial, obligándole á abrir labores que tiene que cegar despues? Ni la ley lo puede querer ni la razon lo puede aceptar.**

Hé aquí, pues, las consecuencias de querer reglamentar hasta los pasos que ha de dar el minero, **siendo así** que se le debe considerar como mayor de edad: **hé aquí las consecuencias de haber aplicado á los cotos mineros todas las fórmulas rutinarias de las pertenencias comunes. El desarrollo que va tomando nuestra industria carbonera demanda con urgencia una modificación en esta condición reglamentaria, y si no se quiere renunciar á la idea de las 4 labores, prescripción que rechazamos como inútil en muchos casos y onerosísima en todos, que haya al menos lógica y precisión al marcar la distancia á que deben hallarse unas de otras y señálese esta distancia en metros y no por superficies rectangulares: hágase distinción de las pertenencias comunes respecto á las de carbon y sus análogas y de ese modo el cumplimiento de la ley y su reglamento podrá ser una verdad. Por nuestra parte transigiríamos en todo caso con la distancia de 400 metros como minimum para las pertenencias ordinarias y 600 para las de carbon, hierro, etc., y no tenemos inconveniente en manifestar, que en la mayoría de las veces bastarian 2 labores y solo exigiríamos 4 cuando se pidieran las 60 pertenencias que la ley concede como maximum, formando un grupo en disposición rectangular mas ó menos aproximada, puesto que no sabemos salir de esta figura y entonces las exigiríamos cerca de los ángulos exteriores de la concesión, á juicio de un ingeniero, si queria asegurarse de la continuación de un criadero descubierto.**

Y al hablar así, no se nos acuse de innovadores infundados; porque si se piensa un poco en que puede darse el caso de un filon de inclinación fuerte, en cuyo echado hay que abrir dos pozos

que le descubran, á mas de otros dos que le tengan ya de manifiesto, se verá cuán inútiles serán estas nuevas labores y cuán profundas y costosas, si han de estar separadas los mismos 400 metros que acabamos de indicar. **Imagínese tambien una cuenca carbonifera que teniendo ciertos afloramientos, esté constituida por capas quebradas, con fallas, en disposición de fondo de banco, etc., y se verá asimismo cuán inútiles serán mas de dos labores legales, en un terreno reconocido como carbonifero y con todas las condiciones y probabilidades de ser rico en carbon.**

Renunciamos á poner mas en relieve las trabas reglamentarias que pesan sobre los cotos mineros, llamados por su naturaleza misma, con un poco mas de libertad, á hacer de nuestra industria minera un ramo de confianza y sólida garantía para los capitales, que huyen de las concesiones raquíticas, como huye el jugador de profesion de las pequeñas bancas, en que puede perder cuanto tiene, sin probabilidad de acrecentar su fortuna aunque se lleve toda la del banquero.

—
 JOSÉ DE MONASTERIO.

Rápida ojeada sobre las minas de Rio-tinto y recopilacion de lo principal que se ha publicado respecto de ellas, por el Ingeniero D. Eugenio Fernandez.

(CONTINUACION.) (1)

Ahora bien: ¿es de creer que nuestros capitalistas, que por una parte tienen colocacion segura para su dinero, ya sea aisladamente en negociaciones con el Gobierno, mas en pequeño pero mas lucrativa, ó ya sea en compañías de crédito y descuento, ó en ferro-carriles, y que por otra parte no concederán crédito á esas cifras, tan respetables por su cantidad, que acabamos de obtener en nuestros cálculos, como no se la han concedido repetidas veces á otras mucho mas pequeñas y tan claras como estas sobre asuntos análogos, porque desgraciadamente para nuestro país, esencialmente minero por la naturaleza, solo se le concedemos hoy todavía los que conocemos los medios de hacerlas efectivas y verdaderas, vayan á reunirse en una empresa para adelantar mas de 215.000.000 de reales sin retribucion alguna hasta su completa inversion? ¿Es creible que se conforme con la enajenacion parcial del criadero y las restricciones que naturalmente habrán de imponerles acerca del pago y sobre el aprovechamiento de todos aquellos servicios á fin de no imposibilitar, ó dificultar por lo menos, el beneficio por el Gobierno ú otros arrendatarios ó compradores de las secciones restantes de aquel inmenso criadero mineral? Nosotros encontramos imposible, ó por lo menos muy difícil, que se presenten licitadores españoles y aun extranjeros bajo estas condiciones, y no creemos que debe procederse á la subasta de todo el criadero con sus dependencias, servicios, etc., porque nadie y menos un Gobierno que debe meditar con mas inteligencia y calma

(1) Véase el tomo anterior, pág. 715.

estos negocios que un particular, cometa el desacierto de enajenar fincas cuyo valor no conoce todavía. La *Revista minera*, tomo VI, páginas 481 á 494, inserta la polémica sostenida entre varios periódicos de Huelva y Sevilla sobre la enajenacion de estas minas, y en esta polémica se encuentra fácilmente la medida sobre las aspiraciones de los capitalistas españoles, que conocen mejor el valor de aquella finca. Lo mas probable, si bien difícil, que creemos sucederá en el caso de enajenacion, es que se presentarán empresas extranjeras, principalmente inglesas, por el menor precio que en lo general tiene el dinero fuera de España, y sobre todo en Inglaterra, y en este caso, ¿conventrá dejar que en el corazon de nuestras mas ricas provincias se sitúe una empresa industrial de esta importancia? ¿No hemos visto otras con un capital incomparablemente menor hacer alardes de un poder ó influencia superior á los de los agentes de la administracion con perjuicio á veces de la justicia y del buen servicio? Por otra parte, ¿son tan fáciles de obviar las dificultades que han de presentarse para una enajenacion absoluta? El Gobierno mejor que nosotros sabrá conciliar las consecuencias que de estas reflexiones se desprenden, con la muy amplia, pero prudente proteccion que debe darse á la industria privada.

Hemos probado, segun ofrecimos, que el arriendo de las minas de Rio-tinto seria perjudicial á los intereses públicos, y que la enajenacion en la forma que al Estado pueda convenir no encontrará licitadores ó por lo menos sin gravísimo riesgo é inconvenientes; pero todavía encontramos un recurso para el caso en que el Gobierno de S. M., no encontrándose dispuesto á encargar exclusivamente al cuerpo de ingenieros de minas el desarrollo de esa finca, auxiliándole con los elementos de produccion necesarios para hacerla llegar á la altura de que es susceptible; deséase sin embargo su mejor conservacion. En este caso creemos conveniente que el arranque y extraccion se hagan por cuenta del Estado, clasificándose el mineral producido en varias suertes segun su riqueza por los individuos del cuerpo de ingenieros de minas, bien provistos de todo cuanto sea necesario y cuyos minerales se entregarán á uno ó mejor á varios contratistas á precios estipulados previamente, segun su ley, y

calculados en virtud de una fórmula, en que entrasen, como datos para el cálculo, el precio del cobre fino en el mercado, la ley del mineral, las pérdidas en el tratamiento, y las ganancias respectivas del Gobierno y del comprador ó compradores, concediéndoles á estos en las inmediaciones de la mina y sin perjuicio de sus labores, el terreno y aprovechamientos que necesiten, en la forma que se indicó al tratar de la enajenacion parcial. De este modo, al mismo tiempo que se preserva á la mina de una explotacion codiciosa que pueda impedir su ulterior explotacion, se abriria un ancho campo á la industria privada, dando lugar á la instalacion de diferentes empresas de beneficio que ampliarian la especulacion á medida de sus capitales, cubriéndose toda aquella comarca de numerosas vias de comunicacion, y formándose una colonia tan pintoresca y animada como lo son todas las de esta especie, dando por último vida á un pais fecundo y esencialmente productor, y al que solo falta para serlo en el mas alto grado la accion protectora del Gobierno.

Este recurso no está exento de todos los inconvenientes que tememos puedan surgir de la instalacion de empresas formidables que puedan ampliar sus aspiraciones á mas de lo que su institucion les permita, pero por una parte queda el criadero fuera de toda clase de contingencias. El Gobierno de S. M. vende sus minerales; y aunque como Gobierno está llamado á velar sobre su mejor aprovechamiento en bien de la riqueza pública, como especulador le importa poco ya el uso que hagan de ellos; y por otra parte, como este medio permite la concurrencia aislada de varios empresarios, es fácil que concurran los capitalistas de Sevilla, Badajoz y Huelva, provincias confinantes, en las que hay buenos capitales, principalmente en las dos primeras, y que conocen mejor que los del resto de España la importancia de Rio-tinto, y además la respectiva emulacion disminuiria las dificultades que pudieran sobrevenir.

PLAN DE LABORES PARA LAS MINAS DE RIO-TINTO.

Sin embargo de lo expuesto en los últimos párrafos del capítulo precedente, aun conocemos otro medio, mejor en nuestro concepto, para el aprovechamiento de las minas de Rio-tinto, que consiste en la explotacion completa por el Estado, en toda la escala que el criadero demanda, plan que hubiéramos propuesto seguramente al Gobierno de S. M. si hubiéramos continuado al frente del establecimiento, y que por lo mismo vamos á indicar, no porque creamos que sea el mejor de los planes propuestos, ni tampoco original, puesto que hemos tomado cuantas ideas hemos encontrado aceptables en los escritos de nuestros compañeros, especialmente de los Sres. Anciola y Cossio, sino porque es el resultado de nuestros estudios sobre este negocio, y al mismo tiempo para concurrir con nuestro óbolo, como lo han hecho nuestros dignos compañeros, al mayor desarrollo de la riqueza pública, en el ramo que nos está encomendado.

Primeramente consideramos de todo punto indispensable la construccion inmediata del camino de hierro proyectado por las empresas mineras de la provincia, y cuya terminacion en Huelva es mas conveniente, no solo para las empresas particulares, sino para el Estado tambien, porque los combustibles necesarios para el beneficio, y que de ningun modo pueden esperarse de la localidad por su escasez en la escala que han de necesitarse, han de ser procedentes de Asturias ó de Inglaterra y en uno y otro caso hay diferencia notable en favor de su flete hasta Huelva, comparado con el de Sevilla; y por otra parte, la concurrencia de las demas empresas, dando aumento á la via, disminuirá los gastos de trasporte á la par que fomentará la riqueza minera de la provincia. Para conseguir la pronta terminacion de esta via tan necesaria, convendria, en nuestro concepto, que el Gobierno llamase á todas las demás empresas mineras importantes, y se pusiese de acuerdo con ellas sobre la forma que debe llevarse á cabo, no tanto lo mas económica cuanto lo mas inmediatamente posible, y ha poder ser, lo uno

y lo otro. Como este camino no llega precisamente á las minas de Rio-tinto, el Estado, una vez determinado el punto de estacion mas inmediato, construirá un tramway que relacione la estacion con el punto mas conveniente del establecimiento.

Es así mismo preciso tambien que en el punto mas á propósito, fuera de la superficie de los criaderos y del terreno necesario para las manipulaciones, y bajo este punto de vista no conocemos otro sitio mejor que la Mesa de los Pinos en su parte mas inmediata á los trabajos, se construyan espaciosos cuarteles para los operarios solteros y manzanas de casas para los que tengan familia, en la proporcion conveniente para 2.000 trabajadores, lo menos. Estas fincas se arrendarán bajo un tipo económico, pero suficiente para que el capital empleado en ellas dé su rédito correspondiente.

Nos parece indispensable tambien que un ingeniero de montes, auxiliado con los fondos del establecimiento con residencia en él, y convenientemente autorizado, se haga cargo del coto minero ensanchándole si le pareciese necesario en la forma que autorizan las leyes por causa de utilidad pública, y preparando el terreno, á fin de crear nuevamente un arbolado abundante y á propósito para el aprovechamiento de aquellas minas.

Puestos ya en construccion el camino de hierro y las casas como condicion imprescindible para cualquier plan que se adopte en el laboreo y beneficio ulteriores, se debe cambiar completamente, de un modo radical el de la mina, sustituyendo la labor de huecos y pilares con la de cielo abierto, dando principio á P. del pozo de San Gabriel y por la parte mas lejana posible, á fin de no perturbar la marcha actual en las operaciones de la mina, hasta que sea puramente indispensable. Las tierras se conducirán por líneas de ferro-carril á la parte mas alta posible del valle de rio Agrio, por bajo de Puertorubio, en atencion á que de seguro ha de sobrar despues para hacer los rellenos dentro de la mina con las inmediatas á los puntos de introduccion. Interin se terminan esas obras, que requieren seguramente bastante tiempo, se regularizará la galería de S. Luis en la forma y bajo el presupuesto que insertan los Sres. Anciola y Cossío en la página 78 de su obra, comunicándola nuevamente

con el pozo de Santa Ana, por bajo del sexto piso, y practicando tambien un rompimiento desde la terminacion de esta galería y el gran ensanche que allí debe practicarse á la vertical del pozo San Gabriel, que se profundizará hasta encontrar dicho rompimiento. Una vez comunicados los dos pozos con la plaza abierta al extremo de la galería de San Luis, ensanchada ya esta convenientemente para colocar en ella dos vías de ferro-carril sin perjuicio del desagüe, se establecerá la labor á través que para todo el criadero aconsejó en 1823 D. Fausto de Elhuyar y en 1856 los Sres. Anciola y Cossío, para explotar bajo este sistema todo el criadero que no haya sido posible arrancar á cielo abierto por causa de los taludes de ambos costados de N. y S. sin que nos atrevamos á marcar el límite á que se podrá llegar con esta labor, en razon á que no se conoce completamente la consistencia de los hastiales del criadero. Aceptamos para el del S. los cálculos de la memoria de estos señores, pero no para el del N., por lo menos como completamente seguros, porque estamos acostumbrados á encontrar rocas consistentes que en el contacto de criaderos metálicos, sobre todo compuestos de sulfuros, son blandas y deleznales; pero de todos modos, con las labores propuestas puede explotarse económicamente todo el criadero hasta el nivel de la galería de San Luis sin limitarse á la longitud reconocida hoy, sino extendiéndose por L. y P. con sujecion á los buenos principios de la ciencia, y profundizando la labor á cielo abierto todo cuanto lo permitan los hastiales y un económico transporte.

(Se continuará.)

VARIEDADES.

Personal de Ingenieros.—*Jubilacion.*—Por Real orden de 6 de Diciembre de 1862 se le ha concedido, con el haber que por clasificacion le corresponda, al Ingeniero Inspector de distrito D. Ramon Pellico.

Ascensos. A consecuencia de la vacante ocurrida en el escalafon del Cuerpo por la jubilacion de D. Ramon Pellico han sido ascendidos, á Inspector de distrito el Ingeniero jefe de primera clase mas antiguo don Felipe Naranjo y Garza, á jefe de primera clase el de segunda mas antiguo D. Lucas de Aldana, á gefes de segunda clase los Ingenieros primeros D. Carlos María Otero y D. Eduardo Cifuentes, debiendo continuar aquel de supernumerario, y á Ingeniero primero el mas antiguo de la clase de segundos D. José Gimenez.

Personal de auxiliares.—Por orden de la Direccion general de Agricultura, Industria y Comercio, su fecha 12 de Diciembre último, se ha dispuesto que el auxiliar D. Felix Mir y Rolandi pase del distrito de Guadalajara á prestar servicio en la Junta facultativa de minería, y por otra de 20 del mismo mes se ha destinado al auxiliar don Julian Arenas al distrito de Zaragoza con residencia en Teruel.

Exposicion universal de Lóndres.—Del catálogo esplicativo de la coleccion de muestras de minerales y productos metalúrgicos formada por el ingeniero jefe del distrito minero de Huelva tomamos las notas siguientes:

El mármol presentado, procedente de Cantillana, se vende en Sevilla en sillares á 30 reales el pié cúbico y es abundante.

Los treinta y un mármoles procedentes de Moron, que igualmente se presentaron, se venden en Sevilla de 30 á 46 reales el pié cúbico. Otro

de Estepa se vende á 20 reales y otro de Almaden de la Plata á 40 reales. Es lástima que no se hallan especificado sus colores, por lo cual ignoramos si alguno de ellos es estatuario.

En la fábrica del Pedroso se produjeron en el año anterior 29.000 quintales métricos de hierro colado, 12.000 de hierro dulce y 500 de acero. Tiene 6 ruedas hidráulicas, disponiendo en ellas de la fuerza motriz de 158 caballos, y posee además una máquina de vapor de 30 caballos. Tiene tres hornos altos, 2 de añaño, 6 reverberos, 2 fraguas alemanas y un martillo hidráulico de 5 caballos de fuerza.

Los minerales de piritas cobrizas mas ricos en cobre son los de la Sociedad Poderosa que producen cuatro veces mas metal que lo general de todos los criaderos análogos en aquella region.

Un mineral particular se presentó igualmente compuesto de carbonato de cobre y piritas de hierro cobrizas procedente de la mina San Miguel y la Montera en el Pedroso, provincia de Sevilla, que se halla en un filon de mucha potencia. La mina pertenece á D. Antonio Gollantes. La ley del mineral es variable encontrándose desde el 21 hasta el 25 por 100. La fundicion se efectúa en hornos atmosféricos en los que se obtienen matas del 25 por 100 quedando una escoria tan pobre que apenas tiene $\frac{1}{2}$ por 100 de cobre.

Se han presentado tambien minerales de manganeso, en que tanto abunda aquella region, de una riqueza escepcional, habiendo algunos de 68, 71, 85 y hasta 88 grados clorométricos.

Se presentaron tambien diferentes muestras de azufre obtenido en las calderas de calcinacion, y otra de azufre nativo, procedente de la mina Nuestra Señora de la Cinta, término de Moron, provincia de Sevilla.

Haciendo ahora algunas observaciones sobre el catálogo oficial del departamento español no podemos menos de manifestar que se halla mal redactado. Cuando, por ejemplo, se dice:

«Collantes, A., *Madrid*. Carbonato de cobre y piritas ferruginosas cobrizas» se ve que se tiene cuidado de señalar la vecindad del expositor, cuando lo que sobre todo convenia era saber el punto de donde los mine-

rales presentados procedían. Esto es muy general, es casi una regla, en el catálogo, sobre todo en ciertas clases. Un espositor de Huelva presentó una muestra de azufre nativo, y como no se señala su procedencia, los que ignoren que en los terrenos de la provincia de Huelva sería eso una cosa estremadamente rara pudieran creer que de ella procedía. Un espositor de Valladolid ha presentado mineral de estaño, sin decir de donde procede, y de allí ni de toda aquella provincia no puede ser; porque en ella no hay ni puede haber semejante mineral. Se dice también que el ingeniero jefe del distrito de Burgos ha presentado estaño. Solo hay unos islotes de terreno en que pudiera haber estaño en las montañas de Palencia que corresponden á aquel distrito, y en ellas hasta ahora no se ha visto semejante mineral. Lo que aquí hubo fué una equivocación, pues el referido ingeniero no ha remitido nada de esto ni cosa que se le pareciese.

Por todos los artículos no firmados,

NORBERTO PEREZ Y ROBLES.

Editor responsable.—D. NORBERTO PEREZ Y ROBLES.

Madrid 1863.—Imprenta de la Viuda de D. Antonio Yenes,

Plaza del Progreso, número 7, cuarto entresuelo.

REVISTA MINERA,

PERIÓDICO

CIENTIFICO É INDUSTRIAL.

Rápida ojeada sobre las minas de Bio-tinto y recopilación de lo principal que se ha publicado respecto de ellas, por el Ingeniero D. Eugenio Fernandez.

(CONCLUSION). (1)

La labor á través empleada para criaderos potentes y ricos, en los que conviene dejar mucho mineral como fortificación, consiste en buscar el nivel mas bajo posible en uno de los hastiales ó contactos del criadero con el terreno. Desde este punto, y en el sentido de la dirección del criadero, se abre una galería espaciosa y segura, desde la que se rompen de trecho en trecho otras varias, atravesando en ángulo recto la masa mineral, tanto mas altas y anchas cuanto mas consistente sea esta.

(1) Véase el número anterior.

Una vez terminadas estas galerías, se empiezan á uno de sus lados y como si fuesen su ensanche otras en la misma forma, rellenando las primeras que se abrieron con escombros que se introducen de la superficie, y así sucesivamente hasta explotar todo el mineral de aquel piso. Sobre este se rompe otro, haciendo de suelo el relleno del inferior, y se continúa de abajo á arriba hasta la explotación total del criadero. Para explotar otra zona inferior se procede del mismo modo, cuidando de dejar, antes de tocar en la zona superior ya explotada, una faja ó entrepiso de mineral, suficiente para sostener el relleno de ella y evitar hundimientos, cuyo entrepiso es el mineral que se abandona dentro de la mina, como parte de su seguridad, excepto en algunos casos, aunque raros, que también puede extraerse, bien por la consistencia del terreno y clase del relleno empleado, bien porque la riqueza del mineral sufragase los gastos extraordinarios que su extracción puede ocasionar.

Por la galería de San Luis puede verificarse en esta forma la explotación de todo el mineral que no haya sido posible hacerlo por la labor á cielo abierto.

Por la de los molinos, en su día, se podrá explotar todo el que exista hasta el nivel de la de San Luis, menos la faja de mineral que deba dejarse según la resistencia que presente este. Esta galería debe empezarse á limpiar y habilitar en el acto de empezar la labor á través dentro de la mina.

Con estas dos zonas creemos que baste por ahora; pero si el Gobierno juzgase necesario preparar nuevos campos de explotación, podría empezarse en el arroyo Rejoncillo el otro socabon, que gana 43 metros por lo menos, bajo el nivel de la galería de los molinos.

Por el pozo Santa Ana se introducirán todos los escombros necesarios para los rellenos correspondientes á la labor de traves obtenidos del hastial de S. y de las canteras, que en nuestro concepto deben abrirse en la parte del N. del criadero, sobre la falda del cerro de Salomon y el collado entre este y el cerro Colorado, tanto para dar á este hastial un talud conveniente para su sostenimiento, cuanto para proporcionar piedra para los rellenos, siempre preferible á la tierra suelta y menuda

procedente de la capa ó montera que en este punto tiene el criadero; en la inteligencia de que consideramos casi nivelado el gasto de las canteras con la economía en los trasportes de la tierra si se trae de algo lejos, con la ventaja de usar piedra en vez de tierra, no solo por la consistencia, sino que también por la mano de obra.

Por el de San Gabriel se arrojará todo el mineral arrancado á la plaza construida á la extremidad de la galería de San Luis ya clasificado según las zonas de riqueza de que proceda, en donde se partirá convenientemente y se le dará salida por trenes de wagones en la forma de que haremos mención al hablar de la extracción. Para conocer la ley de los minerales en esas zonas, se levantarán planos exactos en los que conste el arranque y la respectiva ley del mineral, adicionándolos frecuentemente á medida que avancen los trabajos.

Las investigaciones continuarán en los sitios San Dionisio, Nerva y Mal Año, con la mayor actividad y la forma que se estime mejor por el director de las minas, y á medida que encuentren los criaderos se propondrá lo que convenga acerca de su aprovechamiento.

El acarreo se verificará mientras sea posible por camino de hierro, en wagones, y en donde no, por carretillas de mano de rueda grande y cajón inferior al plano del eje de la rueda.

Los minerales pueden clasificarse para el beneficio en tres suertes: primera, del 4,50 por 100; segunda; de 5 á 4 por 100, y tercera del 8 á 9 por 100; destinándose las dos primeras suertes á la calcinación y la última á la fundición cruda. Las tierras procedentes de las dos clases ó suertes primeras se calcinarán con sus respectivos minerales, y las de la última con los minerales de la segunda suerte.

La extracción se verificará por la galería de San Luis, cuyas vías continuarán en la superficie por las laderas del cerro de las Vacas y del de Salomon, con un desnivel proporcionado á pasar por bajo de la boca de la galería antigua de Nerva por la falda del cerro Quebranta-huesos, continuando hasta donde sea necesario por la falda del E. del cerro de Salomon. En el triángulo cerrado de este camino y por los arroyos Agrio y Rio-

tinto, puede colocarse cómodamente la calcinación y fundiciones y la cementación en el sitio que hoy ocupa la empresa de los Planes, en la forma más conveniente, según los accidentes del terreno y según exijan los detalles de esta operación y el más económico transporte de todos los efectos, para todo lo que creemos habrá terreno suficiente; pero en último caso, atravesando el Rio-tinto puede colocarse cómodamente todo el beneficio de los minerales, por grande que sea la escala en que se verifique. Los trenes compuestos de cinco wagones con peso de una tonelada métrica cada uno, serán arrastrados hasta el punto de su destino por un caballo, de modo que con dos operarios que conduzcan á los dos que van delante, uno en cada vía, verifiquen el arrastre de cada tren general: 858 toneladas métricas ó sean 18.648 quintales castellanos diarios hay que transportar desde el fondo de Santa Ana hasta la fábrica de los Planes, como máximo, ó lo que es lo mismo, media legua, y otra media de retorno. Suponiendo cuatro viajes al día y 500 días útiles al año, resulta que cada tren constará de 214 wagones ó 107 en cada vía; y como cada caballo puede arrastrar cinco wagones con 22 en cada una, se tendrá cumplido este servicio.

Estos 50 caballos, contando seis más como de reserva, podrán costar 250.000 rs., y sus gastos diarios, incluyendo los jornales de los mozos 500 rs. vn.; de modo que sale por estos solos gastos el quintal de cobre fino por 1,52 rs., ó sean 0,38 por arroba, y eso suponiendo que el capital invertido en la compra de los caballos obtenga anualmente un 25 por 100 porque se destruyan en cuatro años, lo que no sucederá seguramente, por lo menos á la mayor parte de ellos.

La calcinación de las dos primeras suertes se practicará en hornos stirianos, colocados en grandes grupos ó manzanas en las inmediaciones de la vía de extracción y en comunicación con ella por medio de otros carriles colocados en la mejor forma posible. Esta calcinación se verificará lentamente á fin de obtener la mayor cantidad de azufre que se pueda, el cual se afinará para el comercio, costeando probablemente con su valor la calcinación de todo el mineral, y á fin también de obtener

la mayor cantidad de núcleos, que se apartarán clasificándolos según procedan de la primera ó segunda suerte del mineral, y conduciéndolos á las fundiciones. El apartado se verificará en un alpende ó cobertizo corrido, y de suelo bien consistente, en el que se echará el mineral calcinado procedente de la descarga del horno; en él se le hará sufrir un rastillado fuerte que separe los núcleos de su envoltura terrosa, y después se hará el escogido por los niños, enviándose las tierras que hayan resultado al departamento de cementación y apartando el mineral crudo para calcinarlo de nuevo. Este aparato contribuirá de un modo notable también á la sulfatación del mineral. Las conducciones deben verificarse en wagones sobre caminos de hierro; ocho grupos ó manzanas de hornos stirianos con 25 troneras, en cada uno de sus dos frentes, bastaría en nuestro concepto, para el servicio en la escala que lo hemos considerado, facilitándose tal vez con esta colocación de ellos la de una galería para conducir los gases de la combustión á unas cámaras, y obtener de este modo el ácido sulfúrico ordinario del comercio, evitándose por completo la destrucción del arbolado, huertas, jardines, etc. Para que estas operaciones se verifiquen desde el principio con completa inteligencia y práctica, aconsejaríamos al Gobierno de S. M. enviase pensionados dos ingenieros de minas á estudiar en Agordo este procedimiento con todos sus detalles, y que contratase para traerse consigo á su regreso los operarios necesarios para empezar en Rio-tinto, y enseñar la práctica de esta calcinación á los del país.

La suerte rica de mineral, ó sea la del 8 á 9 por 100, se conducirá á las fundiciones para formar con ella parte de las parvas, en la forma y con el objeto que se expresará.

Las tierras procedentes de una ó de otra suerte del mineral y que quedan después del apartado de los núcleos, se conducirán por la vía general al departamento de cementación, compuesta de tres órdenes de pilones, los más altos de disolución, después los repésadores, y por último los de cementación, verificándose esta por el sistema actual, y procurando enriquecer las aguas con los vitriolos procedentes de la mina, que se conducirán directamente á este departamento para emplearlos como

convenga. Considerando que el mineral perderá de su peso un 30 por 100 y que puede regularse un 20 por 100 del restante el de núcleos y mineral que no se ha calcinado, quedará en algo menos de una mitad el peso de las tierras que hay que cementar ó 429 toneladas diarias, ó sean 37.312 arrobas castellanas, que á 3.000 arrobas cada pilón ocuparán algo mas de 12 pilones, de modo que como se deben contar tres ó cuatro dias que deben estar las tierras para la completa disolucion de los sulfatos de cobre con los 50 disolvedores, 80 cementadores y seis grandes reposadores, consideramos suficiente para esta parte del beneficio.

La cementacion natural continuará como hasta el dia, aprovechándose todo el cobre que al estado de sulfato arrastran las aguas de la mina.

Las fundiciones serán dos; una para producir matas que como ya hemos manifestado pueden ser de 40 por 100, y la segunda para obtener cobre negro y una mata superior.

El combustible debe ser coke asturiano ó inglés, segun mejor convenga, y el punto donde debe verificarse la segunda fundicion y el afino dependerá del cálculo de gastos y aprobacion de todas las circunstancias. Sin embargo, y aun cuando nos abstengamos de decidir esta cuestion, considerando que lo que únicamente se va á economizar practicándolas en Huelva es el transporte del combustible, desde este sitio, si se tiene presente que los trenes tienen que retornar precisamente, y que aun cuando conduzcan otros efectos necesarios al establecimiento pueden traer con economia el combustible tambien; que en la segunda fundicion se han de aprovechar con las matas ricas calcinadas otros varios productos, cuyo transporte á Huelva seria costoso, como el de escorias, papucha, etc., y teniendo en consideracion asimismo la ventaja de estar todo el establecimiento vigilado por un solo jefe, y de que como es de la nacion puede servir tambien de escuela práctica para el beneficio del mineral de cobre en sus complicadas operaciones, casi nos atrevemos á optar por Rio-tinto, siempre que la diferencia de gastos no sea muy excesiva.

La primera fundicion se practicará con los útiles, clasifi-

cados en ricos y pobres y mezclados, en la proporcion que el director juzgue mejor, con el mineral crudo rico, con papucha pobre calcinada, con escoria pobre y con un pórfido como fundente, obteniéndose una mata y una escoria rica. La segunda fundicion se hará para cobre negro, con las matas ricas calcinadas, las veces que se vea es necesario, con las bolas procedentes de la cementacion, con escoria rica procedente del afino y de la primera fundicion, con la papucha rica y con pizarra ó pórfido como fundente obteniendo cobre negro, una mata rica y escoria pobre que se utilizará en la primera fundicion. En ambas operaciones se hará uso de los hornos semialtos, con la sola diferencia de unos á otros en la manera de preparar el crisol.

La mata procedente de la primera fundicion, ó se venderá en este estado, ó se volverá á fundir para concentrarla hasta que sea rica, para trasformarla en cobre negro, segun determine el Gobierno en vista de los gastos que originen estas operaciones.

El afino se hará del mismo modo que se verifica en el dia.

De este modo podrá beneficiarse todo el oriadero comprendido entre la galeria de los Molinos y la capa estéril que le recubre, menos la zona que habrá que dejar por bajo del nivel de la galeria de San Luis, en el caso de que no convenga explotarla entonces por circunstancias especiales, es decir, mas de 160 millones de quintales métricos de mineral en algo menos de setenta años, con una utilidad líquida para el Estado de 50 rs. en arroba castellana de cobre fino producido, y aumentando la riqueza pública en cerca de un doble de la que el Gobierno utiliza en esta especulacion.

Hubiéramos deseado presentar con el proyecto de labores todos los detalles, cálculos y presupuestos que de él emanan, para probar el convencimiento en que estamos de que bajo este sistema no costará 40 rs. vn. la elaboracion de una arroba castellana de cobre fino; pero como ya hemos referido, no tuvimos tiempo suficiente para adquirir datos propios: además, en la memoria de los Sres. Anciola y Cossio se hallan resueltos una gran parte de los cálculos cuyas operaciones hemos adoptado. El Sr. Cossio tambien está poniendo en la actualidad en práctica

un nuevo procedimiento para el beneficio de aquellos minerales, y si da buenos resultados se adoptará seguramente, quedando inútil cuanto hemos manifestado sobre este punto; y si no lo diese, siempre queda tiempo suficiente para hacer el estudio de todas las operaciones propuestas, tan minucioso y detallado como es preciso, antes de emprenderlas.

Por último debemos advertir que empezado este escrito en 1859 para presentarlo entonces, lo que no tuvo efecto por varias causas ajenas de este lugar, y terminado hoy, se encontrarán algunas diferencias en la descripción de las operaciones que están en marcha en el establecimiento por las modificaciones que á duras penas van introduciendo los directores facultativos, como decimos en el primer párrafo de esta memoria.

RESUMEN.

Resumiendo cuanto llevamos manifestado, se desprende como deducciones mas culminantes y de interés industrial:

1.º Que las minas de Rio-tinto son la finca de mas importancia que posee el Gobierno de S. M., y una de las primeras, la primera quizá en su género, del mundo, no conocemos por lo menos otra que en solo una veinteava parte de su criadero su ponga una riqueza de mas de 6.000 millones de rs. en 100 metros poco mas de profundidad, y sin contar con la parte explotada ya en esa misma zona.

2.º Que siendo imposible su arrendamiento en buenos principios económicos, y arriesgada, difícil y ocasionada á graves inconvenientes su enajenación, debe beneficiarla el Gobierno de S. M. en nuestro concepto totalmente, y si no se adoptase nuestra idea, por lo menos en la parte puramente minera, ó sea en su explotación.

3.º Que adoptado nuestro pensamiento, debe cambiarse el plan de labores, sustituyéndole con el de los Sres. Anciola y Cossío, ligeramente modificado en esta propuesta.

4.º Que si el nuevo proyecto que para beneficiar aquellos minerales está planteando en la actualidad el Sr. Cossío da buenos resultados, debe ser adoptado seguramente; pero de no dar-

los, lo debe ser el que nosotros proponemos como muy sencillo y conveniente á un establecimiento nacional, que tiene que cumplir alguna otra condicion de conveniencia pública mas que las puramente industriales.

Y por último, convencidos de que la discusión sobre toda clase de asuntos, siendo leal y franca da por resultado el acierto, y como pudieramos estar preocupados con el cariño que tenemos á aquel establecimiento, donde tantos sin sabores hemos experimentado, vamos á proponer el medio que nos parece mejor y mas seguro sobre el aprovechamiento ulterior de aquellas minas.

Deberia, pues, nombrarse una comision de ingenieros que pasando á la localidad y teniendo á la vista cuantos proyectos, memorias y planos se hayan publicado desde 1849 hasta hoy respecto á Rio-tinto, y de cuya comision, presidida por el mas caracterizado, debe formar parte el director de las minas, estudie é informe sobre el arriendo ó enajenación, proponiendo en cualquiera de estos casos las condiciones con que deban verificarse, y de no, opinar por uno de ambos medios, sino por la explotación por cuenta del Estado, que presenten el proyecto de organización y plan general de labores y beneficio que deba adoptarse para en lo sucesivo, con todos los cálculos, detalles y presupuestos que permita, y el director que haya de llevarle á cabo que se comprometa á servir en el establecimiento el tiempo necesario por lo menos para ponerle en marcha normal. El proyecto debe ser censurado por la Junta superior facultativa del ramo y por el Consejo de Estado, en lo que se roce con la administración, y una vez recibidas estas sanciones, el Gobierno de S. M. cumplirá religiosamente con el suministro de los fondos necesarios para llevar los proyectos á debido cumplimiento y en la forma que se hubiera acordado. De continuar el actual sistema de explotación y beneficio; de no facilitarse inmediatamente los medios de residencia en el pueblo y de comunicación pronta y económica á Huelva y Sevilla; de no contribuir el Gobierno con la exacta consignación de fondos, y que se repitan las escenas de los primeros años de este siglo, ó las de los años de 1854 hasta principio de 1859, que conocemos con alguna

exactitud, con dolor lo decimos, pero preferiríamos, no una sino cien veces, no ya la enajenación ó el arriendo, á pesar de las contingencias que hemos referido, sino el que se regalasen las minas de Rio-tinto á cualquiera empresa verdaderamente industrial, que contara con el capital suficiente para ponerlas en marcha con todo su desarrollo, porque es bien seguro que lo que el Gobierno perdiese como propietario, lo ganaria por otra parte con lo mucho que prosperaria la industria nacional. Abrigamos, sin embargo, el convencimiento de que esto no sucederá, y de que las ilustradas personas que disponen del destino de nuestra nación sabrán sacar el partido que de Rio-tinto puede sacarse, aprovechando los leales y desinteresados consejos de los ingenieros de minas para la prosperidad de la industria y para la honra y provecho del país.

Santander 28 de Marzo de 1862.

EUGENIO FERNANDEZ.

Nota sobre la geología de Santo Domingo, por el Ingeniero de minas D. Manuel Fernandez de Castro.—Leida en la Academia de Ciencias médicas, físicas y naturales de la Habana, en la sesion del día 10 de Agosto de 1862.

(CONTINUACION.) (1)

He creído deber llamar la atención sobre el espesor considerable que parece tener este terreno, que es indudablemente de

(1) Véase el tomo anterior, pág. 729

transición, pues aun cuando se supiera que no pertenecen á la misma época los esquistos arcillosos mas deleznables y hojosos que hay al O. de Monte-Plata, y yo estoy, en efecto, inclinado á creerlos un poco mas modernos, no se puede negar que ya en el arroyo de las Lajas las rocas son idénticas á las del Seybo y del Sanate; y si en el primer punto se dirigen las capas al NE. mientras que en los dos últimos marchan al NO., eso se debe á que la Cordillera Central, donde parece apoyar ó descansar el terreno *cambriano*, pues por tal lo tengo, no conserva una dirección constante, sino que forma un arco ó un ángulo muy obtuso, cuyo vértice parece hallarse en el meridiano que pasa á igual distancia de Hato-Mayor y el Seybo en el paso Tocon, donde la Cordillera presenta un abra que segun Mr. Schemburgh no se eleva mas que 152 metros sobre el nivel del mar. He dicho que creia este terreno del período *cambriano* y aunque parezca temeraria semejante aseveración, cuando las dioritas, pórfidos y serpentinas parecen haber aumentado las dificultades de una clasificación geológica, creo tener algunos motivos para hacerlo. La carencia misma de fósiles, la abundancia de los esquistos silíceos ó piedras-lidias, en capas alternantes con la caliza, no en riñones, la naturaleza misma de la caliza que allí se presenta, la consistencia de las pizarras arcillosas, aunque no he visto la de tejar, y la inclinación fuerte y constante de las capas, algunas veces replegadas en una extensión tan considerable que no puede atribuirse á una causa local, me parecen caracteres suficientes para no dudar de su antigüedad. Es verdad que en el itinerario descrito no se han visto figurar ni el gneis ni la micacita y aunque esta última roca, abundantísima en Samaná, no la he encontrado yo mismo en el resto de mi excursión por el S. E. hasta Punta Macao, poseo un ejemplar de gneis con granates, cogido en el cauce del arroyo Dulley, que prueba que esta roca se encuentra en algunos parajes mas inmediatos á las rocas eruptivas de la Cordillera. Pero aun cuando faltaran completamente esta y las demás rocas que antiguamente se llamaban primitivas ¿qué significa esto? simple y sencillamente lo que creo que sucede, y es que la formación *cambriana* no está completa ó que predo-

minan en ella los esquistos arcillosos y silíceos y las calizas oscuras, signo evidente del tránsito de la formación cambriana á la superior ó siluriana á que pertenecen probablemente los terrenos que ya en los alrededores de Bayaguana y Monte-Plata parecen diferir mas en naturaleza y posición. Son sin embargo muy vagos los datos que hoy puedo suministrar y sería de absoluta necesidad que se tratase de recojer fósiles, aunque lo considero difícil por las repetidas emisiones de rocas eruptivas que han debido trastornar las capas de arcilla y borrar toda señal de vida en ellas. Al ver las dos series de montañas que entre el Seybo é Higuey forman por decirlo así dos sierras ó cordilleras secundarias paralelas y subordinadas á la Central; al saber que al N. de Hato Mayor y de la Pringamosa corren las lomas de los Platanitos, de los Gibaros y de los Manchados, también calizas y paralelas y subordinadas á la Central, no estaba distante de creer que las Lomas de Polonia y las de Camacho, que corren al N. de Bayaguana y San Gerónimo y al S. del Monte Managuá y de la loma de los Castellanos fueran calizas también de una procedencia análoga á las que se encuentran entre las capas de esquisto silíceo y arcilloso de la provincia del Seybo; pero la dirección de las citadas lomas de Polonia y Camacho, que prolongadas vienen á morir en el puerto de San Gerónimo, me hizo creer que pudieran ser de igual naturaleza que esta última eminencia, constituida por un conglomerado calizo de cemento muy ferruginoso, bastante fino y de un color que no deja la menor duda se debe á los detritus de la roca que constituye la loma de los Castellanos y el Monte Managuá, y en el cual se hallan empotrados con mas ó menos abundancia cantos de una caliza gris compacta que no debía hallarse muy distante al N. de las rocas que suministraron el cemento. En efecto, reuniendo todos los datos y comparándolos con los ejemplares recogidos, pude, al pasar de nuevo por aquellos parajes, de vuelta de Samaná, convencerme de que la caliza de transición, alternando con los esquistos silíceos que forma el terreno entre el Seybo é Higuey y de la cual se encuentran cantos sueltos en muchas corrientes de agua en el camino del Seybo á Bayaguana, debió de extenderse hácia el Oeste en una faja paralela á

la Cordillera Central, y sus detritus con los de la arenisca de la loma de los Castellanos y del Monte Managuá, han constituido el conglomerado calizo ferruginoso que forma hoy el puerto de San Gerónimo, las lomas de Polonia y otras eminencias que corren en la misma dirección, descubriéndose también en la confluencia del río Casuy con el Almirante y cinco leguas mas al S. O. en la Sabana del Guabatico, de suerte que puede asegurarse que cubrió en otro tiempo una superficie de 20 ó 30 leguas cuadradas cuando menos; pero después ha sido denudado en unas partes y cubierto en otras por la caliza terciaria y las arcillas y hierro palustre de la época cuaternaria.

Además del conglomerado calizo del puerto de San Gerónimo, sobre el terreno de transición del Seybo se halla á lo largo del camino, entre dicho puerto y Hato Mayor, otra roca, que me sentí inclinado á suponer de origen ígneo, sobre todo cuando en las inmediaciones del arroyo Libonao observé la identidad de ella con la que se encuentra en las escavaciones hechas para el ferro-carril de Santiago de Cuba á las minas del Cobre, pues la creía un pórfido á pesar de que el ingeniero de minas don Policarpo Cia la suponía de origen acuoso. Aquel distinguido geólogo describía la roca de Cuba de una manera que es preferentemente aplicable á la que aparece en Santo Domingo entre los arroyos Ovejo é Iguame y muy particularmente en el Libonao: «Es una especie de arenisca grosera color verde sucio, con muchos granos y algunos cristales de feldespato y hojitas de pizarra arcillosa verde.» Los bancos de la arenisca con feldespato, dice después, están hendidos por planos perpendiculares á la dirección é inclinación y cada uno de los paralelepípedos así formados, cuya descomposición sigue de la superficie al centro, envuelve esferoides mas compactos por hallarse menos descompuestos.

El mismo aspecto, el mismo color, los mismos granos y cristales de feldespato tienen las rocas de Cuba que las de Santo Domingo; pero hay una circunstancia singular que no me haría modificar mi opinión, contraria á la del Sr. Cia con respecto á la primera, si no tuviera la persuasión de que la Sierra Maestra de Cuba es la continuación de la Gran Cordillera Cen-

tral de Santo Domingo y que es preciso tener en cuenta las analogías que deben existir entre algunos de sus componentes. El aspecto y estructura de la roca de Cuba son tales, que teniendo en las manos un ejemplar, cualquiera creeria ver un pedazo de pórfido; y así lo reconoce el Sr. Cia, que sin embargo se decide á llamarla arenisca por su manera de presentarse entre otras de origen acuoso. En la provincia del Seybo, al considerar la roca en el terreno todo hace creer que es de origen ígneo, mientras que por el contrario si bien hay algunos ejemplares que aislados se confunden con un pórfido diorítico, en muchos se observa con el lente y aun á simple vista la estructura de las rocas de agregacion.

No es posible que me detenga aquí á esplicar, como lo hago en los itinerarios geológicos de Santo Domingo, la presencia de este nuevo conglomerado (ó mas bien arenisca por la finura de su grano) en la misma línea que el calizo y como sustituyéndolo entre el Casuy y el Seybo; me contentaré, pues, con decir que mientras no se reconozca con mas detencion esa parte de la isla, puede atribuirse, ya al mismo cataclismo que produjo el conglomerado calizo, pero en que las aguas marchando en una direccion dada no encontraron y no pudieron arrastrar sino detritus anfibólicos y feldespáticos, ó ya á un período anterior; pero siempre mas moderno que el de transicion sobre que reposan ambos.

Al reconocer el distrito metalifero del Cobre al O. de Santo Domingo, despues de describir el yacimiento de sus excelentes minerales de cobre aurifero, digo en mi memoria: «El terreno en que se hallan enclavadas estas vetas es otra circunstancia importantísima para tener fundadas esperanzas en los trabajos que se emprendan con objeto de beneficiar sus minas, pues desde que Humboldt calificó de pórfidos metaliferos los pórfidos feldespáticos y anfibólicos de la gran cordillera de los Andes, la observacion ha demostrado que en todas partes, pero en América con especialidad, las rocas anfibólicas son aquellas en que mas comunmente suele encontrarse el cobre.

Que es anfibólico el terreno que constituye el distrito del Cobre es cosa que no cabe duda, y lo único que me parece di-

fi cil de determinar, por ahora, es la relacion en que se encuentran las dioritas y demás rocas ígneas con los esquistos anfibólicos ó metamórficos. Confieso que cuando visité los lugares por primera vez me hallaba inclinado á creerlo todo de origen ígneo, á pesar de que en ciertos parajes, como en el arroyo de los Hoyos, se observa una estratificacion perfectamente marcada y regular. Allí los bancos ó estratos de un pie de espesor parecen dirigirse al N. 20° E. con una inclinacion de 45° al SE.; pero la roca que forma estos bancos tiene una estructura tan marcadamente porfidica que no me era posible suponerla metamórfica. En el cáuce y márgenes del Dasa, cerca de la habitacion del coronel Henecken, la roca tiene igualmente, cuando se rompe, el aspecto ígneo, y aunque exteriormente y al contemplarla sobre el terreno, parece que son grandes bancos de cuarcita ó de arenisca, examinándolos con cierta detencion, se ve que esa estratificacion no es allí sino aparente; porque la misma tendencia tiene la roca á dividirse en otros sentidos, como si no se debiera aquella forma á una superposicion de capas, sino á la accion del enfriamiento en una masa compuesta de elementos con tendencia á la cristalizacion.

En cambio de eso en otros parajes, sin que pueda señalarse una estratificacion regular, no es difícil reconocer que existe una roca de origen acuoso mas ó menos modificada.

Hoy, despues de haber visitado la falda meridional de la gran cordillera que pasa al N. del Cobre y se estiende hasta cerca del Cabo Engaño; despues de haber visto que sobre los terrenos cristalinos, y atravesada algunas veces por ellos, domina una estensa faja de terreno de transicion, metamorfozada en algunos parajes, estoy inclinado á creer que el terreno ocupado por las montañas del Cobre fué en otro tiempo un depósito de transicion, que ha sido completamente metamorfozado por las dioritas, que en forma de grandes diques en unos puntos, infiltrándose en otros por entre las capas cuarzosas de alguna consistencia y tomando la apariencia de una roca estratificada; impregnando unas veces las areniscas y las arcillas hasta el punto de convertirlas en anfibolitas; limitándose otras á darles un color verdoso; apareciendo, ya con el aspecto sombrío y uni-

formemente coloreado del grunstein, ya conservando el agradable y variado matiz del pórfido diorítico, cargándose unas veces de la cal y de la magnesia que encontró en las rocas pre-existentes para formar la serpentina (1) y dejando aislar en otras los elementos feldespáticos que en si tenía la masa, ha llegado á formar el conjunto mas variado y confuso de rocas; pero todas ó casi todas anfibólicas y todas igneas ó metamórficas, donde, tal vez, como sucede algunas leguas mas al E., todo era de sedimento.

Mis ultteriores exploraciones no me han hecho modificar mi opinion con respecto á la hipótesis de que el terreno del Cobre fuera en otro tiempo el mismo de transicion que habia observado desde el meridiano de Santo Domingo hácia el Este, influido por las dioritas hasta el punto de convertir las pizarras arcillosas en pizarras anfibólicas; lejos de eso hay mil circunstancias que prueban la identidad de ambas formaciones, como son los bancos de arcilla metamórfica que se encuentra en el Soco y en el Nigua, las arcillas jaspoideas enteramente iguales que en ambos puntos se encuentran en contacto con las dioritas, el paralelismo de las capas con el trozo correspondiente de la Cordillera Central, etc., etc. Pero tanto al visitar el distrito del Seybo, como el del Cobre, incurrí en un error, debido al estrecho campo en que encerraba mis observaciones. En el primer punto supuse que el terreno de transicion estaba limitado por la Cordillera Central, y que la inclinacion de sus capas se debia á la aparicion de las rocas igneas que pudiera haber en ella; en el Cobre tambien creí que el terreno anfibólico se hallaba limitado al Sur por las calizas terciarias madreporicas que se apoyan en él; al O. por otra caliza mas compacta que creí mas antigua, y que despues he visto pudiera ser la misma del Monte Tabira y de los Haities de San Lorenzo, á pesar de reconocerse su contacto con el grunstein, ó diorita, que lo ha sublevado; por último, al Nor-

(1) Véase una observacion semejante hecha por el Dr. Maculloch en Clunie en el Peterhsire. Manuel Geologique por H. de la Beche, pág. 595 de la segunda edicion francesa.

te me parecia que debia cesar el terreno anfibólico en la barrera de rocas sieníticas que se observan en la confluencia del Nigua y del Venturoso, y en la del Mana con el Jaina, tanto mas cuanto que al N. de dicha linea debian de hallarse los granitos y pórfidos, feldespáticos y cuarzosos, de que arrastran infinidad de muestras dichos rios; pero no duró mi error sino el tiempo que tardé en atravesar la Cordillera por el Puerto del Bonao y verificar mi exploracion hasta Samaná, porque en ella me convencí de que el mismo terreno de transicion, mas ó menos influido por las rocas igneas, pero particularmente por las dioritas, se encuentra de Sur á Norte hasta que viene á cubrirlo otro mas moderno en la cuenca del Camú y del Yuna: asi es que en toda la Sierra se ven unas veces esquistos arcillosos, mas generalmente los anfibólicos, y alguna que otra los micáceos, segun hay en las inmediaciones dykes ó masas de diorita, de pórfido, de serpentina ó de traquita. Y es un hecho importantísimo el de que, salvas algunas alteraciones locales muy limitadas, la estratificacion se presenta constantemente de E. á O. y la inclinacion, aun en la faldita N. de la Cordillera Central y en la de Montecristo, siempre al SO.: lo cual prueba en mi concepto que la causa sublevante mas general, la que verdaderamente ha seguido al periodo de transicion de Santo Domingo, no se halla en la isla, sino mas al N., tal vez en los Montes Alleghanys, ó, lo que es probable tambien, puede no haber traspasado la roca ignea el nivel de los mares, y formar una cordillera ó meseta submarina entre el Archipiélago Antiliano y el Continente Septentrional de América.

Me ha confirmado mas en esta opinion la naturaleza y posicion del terreno que constituye á Samaná y que espero se reconozca en una parte sino en toda la sierra de Montecristo. En efecto, la roca dominante en aquella, la que da su forma á la peninsula y su configuracion á las montañas, es una caliza sacaróide algo azulada, blanca algunas veces, con frecuencia fétida, alternando con bancos de esquisto micáceo y micacita mas deleznable que ha desaparecido en grandes espacios, de suerte que lo que por todas partes se encuentra es la caliza, pura, como he dicho, algunas veces, y otras con lijeras capas de arcilla

metamórfica ó atravesada por serpentinas ó dioritas, de suerte que presenta todas las variedades que suelen encontrarse en los terrenos azóicos estratificados, como son la hemithrenn, el mármol cipolino, y demás en que la cal se halla asociada á la mica, al anfíbol, al talco, etc.

La península de Samaná viene á tener en su parte mas ancha de N. á S. unas cuatro leguas; pues bien, á escepcion de una estrecha faja que hay al S. O. ocupada por el terreno terciario, donde asoman las capas de lignito que se sepultan en el fondo de la bahía; á escepcion de algunos manchones del trivertino terciario inferior de que ya he hablado y de una brecha que creo contemporánea de él y formada con los mismos fragmentos esquinados de la caliza azul metamórfica; á escepcion de una delgada capa de conglomerado semejante y tal vez contemporáneo al nagel flube que forma la parte inferior del terreno mioceno del Llaiba (y no estoy distante de creer que lo sea tambien del conglomerado del Puerto de San Gerónimo en la falda S. E. de la Cordillera Central): á escepcion digo, de esos puntos muy limitados, que cubren los terrenos relativamente modernos y aquellos en que asoman rocas eruptivas, de las cuales no he visto en Samaná sino la serpentina y la diorita, toda la superficie de la península está ocupada por la formacion calizo-micácea, cuyos bancos se dirigen de N. O. á S. E. con una inclinacion variable y aun algunas veces se repliegan; pero la tendencia general del buzamiento es al S. O.; por consiguiente aun cuando no lo hubiera deducido de la posicion de los estratos en la Cordillera Central y en la de Montecristo, el examen del terreno de Samaná, el mas antiguo que he reconocido en Santo Domingo, haria buscar una causa sublevante fuera de la isla.

Hay que convenir, pues, en que las dioritas, los pórfidos, las sienitas, la serpentina y la traquita que atraviesan las capas de transicion de la Cordillera Central, no han producido mas que trastornos locales, y por eso en el corte geológico que representa mi itinerario por dicha cordillera no he figurado la diorita y demás rocas trápicas sino como una red de dykes ó vetas

que han acribillado los terrenos de transicion, que van siendo mas modernos á medida que se viene de N. E. al S. O.

No es posible que me haga cargo de todo cuanto en mi memoria sobre Santo Domingo he expuesto para dar alguna idea de su constitucion geológica; pero seria una omision trascendental el no hablar de los terrenos que rodean la masa de hierro magnético ya mencionada que hay en el Hatillo de Maymon. No me hice antes cargo sino del hierro que parecia haber hecho el papel de roca ígnea; pero debo añadir algunas palabras sobre las capas de sedimento metamorfoseadas por su contacto.

(Se continuará.)

Mapa agronómico de las cercanías de París.

En la sesion de 20 de Octubre último de la Academia de Ciencias de París Mr. Delesse, ingeniero de minas y profesor de geología de la Escuela Normal, presentó un mapa agronómico de las cercanías de aquella capital, que pasó á una comision compuesta de MM. Payen, Deville y Daubrée. En los *Comptes Rendus* de aquella corporacion se publicó un extracto de la memoria y otro un poco mas largo en las Memorias de la Sociedad imperial y central de Agricultura de Francia, á la que fué presentado igualmente dicho trabajo. M. Delesse tuvo la bondad de remitirnos este último, que por la importancia

que ofrece no podemos menos de insertar en la *Revista Minera*, es el siguiente :

Aun cuando la tierra vegetal solo tiene un pequeño espesor, es muy grande su importancia, y algunos sábios á cuya cabeza preciso es citar á M. de Caumont, han tratado de representar su composicion en mapas especiales que han recibido el nombre de *Mapas agronómicos*. Tengo el honor de presentar á la Sociedad de Agricultura uno de estos mapas que comprende las cercanías de París.

§ 1. *Dificultades de ejecucion.*

Importa observar que la tierra vegetal reclama un exámen muy minucioso y detallado, porque algunas veces sus caracteres cambian completamente en puntos muy próximos. Por otra parte sus elementos permanecen los mismos casi siempre y varían mas bien en sus proporciones que en su naturaleza; de manera que su uniformidad es una de las principales dificultades que se encuentran al querer representar su composicion mineralógica. Añádase todavía que esta composicion cambia las mas veces de una manera gradual y casi insensible. De modo que por un lado las diferentes tierras vegetales no están separadas por límites marcados y por el otro su composicion mineralógica es muy complicada; de donde se sigue que no es posible figurarlas con colores, como se ejecuta para representar un terreno en un mapa geológico.

§ 2. *Método seguido.*

Hé aquí el método que he empleado para estudiar la composicion de la tierra vegetal y para llegar á representarla en un mapa agronómico.

En primer lugar se han tomado numerosas muestras de tierra vegetal á una profundidad media de 30 centímetros. Un primer ensayo con un ácido indicaba si contenian ó no caliza. En varias muestras el ácido carbónico de la caliza, se ha deducido por una determinacion especial. En seguida se ha investigado por levigacion cuales eran las proporciones de arcilla ó de marga. Se ha determinado el peso del residuo de la levigacion; y despues se ha separado al tamiz, el residuo arenoso del residuo pétreo, pesándolos igualmente.

La caliza, la arcilla, la arena y los fragmentos pétreos, son en definitiva las sustancias minerales que constituyen esencialmente la tierra vegetal de los alrededores de París; y mi propósito era no solo hacer conocer por medio del mapa, su presencia ó su ausencia, sino indicar tambien sus variaciones. Tambien era importante figurar los puntos en que la tierra contiene la mayor proporcion de humus y de sustancias orgánicas.

§ 3. *Notacion adoptada.*

Daremos algunos detalles acerca del sistema seguido para representar la tierra vegetal y sobre los colores y signos convencionales adoptados. La tierra vegetal se divide desde luego en dos grandes regiones segun que contiene ó no caliza. Estas regiones se han deslindado por numerosas investigaciones sobre el terreno y se distinguen la una de la otra por medio de tintas diversas.

La tierra mas rica en humus se indica por líneas cruzadas azules; estas líneas son muy finas y están trazadas en una direccion oblicua. Unas veces atraviesan la region con la caliza y otras la region sin caliza.

La arena, el cascajo y los restos pétreos que forman el residuo de la levigacion se figuran por líneas rojas dispuestas paralelamente á la meridiana del observatorio.

La arcilla, la marga, el humus y las partículas arrastra-

das en la levigacion se figuran por el contrario con líneas azules que están colocadas perpendicularmente á dicha meridiana.

Además se encuentra en la esplicacion del mapa, el detalle de las tintas y de los signos convencionales que se han adoptado.

Para dar á conocer la proporcion de las sustancias que existen en la tierra vegetal se ha recurrido á una pequeña esplicacion inscrita en el punto en que se ha tomado la muestra ensayada. Esta esplicacion especial manifiesta la arena y el residuo grueso de la levigacion; algunas veces indica tambien el ácido carbónico contenido en la tierra, y para obtener el carbonato de cal correspondiente basta multiplicar la cantidad que representa el ácido carbónico por 2,27. Todos estos resultados se refieren á la tierra vegetal secada al aire y están espresados en centésimas.

Por lo demás se ha procurado hacer sensible á la simple vista, la proporcion de las principales sustancias que entran en la tierra vegetal, presentando la que corresponde á la estension total del mapa. Con este objeto se han distribuido metódicamente los signos convencionales repartiéndolos sobre líneas perpendiculares entre sí que se cortan formando cuadrados de 0,0075 de lado; y como la escala del mapa es de 1 por 40,000, cada uno de estos cuadrados representa 300^m de lado sobre el terreno. Por otra parte las líneas perpendiculares tienen por origen el observatorio y la línea meridiana que por él pasa. Para conocer próximamente la composicion de la tierra vegetal comprendida en cada cuadrado, se han dispuesto paralelamente á los dos lados consecutivos, que forman el ángulo Sudeste, los signos convencionales que representan las diversas sustancias contenidas en esta tierra. En ningun caso se han tomado en cuenta aquellas sustancias que entraban en menor proporcion de un décimo. La arcilla, la marga y el homus están figurados constantemente con los signos azules sobre el lado inferior del cuadrado; mientras que la arena y las piedras que forman el residuo del lavado están espresadas por los signos rojos sobre el lado lateral de la derecha.

Cuando una sustancia se halla en una proporcion superior á

50 por 100 no es posible colocar en un mismo lado del cuadrado todos los signos convencionales que la representan. En este caso se han repartido estos signos no solo en el lado del cuadrado correspondiente sino tambien en una segunda línea paralela que pasa por su centro. El signo correspondiente á la sustancia dominante llama entonces la atencion mas particularmente, porque en la superficie de un mismo cuadrado está mas repetido y además ocupa una posicion especial. Los signos paralelos á los dos lados que forman el ángulo Sudeste del cuadrado, son en número de diez; por consecuencia dan siempre la composicion de la tierra vegetal espresada en décimas.

En las laderas de los ribazos muy pendientes, la tierra vegetal varía mucho en un corto espacio y aun en la estension de un cuadrado; esto se verifica tambien cuando un cuadrado está sentado en el limite de dos tierras vegetales muy diferentes; en estos casos se concibe que los resultados que dan los signos convencionales no poseen el mismo grado de exactitud. Los detalles colocados en el mapa á continuacion de la esplicacion de los signos convencionales, hacen conocer completamente la notacion que he adoptado para representar gráficamente y por cotas la composicion de la tierra vegetal. Se comprende que la formacion de una carta agronómica sobre las bases que acabo de indicar exige estudios muy perseverantes, porque hay que recoger las muestras, determinar su composicion mineralógica, y por fin espresar esta en el mapa. En este largo trabajo me ha ayudado muy activamente M. Babinski y tambien los empleados que se hallan á mis órdenes.

§ 4. Resultados obtenidos.

Señalemos ahora los principales resultados puestos en relieve por el mapa agronómico de las cercanías de París.

La tierra vegetal cambia por lo comun de un modo gradual y es difícil trazar limites precisos entre sus principales variedades.

des; siempre contiene arcilla, arena y además con mucha frecuencia residuos pétreos.

El humus se encuentra en ella también constantemente, como que es el que caracteriza esencialmente la tierra vegetal. Es muy abundante en los valles sobre todo, y en todas las depresiones del suelo, aun cuando estas estén en los altos y en las laderas de las colinas. Se encuentra concentrado particularmente en el fondo de los valles húmedos y en todas partes donde el suelo está empapado por las aguas.

La caliza se halla en proporciones variables en la tierra vegetal; pero su repartición está sin embargo sometida á ciertas leyes. Generalmente falta en lo alto de las colinas que rodean á París, notablemente en las de Sceaux, Meudon, Versailles, Garches, Saint-Germain, Montmagny, Mitry, Montfermeil, Villiers-sur-Marne, Sucy-en-Brie, Limeil y Villejuif. Falta así mismo en las terrazas que ciñen el curso del Sena y de la Marne, en particular en Neuilly sur-Marne, en la península ó casi-isla de Saint-Maur, en una parte de los bosques de Vincennes, de Boulogne, del Vésinet y de Saint-Germain. Falta también en lo alto del valle de la Bievre. De modo que en los alrededores de París la región sin caliza ocupa lo alto de las colinas y de las mesetas ya estén formadas por el terreno lacustre de la Beauce ó por el de Brie; baja á lo largo de algunas terrazas hasta el nivel de las mayores crecidas del Sena y del Marne, y se estiende aun hasta lo alto de los valles del Bievre y de sus afluentes.

La región con caliza comprende los thalwegs, las depresiones de las mesetas, las laderas de los ribazos y sobre todo el fondo de los valles.

Si se examina como varía la proporción del ácido carbónico en la tierra vegetal se ve que en las mesetas es generalmente nula ó se reduce á simples indicios. Solo cuando la tierra vegetal está formada por un terreno diluvial de poco espesor, reposando sobre un subsuelo calizo, como en la meseta de Bomainville, es cuando esta proporción puede elevarse en ciertos puntos, á algunas centésimas. Cuando se baja por las laderas de un ribazo, el ácido carbónico existe en pequeña cantidad en toda la parte

elevada; pero aumenta progresivamente con el declive, pudiendo presentar sin embargo diversas alternativas. Lo mismo sucede cuando se baja siguiendo el curso de un valle; en Bievre por ejemplo, el ácido carbónico no existe en toda la parte elevada y hasta cerca de la cota 80 por cima del nivel del mar; después aumenta poco á poco á medida que se avanza en el valle, acabando por ser igual á 10 por 100. En los bordes del Sena y Marne pasa algunas veces del 25 por 100. El ácido carbónico contenido en la tierra vegetal que se encuentra en las laderas de un ribazo ó en el fondo de un valle, depende de circunstancias muy complicadas entre las que hay que señalar la altitud del punto considerado, la pendiente del suelo, la existencia de rocas calizas que puedan proporcionar sus destrozos y aun la velocidad de las aguas que han contribuido á formar la tierra vegetal. Siempre se verifica que la caliza al estado de marga tiende á concentrarse hácia la parte baja de los ribazos y así como en el fondo de los valles secos ó húmedos.

§ 5. *Residuo de la levigación.*

Consideremos ahora el residuo producido por la levigación de la tierra vegetal esencialmente se halla formado de arenas que provienen sobre todo de las arenas de Fontainebleau, de arenas cuarzosas y hyalinas, de silix molares de la Beauce y de la Brie. Los restos calizos son más raros, y todavía más los granos de mineral de hierro y de feldespato. En las mesetas el residuo de la levigación es muy variable en la tierra vegetal que cubre un mismo terreno; así es que en la arcilla con silix de Beauce, es considerable cerca de los bordes de las mesetas, sobre todo por cima de Garches, de Marnes, de Sevres y de Meudon, donde se llega hasta el 70 por 100; pero más al Sur, hácia Saclay puede reducirse á algunas centésimas. En las alturas coronadas por las arenas de Fontainebleau, é inmediatamente debajo de estas arenas, el residuo es siempre considerable, como se observa cerca de Sceaux, Versailles, Viroflay, Saint-Cloud,

Garches, Montmartre, Belleville, Sucy, y Villejuif; accidentalmente puede pasar de 90 por 100.

Por cima de las mesetas formadas por el terreno lacustre de la Brie es también muy variable el residuo; por ejemplo en la meseta de Villejuif puede reducirse á algunas centésimas, mientras que en las mesetas de Romainville, de Chennevieres y de Villiers-sur-Marne es por lo general superior á 50 y no baja de 20. En mesetas que tienen la misma altitud y que están formadas por los mismos terrenos, el residuo de la levigación es por tanto muy diferente, y depende tanto más de las rocas subyacentes, cuanto el terreno diluvial á que pertenece la tierra vegetal presenta menos espesor.

En los ribazos el residuo es también muy variable; sin embargo cuando presentan un plano inclinado puede demostrarse que el residuo aumenta á medida que se desciende. Este hecho es bien visible sobre todo en el ribazo de Chatillon; porque mientras que en Chatillon mismo el residuo no es más que de 30 por 100, pasa de 60 un poco más abajo, y todavía más abajo en Montrouge y en Vangirard puede elevarse á 80 por 100. Lo mismo sucede cuando se sigue el ribazo que se inclina desde el monte Valerien hácia Nauterre. En cuanto á las rocas que forman el residuo, provienen principalmente de las inmediaciones, y notablemente de los puntos que dominan á los ribazos.

Si actualmente descendemos hasta los valles, encontraremos que el residuo de la levigación varía no solo en valles distintos, sino también en un mismo valle; además varía á la vez en el sentido longitudinal y en el trasversal. Consideremos el Marne por ejemplo, que cerca de sus bordes y en el fondo del valle, el residuo es corto y permanece inferior al 30 por 100; pero alejándose de los bordes y elevándose sobre las vertientes del valle, el residuo de la levigación aumenta considerablemente, pudiendo llegar hasta el 80 por 100. Esto es también fácil de comprobar en el bosque de Vincennes y en la casi-isla de Saint-Maur ó de Champigny. El Sena nos da también los mismos resultados; porque el residuo de la levigación es de 25 en Saint-James, al borde del río, mientras que llega á 65 cerca del gran

lago del bosque de Boulogne, y al 75 un poco más arriba hácia la puerta Daupline. En Champerrét alcanza hasta el 80 por 100. Estos hechos se observan por otra parte en ambas riberas y en un gran número de puntos diversos del valle del Sena. Cuando los valles no son estrechos, se ve pues que el residuo de la levigación va por lo común aumentando á medida que se separa de sus bordes para elevarse sobre sus vertientes.

Es fácil de separar por el tamiz la arena fina del residuo grueso, es decir del cascajo y de los destrozos pétreos; entonces se halla que este residuo grueso entra ordinariamente en una proporción mucho menor que la arena. En las mesetas y en los ribazos algunas veces es bastante considerable; y aun en algunos puntos de las mesetas de Marnes ó de Mendon pasa accidentalmente de 50 por 100. En las mesetas de Villejuif y de Saclay, así como en las de Gonesse y de Mitry, el residuo grueso, por el contrario puede llegar á ser casi nulo. Algunas veces sucede lo mismo respecto de la tierra vegetal que reposa sobre las arenas de Fontainebleau y en la que se encuentra en los puntos que estas dominan, porque aun cuando el residuo de la levigación es considerable en este caso, puede estar formado casi enteramente de arena fina. En los sitios en que el suelo se considera como pétreo, tal como en Courbevoie, en Nanterre y en el bosque de Boulogne, la relación entre el residuo grueso y la arena es mayor de una décima; no obstante que en el mayor número de casos no escende de algunas décimas. Es raro por otra parte que el residuo grueso llegue á ser igual y menos superior á la arena. En los valles el residuo grueso es siempre muy corto; pero aumenta cuando se sube por las vertientes. La proporción de la arena fina es todavía muy notable en el fondo de los valles; porque en los bordes del Sena y del Marne varía desde algunas centésimas hasta 30 y aun 50 por 100.

§ 6. Arcilla.

La arcilla se encuentra en todas las tierras vegetales de las cercanías de París, unas veces pura, otras al contrario en estado de marga asociada con la caliza. Las tierras que cubren las mesetas formadas por el terreno lacustre de la Beauce y de la Brie son en particular ricas en arcilla y por esto dan lugar á un gran número de pantanos. En Cœuilly y en Villejuif la proporción de arcilla es superior á 50 por 100 y puede elevarse á 90. En las laderas de los ribazos las tierras vegetales llegan á ser arcillo-margosas, á causa de su mezcla con las margas, sobre todo con las colinas yesosas; ofrecen entonces zonas bastante regulares que se observan ya al nivel de estas margas, ya á un nivel inferior. Pero la arcilla se ha concentrado principalmente en el fondo de los valles secos ó húmedos. Á causa de la facilidad con que se dejan desleir y arrastrar por el agua ha rellenado los valles y todas las depresiones, ora se hallen en las llanuras, en las alturas ó en la ladera de los ribazos. Domina en los sitios en que las sustancias minerales que componen la tierra vegetal han sido depositadas por una agua poco agitada, mientras que se reduce mucho en los suelos de cascajo y de guijarros que acusan corrientes violentas. Estos últimos suelos se observan en las vertientes de los valles, notablemente en los bosques de Beulogne, de Vincennes, del Vesinet y de Saint-Germain; son pobres en arcilla y en humus y además contienen muchos destrozos pétreos; se concibe pues que deben producir una tierra vegetal muy poco fértil.

§ 7. Origen de la tierra vegetal.

El exámen de las sustancias minerales contenidas en la tierra vegetal de los alrededores de París, demuestra que proviene

en parte de las rocas subyacentes y sobre todo de las rocas de las inmediaciones, en particular de las que la dominan. Á pesar de lo dicho no se podría mirar la tierra vegetal como el resultado de una desagregación verificada en las rocas en el punto en que yacen, porque hemos visto que en una localidad tan rica en caliza como los alrededores de París sucede á menudo que la tierra vegetal no contiene ni aun indicios de ella. Por otra parte cuando es muy arcillosa puede al contrario reposar en un subsuelo calizo, como se observa por ejemplo en Gonesse y en Villejuif. La tierra vegetal pertenece esencialmente al terreno de transporte como lo prueban la arena, el cascajo y los numerosos cantos rodados que contiene; ella constituye la parte superior de ese terreno complejo que se encuentra á todas alturas, presenta un espesor muy grande en los valles; pero se reduce mucho en las mesetas y en las laderas de las colinas y participa de todas las variaciones que aquel terreno ofrece en su modo de formación y en sus caracteres mineralógicos.

§ 8. Tierras que conviene enmargar y sangrar.

Se ve que el mapa agronómico da á conocer según un sistema particular de notación, cual es la composición mineralógica de la tierra vegetal en un punto cualquiera de las cercanías de París; además indica la región pobre ó que carece de caliza, es decir aquella en que es ventajoso mezclarla con marga; indica también la región arcillosa ó fuertemente margosa, es decir la que conviene sangrar ó digase drainar.

VARIETADES.

Aguas minerales.—En la sesion de la Sociedad geológica de Francia de 28 de Abril del año anterior se leyó una carta dirigida al presidente de la misma por M. Zienkowiez sobre los resultados de un sondeo en busca de aguas artesianas en el territorio de Venecia, en la cual dice que la sonda hasta la profundidad de 39 metros atravesó en nueve niveles desde 1,™64 á 10 centímetros de espesor de turba ó materias turbáceas.

En Venecia y sus alrededores se abrieron con el mejor resultado otros pozos iguales, en todos los cuales se atravesaron tambien materias turbosas, y á las mismas creo yo deba atribuirse el que las aguas de estos pozos sean un antídoto contra las tercianas. Hé aquí lo que el autor dice en una nota: «El coronel de ingenieros, director de las fortificaciones, me ha dicho que el agua del pozo artesiano de este fuerte (el llamado Malguena en la laguna entre Mestre y Venecia) es el mejor remedio para curar á los soldados de la fiebre intermitente, de que se ven atacados con mucha frecuencia.»

Es de advertir que además de la turba no hay en aquel terreno mas que arenas, arcillas y alguna marga, materias á que no se puede atribuir efecto alguno medicinal. Las tercianas son una verdadera calamidad en la parte meridional y aun en la central de la Península, y si resultase que pudieran cortarse por medio de una simple infusion de turba, que no falta en España y aun en las montañas de Madrid, seria ese un descubrimiento de bastante importancia. Despues entraria el investigar el origen de estos efectos ó sea el principio á que fuesen debidos.

Telegrafia eléctrica.—Un hecho muy interesante ha venido ha demostrar que la potencia de la electricidad no tiene limites, por decirlo así. Acaba de expedirse un despacho telegráfico desde Nueva York

á S. Francisco entre 4 y 5 de la tarde y la contestacion se ha recibido entre 6 y 7 de la noche. Si se tiene en cuenta que hay una diferencia de 3 horas y cuarto entre las ciudades Nueva-York y S. Francisco, se deduce que el telégrafo ha vencido el espacio. La distancia es próximamente 3.500 millas; es la mas grande que se ha explotado en la historia del telégrafo. Se cree que podrian unirse las líneas del Cabo-Race y Terranova á las del Pacifico y obtener así una estension de 5.000 millas, que pondria á los habitantes de S. Francisco en aptitud de recibir noticias de Europa en 6 dias.

Accidentes en las minas.—Acaba de tener lugar una nueva explosion en las minas de Worsboroug. En 8 del mes último habia ocurrido una que habia hecho tantas víctimas, que atrajo un gran número de mineros deseosos de bajar á la mina. Los propietarios y los ingenieros, despues de un maduro exámen, deliberaron que el peligro era demasiado grande para exponer de nuevo la existencia de los obreros con el objeto de extraer los cadáveres, pues no habia esperanzas de retirar vivos á los desgraciados que habian sido víctimas de la primera explosion. Apenas llegó esta prohibicion á noticia de los mineros, se produjo en la poblacion una especie de motin, llegando el caso de apedrear por la noche los balcones del ingeniero, á quien se acusaba de haber determinado esta resolucion.

Se contentaron sin embargo despues con arrojar agua en el interior de la mina para apagar el incendio, que se suponía existir desde cerca de la entrada y de tal manera se esperaba haber llegado á un resultado favorable, que los directores y los ingenieros se reunieron de nuevo pensando que habia llegado el momento de bajar á la mina para retirar los cadáveres.

Un gran número de mineros estaba ya preparado para verificar la peligrosa bajada; se entabla una larga discusion entre los interesados casi en el momento decisivo y sobre la boca del pozo y gracias á la instancia de algunos ingenieros, se aplaza el proyecto de bajada.

Es imposible pintar la confusion y el desorden que produjo esta declaracion entre los mineros que se habian ofrecido á bajar: los ingenieros fueron objeto de las acusaciones mas salvages y mas locas. Fue preciso resignarse y apenas habian trascurrido diez minutos despues de haber significado esta decision, cuando una explosion, como jamás se habia producido en las hulleras del norte de Inglaterra, hizo temblar el piso y vino á sembrar el espanto en el canton. Una iumensa columna de humo se lanzó al aire y permaneció durante algunos segundos como un muro á pico.

Todo lo que presentaba un obstáculo fué inmediatamente hecho pedazos; la mina se encuentra hoy fuera de servicio durante meses enteros. Felizmente no hay que deplorar nuevas víctimas porque el accidente ha tenido lugar antes de la bajada de los mineros. El suelo tembló dos leguas á la redonda; de tal magnitud fué la detonacion.

(*Credit minier.*)

Por todos los articulos nofirmados,

NORBERTO PEREZ Y ROBLES.

Editor responsable.—D. NORBERTO PEREZ Y ROBLES.

Madrid 1863.—Imprenta de la Viuda de D. Antonio Yenes,

Plaza del Progreso, número 7, cuarto entresuelo.

REVISTA MINERA,

PERIODICO

CIENTIFICO É INDUSTRIAL.

Nota sobre la geologia de Santo Domingo, por el Ingeniero de minas D. Manuel Fernandez de Castro.—Leida en la Academia de Ciencias médicas, físicas y naturales de la Habana, en la sesion del dia 10 de Agosto de 1863.

(CONCLUSION). (1)

Tres son las especies de rocas que he reconocido y que talvez constituyan tres períodos geológicos distintos en las inmediaciones del Hatillo de Maimon: el primero y mas distante del Yuna, hácia el E., es una serie de capas arcillosas mas ó menos cargadas de talco y anfíbol que constituyen la Loma de la Esmeralda de unos 390 metros sobre el nivel del mar, en la cual se hallan las antiguas minas de cobre de Maimon. Siendo aquí los elementos geognósticos iguales, ó poco diferentes de los que

(1) Véase el número anterior.

habia observado en la parte principal de la Cordillera Central, siendo la direccion ó inclinacion casi las mismas, no puedo menos de creer que es una parte no denudada de los terrenos de transicion y contemporánea de la del Puerto del Bonao y Norte de Santo Domingo, aunque algo superior á ellos.

El segundo de los puntos en que he observado una roca diferente es la loma de la Coaba, á una legua al O. del anterior y constituida como la falda occidental de la loma de la Esmeralda por una arenisca que debe de apoyarse en los esquistos arcillosos y talcosos. Segun se halla esta arenisca mas ó menos influida por el hierro, así se presenta mas ó menos consistente, llegando á constituir en la loma de la Coaba, cerca de la masa de hierro magnético, una cuarcita extraordinariamente compacta y atravesada en todas direcciones por venillas de hierro.

Sobre esta cuarcita apoya indudablemente la caliza que ya dije antes se hallaba sublevada y alterada en parte por el hierro. Esta caliza es por lo regular gris azulada muy oscura, de dureza extraordinaria, aunque siempre inferior á la del espato fluor. de fractura arcillosa siempre y hojosa ó concoidea segun el grueso de las tajas. No me ha sido posible encontrar en ella la menor señal de restos orgánicos.

Que ha sido el mineral de hierro solo, ó como acompañante de la traquita, el que ha levantado las capas de caliza y de cuarcita, apenas parece dudoso, ya por la posicion de unas y otras, ya por la manera como se ha infiltrado en las segundas, dando á algunas la dureza y variedad de colores de un jaspe y á otras el aspecto de un conglomerado ferruginoso que habia observado en el monte Managuá cerca de Bayaguana, del otro lado de la Cordillera Central. Tambien me induce á creer que el hierro que se halla en contacto con la caliza, junto á la casa del Hatillo, es el mismo que ha influido la cuarcita de la loma de Coaba, la circunstancia de que en la parte mas elevada de esta y en toda su falda he encontrado grandes y pequeños trozos de mineral de hierro idénticos á los de aquella, y si bien no todos son magnéticos hay algunos que ejercen accion sobre la aguja: y debo advertir que entre la masa misma, donde abunda el iman natural, hay fragmentos que sin diferencia ninguna aparente

dejan de ser imanes, lo cual parece indicar que no toda la masa es de óxido de hierro, ó que basta un pequeño cambio en la disposicion de sus moléculas para privar de aquella propiedad á los minerales de hierro oxidulado.

Aunque he dicho que era muy difícil ó casi imposible, no existiendo fósiles, asignar una edad geológica á los terrenos del Hatillo de Maimon, la circunstancia de hallarse debajo de las calizas azules, que no pueden menos de ser muy antiguas, y probablemente descansando sobre los esquistos arcillosos y anfíbólicos que he considerado como pertenecientes á los terrenos de transicion, tal vez silurianos, aunque influidos posteriormente por las dioritas, me induce á creer que las cuarcitas ferruginosas de la Loma de la Coaba pudieran corresponder á la parte superior de los mismos terrenos de transicion, ó sea al período devoniano: su extraordinaria semejanza con las cuarcitas de Almaden, que es uno de los terrenos mejor caracterizados de dicho período y en que las cuarcitas han sufrido tambien una accion metamórfica, me ha inclinado mas á dicha suposicion, pero solo el problemático hallazgo de algunos fósiles en los parages menos alterados por el hierro ó la traquita podrá dar la verdadera solucion de este problema.

No me inspira menos duda la edad de la caliza, pues si bien la estratificacion en la lometa del Sur de la casa, (que es la mas distante de la masa de hierro) parece indicar que sigue la general del terreno que habia venido observando desde lo alto de la Cordillera Central, está muy lejos de ser tan uniforme que la mire como rigurosamente concordante, y por lo mismo como uno de los miembros del terreno de transicion, y contemporánea por lo tanto de la observada en el Seybo. Habria, sin embargo, algun motivo para creerlo, y es que estendiéndose la zona caliza desde Guácara al E. de Jarabacoa, en direccion E. S. E. hasta la Loma de la Paciencia, ó tal vez mas allá, vuelve á encontrarse en la misma direccion del otro lado de la Cordillera, á menos de cinco leguas, para seguir á lo largo de ella 16 ó 20 hasta cerca de Punta Engaño; con la particularidad de que la misma roca que constituye la loma ó Monte Managuá, situada un poco al Sur del lugar en que parece interrumpida la zona de

caliza al pasar de un lado á otro de la Cordillera Central, es la que se ve al pié de la Loma de la Esmeralda, que se halla como á una legua del Hatillo en direccion S. 55° E., ó sea un poco al S. tambien de la línea que seguiria la caliza si realmente se prolongase desde el Hatillo hasta el Seybo.

Contra la opinion de que pueda ser esta la caliza de transicion del Seybo, contra la suposicion de que sea la caliza carbonifera ó de montaña, que hice fundándome en que se apoyaba sobre las cuarcitas devonianas de la Loma de la Coaba, concurren tambien algunas razones. Es la primera la analogía que hay entre la caliza del Hatillo y otra que he visto en la Cordillera de los Organos, al extremo Occidental de la isla de Cuba, donde tuve la fortuna de encontrar un amonites que no parece dejar duda sobre la edad de aquella caliza, que desde entonces tengo por uno de los miembros inferiores del grupo jurásico, es decir, una caliza liásica.

Me he fijado mas en la idea de la analogía de la caliza del Hatillo con la de Cuba, despues de haber leído la descripción que da De la Beche de la caliza de *Coregna* en las orillas del Golfo de la Spezzia, (1) tanto mas interesante para mí, cuanto que siempre he creído que la region de Europa con la cual tenia mas analogía la isla de Cuba era la Toscana y todo el territorio que al Norte de ella se encuentra comprendido entre el mar y los Apeninos. No me detendré á copiar todo lo que dice De la Beche sobre la caliza de *Coregna*, porque basta citar el pasaje de su obra bien conocida de todos, pero si señalaré que la caliza gris mas ó menos oscura del Hatillo, conviene con la de *Coregna*, no solo en su aspecto, sino en hallarse intercalada con otras capas de caliza mas ó menos delgadas, mas ó menos cargadas de arcilla y sembrada de pirita de hierro. A pesar de los fósiles encontrados en la caliza de Italia, De la Beche no se atreve á decidir si pertenece al liás ó al terreno carbonifero, aunque parece inclinarse á lo primero. Muchos menos datos hay

(1) Manuel Geologique, seconde edition, pág. 404.

para resolver la cuestion con respecto á la del Hatillo; pero he querido manifestar que si existian motivos para suponerle una antigüedad tan grande como á la del Seybo, no faltan tampoco para creer que pueda ser secundaria; por lo demás no hay que olvidar, y debo hacerlo presente para facilitar el camino á los que estudien la geología de Santo Domingo, que Burat ha consignado en su excelente memoria sobre los criaderos metalíferos de la Toscana que la accion metamórfica ha dado á las rocas de sedimento de aquel pais un aspecto de antigüedad que no tienen y nada es tan probable como que haya sucedido lo mismo en Cuba y en Santo Domingo, que serán tal vez con el tiempo, sobre todo el segundo, puntos clásicos para el estudio del metamorfismo.

Hubiera deseado poderme detener á hacer algunas consideraciones sobre los terrenos que constituyen el valle del Yaque desde su nacimiento hasta su desembocadura en la bahía de Manzanillo, al Sur de la de Montecristo, donde desembocaba antes; pero por una parte no he visitado yo mismo esa region y por otra el coronel Heneken ha publicado una memoria sobre los terrenos terciarios que la constituyen, muy interesante, no solo por sus observaciones estratigráficas, sino por la determinacion de los muchos fósiles que recogió y remitió á los primeros paleontologistas ingleses.

De su lectura, que por desgracia no hice sino despues de haber visitado la parte de la Isla que describo en mi memoria, deduzco que los terrenos terciarios mas modernos, y sobre todo los *miocenos* que habia observado en el Llaiba, son los que constituyen la Sierra Samba ó sea el centro del Valle del Yaque, que donde este terreno ha sido denudado ha quedado descubierto en unos puntos el travertino terciario inferior, en otros la caliza madreporica y en otros en fin una arenisca rojiza, que creo tambien terciaria y que he visto en los alrededores de Macoris. Los que Mr. Heneken figura como secundarios son tal vez terrenos análogos á los que en el Hatillo de Maimon me han dado lugar á tantas dudas y sobre los cuales nada es posible decidir ahora puesto que él tampoco ha encontrado fósiles en ellos. En cuanto á los que constituyen la Cordillera Central y llama es-

quistos antiguos, no pueden menos de ser los de transición silurianos ó cambrianos que he descrito: solo si me parece que debió de haberlos encontrado también en la Cordillera de Montecristo; pues yo sin haber trepado á la divisoria de aguas he encontrado fragmentos de dioritas y anfíbolitas, de pórfidos, micaeitas, jaspes y otras rocas metamórficas en los arroyos que bajan de su cumbre desde el meridiano de Macoris hácia el Este. Pero desde luego convienen su trabajo y mis observaciones en otras partes de la isla, en cuanto á la posición de las capas de N. O. á S. E. y como apoyándose en las Cordilleras.

Tiempo es ya de resumir en pocos renglones las diferentes clases de terreno que me ha parecido encontrar en Santo Domingo. El primero y mas antiguo, segun he manifestado, es el terreno azóico que forma el suelo de casi toda la península de Samaná, que probablemente se extiende á lo largo de la cordillera de Montecristo, en la parte mas elevada: debe también ocupar cierto espacio de la Cordillera Central en la falda N. del extremo Oeste, y tal vez cerca de la bahía de Ocoa, pues de uno y otro lugar he visto ejemplares como los que he recogido en Samaná y en la orilla izquierda del Yuna.

El terreno de transición es tal vez el que mas espacio ocupa en la parte de Santo Domingo que he visitado; pues desde Cabo Engaño, ó mejor dicho, desde la Punta Macao hasta el meridiano del Bonao, hay mas de 300 leguas cuadradas en que predominan los terrenos de transición, ya del período *cambriano* como creo que es el de los alrededores del Seybo, ya *siluriano* como considero el que se extiende hácia el Oeste y ha sido en gran parte influido en las rocas anfibólicas; ya en fin *devoniano*, como pudieran ser los que constituyen las lomas de los Castellanos y de Managuá en la falda Sur de la Cordillera Central al N. E. de Santo Domingo, y la de la Coaba y otras en los alrededores del Hatillo de Maimon, en la falda N. de la misma Cordillera al S. del Cotuy.

Faltan, porque han sido denunciados, ó están cubiertos, ó no los he encontrado en mis exploraciones, los terrenos carboníferos y secundarios, á menos que no lo sea la caliza de Maimon, en cuyo caso por su analogía con la de la Sierra de los

Acostas en Cuba podría ser correspondiente al miembro inferior de los terrenos jurásicos ó sea la caliza del Lias.

Hay en la cuenca del Nigua una caliza compacta, casi litográfica algunas veces, de la cual he visto ejemplares también en la cuenca del Yuna procedente de la Cordillera de Montecristo: su posición inclinada y evidentemente levantada por las dioritas me hizo creer que pudiera ser una caliza secundaria mas moderna que la de Maimon; pero los pocos fósiles encontrados en ella y el exámen de otras calizas de la isla me hace mas bien creer que sea una de las variedades del travertino terciario inferior.

La caliza madreporica y margosa, verdadera caliza grosera que forma el subsuelo de Santo Domingo y todo el litoral Sur de la Isla en una zona de 5 leguas algunas veces y de menos de dos en otras, representa en mi concepto el período eoceno de los terrenos terciarios de Santo Domingo: habiéndola encontrado también á un nivel muy superior en las inmediaciones de Boyá y en la Ceja Grande, camino de Samaná á Santo Domingo; así como en un pequeño espacio de la Costa S. O. de la península de Samaná.

La caliza compacta que descansa sobre la anterior y debió de ocupar una superficie no menos estensa ha sido mucho mas trabajada por las aguas, y solo quedan islotes mas ó menos grandes en la Cuenca del Nigua, si es correspondiente á este miembro la que allí existe; en el Monte Tabira al N. E. de Santo Domingo; en la falda N. de la Cordillera Central, junto á los Haites de San Lorenzo, donde parece toma alguna extensión hácia el O. y S. O. y en varios puntos de la Península de Samaná, como la Loma de Tito, la de la Yabacoa, y en la Cueva, cerca del Cabo Samaná: he encontrado también cantos rodados en las corrientes de agua que bajan de la Cordillera de Montecristo.

Sobre este debe hallarse el terreno, evidentemente mioceno, en que se encuentran las capas de lignito de Samaná y toda la Cuenca del Yuna. En las páginas que preceden se habrán visto las razones que he tenido para calificar de molasas las margas azules cuajadas de foraminíferas y otros fósiles que constituyen las capas superiores y de *nagel flue* las de pudinga caliza que

constituyen las inferiores. Este terreno debió de ocupar en otro tiempo mas de 50 leguas cuadradas, pues se descubre en el Llaiba al E. de Macoris, en la costa Sur de la Península de Samaná y á tres leguas de la bahía de San Lorenzo, con muchas pero estrechas y no muy buenas capas de lignito.

No sé si son contemporáneos, pero me parecen mas modernos el nagel flue y los bancos de marga del Haya y Macoris: sin embargo pudiera la discordancia de la estratificación y diferencia en los elementos del conglomerado no ser sino accidentales, y necesitarse para fijar la verdadera posición de las capas en el Llayba y en el Haya mayor número de observaciones comparativas. En el Nigua he tenido ocasion de recoger fragmentos de conglomerado idéntico por el aspecto y naturaleza de los cantos cementados; pero el cemento es silíceo; pudiera sin embargo ser contemporáneo de los del Yuna, admitiendo las esplicaciones que he dado para demostrar la posibilidad de que sean contemporáneos, y sin embargo muy diferentes, el conglomerado calizo ferruginoso del Puerto de San Gerónimo y el conglomerado ó arenisca anfibólica del Libonao.

Pertenecientes á terrenos mas modernos aun, son las arcillas abigarradas procedentes de la descomposición de las rocas feldespáticas que abundan en las montañas, las llanuras cubiertas de hierro palustre ó pisolítico y los cascajares de las sabanas de Santa Rosa y otras, y probablemente las excelentes arcillas plásticas de las inmediaciones del Cotuy, que tan buena aplicación podrian tener á la cerámica. Estos terrenos cuaternarios ocupan grandes extensiones, por lo general casi todas las sabanas notables, como la del Guabatico, las que se extienden al N. de Santo Domingo, al pié de Sierra Prieta, las de las márgenes del Yuna, etc.

En cuanto á las rocas eruptivas ó cristalinas, no es menos variado su número ni menos diseminado su yacimiento: en confirmación de lo que tengo dicho, se encuentra la diorita, que es la mas comun, en tantos lugares, que sería imposible enumerarlos: desde el Cabo Engaño hasta el Bonao toda la Cordillera Central está esencialmente formada por ella ó por las rocas que ha influido, la he encontrado atravesando la caliza ter-

ciaria en la misma costa del Sur, cerca de San Cristóbal, en el Jaina en la Cordillera de Montecristo, en Samaná, en fin en toda clase de terrenos. La sienita, puede decirse que es inseparable de la diorita, y algunas veces pasa á ella insensiblemente; pero donde sobre todo abunda es en la confluencia del Nigua y del Venturoso. El granito no lo he visto sino en cantos rodados en diferentes parages, procedentes evidentemente de la Cordillera Central y de la de Montecristo. La eufótida al Norte de Santo Domingo, en Sierra Prieta, en el Nigua, en la loma de Tivisi cerca de Maimon y en el Bonao; la Serpentina entre Higüey y el Seybo, en las minas del Cobre, en la misma Loma de Tivisi y en la península de Samaná. Los pórfidos feldespáticos y cuarzosos en muchos parajes, procedentes de la Cordillera Central en toda su extensión y de la parte oriental de la de Montecristo. Por fin la traquita en los mismos parajes pero mucho mas circunscrita: donde con mas abundancia la he visto ha sido en el Puerto del Bonao y en la Loma de Tivisi. El hierro, como roca eruptiva ó sea la yenita, en la loma de los Castellanos, en el Monte Managuá y en el Hatillo de Maimon.

Tal es, señores, la muy rápida enumeración, por mas que parezca larga, de los hechos generales que he observado en Santo Domingo, relación bien incompleta por cierto de un trabajo que aunque extenso no es tampoco mas que una introducción al estudio de la geología de Santo Domingo.

Habana, 26 de Julio de 1862.



Informe sobre las minas de cobre de las Rancherías de Mancayan, Suyuk, Bamucun y Agbao en el distrito de Lepanto, isla de Luzon de las Filipinas.

I.

Observaciones generales sobre la industria. (1)

La influencia casi exclusiva á que estuvo sometido este Archipiélago hasta principiar el segundo tercio de este siglo, y la considerable distancia de la acción gubernativa y civilizadora de la madre patria, contribuyeron en mucho al lento desarrollo intelectual y mejoras materiales de sus dóciles habitantes, y á que las obras publicadas para darle á conocer estén desprovistas de interés y con notables inexactitudes en estremos esenciales. Sus escritores penetraron con mas valor que fortuna en el fatigoso cuanto delicado terreno de la observacion y el estudio, ofreciendo considerables datos corográficos, etológicos, y hasta geogénicos, que si muchos de ellos, repito, carecen de la exactitud que reclaman esta clase de trabajos, al menos son laudables los esfuerzos de los modernos por esclarecer y perfeccionar la historia, propagada en un principio por los que, sobradamente amantes de lo maravilloso, admitian sin comprobacion ni reserva cuantas noticias se les facilitaban; pero en la actualidad que las ciencias, particularmente de aplicacion, han llegado á ser el apoyo de la agricultura, las artes y las industrias, se buscan con avidez las observaciones científicas para venir á deducir la riqueza y porvenir á que puede aspirar cada pais. Por desgracia,

(1) Creyendo que el lenguaje y demostraciones de un trabajo de esta especie deben ponerse al paralelo de la cultura del pais en que se escribe, me acojo á benevolencia y consideracion de mis lectores ilustrados si soy difuso, en gracia siquiera del laudable propósito de estimular al estudio y crear interés hácia la industria que me está confiada.

solo el entendido «Padre Blanco» en su apreciable *Flora de Filipinas*, y algun otro en opúsculos poco conocidos, se han ocupado únicamente de su Historia Natural orgánica, sin que hasta ahora que yo sepa se haya publicado nada de la inorgánica, siendo así que con las exigencias del siglo ha crecido su interés hasta hacerse de la mayor importancia.

La naturaleza inorgánica suministra al hombre los medios y el poder de satisfacer sus primeras y mas urgentes necesidades, elevando la industria y el saber humano al esplendor y utilidad que constituyen el modo de ser y la existencia de las naciones modernas: ella ofrece y prepara los terrenos para toda clase de vegetales; ella erige monumentos y ciudades con solidez y elegancia; ella acude con armas y municiones á los terribles azares de la guerra; ella multiplica la telegrafia eléctrica, los caminos de hierro, la navegacion á vapor, la precision de los instrumentos; ella, en fin, produce riqueza, bienestar y poderío á los pueblos, y es un hecho á la vista de todos, que la preponderante Gran Bretaña debe su fuerza y su valer á los adelantos y prodigiosas aplicaciones de su riqueza mineral. ¿Puede, pues, ser indiferente su estudio? ¿No está en la prevision de los Gobiernos y en el deber de los hombres ilustrados difundir tan útiles conocimientos en todas las carreras y á todas las clases? La Europa y el mundo civilizado ampliaron con tal ahinco este campo del saber, tan desatendido por nuestros mayores, que marca por decirlo así el siglo en que vivimos.

De las ciencias modernas la geología,—que es la historia de la tierra, ó sea el conocimiento, disposicion, cambio y formacion de la corteza sólida de nuestro planeta—fijó de tal modo la atencion é interés de los naturalistas mas eminentes de Europa, que como por encanto y despues de penosas investigaciones se ha formado un cuerpo de doctrina acerca de la creacion orgánica fósil é inorgánica; y de ciencia puramente abstracta ha llegado á ser de aplicacion y esencial para el desarrollo de las artes é industrias, y al bienestar de la humanidad. De ahí la importancia que se le da en nuestros dias: el geógrafo, el agricultor, el minero, todos los Cuerpos facultativos civiles ó militares, han menester esta ciencia en sus esplicaciones espe-

ciales; y de ahí también las continuas publicaciones de obras elementales de *geología aplicada* á los diferentes ramos de utilidad pública.

En prueba de lo indispensable que ha llegado á ser la propagación de los conocimientos geológicos, si se han de satisfacer las exigencias de la sociedad actual que reclama á las ciencias nuevos recursos materiales para acudir á sus deseos y dificultades, presentaré un solo ejemplo. La *tierra vegetal* es una variedad ó miembro de los terrenos que algunos geólogos llaman *detrítico*, y está compuesta en su parte más esencial de sílice, alúmina y carbonato de cal en el estado de *arena*, *arcilla* ó *marga*, que en las proporciones convenientes y con el fecundante *humus* (abono natural debido á la descomposición de materias orgánicas) producen tierras de buena calidad en determinadas aplicaciones; pero según la clase de vegetales, se reclama que aquella sea compacta ó sea porosa permitiendo acceso al aire atmosférico y que retenga más ó menos cantidad de agua, lo que en la mayoría de los casos se consigue completamente conociendo el suelo que se ha de cultivar y adicionándole las rocas que requiera, que por lo común no suelen estar muy distantes. Si la alúmina domina la tierra será compacta, difícilmente la penetrará el calor y retendrá en exceso el agua, que en ciertas plantas pudrirá su raíz. Si son la arena ó la caliza las dominantes, se filtrará el agua con facilidad, y faltas las raíces de la humedad precisa, puede calificarse el terreno de seco y estéril.

También debe fijarse la atención del gobierno y el país hacia los trabajos geográficos para la formación del mapa, al menos de aquellas islas que se consideran más notables, estensas y pobladas. Nada hay que ofrezca exactitud: el publicado por el Sr. Coello, en su empresa de Atlas, «es copia, según dice en nota, del formado por D. Antonio Morata, piloto que fué de la Real Armada y de la comisión hidrográfica, teniendo presentes los trabajos y reconocimientos de oficiales del Ejército y Armada.» es decir que existiendo grandes comarcas en que ni aun para la reducción se ha penetrado, por la crueldad de sus habitantes y la escabrosidad de su superficie; otras en que hace

pocos años se establecieron cantones militares con el fin de propagar la sumisión y cultura, y los restantes aunque en la marcha progresiva de la civilización, sin haber sido estudiadas por comisiones especiales que obtuviesen resultados fidedignos, no merece confianza alguna dicho mapa exceptuando lo que se relaciona con el perímetro ó costas visitadas por entendidos oficiales de la Armada para sus estudios hidrográficos. Sin este auxilio la acción gubernativa, administrativa ó judicial llevan una irregular é inconveniente distribución; los estudios sobre comunicaciones generales se hacen difíciles y dispendiosos; las aplicaciones estadísticas, industriales, agrícolas ó de fomento son siempre inexactas; todo, en fin, hasta las deducciones de las ciencias naturales, lleva en sí el sello de la inseguridad que imprime la falta de representación tónica sobre mapas de una escrupulosa precisión gráfica.

Aunque parezcan ajenas al objeto propuesto, son bien palmarias las causas que me han sugerido las anteriores consideraciones. Se trata de un país á gran distancia de los centros de producción y cultura, con medios de engrandecimiento, y aun vírgen en sus productos naturales; y preciso es acrecer la afición al estudio de las ciencias aplicadas, para que explorado su suelo con inteligencia y laboriosidad, germinen los elementos de vida propia y el porvenir más próspero corone sus afanes. Á este fin coadyuva el gobierno con su poderosa acción, y todos los que desempeñamos un cometido oficial, todos los que se consideren dotados de ilustración y civismo, tenemos el deber de aunar nuestros esfuerzos para destruir añejos hábitos y rancias preocupaciones, colocando al país en el brillante camino que los adelantos de la época han abierto á la humanidad.

La minería, tan antigua, sin duda, como la reunión ó agrupamiento de los hombres en pueblos algo considerables, es justamente considerada como manantial fecundo de riqueza y bienestar y el barómetro que determina la civilización de las naciones: de ahí que los hombres de estado y de ciencias, los que impulsan la prosperidad y el saber, han dado predilección á tan interesante ramo, ya organizándolo con leyes especiales y protectoras en que las franquicias y la libertad industrial sirven de

base; ya auxiliándolo con vias de comunicacion ó estudios locales; ya creando cuerpos facultativos que, al par que vigilen el buen orden y seguridad en las concesiones, auxilién con sus conocimientos el éxito de las empresas. Rinde á la industria y á las artes numerosos productos, de los que forma su existencia: sin el carbon de piedra, origen inestinguible de calor y luz, que imprime á las manufacturas y al comercio un movimiento tan prodigioso; sin el hierro, régio presente que la naturaleza hace al hombre para que erija monumentos á su genio y adelantos; sin los demás metales que han contribuido á engalanar y robustecer la sociedad moderna, no se hubiera llegado al actual estado de cultura y esplendor, ni la mayoría de los descubrimientos hubieran podido tener aplicacion. ¿A qué debe en gran parte la Inglaterra su prosperidad, su preponderancia marítima y comercial, su sorprendente industria? A poseer inagotables criaderos de carbon y hierro! á que el beneficio de los minerales de mas interés es tan antiguo como su civilizacion y poderío garantido por la vigilancia de su previsor Gobierno que no omite medio ni gasto para su perfeccionamiento y regularidad! Si alguna duda dejasen mis asertos sirvan de corolario las notables palabras, en las Cámaras, del iminente Sir R. Peel: «*toda nacion, dijo, que necesite nuestros carbones, será feudataria de la Inglaterra.*» Y las naciones marítimas ó fabriles aterrorizadas por tan verdadera prediccion, acudieron á la ciencia y al Estado para que sin omitir desvelo ni sacrificio de ninguna especie se investigasen los terrenos adecuados, á fin de hallar combustible mineral indígena, y fomentar la minería como ramo esencial de todo reino que pueda decirse independiente y poderoso.

Nuestro celoso Gobierno Supremo, llenando su sagrada mision, no solo ha contribuido con leyes, ciencias y auxilios materiales á la prodigiosa marcha de la minería peninsular, sino que fijando su protectora observacion en las provincias de Ultramar, adopta los medios y recursos para que, exploradas sus montañas y fomentado el espíritu industrial, cese la dependencia de estraños, que además de humillante, es un oneroso tributo con que se contribuye á su engrandecimiento y poderío. De aquí la repeticion de Reales órdenes y acuerdos para que se

atienda y estimule á los que se dediquen á este ramo de riqueza, el aumento del personal facultativo de las Inspecciones y la propuesta reforma que deben sufrir las Ordenanzas de minas en las Antillas y este Archipiélago.

Con frecuencia se oye asegurar, á algunos que han visto poco mas de las cercanías de Manila, que en estas Islas *no existen criaderos metalíferos y nada debe esperarse de su reino mineral*, fundando tan atrevida opinion en teorías mas ridiculas que el tono doctoral y sorprendente aplomo con que invaden lo que nunca hubieran sido capaces de comprender. Semejante vaticinio, paradójico al que considera el respeto que infunden las ciencias, no debe de intimidar á los que con tanta fé y perseverancia han acometido la laudable empresa de perforar algunos sitios en que las indicaciones exteriores hacen esperar minerales aplicables á las necesidades de la vida social. El mismo concepto emitido por notabilidades de igual especie paralizaba en su gérmen la industria de la Península, hasta que conocidos los hombres y los hechos palpables ha llegado á ser, sino la primera entre las naciones mineras (pues aun no hace 40 años empezó á desarrollarse), al menos de tan maravillosos resultados, que sin duda alguna es ya la principal industria de aquel abundante suelo. Lo mismo es de esperar suceda en estos dominios en que la repeticion de las causas y rocas originarias han de haber producido frecuentes criaderos minerales, segun me propongo demostrar en lo relativo á esta localidad, y mas ampliamente en otro trabajo que preparo para dar á conocer los rasgos mas característicos de la geología de esta Isla de Luzon, relacionándolo, si mis fuerzas y recursos lo permiten, al conjunto de tan dilatado Archipiélago. Mas si la minería ha de elevarse al interés que es de esperar adquiriera, no puede limitarse á los esfuerzos ó indestructible voluntad de los pocos que ahora investigan reducidas comarcas, sino que requiere generalizarse y con adecuada organizacion penetrar en las desconocidas cordilleras que constituyen los ejes de erupcion en escarpado relieve, explorándolo todo con la fé producida por el convencimiento de utilidad pública y la escrupulosa observacion que conduce al mejor éxito; pues aunque al presente se hallan gran

parte de las montañas bajo el dominio de razas mas tímidas que inhumanas, fácilmente se les conduce á la sumision y al trabajo bajo el benéfico influjo del desarrollo industrial. Para infundir desconfianza podria citarse el mal éxito de las dos únicas Sociedades fundadas para beneficiar criaderos auríferos: lo que no puede servir de comprobacion de esterilidad en un pais tan estenso, porque además de que ninguna de ellas llegó á tener labores que mereciesen el nombre de investigatorias; buscaban un metal tan inconstante como codiciado, y la falta de un producto no prueba la de los demás; ni el que un punto sea infecundo y poco adecuado para ciertas producciones puede generalizarse al resto de una inmensa superficie.

Peró así como la sociedad moderna recibe tan poderosos auxilios de la minería, esta, á su vez, debe al espíritu de asociacion su vigor y grandeza. Con la asociacion se realizan las empresas mas atrevidas y sorprendentes: sin su irresistible accion hubieran sido estériles ó de mezquinos resultados los grandes descubrimientos de este siglo. Si al genio y los estudios de los hombres no hubiera acudido aquel auxilio eficaz, hubieran sido bellas pero inaplicables las teorías. Los esfuerzos individuales son mas adecuados al comercio, agricultura y otras fuentes de la riqueza pública; en la minería se ha visto producen lentos efectos, mientras que aunándolos y dirigiéndolos al mismo fin, con entendida aplicacion, fácilmente dan resultados. Esto se explica porque la accion colectiva representa mas inteligencia, mas vigilancia y mas capital, sin que por esto, considerada por cada individualidad, sea molesta ni dispendiosa.

Para convencerse de los beneficios que reporta la asociacion, no hay mas que apreciar los progresos de Europa y los Estados-Unidos de América, y compararlos con los de los paises en que no han adaptado este medio fecundante: allí todo es actividad, riqueza y poderio, habiéndose puesto en duda el imposible: en las demás el marasmo y la pobreza hacen su apología. Por esta causa no omitiré ocasion ni hallaré palabras suficientemente enérgicas para recomendar á los que tanto anhelo demuestran por el fomento de estas Islas, contribuyan con su concurrencia y prestigio á la organizacion de sociedades aplicables

á los ramos que deban producir su prosperidad y particularmente á sus desconocidas industrias.

Me he detenido tanto en estas *observaciones generales*, llevado por el recuerdo de las necesidades que se notan al recorrer estas provincias de Ultramar, y de ser útil á la industria que me está confiada. Si pareciesen inoportunas por referirse este trabajo á la descripcion de una localidad, confio en la indulgencia de mis lectores; y si leído el informe se le considere incompleto en pormenores y datos comparativos, alegaré, como apreciable razon, la escasez de recursos y la falta absoluta de establecimientos análogos en que por el exámen experimental de su marcha ordenada y sus productos se adquiera la certeza de un parecer, ó de la hipótesis pueda llegarse á la demostracion.

(Se continuará.)

JURISPRUDENCIA MINERA.

Aun cuando en la *Coleccion legislativa de minas* se publican íntegras las decisiones del Consejo de Estado que se refieren á la concesion de minas, escoriales, etc., creemos conveniente publicar un resumen de los principios establecidos por este Consejo, donde se vea claramente la jurisprudencia establecida. Así lo hicimos el año pasado tomando estos resúmenes del *Eco de la ley*; pero habiendo cesado este periódico, haremos nosotros el extracto de la doctrina legal formulada en las decisiones publicadas en 1862, que es el siguiente:

1.º Que si el apelante no mejora el recurso en el término

señalado, se declara desierta la apelacion, y la sentencia consentida á la primera rebeldia que le acuse el apelado.

(Gaceta de 6 de Febrero de 1862.)

2.º Que el recurso de nulidad es improcedente cuando no se interpone en tiempo y lugar oportunos.

3.º Que segun el artículo 20 del reglamento para la ejecucion de la ley de mineria de 11 de Abril de 1849, probado el abandono por cualquiera de las causas del artículo 24 de dicha ley, puede y debe declararse la caducidad, aunque el denunciado se hubiese fundado en caso diferente.

4.º Que el abandono queda suficientemente probado, cuando el Alcalde y el Ingeniero manifiestan clara y esplicitamente que desde la fecha del título á la del denunciado no se ha hecho trabajos en mas de un año.

(Gaceta del 1.º de Junio de 1862.)

5.º Que aunque el Gobernador y el Consejo provincial declaren la caducidad de una mina por razon distinta de la en que se apoye el denunciado, no es esto motivo de nulidad: y que los recursos de esta clase no son admisibles cuando no se han interpuesto conjuntamente con el de apelacion ante el mismo Consejo de provincia.

6.º Que no pueden ser admitidos como fuerza mayor que excuse el abandono, ni la circunstancia de que la poca salida de los carbonos hiciese perjudicial la explotacion, ni los rigores ordinarios de las estaciones.

(Gaceta del 16 de Junio de 1862.)

7.º Que los defectos leves de los expedientes gubernativos instruidos para la concesion de las minas que estén subsanados en juicio contencioso, no son causa de nulidad.

8.º Que ni la falta de consumo de los carbonos minerales, por preferirse otros, ó por no ser fáciles los trasportes, ni el deterioro que puedan sufrir por las influencias atmosféricas ordinarias, pueden constituir la fuerza mayor de que habla el último párrafo del artículo 24 de la ley de minas de 1849.

(Gaceta del 13 de Setiembre de 1862.)

9.º Que para la concesion de las minas conforme la ley de 1849 ha de oirse antes precisamente á la seccion de Goberna-

cion y Fomento del Consejo de Estado sin cuyo requisito la concesion es nula.

(Gaceta del 22 de Octubre de 1862.)

10. Que no se puede admitir en la via contenciosa mas recursos que los intentados conforme á la ley y al reglamento de 1859.

(Gaceta del 21 de Noviembre de 1862.)

11. Que cuando un denunciador cede sus derechos legalmente á un tercero, cesa desde entonces su personalidad y carece de ella por consiguiente para entablar ninguna demanda legal.

(Gaceta del 7 de Diciembre de 1862.)

E. M.

ESCALAFON del Cuerpo nacional de Ingenieros de minas en 1.º de Febrero de 1863.

INSPECTORES GENERALES.

N.º de Inscripciones	Id. purificadas	NOMBRES.	DESTINOS.	RESIDENCIA.
1	1	ILLMO. SR. D. RAFAEL DE AMARDE LA TORRE.....	Vice-presidente de la Junta Superior Facultativa.....	Madrid.
2	2	ILLMO. SR. D. BRUNO DEL COLLAO Y ARDANUY.	Vocal de la misma...	Id.

INSPECTORES DE DISTRITO.

N.º general.	Id. por clases.	NOMBRES.	DESTINOS.	RESIDENCIA.
3	1	SR. D. FERNANDO CÚTOLI	Vocal de la Junta Superior.	Id.
4	2	SR. DON FELIPE BAUZÁ	Id.	Id.
5	3	SR. D. ISIDRO SAINZ DE BARANDA	Id.	Id.
6	4	SR. D. CASIANO DE PRADO	Id.	Id.
7	5	SR. D. JOSÉ DE ARCINIEGA	Id.	Id.
8	6	SR. D. FELIPE NARANJO Y GARZA	Id.	Id.

INGENIEROS GEFES DE 1.ª CLASE.

9	1	D. AMALIO MAESTRE.	En la comision de Estadística general.	Madrid.
10	2	D. POLICARPO CIA.	Director y profesor de la Escuela.	Id.
11	3	D. FACINTO MADRID DÁVILA	Secretario de la Junta Superior.	Id.
12	4	D. IGNACIO GÓMEZ DE SALAZAR	Gefe del distrito de..	Almería.
13	5	D. LUIS DE LA ESCOSURA	Agregado al laboratorio de la Escuela.	Madrid.
14	6	D. JOSÉ DE MONASTERIO Y CORREA.	Profesor de la Escuela.	Id.
15	7	D. JUAN MANUEL ARANZAZU	En la comision de Estadística.	Id.
16	8	D. SERGIO YEGROS.	Gefe del distrito de..	Guadalajara.
17	9	D. AGUSTIN MARTINEZ ALCIVAR	Id. del de..	Zaragoza.
18	10	D. JOSÉ DE GRANDE	Profesor de la Escuela.	Madrid.
19	11	D. REMIGIO PONCH DE LEON	Gefe del distrito de la.	Coruña.
20	12	DON LUCAS DE ALDANA	Agregado á la Junta Superior.	Madrid.

INGENIEROS GEFES DE 2.ª CLASE.

N.º general.	Id. por clases.	NOMBRES.	DESTINOS.	RESIDENCIA.
21	1	D. EUSEBIO SANCHEZ	Gefe del distrito de...	Barcelona.
22	2	D. ANDRÉS PEREZ MORENO	Id. de Zamora.	Valladolid.
23	3	D. JOSÉ DE ALDAMA.	Id.	Madrid.
24		(Supernumerario) D. MANUEL FERNANDEZ DE CASTRO (con la consideracion de Inspector de distrito)	Id. de la Isla de Cuba.	Habana.
25	4	D. EUGENIO FERNANDEZ	Gefe del distrito de..	Santander.
26		(Supernumerario) D. ANTONIO HERNANDEZ (con la consideracion de gefe de 1.ª clase)	Id.	Oviedo.
27	5	D. PEDRO SAMPAYO.	Id.	Búrgos.
28	6	DON MANUEL ABBEIRA	Profesor de la Escuela.	Madrid.
29		D. TOMÁS SABAU.	Gefe del distrito de..	Córdoba.
30	7	(Supernumerario) D. PIO JUSUÉ Y BARREDA	Al servicio de una Empresa	Santander.
31		(Supernumerario) D. JOSÉ MARIA SANTOS (con la consideracion de gefe de 1.ª clase)	Gefe del distrito de las islas Filipinas.	Manila.
32	8	D. SANTIAGO RODRIGUEZ	Al servicio del distrito.	Zaragoza.
33	9	D. FELIPE MARTIN DONAYRE	Oficial de Junta Superior.	Madrid.
34	10	D. FEDERICO DE BOTTELLA	Gefe del distrito.	Murcia.
35	11	DON ANSELMO TIRADO	Profesor de la Escuela.	Madrid.
36	12	D. JOSÉ GONZALEZ LASALA	Gefe del distrito.	Granada.

A.º general.		Id. por clases.		NOMBRES.	DESTINOS.	RESIDENCIA.
37	13	D. ROBERTO KITH.	Id. de Huelva.	Sevilla.		
38	14	D. JACOBO RUBIO.	Id. del de Badajoz.	Cáceres.		
39		(Supernumerario) D. CÉSAR LASAÑA (con la consideración de jefe de 1.ª clase).	Al servicio del distrito de lasistas Filipinas.	Manila.		
40	15	D. LINO PEÑUELAS.		Profesor de la Escuela.	Madrid.	
41		(Supernumerario) D. JUAN DIEGO LOPEZ QUINTANA (con la consideración de jefe de 1.ª clase).	Destinado al servicio de la Isla de Cuba.			
42	16	D. LUIS SANCHEZ MOLERO.		Agregado á la Direccion de Fincas del Estado.	Madrid.	
43	17	DON ANDRÉS ALCOLADO.	Al servicio del distrito de.	Murcia.		
44	18	DON IGNACIO GONZÁLEZ.	Gefe del distrito de Vizcaya.	S. Sebastian.		
45	19	D. EUGENIO MAFFEI.	Profesor de la Escuela.	Madrid.		
46		(Supernumerario) D. BENIGNO DE ARCE.	Al servicio de una Empresa.	Santander.		
47	20	D. EDUARDO FOURDINIER.	Gefe del Establecimiento nacional de.	Linares.		
48	21	D. LUIS FERNANDEZ SEDÑO.	Al servicio del distrito.	Almería.		
49	22	D. FERNANDO BERNALDEZ.	Id.	Badajoz.		
50	23	DON RICARDO URZBURU.	Id.	Almería.		
51		(Supernumerario) D. CARLOS MARÍA OTERO.	Al servicio de una Empresa.	Almería.		
52	24	DON EDUARDO CEFUENTES.	Al del distrito de.	Oviedo.		

INGENIEROS PRIMEROS.

53	1	DON DIEGO DE LA VIÑA.	Al servicio del distrito.	Almería.
54	2	D. JUAN RÜCKER.	Id.	Córdoba.

A.º general.		Id. por clases.		NOMBRES.	DESTINOS.	RESIDENCIA.
55	3	D. NARCISO GUZMAN.	Ayudante de la Escuela.	Madrid.		
56	4	D. JUAN PABLO LASALA.	Profesor de la misma.	Id.		
57		(Supernumerario) D. QUILO TORNOS.	Gefe del distrito de.	Santo Domingo.		
58	5	D. RAMON RUA FIGUEROA.	Id. del Establecimiento nacional de.	Rio-tinto.		
59	6	DON PABLO GARCÍA MARTINO.	Ayudante de la Escuela.	Madrid.		
60	7	D. LUIS FERNANDEZ LOIGORRI.	Al servicio del distrito.	Oviedo.		
61	8	D. MATÍAS MENENDEZ LUARCA.	Profesor de la Escuela.	Madrid.		
62	9	DON ANTONIO LUIS ANCIOLA.	Al servicio del distrito.	Oviedo.		
63	10	D. JOSÉ CAMINERO.	Id. de Córdoba.	Ciudad-Real.		
64	11	D. FRANCISCO BALTASAR URZURU.	Id. de Zaragoza.	Teruel.		
65	12	D. MARIANO PEREZ SANTA CRUZ.	Id. del Establecimiento de.	Almaden.		
66	13	DON LUIS NATALIO MONREAL.	Id. de Zamora.	Leon.		
67		D. ELOY COSSIO Y COS.	Id. de una Empresa.	Rio-Tinto.		
68	14	DON JOAQUIN BOGUERIN.	Id. del distrito de.	Burgos.		
69	15	D. GALISTO ANDRADE Y GUERRA.	Ayudante de la Escuela.	Madrid.		
70	16	D. JOSÉ NAVARRO.	Al servicio del distrito.	Santander.		
71	17	D. MARTIN GAITAN.	Profesor de la Escuela.	Madrid.		
72	18	D. FLORENTINO ZAVALA.	Al servicio del distrito.	Huelva.		
73	19	D. FRANCISCO GARCÍA ABAUS.	Id. del Establecimiento nacional de.	Rio-Tinto.		
74	20	D. VICENTE MARTINEZ VILLA.	Id. del distrito de.	Murcia.		
75	21	D. PEDRO FERNANDEZ SOBA.	Id. de.	Valencia.		
76	22	D. LUIS BARINAGA.	Oficial de la Junta Superior.	Madrid.		

N.º general.	Id. por clases.	NOMBRES.	DESTINOS.	RESIDENCIA.
77	23	D. JUSTO EGOZCUE Y CIA.....	Al servicio del Establecimiento de....	Almaden.
78	24	D. GREGORIO ESTRIBAN DE LA REGUERA.....	Id. de.....	Linares.
79	25	D. JOSÉ LUIS ARRUE (Supernumerario) D. PEDRO SALTERAIN.	Id. del distrito de.....	Córdoba.
80			Destinado al distrito de.....	Cuba.
81	26	D. FRANCISCO MARDRID DÁVILA...	Al servicio del distrito de Granada.....	Málaga.
82	27	D. AMALIO GIL Y MAESTRE.....	Id. al de.....	Sevilla.
83	28	D. FELIX SANCHEZ BLANCO.....	Id. al Establecimiento de.....	Almaden.
84	29	DON GERVASIO IRISABRI.....	Id. al distrito de Vizcaya.....	Bilbao.
85	30	D. JOSÉ MARÍA JIMENEZ.....	Id. al de.....	Murcia.

INGENIEROS SEGUEDOS.

86	1	D. MANUEL DEL VILLAR.....	Al servicio del distrito.	Huelva.
87	2	D. DOMINGO DOMINGUEZ.....	Id. de.....	Madrid.
88	3	D. RAIMUNDO JORDÁ.	Id.....	Barcelona.
89	4	D. EDUARDO RIU.	Id.....	Id.
90	5	D. ESTANISLAO TORNOS.....	Id.....	Guadalajara.
91	6	D. MIGUEL VALLADOLID.....	Id.....	Coruña.
92	7	DON JOAQUIN IZQUIERDO.....	Id. al Establecimiento de.....	Rio-Tinto.
93	8	DON VICENTE ZAVALA.....	Prácticas en.....	Almaden.
94	9	D. JOSÉ VILANOVA.	Id.....	Linares.
95	10	D. ADOLFO BASABE.	Id.....	Id.
96	11	D. GABRIEL USERA.	Id.....	Rio-Tinto.

N.º general.	Id. por clases.	NOMBRES.	DESTINOS.	RESIDENCIA.
97	12	D. JOSÉ MAURETA.	Id.....	Almaden.
98	13	D. JOSÉ SOLER....	Id.....	Id.
99	14	D. FRANCISCO MA-TEO.....	Id.....	Rio-Tinto.
100	15	D. NICOLAS ARENAS.	Id.....	Almaden.
101	16	D. RICARDO BELDA.	Id.....	Linares.
		17.....	Á 36 VACANTES.	

INGENIEROS JUBILADOS.

ILLMO. SR. D. GUILLERMO SCHULZ. Inspector general.
 SR. D. RAMON PELLICO..... Id. de distrito.
 SR. D. JOAQUIN DE EIZAGUIRRE.... Ingeniero jefe de 1.ª clase.

ESCALAFON del Cuerpo de auxiliares de Ingenieros de minas en 1.º de Febrero de 1863.

NOMBRES.	DESTINOS.
1 D. JUAN CABANILLAS PEREZ...	Al servicio del distrito de Almeria.
2 D. PABLO YEGROS.....	Id. de Ciudad-Real
3 D. SERAFIN DE TORRES.....	Id. de Murcia.
4 D. EDUARDO RODRIGUEZ SAN PEDRO.....	Id. Oviedo.
5 PABLO SAINZ LOZANO.....	Id. Búrgos.
6 D. DOMINGO DE OTEYZA.....	Id. Zamora.
7 D. ANTONIO SABAU.....	Id. Madrid.
8 D. LUIS FRANCISCO TORTOSA..	Id. Almeria.
9 D. AGUSTIN AGUILAR.....	Id. Zaragoza.
D. FRANCISCO EZQUERRA Y RUIZ (Supernumerario).....	Id. Filipinas.
D. EDUARDO REYES (Supernumerario).....	

NOMBRES.	DESTINOS.
D. JOSÉ FERNANDEZ DE CASERO (Supernumerario).....	Id. Cuba.
10 D. SERGIO MIGUEL CAÑAT....	Id. Murcia.
11 JOSÉ MARÍA DOMINGUEZ.....	Id. Granada.
12 D. GASPAR TORRENTE Y MOLADA.	Id. Ministerio de Fomento.
D. VICENTE SANTOS RAMOS (Su- pernumerario).....	Id. Filipinas.
13 D. JUAN CABALLERO SANCHEZ.	Id. Murcia.
14 D. ANTONIO SANCHEZ.....	Id. Almería.
15 D. MANUEL ALLENDE.....	Id. Vizcaya.
16 D. ADOLFO RUIZ ARÉVALO....	Id. Barcelona.
17 D. VALENTIN JUQUERA.....	Id. Santander.
18 D. JOAQUIN CABANILLAS PÉREZ.	Id. Badajoz.
19 D. MAGIN JOAQUIN RIVAS....	Id. Barcelona.
20 D. JULIAN ARENAS.....	Id. Teruel.
21 D. GUILLERMO RAMON FLORES.	Id. de la Junta Superior.
22 D. RAMON ARRIYO.....	Id. Murcia.
23 D. TOMÁS LAFREANO GALLEGO.	Id. de la Junta Superior.
D. BRUNO JULIAN MAÑAS (Super- numerario).....	Destinado á Santo Domingo.
24 D. RAFAEL RAMIREZ.....	Al servicio de Córdoba.
25 D. FELIX MIR Y ROLANDI....	Id. de la Junta Superior.
26 D. EUGENIO REY.....	Id. del distrito de Almería.
27 D. RAFAEL BOBARDILLA.....	Id. de Sevilla.
28 D. ESTANISLAO RONCEN.....	Id. de id.
29 Y 30 VACANTES.	

VARIEDADES.

Personal de Ingenieros.—*Comisiones.*—Por Real orden de 8 de Enero último se ha nombrado una comision de Ingenieros para que, teniendo en cuenta lo que la legislacion vigente previene sobre las visitas facultativas que deben hacerse á las minas, manifieste si hay términos hábiles de que pueda reglamentarse este servicio, formulando en caso afirmativo las reglas que á su juicio sean mas conducentes al efecto.

Para esta comision han sido nombrados los Ingenieros D. José de

Monasterio, D. José de Grande y D. Eugenio Maffei, debiendo tener el primero el carácter de Presidente y el último de Secretario.

Redaccion de la Revista.—Verificadas las elecciones de los socios que han de componer la Redaccion de la *Revista minera* para el presente año, han resultado reelegidos todos los que la componian el año último, á saber:

<i>Director</i>	D. Casiano de Prado.
<i>Secretario</i>	D. José de Monasterio.
<i>Redactores</i>	D. José de Grande.
	D. Manuel Abeleira.
	D. Lino Peñuelas.
	D. Juan Pablo Lasala.
<i>Depositario</i>	D. Luis Barinaga.

Cuencas carboníferas.—Tenemos la satisfaccion de noticiar á nuestros lectores, que por Real orden del 12 del mes próximo pasado ha sido aprobado el proyecto del ferro-carril que debe enlazar la cuenca carbonífera de Espiel y Belmez con el camino general de Andalucía, empalmando en la ciudad de Cordoba.

Tambien hemos visto anunciada la subasta del camino que debe desarrollar la cuenca de S. Juan de las Abadesas, y sabemos por último que los mineros de Asturias han acordado elevar una exposicion á las Cortes pidiendo la rebaja de tarifas del ferro-carril de Langreo; prolongacion de este hácia Laviana; carretera de Samá á Mieres; residencia fija de un ingeniero de minas del gobierno en Langreo; creacion de cuatro ó seis celadores ó guarda-minas; y riguroso cumplimiento de la ley de minas. Esto prueba que el espíritu minero se dirige hoy con justos títulos á elevar nuestra industria carbonera á la altura á que esta llamada.

El gobierno por su parte, contribuirá poderosamente á estos esfuerzos, pues, segun tenemos entendido, ha incluido en el presupuesto de 1863 algunas cantidades para el estudio científico completo de las cuencas de nuestro pais.

Emplico del carbon aceo.—De la *Revue universelle* tomamos el siguiente anuncio:

«Programa del concurso acordado por el Consejo Provincial de Namur, en su sesion de 1862, para el premio que se ha de adjudicar á la mejor Memoria sobre el uso del carbon seco de Bélgica en la fabricacion de la fundicion y del hierro.

§. 1.º Se adjudicará un premio de 2.000 fr. y una medalla de oro al autor de la mejor Memoria sobre el uso del carbon seco de Bélgica en la fabricacion de la fundicion y del hierro.

Esta Memoria deberá apoyarse en hechos prácticos.

§. 2.º El autor manifestará las causas que han impedido este uso en Bélgica, citará los ensayos que se han hecho ó indicará los medios de vencer las dificultades que se han presentado.

§. 3.º Es importante que haga conocer la naturaleza y composicion de las hullas secas que se emplean en otros paises para la fabricacion de la fundicion y del hierro, y que comparándolas con las hullas secas de Bélgica, bajo el punto de vista de esta fabricacion, aprecie su influencia sobre la calidad de los productos.

§. 4.º Deberá enumerar los establecimientos que emplean la hulla seca y presentar muestras de este combustible, como tambien de los minerales y fundentes que se emplean.

§. 5.º El autor acompañará los planos que juzgue á propósito para facilitar la inteligencia y apreciacion del procedimiento que adopte, y los informes necesarios sobre los materiales de construccion, cuyo empleo designe.

§. 6.º Hará una cuenta simulada del coste de las fundiciones y de los hierros fabricados con el auxilio del carbon seco de nuestro pais.

§. 7.º Las Memorias deberán estar escritas con claridad, redactadas en francés, inglés ó aleman, y dirigidas francas de porte, antes del 1.º de Enero de 1864, al Sr. Gobernador de la provincia de Namur.

§. 8.º Cuidarán los autores de observar la mayor exactitud en sus citas, indicando las ediciones y las páginas de las obras de donde las hayan tomado.

§. 9.º Presentarán tan solo planos manuscritos.

§. 10. No firmarán sus obras; mas pondrán en ellas una contrase-

ña que repetirán en carta cerrada con su nombre y las señas de su domicilio.

§. 11. Faltando á esta formalidad, no tendrán opcion al premio.

§. 12. Las obras entregadas despues de terminado el plazo, ó aquellas cuyos autores se den á conocer de cualquier modo que sea, serán excluidas del concurso.

La Diputacion permanente cree deber hacer presente á los concurrentes que, desde el momento en que se somete una Memoria á su juicio, queda depositada en sus archivos, como propiedad suya.

Sin embargo podrán los autores hacer sacar copia de ellas á sus expensas, dirigiéndose á este efecto al Sr. Gobernador de la provincia de Namur.

Hecho y decretado en la sesion habida en el palacio del Gobierno provincial de Namur, el 23 de Octubre de 1862, estando presentes:

El Sr. Conde de Baillet, Gobernador de la provincia de Namur;

El Sr. Baron de Grassier, ingeniero de minas de dicha provincia;

M. Chandelon, profesor de química industrial en la Universidad de Lieja;

M. Benito Faber, miembro de la Cámara del comercio de Namur;

M. Blondiau, director de los establecimientos de la Sociedad de Thy-le-Château.

Aprobado en Namur el 20 de Noviembre de 1862.»

El thallium.—Nuevo metal. Examinando con el aparato de MM. Kirchhoff y Bunsen una muestra de selenio extraido por M. Federico Kuhlmann, de los barros de las cámaras de ácido sulfúrico, M. A. Lamy se sorprendió con la aparicion de una raya perfectamente cortada y que no habia visto todavía á pesar de haber examinado numerosos cuerpos simples y compuestos minerales. Un químico inglés, M. W. Crookes, habia hecho la misma observacion y habia dado el nombre de *thallium* al elemento nuevo, de la palabra griega *thallos*.

M. Lamy ha extraido el thallium de los barros de las cámaras de plomo y ha presentado á la Academia de Ciencias una barrita de 14 gramos.

Lo thallium ó thalio se parece al plomo en sus propiedades físicas.

presenta los caracteres de un verdadero metal. Tiene un vivo brillo metálico en su fractura fresca. Parece amarillento cuando se le frota contra un cuerpo duro; este color es debido sin duda á una oxidación, porque el metal que acaba de ser precipitado por la pila de una disolución acuosa ó fundido por una corriente de hidrógeno, es blanco con un matiz gris-azulado parecido al color del aluminio.

El thalio es blando y muy flexible, la uña le raya. Mancha el papel dejando una señal con reflejos amarillos. Su densidad es 11.9, por consiguiente algo superior á la del plomo. Se funde á los 290 grados y se volatiliza al rojo. Tiene una gran tendencia á cristalizarse, porque las barras obtenidas por la fusión al doblarlas dejan oír el sonido del estaño. La propiedad física por excelencia del thalio es la facultad que posee de dar á la llama del gas un color verde muy subido y en el espectro de esta llama una raya verde única, tan aislada, tan bien cortada, como la raya amarilla del sodio ó la encarnada del litio.

El thalio se empaña rápidamente al contacto del aire cubriéndose con una ligera tela de óxido que preserva el resto del metal. Este óxido es soluble, alcalino y posee un sabor y un olor análogos á los de la potasa.

Es atacado por el cloro, lentamente á la temperatura ordinaria, rápidamente á la temperatura de 200 grados. El metal se derrite entonces, se vuelve candente bajo la influencia del gas produciendo un líquido amarillento que se convierte al enfriarse en una masa de color amarillo claro. El thalio se combina con el bromo, el yodo, el azufre y el fósforo y forma bromuros, yoduros, sulfuros y fosfuros.

El ácido sulfúrico y el ácido nítrico le atacan fácilmente, sobre todo con el auxilio del calor. Se forman sulfatos y nitratos blancos cristalizados. El zinc precipita de sus disoluciones de sulfato y de nitrato. El metal se prepara en pequeñas láminas cristalinas brillantes. El ácido sulfhídrico no tiene acción sobre las disoluciones puras, neutras ó ácidas; pero si son alcalinas, se precipita sulfuro negro de thallium.

Incrustaciones de las calderas de vapor. — Mr. Dumery ha propuesto un aparato para evitar las incrustaciones en las calderas de vapor sumamente sencillo y que no está basado ni en la química,

ni en la mecánica. Se funda únicamente en un principio físico. Las materias incrustantes, mientras dura la ebullición del agua, están continuamente levantadas y sostenidas en la superficie del agua por las burbujas de vapor. Si se abre en la caldera una salida precisamente al nivel en que se sostiene el vapor las materias sólidas, y se une por medio de un tubo esta abertura con otra, hecha en la parte inferior de los herbidores, habrá una continua circulación de agua que marchará de la caldera al herbidor. Las materias suspendidas en el agua seguirán necesariamente la misma circulación. Pero si en el trayecto se coloca un recipiente de reposo, se desembarazará el agua de las materias extrañas y volverá pura á la caldera pasando por los herbidores. Tal es el sistema del aparato Dumery. El recipiente de depósito está al abrigo de la llama: el agua que llega de la caldera con una temperatura mas elevada que la del recipiente, circula por la parte superior y durante su curso, se desprende de las materias incrustantes. Para facilitar la purificación se ha provisto la cubierta del recipiente de pequeños tabiques trasversales que obligan al agua á recorrer un camino bastante largo.

En resumen: el aparato se compone de dos circuitos; uno en el plano vertical por el que salen de la caldera las materias sólidas, el otro en el plano horizontal, en el que se depositan.

Gas del alumbrado. — El gas que despues de haber sido purificado con esmero de toda traza de ácido sulfhídrico por medio de la cal, parece enteramente exento del azufre. al ensayarle con el papel de plomo adquiere la facultad de ennegrecer este papel, si se hace pasar este gas sobre cal conservada en una temperatura superior á 200 grados, lo que prueba que en el gas del alumbrado el azufre no se encuentra exclusivamente en el estado de gas sulfhídrico. Esta otra combinación es el sulfuro de carbono, sulfido carbónico. $C S^2$, que no ha podido ser retenido por ninguna de las materias absorbentes que el gas ha atravesado.

El medio que propone M. W. R. Bouditch para purificar el gas del alumbrado, seria hacerle pasar, despues de salir de los purificadores ordinarios, sobre cal calentada al rojo, lo que permitiría á las combinaciones

sulfuradas el descomponerse en ácido sulfhídrico, que un purificador de cal hará desaparecer completamente.

El gas no presentará en la combustión la menor huella de ácido sulfuroso.

Es sensible que M. Bouditch no diga nada de la fuerza luminosa del gas así purificado: es probable que disminuya considerablemente.

Rev. Un.

BIBLIOGRAFIA.

Anuario del Observatorio de Madrid, cuarto año. —1863.

Véndese en la librería de Bailly-Bailliére. Entre otras trae los artículos siguientes:

Trazado de la meridiana con auxilio de la polar, Nociones geográficas de España y Figura de la Tierra.

Por todos los artículos no firmados,

NOBERTO PEREZ Y ROBLES.

Editor responsable. —D. NOBERTO PEREZ Y ROBLES.

Madrid 1863. —Imprenta de la Viuda de D. Antonio Yenes,

Plaza del Progreso, número 7, cuarto entresuelo.

REVISTA MINERA,

PERIODICO

CIENTIFICO É INDUSTRIAL.

**Informe sobre las minas de cobre de las Ban-
cherías de Mancayan, Suyuk, Bumucun y Ag-
bao en el distrito de Lepanto, isla de Luzon
de las Filipinas.**

(CONTINUACION.) (1)

II.

Historia de las minas.

Hasta en alguna de las mas antiguas reseñas históricas de estas Islas se cita el cobre entre otros metales, como uno de los productos que con bastante abundancia ofrece su naturaleza inorgánica, aplicándolo los pobladores de las montañas para sus armas, adornos y lucrativa mercancía; pero el documento

(1) Véase el número anterior.

fidedigno, el que fija la atención por su carácter oficial y la exactitud que luego ha venido á comprobarse, es la comunicación al Gobierno de S. M., del Excmo. Sr. Capitan general don Pascual Enrile, de 20 de Junio de 1835, en la que asegura haber unos dos siglos eran conocidos los utensilios de cobre que los igorotes de las escabrosas cordilleras que dividian la provincia de Cagayan de la de Ilocos, fabricaban del cobre obtenido de sus minas, y para inquirir su interés y situación, habia comisionado á los Sres. Coronel D. Guillermo Galvey y edecan D. José María Peñaranda, los que hallaron las minas de oro de Ampan y Apayao, y las de cobre de los pueblos de Gambang y Lamagang, recogiendo un galápago de las mismas fundiciones. Con dicha comunicación se remitieron minerales, cavilla y clavo del mencionado metal, lo que ensayado en la Dirección general de minas, produjo tan buenos resultados, que no solo se recomendó eficazmente se adoptasen los medios para la explotación de tan ricos minerales, sino que dió origen á crearse la Inspección en 1838 y la ordenanza de minas en 1846.

Pero hallándose estos naturales en su estado primitivo, é igualada su crueldad con la de sus inhumanos vecinos del S. E. llamados Ifugaos, que ocupan los sitios mas fragosos é inaccesibles de la cordillera central, no aconsejaba la prudencia ni hubiera producido resultados beneficiosos, el penetrar, sin el auxilio de fuerza y autoridad, en un territorio tan desconocido como accidentado. Por esta causa, hasta que una respetable columna militar fué destinada en 1850 á recorrer estas montañas, no pudo efectuar el reconocimiento mi distinguido compañero D. Antonio Hernandez, elevando informe á la Superioridad (1) en el que con su inflexible juicio presenta los datos y noticias recogidas en su corta visita acerca de los medios empleados por estos igorotes Buriks para la explotación y beneficio; y si no fijó una razonada opinión sobre las leyes de distribución del mi-

(1) Tomo II, página 112 de la *Revista Minera*.

neral y yacimiento de los criaderos, debido es únicamente á la escasez de labrados en que pudo penetrar.

Tales antecedentes hubieran sido en demasia para exaltar la imaginación y estimular el interés de los pueblos industriales de Europa, acudiendo presurosos con la intiligencia y actividad á las exploraciones de todos los indicios de minerales, disputándose las concesiones que otorga la ley y creando la vida y movimiento que llevan consigo las empresas de esta especie; mas aquí todo pasó desapercibido, ó al menos, poco apreciado; y el único signo de existencia y lisongero porvenir que siguieron dando estos criaderos, fué la creciente producción en lingotes y utensilios de cobre que llegaban á los pueblos cristianos de la Union é Ilocos, constituyendo un artículo mercantil que recogian algunos comerciantes españoles para remitirlo á Manila. Por los datos facilitados por estos mismos comerciantes, comprobados con los de aquella capital, he venido á deducir prudencialmente, que solo desde 1840 á 1855 el tráfico puede reglarse en 189,78 quintales métricos (300 picos) (1) por año, entre el cobre elaborado y en tortas, ó sea 2846,70 quintales métricos (4500 picos) en los quince años, cuyo valor, á S. 26 pico, que se compra en Manila, asciende á 117,000 pesos fuertes. Por fabulosa que parezca esta producción, comparada con los imperfectos y lentos medios de explotación y beneficio empleados por estos salvajes, es aun muy mezquina si acudimos á la tradición; á los considerables restos de sus labores subterráneas y á la práctica en la fundición y conocimiento de minerales y á la perfección con que fabrican los utensilios de aquel metal, deduciéndose fácilmente no es exagerado el suponer que hace al menos dos siglos se ocupaban esclusivamente del laboreo

(1) Empleo el nuevo sistema legal de pesas y medidas, y en los paréntesis las equivalencias en el de las Islas, para mejor comprensión de todos mis lectores. El quintal métrico es igual á cien kilogramos é igual á 8 arbs., 17 lib., 5 onzas, 8 adarmes y 83 céntimos de adarme: el pico es igual á 5 $\frac{1}{2}$ arrobas castellanas.

de estas minas, como recurso principal de su subsistencia. Bajo tan acreditada suposición, el hombre pensador sometiendo al raciocinio y á la inflexible verdad de los números el interés de este territorio desde época remota y para el porvenir, hallará insignificante la cifra dada para el plazo de quince años comparada con los productos totales.

He dicho anteriormente que tan alhagüenos antecedentes de esta minería habian pasado desapercibidos en el país, y debo rectificar: un solo hombre, uno de esos privilegiados seres que por su indestructible laboriosidad adquieren reputación y riqueza y por la práctica en los negocios mercantiles gran seguridad de clasificación, siguió con su perspicaz mirada toda las oscilaciones de tan descuidada industria, hasta que en 1855, viendo que ni el Gobierno ni el país la adoptaban como beneficosa, mandó comisionados de su confianza, si bien inexpertos en la ciencia, para recoger algunos cobres que acreditaran su calidad, pactasen con los igorotes la enagenación y le facilitarán noticias del estado y esperanzas de las minas. El resultado de la expedición fué satisfactorio, y desde entonces el Sr. D. Tomás de Balbás y Castro, del comercio de Manila, que es el sugeto á que me refiero, acometió la imponente empresa de poblar las minas con colonos chinos, obtener la propiedad del terreno tanto por venta de los igorotes como por la concesión de pertenencias con arreglo á la ley, y no omitió sacrificio ni desvelo hasta conseguir el éxito apetecido. En Julio de 1856, contando ya con la propiedad de cuatro pertenencias y la llegada de 120 colonos chinos, se emprendieron las obras exteriores indispensables para habitar en estos bosques, y más tarde los trabajos subterráneos, que han seguido sin interrupción hasta el día.

Antes de apartarme de la reseña histórica debía comprender en ella la más detallada descripción de los procedimientos que empleaban estos igorotes para utilizar los minerales, pues sometidos ya á otro sistema quedarán aquellos como tradicionales; pero esta curiosa tarea la desempeñó cumplidamente en su informe mi citado compañero D. Antonio Hernandez, por lo que solo me detendré en algunos extremos omitidos ó que tengan relación con el interés de este informe.

Labores y fundiciones por los igorotes. Parece muy probable que siendo oriunda esta raza de los japoneses ó chinos que en diversas ocasiones invadieron estas Islas, así como les transmitieron su fisonomía, sus ídolos y algunas de sus costumbres, les adiestraron en las manipulaciones del cobre, muy generalizadas y antiguas en aquellos imperios: de no ser así es difícil hallar una explicación razonada á esta industria. Si los metales se presentan nativos, fácilmente se comprende llamen la atención de los salvajes y encuentren medios de utilizarlos, como se ha observado en estos y otros dominios españoles; pero aquí el cobre solo aparece en aquel estado en pequeñas porciones y con suma rareza, por lo que sus fundiciones eran alimentadas por los complicados cobres grises, que aun en los establecimientos metalúrgicos más adelantados, exigen mezclas y operaciones delicadas antes de llegar al resultado.

El terreno lo tenían dividido en partes proporcionales al número de vecinos de cada pueblo de los limítrofes, y ninguno podía traspasar las líneas señaladas sin dar origen á sangrientas cuestiones. Además, lo perteneciente á cada pueblo se subdividía entre ciertas familias y de aquí el aspecto de un panal que presenta aun el conjunto de sus minados.

Para el arranque del mineral empleaban el método llamado de *Torrefacción* ó sea la aplicación del fuego sobre los lados convenientes de la labor, con lo que reduciendo á vapor el agua interpuesta en la masa, su tensión resquebrajaba y hacia saltar el mineral, auxiliándole además con herramientas especiales. Dentro de la mina hacían la primera monda ó escogido, á fin de dejar la parte estéril levantando el piso y que las nuevas piras de leña bañasen con su llama el frente y gran parte del techo de la galería. Este método de arranque, el agrietamiento natural del cuarzo que sirve de caja á los criaderos, el poco intermedio entre estos, la escasez y nulidad de la fortificación empleada y la abundancia de minados, naturalmente debieron producir frecuentes derrumbes, tan considerables á veces como el que dió origen al imponente tajo ó muro vertical que en la actualidad mide unos treinta metros de altura por doscientos de longitud.

Los minerales obtenidos se clasificaban en ricos y cuarzosos: los primeros pasaban directamente á la fundicion y los segundos sometidos á una calcinacion muy fuerte (por exceso de leña y el mucho tiempo empleado) al desprendimiento de parte del azufre, arsénico y antimonio se efectuaba como una destilacion ó resudado de sulfuro de cobre y hierro, que reunido en mata ó bien en glóbulos adheridos á la superficie del cuarzo les permitia separar mucha parte de este.

Los hornos ó aparatos de fundicion estaban reducidos: á una hoquedad circular de 0,^m30 de diámetro por 0,^m15 de profundidad abierta en terreno arcilloso; en su contacto una tobera ó cañon cónico de roca refractaria, inclinada unos 50° sobre la concavidad, reunia dos tubos de caña que, encajados en el costado inferior de dos trozos de tronco de pino horadados interiormente para la marcha ó movimiento alternativo de unos discos de madera revestidos en su circunferencia de yerba seca y plumas de ave, suministraban el aire necesario para la fusion. Cuando llegaba el obtener cobre negro ó afinado, evitaban las pérdidas, agregando á la hoquedad un crisol, en forma de casquete esférico, de buena arcilla refractaria y que les facilitaba el echarlo en los moldes hechos de la misma arcilla.

Dispuesto el horno, lo cargaban con 18 ó 20 kilogramos (de 40 á 45 libras) de mineral rico ó calcinado, que segun mis repetidos ensayos escedia del 20 por 100 de cobre; con la notable particularidad científica de colocarlos siempre en contacto de la tobera ó salida del aire y combustible contra el muro del horno, formado de piedras sueltas y sobrepuestas hasta una altura de 0,^m50. Iniciada la combustion por la tobera y en marcha los fuelles descritos, se desprendian densos humos amarillos, blancos ó anaranjados debidos á la volatilizacion en parte del azufre, arsénico y antimonio, hasta que al cabo de una hora, produciéndose solo el diáfano ácido sulfuroso, y llegada la temperatura al máximo grado que permitia este procedimiento, suspendian el viento y recogian los resultados. Consistian estos: en una escoria ó mejor dicho, en los mismos trozos de mineral que se cargaban, que por ser su ganga silícea se convertian en una masa porosa al destilarse el sulfuro metálico, no pudiendo es-

corificarse y formar silicatos por falta de bases y temperatura, y además una mata muy impura, cuyo peso era de 4 á 5 kilogramos (8 á 10 libras) con un contenido del 50 al 60 por 100 de cobre. Esta mata, reunida á la de otras operaciones análogas, la calcinaban á fuegos fuertes y repetidos por 12 á 15 horas, con lo que desprendian otra gran parte de los tres cuerpos volátiles mencionados.

En el mismo horno colocaban de canto ó verticalmente las tortas de mata calcinada (tambien con el cuidado de que estas estuviesen en contacto del aire y el carbon contra los muros del horno) y al cabo de media ó una hora de viento obtenian: un silicato de hierro con antimonio é indicios de arsénico, como escoria; una mata con el 70 al 75 por 100 de cobre que levantaban en placas muy delgadas, aprovechando las superficies de enfriamiento, y en el fondo de la cavidad quedaba un cobre negro en mayor ó menor cantidad, segun el estado de desulfuracion de la masa fundida, mas siempre impuro. Las matas obtenidas por esta segunda operacion volvian á ser calcinadas, con el cuidado de dejar intermedios de leña entre las tongadas con el fin de evitar se aglutinasen unas con otras antes de que las hubiese purificado el fuego, de las partes nocivas que contuviesen.

El cobre negro recogido en la segunda operacion y las matas de la misma ya calcinadas, se sometian en el mismo horno (mas reducido por el muro de piedras y con la adicion del crisol de arcilla ya mencionado) á una tercera operacion que producia: una escoria de silicato de hierro y un cobre negro que, vaciado en moldes de arcilla, introducian de este modo en el comercio. Este cobre negro contenia del 92 al 94 por 100, impurificándole el carburo del mismo metal, característico por su color amarillo, y el óxido formado en la superficie por el enfriamiento lento, á pesar de las precauciones que tomaban para evitarle *berlingando* ó batiendo con ramas de leña verde la parte sometida á la oxidacion.

Si el cobre habia de servir para la fabricacion de calderas, pipas y otros objetos de necesidad doméstica ó de adorno, que con tanta paciencia y perfeccion concluyen, entonces procedian

á un afino, cuya única diferencia con la última operación, era disminuir el carbon y aumentar el aire segun se acercaba el término de la fusión, consiguiendo así extinguir el carburo con la formación del óxido.

Repetidos ensayos me han demostrado, que aun cuando empleaban minerales por término medio del 20 por 100 solo obtenían del 8 al 10 del cobre negro de la tercera operación, quedando por lo tanto sus escorias ó cuarzos porosos de la primera con el 10 al 12 por 100. Esto solo sería de por sí objeto de una productora especulación si el declive de estas montañas con la impetuosidad de las lluvias no hubiera arrastrado á considerable distancia la mayor parte de aquellos residuos. Sin embargo, como prueba, se encargó á los igorotes recogiesen su escoria, pagándosela á cuatro cuartos quintal y en poco tiempo entregaron en estos almacenes de tres á cuatro mil quintales castellanos.

III.

Situación, criaderos y apuntes geológicos.

Pasados los llanos cuaternarios de la Pampanga, interrumpidos solo por el considerable cono volcánico llamado el Arayat, al parecer basáltico segun las rocas que he podido ver, se sigue al N. sobre las últimas inflexiones de la cordillera de Zambales que se deja al Oeste, desarrollándose de N. N. O. al S. S. E. se cruzan la provincia de Pangasinan, notable por sus malos caminos, la moderna de la Union cuyo suelo está formado en gran parte por la caliza madreporica elevada á veces mas de 40 metros sobre el nivel del mar, llegando, por fin, á la de Ilocos Sur hasta el pueblo de Candon, donde se termina el viaje por el llano que en su mayor parte es á corta distancia de la costa occidental de esta isla. Mientras no se habiliten en el distrito de Lepanto, por el Gobierno, por la empresa minera ó en trabajos de consuno, los perentorios medios de comunicación con la parte navegable del rio Abra para llegar á Vigan, capital de la provincia y puerto de mar, el citado Candon ó su inmediato puerto de Santiago seguirán siendo los pueblos de depósito pa-

ra los materiales y efectos procedentes por mar, y de los cobres y productos de este inculto distrito, á pesar de que el transporte ha de hacerse á hombro, ó lo mas por los adiestrados caballos de estas montañas: por consiguiente, el viaje á las minas se continúa al E. (bien á caballo con peligro, bien en hamaca con molestia), elevándose gradualmente hasta llegar al puerto seco ó paso llamado de la Tobalina, en la cordillera del Tilang que forma el dique ó muro Oeste de la region hidrográfica del rio Abra, y de allí al S. E. por el alveo del rio, siempre cortando afluentes que le rinden homenaje con sus aguas, hasta entrar en el estrecho valle ó garganta de Pilipil y Baguyus, ascendiendo, por último, mas de una hora el monte Aban en que se hallan las minas. La distancia de Candon á este punto no pasa de 14 á 16 leguas; mas se emplean de dos á tres dias por los pases de rios, el mal estado y escabrosidad de los caminos.

Geología del distrito de Lepanto. Desde la salida de Candon, sobre la sierra, la naturaleza es cada vez mas accidentada y vistosa, si bien cansa la monotonía de una vegetación siempre uniforme por las condiciones del clima que la vigoriza. Los rios sujetos á estrechos límites y grandes desniveles forman cascadas, profundizan su cauce y arrastran fecundante abono á las vegas y valles; las cordilleras elevándose suavemente, ya de esa manera fragosa é imponente debida á las dislocaciones bruscas y grandes denudaciones, marcan su contorno orlado de arbutos, ó en líneas duras y desiguales, sobre el brillante azul del cielo por tan diáfana y ligera atmósfera: los bosques de intertropicales plantas en las vegas, pasan á corpulentos pinos y helechos á los mil metros sobre el nivel del mar, y en las elevaciones de la cordillera central, á las tortuosas encinas; mas siempre y en todas partes entrelazados con monte bajo y alfombrado piso de tan abundante y lozana vegetación, que el botánico amplía fácilmente sus estudios y colecciones, mientras que al geólogo, atormentado por tan tupida cubierta en leguas enteras, le imposibilita comprobar un lecho de formación que solo la casualidad ó penosas excursiones pueden hacerle evidente. Así, pues, aunque he colectado ya algunos fósiles y rocas del terreno exclusivamente sedimentario que media desde Candon

al puerto de Tobalina, ó mejor hasta el alveo del Abra, no tengo suficientes datos para clasificarlos, si bien me atrevo á asegurar es de época mas antigua que la terciaria que algunos le marcan.

La cordillera del Tilan, asi como otras de corta estension descuellan al Sur ó principio del valle del Abra; todas las rocas acuosas presentan la circunstancia de seguir la direccion de N. N. O. á S. S. E. con desvios de poca consideracion, es decir, paralelos á la llamada cordillera central de los Caraballos que, al menos en todo el distrito de Lepanto, adelanta sus estribos occidentales de rocas esclusivamente trápicas como muro Este de la region hidrográfica de tan impetuoso rio. Este paralelismo es debido á la accion erosiva de las aguas y demás agentes atmosféricos, que actuando sobre los estratos sedimentarios que apoyaban en las rocas eruptivas, corroyeron el contacto en un principio, hasta que marcado el cáuce, unas y otras batidas por la denudacion cedieron al valle su anchura, siendo las acuosas las que mas perdieron por su menor coherencia: de aquí que siguiendo las márgenes del rio en la comprension de este distrito, se halla que el muro del E. es casi esclusivamente de rocas pirogénicas, mientras el del Oeste lo es de las estratificadas. En las aristas de las cordilleras de esta clase y aun formando algunos islotes sobre las masas trápicas, aparece una caliza ligeramente azulada ó rogiza con venas silíceas y nódulos ferruginosos que á su emersion de las aguas debió alcanzar una gran potencia y en el dia se divide en temibles tajos, conos y formas caprichosas por efecto de dichas influencias. Esta caliza no ofrece caractéres estratigráficos muy pronunciados, sino compacidad y dureza, con gran escasez de petrefactos en los puntos que he tenido ocasion de estudiarla: mas segun el autorizado concepto del laborioso cuanto entendido naturalista aleman Mr. Ch Semper, que últimamente la ha reconocido en su expedicion á Sagada y Bontoc, parece ser abundante en *nummulites*, uno de los géneros de los foraminíferos, que exclusivamente se han presentado hasta ahora en el grupo Eoceno (paleothérico de Mr. Cordier) ó en su inmediato de la cresta superior. Tal vez reiteradas las observaciones y colectadas nuevas

especies se la eleve á mas antigüedad: sin embargo, aun limitándola á la época cretácea y apreciando que reposa sobre la formacion sedimentada en el gran receptáculo submarino formado en parte por las rocas pirogénicas, debe considerarse á estas de mucha antigüedad. Primeramente se completó la erupcion de las rocas trápicas que fueron removidas y sublevadas hasta 30 á 60° de inclinacion al O. por los granitos que dieron origen al relieve de la cordillera central; entonces se sedimentaron los estratos acuosos que sobre ellas se apoyaron, y á su vez estos, por causas no de manifiesto, adquirieron un buzamiento de 20 á 30° al E. formándose otra nueva cuenca en que se sedimenta la caliza *nummulítica*; viniendo, por fin, la denudacion con su continuada é irresistible fuerza á abrir estos repetidos é imponentes barrancos. Solo estas consideraciones separan en muchos siglos aquellas erupciones volcánicas de las actuales.

Criaderos. Enclavados en las rocas pirogénicas se hallan estos criaderos de cobre, de grandes analogías con los que hace pocos años se explotan en las costas del lago superior de Canadá. (1) Descubierta por la profunda cañada del arroyo Fabio ó Mangambang y en la ladera meridional del monte Aban, uno de los estribos occidentales del nucleo de cordillera ó gran montaña dicha el Datá, se presenta una masa cuarzosa, en posicion vertical, con un espesor que no escede de 80 á 100 metros, siguiendo el rumbo de N. O. á S. E. y que si bien al S. E. ofrece un imponente tajo, debido á la denudacion violenta de estas montañas y á los imperfectos trabajos de los igorotes, siguiéndola al N. O., cada vez está menos descubierta, hasta que á los 400 metros de corrida se oculta bajo el pórfido arcilloso que con posterioridad ha envuelto y metamorfozido la masa. Grandes dificultades se ofrecen para explicar satisfactoriamente el origen de esta roca cuarzosa; pero como es preciso darse razon del advenimiento de los criaderos que encierra,

(1) Voyage au lac Superieur por M. L. E. Rivot ingenieur des mines. París 1855.

presentaré una hipótesis basada en mis reiteradas observaciones que tal vez la continuacion de trabajos, especialmente en profundidad, me haga modificar. En los 400 metros de longitud que se muestra al exterior del terreno, por 80 á 100 de espesor ó grueso, aparece con los mismos caracteres: ya es compacta, ya algun tanto cristalina y con frecuencia porosa, mas siempre cargada de piritas de hierro; el feldespatos descompuesto en venas irregulares ó textura porfidica; sus crestones tienden á las formas columnarias; toda ella se halla hendida ó resquebrajada en diversos sentidos aunque sus grietas principales rellenas se dirigen de O. N. O. al E. S. E.; y como siguiendo al N. O. unos 1.400 á 1.500 metros se hallan islotes de pórfido cuarzifero (1) como implantados en el arcilloso, que por aquel punto tiene escaso espesor y está distante de los focos de erupcion, por lo que su accion ignea seria muy débil, debe suponerse por todo ello que la mencionada masa cuarzosa, caja de los criaderos, es el producto de un pórfido cuarzifero metamorfozido ó en perfecta alteracion por el advenimiento del pórfido arcilloso que le envolvió completamente, y luego por el de las especies metalíferas. Mas sea cual fuese la procedencia del cuarzo compacto, desde luego es anterior al pórfido arcilloso, que por su accion y enfriamiento produjo las fisuras ó grietas, no solo en aquel, sino continuadas á el mismo y rellenas con posterioridad á su completa solidificacion; pues así he venido á deducirlo por la continuacion de una galería hasta 40 metros de longitud sobre uno de los filones, que al salir del cuarzo pasó á ser de *contacto*, por hallarse entre las dos rocas, y por último siguió solamente en el pórfido arcilloso aunque con algunos desvíos en la direccion y aun bifurcaciones.

Cierto que si se recorre la superficie del cuarzo y aun en las escavaciones de mas importancia, no solo se haya el mineral inyectado en las grandes fisuras que se dirigen de O. N. O. al E. S. E.; si nó en venas, siguiendo distintos rumbos y forman-

(1) Mina llamada San Roque.

do mailas, ó lo que técnicamente se llama *Stockwerk*: pero esto nada dicen contra su riqueza é interés industrial; por ser cuarzo, necesariamente habia de producir el enfriamiento multitud de hendiduras, sin faltar por esto á la ley general de producirse paralelamente á su menor espesor. He seguido en direccion los tres filones cortados hasta ahora con galerías transversales de investigacion, uno de ellos hasta 100 metros de longitud y 25 de profundidad, y ya es incontrovertible su importancia, si bien, como debe suponerse, por la calidad de la roca encajonante, ofrecen los ensanches y angosturas tan comunes en toda clase de criaderos. El número de filones mas potentes y en la direccion media de O. N. O. al E. S. E. creo excederá de siete; pues aunque las escavaciones abiertas hasta el día solo han cortado tres de ellos, acudiendo á los trabajos atorados de los igorrotos y á los alloramientos, ha de estimarse aquel número como mas prudente y sostenible, ocupando todos una posicion desde la vertical hasta de 70° de buzamiento al N. N. E.; una potencia por término medio de 0=30, y reconocidos unos y probables otros en una estension de 150 á 200 metros, con mas de 50 de profundidad, desde los puntos mas culminantes, que es á la que alcanzan las galerías actuales con mineral.

Para explicar el relleno de las grietas preexistentes ó inyeccion de los criaderos, puede acudirse en mi juicio, á la teoria de Mr. Elie de Beaumont (1) considerándolos en identidad con la formacion de los *filones plumíferos* por concreciones ó incrustaciones sucesivas y la concurrencia de las aguas termales. Son muy abundantes en geodas con cristalizaciones variadas principalmente de barita tabular recubierta de cristallitos de cuarzo, los minerales y gangas tienden á la colocacion en bandas ó fajas paralelas á las superficies de la caja, en cuyo contacto se presenta el cobre-gris antimonial (Panabasa) ó el arsenical (Tennantita), luego las piritas de cobre y hierro, y en el centro ó resto de la masa metalífera, el cobre sulfurado

(1) Sur les emanations volcaniques et métalliferes 1847.

ó vítreo (Chalkosina) el abigarrado (Phillipsita) el óxido negro y otras especies oxidadas ó carbonatadas en cortas porciones cristalinas; es decir, que todo indica pudo hacerse el relleno de las grietas por concreciones ó emanaciones sucesivas en un largo período de tiempo. Sin embargo la arcilla blanca ó kaolin, que por descomposición del feldespató se presenta en los filones constituyendo su matriz y salvandas bien caracterizadas, y los fragmentos angulosos de todos tamaños del cuarzo encajonante encerrados en la masa metalífera formando una brecha y cambiados en sílex resinosa ó semiópalo muy poroso con pérdida de la pirita de hierro, hacen suponer que la inyección fué rápida y en estado igneopastoso.

Con lo descrito ha de concederse grande importancia á estos criaderos hasta por los mas incrédulos, á no estar animados de un insostenible espíritu de oposición hácia la industria que en todos los países cultos ha llegado á ser un interesante ramo en los productos territoriales. Nada importa que la ignorancia, la mala fé ó esa refinada envidia que alimenta la mordacidad implacable de ciertos círculos de Manila, haya creado la desconfianza con sus desautorizadas aseveraciones. Si la naturaleza sigue las leyes generales de sus producciones inorgánicas, ha de confiarse en este resultado: que los siete filones paralelos, con intermedios de 6 á 15 metros, sigan al menos los 400 de longitud que presenta actualmente la caja, con una profundidad ilimitada y una potencia de 0^m,30 que hace en conjunto un frente de mineral de 2^m,10 de grueso. Esto unido al contenido de que voy á ocuparme, eleva este negocio al rango de los mas acreditados y productores entre los de su clase, y desde luego al de los mas lucrativos que pueden acometerse en este archipiélago.

(Se continuará.)

Apuntes históricos sobre las minas cobrizas de la Sierra de Tharsis (Thartesis Bética) (1).

Cuando, después de una visita á las minas de Rio-Tinto, encontré por la primera vez, en Marzo de 1853, las antiguas minas que existen en el distrito del Alosno, permanecían todas ellas en completo abandono.

La inmensidad de los escoriales, los innumerables pozos antiguos, abiertos aun en parte, y presentando al manifesto, verdaderos lagos interiores; el aspecto general de un terreno trastornado, ya por fenómenos naturales, ya por hundimientos, como en Rio-Tinto; todo indicaba los restos de una larga, cuanto importante explotación antigua.

Pocos años antes, el movimiento minero despertado en la provincia de Huelva, se manifestó en el distrito del Alosno por algunos registros de minas; pero todos sobre los últimos vestigios de aquellos criaderos, vestigios despreciados por los antiguos explotadores. Algun dinero se gastó inútilmente en tentativas infructuosas, porque en cuanto á las grandes y verdaderas minas, según la opinión general estaban *rapiñadas*, apuradas por los antiguos; nadie se atrevía á intentar su rehabilitación.

Encontré el terreno franco, y después de reconocer á lo largo cuatro inmensos criaderos, coloqué sobre ellos veinte registros que mas tarde se aumentaron hasta veinte y cuatro.

Pero cuál no sería mi admiración cuando al tomar nota de los linderos para las solicitudes de cada registro, oí el venerando nombre que, al través de los siglos, había conservado el cerro céntrico y mas elevado de aquella Sierra.

(1) El ingeniero francés D. Ernesto Deligny nos ha remitido el presente trabajo que insertamos con sumo gusto, por contener datos del mayor interés de uno de nuestros distritos.

Aquel cerro notable por su elevacion y por el estensísimo campo que domina , lo llamaban aun , la Sierra Tarse.

Este nombre era toda una revelacion ; al pie del cerro pisaba los vestigios aun notables de un estenso pueblo antiguo, ese pueblo era Tharsis , el Tharsis fenicio, el Tharsis de Hiram. Veia desarrollarse á mi vista colosales restos de la explotacion pasada , pero minas mas colosales todavia. El problema tan debatido sobre la posicion del antiguo Tharsis en España , problema ya esclarecido por el desarrollo y el estudio de las minas de Rio-Tinto ; ese problema nacional , ya no existia para mí. La tradicion , la sencilla tradicion de los pastores , habia conservado intacto el nombre de Tharsis , como en las minas de Rio-Tinto habia guardado al Cerro de Salomon, el nombre del Santo Rey.

Subí á lo alto de la Sierra Tarse ; desde allí se divisan en las faldas , las minas y escoriales que rodean á la montaña. En lontananza , al Nordeste , en el último horizonte , aparece un cerro colorado con su característico humo ; aquel es el Cerro de Salomon de Rio-Tinto , aquel humo , el de la calcinacion. Siguiendo el pie de la Sierra de Aracena , de Almonaster . de Aroche , la vista reconoce por los humos las minas Poderosa , San Miguel , Calañas , San Telmo y otras varias.

Al S. E. despues de un campo cada vez menos ondulado , el Mar , Huelva , Palos , Moguer , todo el Rio marítimo de *Huelva* y al Sur *Cartaya*.

No cabia duda , era THARSIS , con toda su corona metálica, con sus puertos naturales. Al emprender la restauracion de tantas minas , era para mí un deber devolverlas su antiguo nombre y llamé al grupo principal *Minas de Tharsis* , no por mero capricho , sino obedeciendo á la tradicion tan patente de los siglos.

Al escribir estos apuntes pensé titularlos , historia del distrito de Rio-Tinto. Las minas del Gobierno, aunque en poco , superan á las de Tharsis , por la estension de sus criaderos y escoriales ; bajo este concepto merecen sin disputa el primer lugar. Pero reclamo para Tharsis el derecho histórico, y teniendo que describir las minas de la Thartesis Boetica , llamaré á esta

vasta y estensa formacion metalifera , *Distrito de la tierra de Tharsis*.

Sobre Rio-Tinto se han escrito ya algunas páginas , por lo que no me ocuparé de él , pero en cuanto á las demás minas daré á conocer todos los datos que he podido adquirir de los nuevos explotadores , esperando que otros apuntes vengan á completar los míos.

Considero al minero investigador como al colono que va conquistando por medio de su trabajo fértiles tierras sobre la inmensidad del desierto , ó como al navegante que va atravesando peligrosas mares , buscando para su patria nuevas posesiones.

Cada mina descubierta es para el pais una nueva fuente de riquezas. Demasiadas veces sucede que el descubridor ó restaurador de una mina , bien poco ó nada participa de esta riqueza , debida á sus trabajos , pero al menos le queda el derecho de reclamar de sus compañeros , la gloria ó el mérito de sus hechos.

EPOCA FENICIA Y CARTAGINESA.

El origen de la produccion del cobre en el pais que se estiene desde las orillas del Guadalquivir (Betis) al Este , hasta la costa de Portugal en Setubal , parece confundirse con el mismo origen de la poblacion de esta fraccion de España. En esta parte de la antigua Turdetania , queda comprendida la Thartesis Boetica ó tierra de Tharsis , en cuya tierra encontramos los nombres de Setubal y Troya , de Cartaya , de Lepe (Julipa), de Huelva (Onuba), de Tharsis ó Sierra Tarse , conservados por la tradicion con poca ó ninguna alteracion. Tubal y Tharsis , si no se reconocen por primeros pobladores de España y primeros padres de los Iberos , á lo menos se admiten como ascendientes de los primeros que arribaron á España. Del mismo modo que sucede en nuestros dias , la piedad de los pueblos imponia á sus nuevas y lejanas colonias , los venerados nombres de sus abuelos ó de la perdida patria.

En estos últimos años , los notables adelantos del estudio de los idiomas que han subsistido en varios puntos de la Europa

occidental, han dado á conocer la afinidad de diferentes pueblos de la antigüedad, considerados hasta entonces como de origen extraño. Ya los Iberos que poblaron la España del Sur al Norte y el medio día de Francia, del Oeste al Este, se consideran como parientes de los Celtas; unos y otros descendientes de los hijos de Japhet. Pero unos y otros tienen su origen común con las razas fenicias y hebráicas, que se extendieron en las costas del Mediterráneo, tanto en Europa como en el Norte de Africa. En nuestros días, todavía se puede reconocer una analogía muy grande entre los serranos de Sierra Morena y de las Alpujarras y los berberiscos que, con el nombre actual de Kabilas, constituyen la población de las montañas del Atlas. Nuestros serranos deben á la conservación del cristianismo, su superioridad intelectual; pero todos los caracteres físicos son iguales, las costumbres muy parecidas, el genio independiente y el amor patrio, en unos y otros se encuentra en el mismo grado. El serrano de Sierra Morena como el del Atlas, se considera como hijo de sus montañas y tiene por extrañas, á las razas que, unas tras otras, pasan y dominan en el país llano, ya sean árabes ó andaluces.

De tanta analogía se puede inferir que la propagación de la raza Ibérica tuvo lugar de Oriente á Poniente en la costa Norte de Africa hasta el Estrecho de Gibraltar; atravesó luego el Estrecho y se extendió por España, hasta encontrarse en el Pirineo con la corriente Céltica. El choque, entre dos razas del mismo origen, no debía ser muy violento y por lo tanto, se unieron al pronto, formando los Celtiberos.

¿En el trascurso de los siglos, que desde las márgenes del Euphrates, llevó los Iberos á España, habrán conservado relaciones seguidas con su primera patria? Es poco probable, estando (como lo están hoy) dedicados sobre todo al cultivo de sus sierras y al cuidado de sus ganados y pudiendo satisfacer con sus productos sus inmediatas necesidades.—¿Habrían conservado en tan larga peregrinación, el arte de obtener los metales? Sobre este punto importante, solo se pueden formar conjeturas. Pero las probabilidades me parece, militan por la afirmativa, y sobre todo, admitido que sea el progreso de los Iberos por el

Norte de Africa. Las montañas del Atlas en toda su extensión, encierran minas de antiquísima explotación y en el día, aunque embrutecidos por doce siglos de mahometismo, los kabilas saben sacar el hierro, el cobre y el plomo de sus minerales. El uso de los metales, una vez conocido, es tan indispensable al hombre, que me parece imposible se haya perdido la tradición del arte de sacarlos, entre los nietos de Tubal, cuando encontraban los minerales cada vez mas abundantes. Creo pues, que cuando los fenicios arribaron á España, los Iberos ya conocían los metales y los sacaban de sus menas. Pero debía ser en poca cantidad y solo para satisfacer á sus inmediatas necesidades.

Vinieron los fenicios y siendo ya estos metales objeto de comercio, se fomentó su producción.

Es probable que los viajes de los fenicios á España empezaran ya mucho antes de la invasión de Josue en tierra de Canaam; pero de esta invasión, parece, datan sus primeros establecimientos fijos, sobre todo á Poniente del Estrecho de Gibraltar.

El historiador Procopas, secretario de Belisario, general del Emperador Justiniano, dice haber visto, cerca de Tánger, una inscripción fenicia, que decía: «*aquí nos hemos desterrado, huyendo del usurpador Josue, hijo de Nave.*»

San Agustín dice que en su tiempo, los paisanos del campo de Hippona ó de Cartago, preguntados sobre su origen, contestaron, venimos de tierra de Canaam.

El historiador Eusebio dice, que los de Canaam, huyendo de los hijos de Israel, poblaron el país de Trípoli en Africa.

Esta emigración repentina que se manifiesta, en períodos tan próximos en tan larga extensión de costas, parece indicar que los emigrantes encontraban en su refugio, pueblos amigos y de la misma raza, que los acogieron como hermanos.

De esta emigración que tuvo lugar cerca del año 1500 antes de Jesucristo, data según la opinión mas acreditada la fundación de Gadir (Cádiz), de Onuba (Huelva) y probablemente de Setubal y despues de Cartaya y de Troya cerca de Setubal.

Los fenicios, gente comerciante y marítima, se internaron

poco y fijando en la costa sus establecimientos, hicieron comercio con las poblaciones del interior. Onuba ó Huelva debió ser, sin duda, uno de sus puertos mas concurridos. Desde Gibraltar hasta el Cabo de San Vicente ninguno ofrece mas inalterable bonanza. La bahía de Cádiz, demasiado abierta, se pone temible, con los vientos de Poniente; el Guadalquivir y el Guadiana tienen sus barras y grandes avenidas. Los rios Odiel y Tinto que forman el puerto de Huelva, apenas alteran la corriente diurna de la marea en sus mayores crecidas.

Pero poca es la estension de la parte fértil del valle del Odiel; en las mareas altas las aguas del mar ya entran en la Sierra. Entonces como hoy esa Sierra inculta no podia alimentar gran comercio con los productos naturales de su suelo; era menester otro aliciente y este se encontró en los metales.

Cuando el navegante arriba al puerto de Huelva, reconoce como señal de la direccion del rio, una sierra alta y aislada, á la que por su forma han dado los marineros el nombre de *Sierra Enhillada*. La gente del pais bajo no la conoce con otro nombre; pero sus moradores le han conservado el nombre de **SIERRA TARSE** y con este nombre figura, en los documentos públicos del ayuntamiento del Alosno. Esta Sierra contiene inagotables depósitos de cobre, inmensos vestigios de la explotacion pasada cubren sus faldas.

¿A quién debe su nombre? á los pueblos modernos, no puede ser. No tiene este nombre analogía alguna, con las designaciones comunes del pais. Tampoco la tiene con las que usan los árabes ni es voz romana. Solo le queda origen fenicio, si no se admite hasta como voz ibérica, antiquísima. Sea fenicio, sea Ibero el nombre de Tharsis, ya se comprende que para los fenicios comerciantes, el punto llamado Tharsis del cual sacaban abundante cobre, vino á ser el mas importante y que desarrollándose luego las explotaciones cobrizas, por las vecinas sierras, se extendió el nombre de Sierra de Tharsis á todo el pais. Luego las flotas de Tharsis fueron las que iban en busca de metales y se reunian en el puerto céntrico de la Tharseya ó Tharsis Boetica. Así como Cristóbal Colon reunia en el Odiel la atrevida expedicion, que entregó á España los tesoros de América;

del mismo modo veinte siglos antes partian los fenicios de este rio, para dirigirse á recorrer las costas del Océano, hasta Galicia y Asturias donde compraban el oro; hasta la antigua Britania donde encontraban el estaño, cuyo uso en la antigüedad fué tan importante. Luego volvian á reponerse en su bonancible rio, y toda reunida, la flota de Tharsis, aprovechando los vientos favorables, pasaba el Estrecho y entraba en el Mediterráneo.

Antes debia unirse en Gadir y Tánger con los buques que, de la costa Poniente de Africa, habian traído el marfil, el oro y otros géneros de gran valor.

La tradicion y las opiniones de los historiadores en España, en Francia, en Inglaterra, concuerdan sobre las expediciones fenicias.

Pero hasta ahora, se han escrito en pro y en contra, libros enteros para saber, si el antiguo Tharsis estaba ó no en España. En general los historiadores españoles, han acumulado pruebas y citas para asegurar á la Boetica Española la posesion de Tharsis. Muchos extranjeros han apoyado esta opinion. Tanto número de eruditos ignoraban que en esta Tharsis Boetica, existian tan abundantes restos. El escritor que por lo tanto ha reunido en menos palabras, las mas completas pruebas, ha sido mi amigo D. Ramon Rúa Figueroa; en efecto tocaba á un ingeniero director de Rio-Tinto, tratar la cuestion con mas autoridad. Sin embargo, Figueroa, cuando publicó en el año 1859 su notable «*Ensayo sobre la historia de las minas de Rio-Tinto*,» ensayo que es el escrito mas lucido y mas completo sobre la cuestion, Figueroa sabia que á un importante grupo de minas del distrito municipal del Alosno, le habian puesto el nombre de Minas de Tharsis. Pero sin duda consideró esta circunstancia como una invencion de las que suelen ocurrir á los mineros, en busca de nombres pomposos para sus minas. En Diciembre de 1859 tuve ocasion de visitar á D. Ramon en Rio-Tinto y al felicitarle sobre su reciente obra y darle las gracias por el placer que me habia proporcionado su lectura, le revelé los motivos y el origen del nombre dado por mí á las minas de Tharsis. Le dije, como no habia sido puesto por puro capricho, y como el nombre de Tarse se conservaba á la Sierra que encerraba aquellas mi-

nas ; le manifesté la importancia de estas que solo se pueden comparar á Rio-Tinto , revelándole la existencia de numerosos vestigios de un pueblo antiguo en el medio de esa Sierra. Entonces la verdad clara y radiante apareció á D. Ramon Rua Figueroa , como prueba material de sus deducciones , así como seis años antes se me habia aparecido á mi propio.

Si , pues , esta Sierra Tarse , estos vestigios , son el Tharsis antiguo. Aquí están las minas , aquí los inmensos escoriales restos y vestigios de la explotación antigua. De ellos se han sacado los metales que venia á buscar el codicioso Fenicio. Allí , aquel rio , cuyas aguas resplandecientes al sol se pierden en el Océano , es el puerto vasto y seguro , donde venian á reunirse las flotas de Tharsis. ¿Qué mas pruebas se desean? Aquí ha existido una poblacion , sus vestigios abundan ; se ha convertido en ruinas , pero la localidad conserva su nombre intacto al través de los siglos y en medio de una poblacion activa é independiente. Los atributos del celebrado Tharsis , los tenemos á la vista ; aquí están todos. Cesen ya las discusiones y que se reconozca para siempre el Tharsis Español.

Ahora y antes de entrar en una época en que aparecen documentos históricos mas ciertos sobre las explotaciones del pais Tharseyo , conviene fijarse , en lo que llamaré un horizonte metalúrgico ó industrial.

En efecto , la industria antigua ha dejado escrita su historia , en inalterables caracteres. Si se observan con escrupulosa atencion los escoriales que yacen intactos al pie de estas minas , se reconocen muy pronto dos clases de escorias , diferentes en su composicion , en su riqueza en cobre , en su aspecto ó forma exterior y hasta en su colocacion ó agrupamiento.

En las principales minas , coexisten las dos clases y entonces , la una mas apurada de metal útil , mejor fundida , *recubre siempre* á la otra. En muchas minas y de menor importancia , en general , sola se presenta esta mas antigua clase.

Esta observacion me conduce á considerar la clase mas antigua , como procedente de la época fenicia y la mas moderna , como de la época romana. Luego por la importancia respectiva y cuantitativa de las escorias fenicias y romanas , llegaré á for-

mar un aprecio aproximado del producto de una y otra época.

He manifestado antes mi opinion sobre los explotadores de la época fenicia. Creo que los fenicios hicieron el comercio de metales y fomentaron así la explotación , que se hacia *libremente* por los serranos Iberos.

Las explotaciones de aquella época se repartieron , poco á poco , en la casi totalidad de los criaderos piritoso-cobrizos , que en el dia , se conocen en el distrito. Si se exceptúan dos ó tres principales , aquellos establecimientos debian de ser de bien poca importancia , y no se concibe su existencia , sino libre , en manos de los propios serranos.

Llegó un momento de gran fomento en la produccion y fué cuando el Rey Salomon unió sus flotas á las de Hiram , Rey de Tyro , para comerciar en Tharsis. De esta época (1013 á 1000 antes de J. C.) data probablemente el desarrollo de la explotación en Rio-Tinto. Entonces los Iberos debieron establecer una estacion donde recibian los metales , para luego mandarlos al puerto , por conductas , como todavía se hace con la plata , en Méjico , y seria cuando dieron su nombre al Cerro de Salomon. A la época de Salomon debió seguir una larga série de siglos en que el comercio de Tharsis quedó sin disputa en manos de los comerciantes tyrios y de sus colonos cartagineses. En el año 332 antes de J. C. cae Tyro bajo el poder de Alejandro , y Cartago queda sola , con el dominio comercial , allende el Estrecho.

Entramos en una época infausta para los pueblos de España. Las riquezas acumuladas por el comercio enaltecen el orgullo de Cartago. Con sus tesoros ambiciona el poder , con ellos arma sus huestes mercenarias y donde comerciaba quiere conquistar , donde sacaba de amistosas relaciones , justas y pingües utilidades , quiso sacar tributos.

Pero la historia nos enseña que á pesar de sus generales mas ilustres Hamilcar , Asdrubal y Annibal , los cartagineses no tuvieron en España sino una dominacion , siempre incierta , siempre turbada por el levantamiento de los pueblos oprimidos. Las costas del Mediterráneo , mas al alcance del poder y de los ejércitos , tuvieron que someterse. Pero ¿qué habrá sido de los serranos de Sierra Morena ? Yo opino porque escaparon

al duro yugo y salvaron su independencia. Opino también porque en esa desgraciada época, si no cesó del todo la explotación en la Sierra de Tharsis, á lo menos experimentó la decadencia consiguiente á una larga serie de disturbios y de guerras.

Los historiadores griegos y romanos Diodoro, Plinio, Estrabon, etc., hablan con entusiasmo de los tesoros que los cartagineses sacaban de las minas de España; esto no ofrece duda para las minas de Sierra de Cartagena y Murcia.

Allí el dominio era fácil; allí hasta la clase de las minas admitía el trabajo forzado de infelices esclavos. En efecto, las minas de Cartagena en la mayor parte se explotaban á cielo abierto. Pero cuando vemos á los duros serranos del Atlas conservar su independencia, hasta los puertos de la misma Cartago, ¿cómo admitir la sumisión pacífica del serrano del país Tharseyo?

Solo á los vencedores de Yugurtha, estaba reservado un dominio completo y duradero en la Península entera, y si las naciones aceptaron tan pronto aquel dominio, es que tras las legiones romanas, venían sus admirables instituciones municipales. Para muchísimos pueblos la dominación romana fué una verdadera emancipación. Donde quiera que la gran república asentaba sus águilas, el municipio reemplazaba á una infinidad de gefes y reyezuelos, azote de los pueblos.

Pero antes de llegar á la completa pacificación, atravesó España una larga serie de guerras. Cartagineses contra Romanos, Iberos, Lusitanos, Celtiberos, contra Romanos; Romanos entre sí, lucharon durante un siglo sin cesar. Mal momento era para explotaciones mineras, que necesitan, por su propia naturaleza, un trabajo permanente y sin interrupción.

Las deducciones históricas, bastarían pues para suponer, en aquel borrascoso siglo, una total interrupción de la explotación, en el distrito que nos ocupa. La observación de los vestigios de la explotación antigua y sobre todo de los escoriales, me conduce á considerar el beneficio de los minerales, en la época romana, como diferente del todo en su método, con el sistema de fundición, que se habría empleado en la época anterior.

Las escorias fenicias se presentan esparecidas en montones es-

tenos de poca altura. Son rugosas, mal fundidas, pastosas. Contienen hasta $2\frac{1}{2}$ por 100 de cobre. Las escorias romanas se encuentran en montones altos y por su posición, por la forma de los montones se reconoce que el fundidor, ya se preocupaba en obtener un cómodo descargadero de aquellos restos. Estas escorias se presentan perfectamente fundidas, la regularidad en su composición se reconoce por los frecuentes ejemplares de cristalización que en ellas aparecen. Su contenido en cobre oscila entre 0,45 y 0,55 por 100. Hoy mismo apenas se puede esperar mejor resultado.

En nuestra época moderna tenemos un ejemplo de historia minera, escrita en escorias, en estos indestructibles geroglíficos de la metalurgia.

En el siglo pasado se rehabilitan las minas de Rio-Tinto. Después de nueve siglos de interrupción, renace la industria pero con otro sistema, y todos los mineros que han visitado á Rio-Tinto, conocen la mucha diferencia de aspecto y de forma de las escorias de Wolter, de Tiquet y de Sanz.

Ultimamente hace veinte y tantos años que se abandonó, en mal hora, el beneficio por fundición. Pasen siglos así y nuestros nietos conocerán las escorias de Sanz, como hoy podemos diferenciar las escorias romanas de las fenicias.

Las escorias son pues, los caracteres indelebles de un cambio radical en el método de fundición, y semejante cambio tiene todas las probabilidades de haber seguido, á un largo período de paralización industrial.

(Se continuará.)

Influencia de los ferro-carriles en la higiene pública.

Con este título leemos en la *Revue Universelle*, periódico que se publica en Bélgica, un artículo con datos estadísticos que ofrecen cierto interés, relativos á las enfermedades principales á que está expuesto el personal de los ferro-carriles. Verdad es que este interés decrece en parte, porque en el cuadro de enfermedades que se comprenden en esta estadística especial y que vamos á transmitir á nuestros lectores, están incluidas todas las afecciones de dicho personal y muchas de ellas pueden haberse adquirido antes de dedicarse al servicio de ferro-carriles, si bien pueden á la vez haberse agravado con este mismo ejercicio. Por otra parte hay ciertas enfermedades endémicas en algunas comarcas, las fiebres intermitentes por ejemplo, y estas pueden atacar á los individuos con solo vivir en ellas en determinadas épocas, sea cualquiera la profesion ú ocupacion que tengan. En el camino de Orleans, á que se refieren los datos, se advierte una cosa bastante comun en todos los caminos de hierro y los países meridionales principalmente: á saber, que las calenturas intermitentes no solo son mas frecuentes, sino mas tenaces y esto á nuestro juicio, aunque profanos, tiene una facil explicacion. En primer lugar siempre se buscan para los trazados de los caminos de hierro las vegas, las márgenes de los rios, los valles mas bajos y menos accidentados y sabida es la grande influencia que tienen para ocasionar aquella enfermedad las emanaciones acuosas, principalmente en el estio, en que los rios se convierten en arroyos y los arroyos en estanques: bastaría esta explicacion para no estrañar la frecuencia de esta afeccion. Despues no hay que perder de vista que el servicio de noche que tienen que hacer los guardas de vía, los guarda-agujas, etc., en noches lluviosas ó húmedas por lo menos, sin dormir las mas veces, á la intemperie muchas, por causa de los retrasos y accidentes de los trenes, etc., son causas bastantes para que el tránsito brusco de una atmósfera hú-

meda y fria á otra seca y abrasadora concurra, con las malas condiciones de la localidad, á que las fiebres intermitentes se ceban con mas intensidad en las personas ocupadas en el servicio de los caminos de hierro. Localidades hay en nuestro mismo país, en que ningun obrero se escapa y en que es necesario relevar casi semanalmente á los guardas de vía, si el servicio ha de hacerse bien.

El artículo á que nos referimos dice así:

Algunos doctores pesimistas habian declarado que los ferro-carriles ejercian una influencia perniciosa en los agentes especiales del servicio que emplea esta grande industria. Nada hay sin embargo menos exacto, como lo demuestra en su Memoria el doctor T. Gallard, médico del ferro-carril de Orleans.

El exámen no se refiere por de contado á los empleados en las oficinas, ni á los obreros de los talleres, sino al personal de la vía, maquinistas, fogoneros, directores de tren, guarda-barreras, etc.

Los maquinistas y fogoneros no son atacados de ninguna enfermedad especial, nerviosa ni otra cualquiera que resalte, sea de la aspiracion del gas óxido de carbono, sea de la trepidacion de la máquina. Para convencerse de ello, basta fijar la vista en el siguiente cuadro:

	AÑOS.		
	1859.	1860.	1861.
<i>Número total de agentes.</i>	623	627	671
Anginas y bronquitis.	76	71	67
Neumonías y pleuresías.	8	12	7
Tubérculos pulmonales.	2	2	7
Dispepsia y diarrea.	78	35	46
Disenteria.	29	5	7
Afeccion en las vias digestivas.	26	25	37
Hernias.	5	5	3
Enfermedades del corazon.	3	»	»
----- de las arterias y de las venas.	2	3	»
----- del sistema nervioso.	6	4	8
----- de la piel.	47	20	11
----- orgánicas, cáncer, etc.	»	»	1
----- de la úretra.	5	3	2
----- de los órganos genitales.	2	1	3
----- de los ojos.	25	18	29
Flemones y abscesos.	30	34	53
Reumatismos.	80	37	34
Encorvamientos y asma.	52	26	37
Heridas ligeras.	139	62	72
----- graves.	12	14	19
Fracturas y dislocaciones.	7	9	7
Fiebres continuas y tifóideas.	11	6	12
----- eruptivas.	2	6	3
----- intermitentes.	28	42	49
<i>Total.</i>	675	447	514

En cuanto á los conductores y guarda-frenos, no han padecido ninguna enfermedad especial; sin embargo han sido mas atacados de flegmasías de las vias respiratorias que los maquinistas y fogoneros: esto consiste en que durante la marcha de los trenes permanecen inmóviles y el frio los traspasa con mas facilidad que al personal de las máquinas.

Los guarda-líneas, guarda-barreras, guarda-agujas, pesadores, etc., no están mas expuestos á enfermedades especiales. La afeccion que se ensaña mas comunmente entre ellos es la

fiebre intermitente. ¿ En qué consiste? (1) Nada dice sobre esto el doctor Gallard. Se han adoptado algunas medidas para combatir las influencias de la fiebre y han producido resultados satisfactorios. En 1856 en la compañía de Orleans los tercianarios estaban en la proporcion de 18 por 100 y sucesivamente se han reducido á 10 por 100.

La duracion de las enfermedades, por término medio, segun la estadística de la compañía de Orleans, ha sido de 8 dias, al paso que es de 16 á 20 entre los obreros asistidos por las sociedades de socorros mútuos.

Finalmente, la mortalidad no ha llegado á 7 por 1000 en la misma compañía, mientras que entre los individuos de 20 á 55 años que habitan en París, la proporcion es de 18 por 1000.

Es bastante comun pensar que los maquinistas y fogoneros no pueden desempeñar su servicio mas de cierto tiempo, es decir, mas de 10 años. Pues segun el nuevo empadronamiento que acaba de hacerse del personal de la compañía de Orleans, resulta que de 617 maquinistas y fogoneros, hay 107 que tienen mas de 10 años de servicio activo en las máquinas.

De 10 años solamente.	12
De 10 á 15 años..	57
De 15 á 20 id.	32
Mas de 20.	6

Total. 107

JOSÉ DE MONASTERIO.

(1) Ya hemos explicado las causas que contribuyen poderosamente á este ensañamiento.

VARIEDADES.

Personal de Ingenieros.—*Traslaciones.*— Por Real orden de 26 de Diciembre último ha sido destinado al servicio de la Inspeccion de la Isla de Cuba al ingeniero Gefe de segunda clase D. Diego Lopez de Quintana, con el sueldo de 5400 pesos anuales y 500 de gratificacion, dándole la consideracion de Inspector de distrito por haber estado disfrutando hasta aquí la de Gefe de primera clase.

Nombramientos.— Por Real orden de 28 de Enero último ha sido nombrado Ayudante de la Escuela especial de Ingenieros de minas, el que lo es de la clase de primeros Don Calisto Andrade y Guerra que servia en la provincia de Jaen, distrito de Granada.

Por otra Real orden de igual fecha ha sido trasladado á la Junta General de Estadística el ingeniero gefe de segunda clase D. Felipe Martin Donayre, que se hallaba desempeñando el destino de oficial de la Junta superior facultativa de Minería.

Comisiones. Por Real orden de 11 del corriente ha sido nombrado Vocal de la comision permanente de Pesas y Medidas el Inspector jubilado de distrito D. Ramon Pellico.

Hospital minero.— Nuestro corresponsal de Sierra Almagreanos dice que desde Noviembre de 1861 en que establecieron los mineros de aquel distrito un hospital en el barranco Jaroso, hasta fin del año último, han sido asistidos 111 individuos en la forma siguiente :

Quemados con pólvora y explosion de barrenos.....	10
Contusos.....	13
Fracturados simplemente.....	1
Lujaciones.....	8
Heridos.....	65
Enfermos de varias clases.....	14
<i>Total.....</i>	<i>111</i>

De estos han muerto 7.

Antes de tener este pobre asilo los heridos y enfermos eran conducidos á Cuevas y se tenia calculado morian por el mal estado del camino y el tiempo perdido para su curacion, el 30 por 100.

Cada estancia ha costado por término medio 164 rs.

ANUNCIOS.

Direccion general de Agricultura, Industria y Comercio.

MINAS.

Debiendo proveerse, con arreglo á lo dispuesto en el reglamento del cuerpo de ingenieros de minas, dos plazas de auxiliares facultativos, dotadas con el sueldo de 6.000 rs., los que deseen aspirar á ellas presentarán sus solicitudes en esta Direccion general hasta el dia primero del próximo mes de Marzo, acompañando los documentos exigidos en las disposiciones de dicho reglamento que se copian á continuacion.

Madrid 30 de Enero de 1863.— El Director general, Manuel Maria de Azofra.

Articulos que se citan.

Artículo 37. Para optar al cargo de auxiliar facultativo se necesita ser mayor de 20 años, y haber cursado y probado en la forma establecida por la ley, reglamento ó programas de instruccion pública, aritmética, álgebra elemental, geometría, trigonometría rectilínea, topografía, y dibujo lineal y topográfico.

Art. 38. Las vacantes de auxiliares facultativos de minas se anunciarán en la *Gaceta de Madrid*, á fin de que los aspirantes á estos cargos los soliciten dentro del término de un mes, contado desde la fecha del

anuncio, acompañando á sus instancias los documentos que acrediten los requisitos exigidos por el artículo anterior.

Art. 39 Todos los aspirantes serán examinados de las materias expresadas en el artículo 37 por una comision de profesores de la escuela especial de minas ; y para cada vacante que haya de proveerse , la misma comision propondrá una terna por el orden de mérito ó calificacion de los examinados. Si no resultase número suficiente de aspirantes aprobados en el exámen para formar las ternas , se hará la propuesta en favor de los que hayan sido , ó del único que sea acto para servir el cargo.

BIBLIOGRAFIA.

Reseña sobre la historia, la administracion y la produccion de las Minas de Almadén y Almadenejos, por D. FERNANDO BERNALDEZ y DON RAMON RUA FIGUEROA , ingenieros del Cuerpo de minas. Madrid 1862. Esta obra , que es el complemento de la *Memoria sobre las Minas de Almadén y Almadenejos* , escrita por los mismos autores y publicada de Real orden , consta de un tomo de 451 páginas y se vende en la Administracion de la *Revista Minera* , Plazuela del Conde Barajas , 8 , principal , y en la librería de Bailly-Bailliere , Plaza del Principe D. Alfonso (antes de Santa Ana), 16, á 8 rs. cada ejemplar.

Por todos los artículos no firmados,

NORBERTO PEREZ Y ROBLES.

Editor responsable.—D. NORBERTO PEREZ Y ROBLES.

Madrid 1863.—Imprenta de la Viuda de D. Antonio Yenes,

Plaza del Progreso , número 7 , cuarto entresuelo.

REVISTA MINERA,

PERIODICO

CIENTIFICO É INDUSTRIAL.

Informe sobre las minas de cobre de las Rancherías de Mancayan, Suyuk, Bumucun y Agbao en el distrito de Lepanto, Isla de Luzon de las Filipinas.

(CONTINUACION.) (1)

IV.

Condiciones del terreno y minerales.

Nulas ó poco fecundas en resultados serian las seguridades que ofrecen estos criaderos, si á su crecido producto en cobre no reuniesen ventajosas circunstancias para su económico laboreo , y los combustibles abundantes para obtener inmediatamente su beneficio. En paises como este, en que no existan teó-

(1) Véase el número anterior.

ricos y prácticos especiales, la mecánica moderna es desconocida, los operarios no pueden desplegar el vigor y efecto útil que reclama el penoso trabajo de los subterráneos, y en que las vías de comunicación son escasas y accidentadas, preciso es tomar en cuenta estas circunstancias preliminares para apreciar el valor de la especulación y adquirir el convencimiento de que han de superarse las dificultades que ofreciere.

Ventajas para el laboreo. ¿Qué necesidad podrá tener la ciencia del laboreo de minas que no se halle remediada en el terreno mismo? ¿Se requieren investigaciones en profundidad y desagües naturales? ¿acude la naturaleza con los grandes desniveles del arroyo Fábio. ¿Han de fortificarse las escavaciones? allí están esos estensos bosques de pinos rectos. ¿La longitud de las labores exige ventilación? las filtraciones y las hendiduras de la roca facilitan aire suficiente. ¿Deben ser baratos los jornales? con tinguianes, con buriks, con colonias de chinos se obtiene completo resultado. ¿Se pide fuerza motriz? Grandes caudales de agua pueden acanalarse, y abundan los caballos y búfalos. Mas todo esto es de tal interés que merece ser conocido para formar juicio exacto.

Desniveles. Tanto para señalar estos como para la descripción de labores de que luego me ocuparé, tomo como punto de partida la boca del pozo llamado *San Luis*, como labor situada en punto más culminante de las actuales, y de las del exterior la más al E. S. E. aunque los filones siguen todavía en este rumbo lo menos 80 metros, según lo acredita las que hicieron los igorrotos por aquella parte. Desde la boca del dicho pozo al piso de las galerías de dirección inmediatamente inferiores designadas por mina *Cármen*, hay 15^m 20 de desnivel de estas a las de la *Ageo*, también en minerales, se miden 26^m, 52; de estas a la galería trasversal de reconocimiento denominada *Santo Tomás*, 38^m, 69, y por último, de esta al *socabon de desagüe*, que es la galería más al O. N. O. son 35^m, 76; es decir, que desde la boca del pozo *San Luis* al *socabon* hay 116^m, 17 de desnivel, con una distancia horizontal de 360 metros. Y aun si, como es de esperar, los filones avanzasen más al O. N. O., podrían escogerse nuevos puntos en el arroyo

Fábio, que para ser todo ventajoso, sigue el mismo rumbo de los criaderos y con galerías de escaso coste proporcionalmente a su utilidad, podían ganarse nuevas profundidades. ¡Cuánto vale solo esta circunstancia!

Bosques. A ellos se puede acudir por toda clase de maderas, no solo para la entivación de los labrados subterráneos y las máquinas que fueren precisas, sino por los combustibles para las fundiciones, pues abundan los pinos, y a dos leguas de distancia las encinas. El carbon cuesta ahora a real fuerte las tres arrobas; mas dispuesta la carbonización por el establecimiento, saldrá más de un quintal castellano por el mismo precio.

Jornales. Por experiencia puedo asegurar que lo más ventajoso para un establecimiento de esta especie en el país es dotarle de colonos chinos; porque además de llegar a formarse operarios de inteligencia y buen trabajo, puede computarse en un mes por todo gasto cinco y medio pesos al mes, y se cuenta con personal permanente para atender a todas las faenas. Los tinguianes ganan aquí cuatro pesos y la ración de arroz, o lo que es lo mismo, cuestan cinco pesos mensuales; pero estos tienen aversión o miedo a los subterráneos. A los igorrotos o buriks, se les paga solamente cuatro pesos si trabajan en las minas, tres si en el exterior y dos si son muchachos o mujeres que se ocupan, con grande inteligencia, de la tria o clasificación de minerales, si bien son muy inconstantes. Por consiguiente, constando el mes minero de 25 días de trabajo, los barrenos y operarios más hábiles solo ganan de jornal dos reales fuertes y los peones de tres cuartillos a un real. No creo exista establecimiento de igual especie con jornales tan módicos.

Fuerza motriz. Con gastos bien insignificantes para la utilidad que reportarían, pueden abrirse canales y conducir crecidas cantidades de agua a las ruedas u otras máquinas hidráulicas que se requieran para el laboreo, preparación mecánica o auxiliares de las fundiciones. En el caso de emplearse fuerza de sangre, los caballos y búfalos mejores cuestan de diez a quince pesos y para su manutención se acude a los pastos gratuitos.

Vías de comunicación. Aquí es donde se han parapetado

fuertemente los que, sin tregua ni fundamento, tratan de desacreditar estas minas, ya que el tiempo y las labores han venido á embotar sus mas agudas armas; y en esta última trincherá espero batirlos tan victoriosamente como en los demas terrenos.

Cuando se trata de carbon de piedra, hierro ú otra produccion de bajo precio en el mercado se requiere el mas escrupuloso estudio del trasporte y procurar la economia aunque sea á costa de previos sacrificios: no así al ocuparse de un articulo de valor; segun crece este pueden mejor sufragarse toda clase de gastos y es menos indispensable emplear los modernos medios de locomocion y fijarse especialmente en el porte. No obstante, al estudio de una industria por halagüeña que se presente, deben abrazarse todos los gastos desde la instalacion hasta la venta de los productos, para hacer deducciones razonadas de su utilidad hasta tocar en la evidencia: entre ellos se halla siempre el de conduccion á los mercados. Veamos lo que cuesta en este caso.

Ademas del mencionado mal camino á Candon existen otros puntos de salida de este distrito; mas siendo todos penosos y dificeles me fijaré en aquel y en el que puede abrirse en la ranchería de Manabó, en la provincia del Abra, hasta donde es navegable este rio desde el mar, y como mas adsequibles á un movimiento continuado y seguro. En la actualidad se pagan dos pesos de porte en caballos hasta Candon por cada 65 kilogramos (un pico); y de allí á Manila dos reales fuertes: de suerte que aun cuando creado el movimiento debe suponerse alguna animacion, siempre quedaría en unos dos pesos el coste por este camino; lo que si bien no es de excesiva entidad comparada con el precio de veintiseis pesos pico que ahora se paga el mal cobre en Manila (1) conceptúo sin embargo, que adoptada la via de Manabó se conseguirán grandes economías.

En un proyecto de canalizacion del rio Abra en la mayor y mas rica parte de la comprension de este distrito, elevado á la

(1) Cuando sea bien afinado ha de valer al menos S. 27 y medio.

Superioridad en 1859 por el Comandante Político Militar Don Juakin de Prat, se ofrecen razonados pormenores de los accidentes, dificultades y distancias que despues de concienzudas observaciones se vinieron á deducir para crear el presupuesto de 15,235 pesos para todas las obras de un canal arreglado á las circunstancias del rio, y entre otros datos se dice: «que el rio grande, en su parte que no es navegable, corre por un cauce que le dejan libre las montañas en una estension de 62,950 varas (9½ leguas) de las cuales 44,650 (6¾ leguas) corresponden á la jurisdiccion de este distrito y 18,500 (2¾ leguas) á la provincia del Abra, hasta donde este rio es navegable en todo tiempo;» y como desde donde he dicho Señor empezó sus mediciones á estas minas, hay de 2½ á 3 leguas, resulta que estas se hallan de 12 á 13 leguas del sitio en que pueden ponerse á flote sus productos. De este trayecto ya se han abierto la caja de las primeras 4 á 5 leguas de camino; y con tal de que el Gobierno facilite los auxilios de polistas y presidarios que de justicia reclaman el fomento de este atrasado territorio y el desarrollo de la minería, no escederá de cinco á seis mil pesos el gasto de pólvora, herramientas y algunos barrenos con que debe concurrir esta empresa minera por la utilidad que la resultaría y abreviar las obras. Una vez abierto el camino para carretones hasta el sitio navegable del rio, me atrevo á asegurar no escederá de un peso el porte hasta Manila de cada 63 kilogramos (un pico) de cobre.

Gastos de Direccion y Administracion. El personal administrativo y particularmente el facultativo y práctico ha de ser procedente de Europa, lo que contribuirá á su crecida retribucion y á aminorar, aunque en pequeña parte, las referidas ventajas; pero trascurridos los dos ó tres primeros años, indispensables para regularizar la completa y progresiva marcha del establecimiento, resultarán, como en todas partes, entendidos prácticos entre los operarios, que desde luego deben dedicarse á determinados trabajos de labores, mecánica ó metalurgia, pudiéndose conseguir muchas economías en estos gastos.

Calidad de los minerales. Al describir los criaderos se dijo que los minerales eran: el cobre gris antimonial ó arsenical

(Panabasa y Tennantita), el sulfurado ó vitreo (Chalcosina), el abigarrado (Philipsita) las piritas de cobre y hierro, el óxido negro y otras variedades tan escasas como bellas; todo sobre ganga exclusivamente silicea. Además de esta diversidad de especies con tendencia á fajas ó bandas de cada clase, presentan inconstancia, ya apareciendo una ya otra con mas abundancia hasta constituir á veces una sola de ellas la masa del filon en largos espacios: esto unido á la propension que existe de elegir lo que ofrece mas riqueza, ha hecho resulten grandes diferencias en los repetidos ensayos, hallándose siempre entre 30 y 60 de cobre (1); lo que me condujo á determinar el contenido, por término medio, de distintos sitios y minerales en que se efectúan labores, y dió por resultado:

ANALISIS DE 100 PARTES DE LA MASA DEL FILON.

Cobre..	16,64
Silice..	47,06
Azufre..	24,44
Antimonio..	5,12
Arsénico..	4,65
Hierro..	1,84
Pérdida..	0,25
	<hr/>
	100,00

Ni el estaño, el zinc, bismuto, níquel, cobalto, plomo y plata, que son nocivos á la bondad del cobre ó que complican las operaciones metalúrgicas, han podido acreditarse hasta ahora; solo si por la disolucion del cloruro estañoso sobre la de los cloruros formados por la descomposicion de los ejempla-

(1) Descripción del ingeniero D. A. Hernandez. Ensayos po. Mr. Terrailon, etc.

res abundantes en piritas, ha producido la púrpura de Casio característica de la concurrencia del oro en pequeñas cantidades: quedan únicamente el antimonio y arsénico como perniciosos á la buena calidad del cobre; mas al ocuparnos del beneficio se dirán los medios que deben emplearse para desalojarlos. El rendir por término medio el 16,64 por 100 bien puede sufragar algunos dispendios en dobles calcinaciones y fusiones para que el cobre llegue al mercado en el mejor estado de pureza.

Cantidades de mineral. Ateniéndome á los datos que se desprenden de la adjunta *relacion*, resulta: que despues de la primera monda efectuada dentro ó en la boca de las minas, se obtienen en el *clasificador* los productos siguientes:

EN 100 PARTES DE MINERAL.

Del 4 al 6 por 100 de cobre.	48,54
Del 8 al 10 id.	11,44
Del 10 al 14 id.	12,55
Del 14 al 17 id.	22,68
Del 17 al 20 id.	1,65
Del 25 al 35 id.	3,14
	<hr/>
	100,00

Para obtener la anterior ley de cobre me he valido de ensayos docimásticos por la via seca, con lo que no solo se aproximarán al producto en fundicion, sino que las mas veces serán inferiores á este, pues la calcinacion docimástica nunca puede ser tan perfecta que volatilice todo el azufre, lo que causa pérdidas notables, mientras que en las operaciones metalúrgicas la afinidad del azufre concentra ó reúne todo el cobre en el primer producto. Téngase, pues, presente que los contenidos sentados á la cabeza de las columnas de la *relacion* espresan los menores resultados que cada clase debe dar en fundicion.

**RELACION del mineral entregado en almacen
mecánica desde el 1.º de Enero**

MESES.	Procedentes de las mi- nas del Macayan.						
	CLASIFICADOS.						
	1.ª clase: contenido el 29 por 100.	2.ª clase: contenido el 5 ½ por 100.	Bocarte contenido el 5 por 100.	Granzas: contenido el 9 por 100.	Tierras: contenido el 10 ½ por 100.	Piruloso: contenido el 8 por 100.	Escorias de fundiciones de Igotrotos: contenido el 10 por 100.
Arbs.	Arbs.	Arbs.	Arbs.	Arbs.	Arbs.	Arbs.	
Enero.	34	915	2834	"	"	"	"
Febrero.	68	2567 ½	3224	"	"	"	"
Marzo.	68	2567 ½	3250	"	"	"	"
Abril.	102	5546 ½	5694	3700	2257	"	"
Mayo.	68	2707	3848	2184	1494 ½	"	"
Junio.	238	2861 ½	4186	448	305	"	"
Julio.	"	944	1534	280	152 ½	"	"
Agosto.	34	619 ½	1430	140	91 ½	6657	"
Setiembre.	102	590	1638	168	183	118 ½	4602
Octubre.	170	1357	4030	196	183	79	2103
Noviembre.	136	1416	4264	252	244	79	30
Diciembre.	"	796 ½	2392	168	122	39 ½	"
Enero.	"	"	"	"	"	"	"
Febrero.	"	"	"	"	"	"	"
Marzo.	"	"	"	"	"	"	"
Abril.	204	737 ½	468	"	"	39 ½	"
Mayo.	340	1711	6318	280	274 ½	39 ½	"
Junio.	170	1091 ½	4394	504	518 ½	79	"
Julio.	136	737 ½	5174	364	396 ½	39 ½	"
Agosto.	172	1180	5746	504	427	197 ½	"
Setiembre.	238	855 ½	4264	420	396 ½	197 ½	"
Totales.	2380	29201	64688	9608	7045 ½	908 ½	13392

NOTA. Al abrir la columna de cada clase se pone el contenido en bir en los almacenes, se deja la misma para este estado.—En los meses anteriores, y por eso aparece mas considerable la entrada en almacenes.—haber operarios.—Mancayan 30 de Setiembre de 1861.—V.º B.º—José

**ya clasificado para la fundicion ó preparacion
de 1860 hasta el dia de la fecha.**

MESES.	MESA DE LAVADO.				SUYUC.		LUPAAC.		TOTAL. Por meses.
	1.ª clase: contenido el 17 por 100.	2.ª clase: contenido el 13 por 100.	Granzas: contenido el 9 por 100.	Tierras: contenido el 11 por 100.	Mineral: contenido el 38 por 100.	Tierras: contenido el 19 por 100.	Mineral: contenido el 40 por 100.	Tierras: contenido el 20 por 100.	
	Arbs.	Arbs.	Arbs.	Arbs.	Arbs.	Arbs.	Arbs.	Arbs.	
Enero.	"	"	"	"	"	"	"	"	3783
Febrero.	"	"	"	"	"	"	"	"	5859 ½
Marzo.	"	"	"	"	"	"	"	"	5885
Abril.	"	"	"	"	"	"	"	"	17299
Mayo.	"	"	"	"	"	"	"	"	10301
Junio.	"	"	"	"	"	"	"	"	8038
Julio.	"	"	"	"	"	"	"	"	2910
Agosto.	"	"	"	"	"	"	"	"	8972
Setiembre.	"	"	"	"	"	"	"	"	7401 ½
Octubre.	"	"	"	"	"	"	"	"	8118
Noviembre.	29 ½	572	"	"	"	"	"	"	7022 ½
Diciembre.	29 ½	650	"	"	"	"	"	"	4197 ½
Enero.	59	858	"	"	"	"	"	"	917
Febrero.	"	"	"	"	"	"	"	"	"
Marzo.	"	"	"	"	"	"	"	"	"
Abril.	59	364	"	"	525	210	690	"	3297
Mayo.	59	364	56	91 ½	50	240	258	"	10101 ½
Junio.	88 ½	494	"	"	650	156	348	"	8493 ½
Julio.	177	546	1093	3568 ½	180	366	"	"	12778
Agosto.	295	650	3192	427	"	42	"	"	12932 ½
Setiembre.	177	676	364	396 ½	76	100	"	"	8161
Totales.	973 ½	5174	4705	4483 ½	1481	904	230	1296	146470

Cobre por término medio. Siendo la arroba la unidad de peso para recibir: Enero á Junio de 1860 se clasificó toda la existencia de los años anteriores, y por eso aparece mas considerable la entrada en almacenes.—haber operarios.—Mancayan 30 de Setiembre de 1861.—V.º B.º—José

(Se continuará.)

**Apuntes históricos sobre las minas cobrizas de
la Sierra de Tharsis (Thartesis Bética.)**

(Continuacion.)

ÉPOCA ROMANA.

Con Julio César empieza para España un largo descanso, en que vuelven á explotarse las minas, como lo prueban las monedas de aquel *Imperator*, encontradas en las minas y escoriales.

Cinco siglos duró este nuevo período industrial. En Rio-Tinto, en Tharsis, en Calañas, en Santo Domingo y hasta en las minas de Sierra Caveira, se encuentran monedas de Honorio (412 de J. C.) Abundan por supuesto monedas de todos, ó de una gran parte de los Emperadores, que mandaron, desde Augusto hasta Honorio.

El gobierno Romano se reservaba el dominio y la explotación directa de las minas. Los trabajos mineros vinieron á ser obras públicas, al cargo de unos funcionarios nombrados *Procuratores metallorum*. Es bien conocida, la famosa inscripción encontrada en Rio-Tinto, en el año 1772, que nos enseña que reinando Nerva, mandaba en estas minas el *procurator* Pudens.

Dice Plinio, que en la Bética se empleaban veinte mil esclavos en el laboreo de minas. D. Ramon Rúa Figueroa, en su historia de Rio-Tinto, considera el trabajo por esclavos, como la regla de la explotación romana. Dice, al hablar de los escoriales de Rio-Tinto: «Cinco siglos de un poder terrible, de una esclavitud ominosa están allí representados por una producción incalculable. La mente humana no puede abarcar con sus vastos límites tan cuantiosos frutos, no concibe que á tal estrecho hayan podido llegar los resultados del hombre explotado por el hombre.» Y luego cita á Silio Itálico y á Tácito en apoyo de esta opinión. Tan positivos y autorizados textos dejan

poca duda sobre la suerte infeliz de los mineros de aquella época.

Sin embargo, tal es mi repugnancia en admitir que el verdadero minero, el que trabaja bajo tierra con el peligro siempre presente, haya sido hombre esclavo, que me induce á creer que el empleo de esclavos se limitaba á las faenas del simple peon. A la luz del día, bajo la presión y la vara del vigilante, se puede obtener algun trabajo útil del esclavo, pero ¿qué utilidad se sacará del esclavo oculto en oscuras y estrechas galerías? En nuestros días no siempre basta el deber, para que el trabajador minero libre trabaje, en razón de lo que cobra.

Es menester el aliciente del interés personal directo, por la aplicación de tareas, y sin embargo debo recordar que por la abundante oferta del trabajo, el precio de este, solo es suficiente, en general, para mantener al operario.

Creo, pues, que para los verdaderos trabajos mineros, el empleo de esclavos hubiese sido de muy poco provecho.

El gasto de mantenimiento de mineros esclavos, con sus indispensables y muchos vigilantes y guardas, comparado con la escasez del trabajo útil producido, debía aumentar el costo del mineral extraído mas allá del costo del mismo, con trabajadores libres.

Pero dicen algunos, el trabajo de minas era entonces objeto del desprecio. Esto podría tener lugar en Roma, pero ¿qué prueba se presenta de que así fuese en nuestras sierras? Por cierto, si algun día ha existido aquí semejante opinión, no ha dejado huellas de ninguna especie. Nuestros mineros, hombres bravos, independientes, impacientes para tolerar injusticias, cuando no revoltosos, se muestran en este tiempo muy orgullosos con su oficio. Hoy la afición del pueblo al trabajo de minas, es muy marcada.

He tenido mas que otro alguno ocasión de observar y de experimentarlo, cuando en los años 1856, 1857 y 1858, llevando á cabo la rehabilitación de las minas de la Sierra de Tharsis, elevé la producción hasta pasar de dos millones de quintales de mineral, en este último año. Entre tanto, las minas de Rio-Tinto aumentaban también su producción y así lo

hacian varias otras importantes minas del distrito. Sin embargo no tuve dificultad para reunir en Tharsis una poblacion de mas de 1.500 operarios efectivos, ó sean con sus familias, mas de 3.000 almas, y toda gente de la Sierra, pues muy pocos forasteros acudieron.

En la disposicion de los trabajos Romanos, encuentro otro motivo para rechazar el trabajo esclavo esclusivo.

Las grandes minas presentan todas, una clase de trabajos generales, que por de pronto, debian hacerse al cuidado y cargo del *Procurator*; son las galerías de desagüe. Estas llegaron á ser colosales. Pero, asegurado el desagüe, los trabajos de explotacion y arranque parecen dispuestos para su repartimiento, entre muchas compañías de trabajadores destajistas.

Lo mismo se puede deducir, en cuanto á la fundicion de minerales, de la posicion respectiva de los montones de escorias.

Ahora, que en las faenas de peones, se hayan empleado esclavos ó prisioneros, es muy posible. Esto no tenia gran inconveniente para el trabajo, ni podia ser motivo de descontento para los mineros y fundidores. Estos se consideran siempre, como muy superiores al simple peon.

En nuestros días, hemos visto algunos establecimientos mineros, recibir peones presidiarios, (con poco provecho por cierto) sin que por esto, los trabajadores libres los hayan abandonado.

Es por lo tanto muy admisible, el empleo simultáneo, por la administracion Romana, del trabajo libre y esclavo ó forzoso.

Es lo que parece confirmar Suetonio, citado por Heron de Villefosse, cuando dice que: «Los emperadores confiaron las minas al cuidado de sus administradores ó Procuradores. Entonces los obreros dejaron de ser exclusivamente los criminales ó sentenciados.»

Esta citacion la reproduce D. Ramon Figueroa en su historia de Rio-Tinto. Pues bien, de la regularidad en los trabajos mineros romanos de este distrito, que demostraré luego, concluyo, que solo en tiempo de los Emperadores volvieron á explotarse estas minas, ya una vez abandonadas, y que esta rehabilitacion primera, se hizo bajo un plan general, bien concebi-

do y llevado á cabo, con la unidad y la energia que se podia esperar de un poder establecido ya sin disputa y con el concurso voluntario de las poblaciones.

Mucho se ha escrito sobre esta cuestion; pero debo declararlo aquí, que he encontrado, á cuantos escritores he leído, apartados de un sano criterio, por la exageradísima opinion que han formado de la explotacion Romana.

Por grande que haya sido esta explotacion, por inmensos que sean sus escoriales, sobre puestos á los Fenicios, todo se puede apreciar y mas ó menos *cubicar* y convertir en toneladas de escorias y luego del correspondiente mineral.

Hecho este aprecio, en las mayores minas, en Rio-Tinto y en Tharsis, si se *divide el resultado, por el número de años*, que duró la explotacion Romana, se saca un *cociente* muy inesperado. Resulta que el término medio de la extraccion Romana en Rio-tinto, apenas alcanza á la extraccion actual. En Tharsis, el segundo año de la explotacion moderna deja muy atras á los Romanos.

Las escorias antiguas en todo el distrito comprendido entre el Castillo de las Guardas y la Sierra de Caveira en Portugal, se pueden estimar aproximadamente en 20.000.000 de toneladas, cantidad bastante respetable. En este total entran á mi juicio Rio-Tinto y Tharsis por las tres cuartas partes.

Las escorias de mas antigüedad, las Fenicias se pueden valorar en una décima parte. Quedan pues, para la explotacion Romana, 18 millones de toneladas.

Por la composicion respectiva de las escorias y del mineral, corresponde 1,55 de este por 1 de aquellas. Caben, pues, á la explotacion Romana que duró unos 400 años una extraccion total de minerales de 24.300.000 toneladas, sea por cada año término medio, 60.750 toneladas.

Los Romanos, segun consta por los trabajos de arranque, despreciaban el mineral de una ley media inferior á 5 por 100. Sus escorias de primera fundicion no tienen mas de $\frac{1}{2}$ por 100. Calculando sobre un rendimiento limpio de 4 por 100 de cobre fino, sea 2.400 toneladas de metal al año, término medio, estaremos muy cerca de la verdad.

Ahora, es de presumir que en el principio, cuando los socavones de Nerva se empezaban en la parte alta de los criaderos, la explotación no alcanzó la importancia que acabo de indicar, y por lo tanto esta habrá sido mayor en los últimos tiempos. Suponiendo aun, que en estos haya llegado á producir 4.000 toneladas de cobre fino al año, esto correspondería á 100.000 toneladas de mineral.

Hoy se saca mas en la provincia de Huelva, en Rio-Tinto, Tharsis y otras minas, sin contar la mina de Santo Domingo, en Portugal, que por sí sola saca mas de 50.000 toneladas al año.

En el día el arranque de una tonelada emplea á lo mas un jornal de barrenero y con las faenas de estracción y esteriores llegaremos á tres jornales. Pero tenemos la pólvora cuyo empleo no conocian los mineros Romanos. Es preciso tomarla en cuenta y contar cuatro jornales por tonelada en aquella época. El beneficio por fundición podia emplear otros tantos operarios. Con todo llegaremos á un total de cuatro ó cinco mil operarios empleados en todas las minas en la época de mayor actividad.

En estos últimos años la escasa población de la provincia de Huelva, ha dado para las minas un número mayor de operarios con una facilidad inesperada.

Otra consideración viene en comprobación de los límites que se deben asignar á la explotación Romana. El beneficio se hacia por fundición y la producción de carbon vegetal en un territorio determinado, aunque mejor arreglado que en el día, debia á la fuerza impedir la producción ilimitada que la inmensidad de los criaderos hubiera permitido.

Con todo, para aquellos tiempos, una producción que ha podido llegar á 4.000 toneladas de cobre fino al año debia ser de la mayor importancia en el comercio de los pueblos rivereños del Mediterráneo. Hace poco que la industria moderna apenas llegaba á semejante producción en toda Europa.

Con la invasión de España por los bárbaros del Norte cesó repentinamente la explotación, en todo el distrito. En las minas desde Rio-Tinto hasta Grandola se han encontrado monedas de Honorio y ningun otro vestigio mas moderno.

Libres ó esclavos los mineros, faltando el comercio, debieron cesar en sus trabajos. Las galerías de desagüe se atoraron y se cerraron las bocas-minas. Las poblaciones volvieron al cultivo de sus tierras, bien estériles por cierto y poco á poco se olvidaron las artes mineras. Los sitios donde prosperaba la industria se cubrieron de malezas y la tradición de los pastores conservó sola, los nombres de Salomon y de Tharsis.

En el tiempo que duró la dominación Goda en la Sierra de Tharsis, la historia no deja indicaciones de explotación minera.

(Se continuará.)

ESTADISTICA.

Producción de cobre en el Establecimiento nacional de las Minas de Rio-Tinto en el último quinquenio.

Años.	Productores.	Producto parcial.		Producto total.	total.
		Arbs.	Libs.		
1858.	Hacienda.	25.515	13	59.295	21
	Empresa La Cerda.	16.534	5		
1859.	» Los Planes.	19.248	3	86.819	22
	Hacienda.	41.972	12		
1860.	Empresa La Cerda (1).	24.785	4	78.576	4
	» Los Planes.	20.064	6		
1861.	Hacienda.	60.622	»	105.539	6
	Empresa de los Planes.. . . .	17.954	4		
1862.	Hacienda.	81.471	14	114.005	21
	Los Planes.	22.067	17		
	Hacienda.	100.252	15		
	Los Planes (2).	15.753	8		

(1) La Empresa La Cerda ha terminado en 24 de Diciembre de 1859.

(2) Terminó el contrato con la Empresa de Los Planes el 13 de Junio de 1862. En una Memoria recientemente publicada relativa á las Minas de Rio-Tinto, se consigna, entre varios errores, la terminación del contrato con esta Empresa en el año de 1864.

VARIEDADES.

Personal de Ingenieros.—*Traslaciones.*— Por orden de la Direccion general de Agricultura, Industria y Comercio de 20 de Febrero último ha sido destinado á continuar sus servicios en la Junta superior de minería el Ingeniero de la clase de primeros D. Pablo García Martino, Ayudante de la Escuela especial de Ingenieros.

Defunciones.— Tenemos el sentimiento de anunciar la temprana muerte de nuestro querido amigo y compañero el Ingeniero D. José de Aldama y Ayala, Jefe del distrito de Madrid, que ha sido víctima de una hemotipsis, que nos le ha arrebatado en 24 horas, dejando en nuestra alma un vacío difícil de explicar. Embargados aun por el dolor y por el asombro de ver desaparecer de nuestro lado en breves instantes al que compartia con nosotros, apenas hace 48 horas, las tareas de la profesion, no tenemos palabras sino para recordar su afable carácter, su laboriosidad y entusiasmo por la carrera y sus virtudes todas, que tan digno le hacian del aprecio de todos sus compañeros.

Ayer, enmedio de una numerosa concurrencia, se depositaron sus restos en el cementerio de la Patriarcal de S. Isidro y seria difícil describir la impresion que se pintaba en todos los semblantes al tributarle este último y tristísimo obsequio. Dios le haya recibido en su seno!

Personal de auxiliares.—*Traslaciones.*— Por Real orden de 28 de Enero último ha sido trasladado á la Isla de Sto. Domingo el auxiliar D. Bruno Julian Mañas con el sueldo de 1.200 pesos y 500 por via de gratificacion.

Por todos los artículos no firmados,

NORBERTO PEREZ Y ROBLES.

Editor responsable.—D. NORBERTO PEREZ Y ROBLES.

Madrid 1863.—Imprenta de la Viuda de D. Antonio Yenes,

Plazuela de la Cebada, número 13, cuarto bajo.

REVISTA MINERA,

PERIODICO

CIENTIFICO É INDUSTRIAL.

**Informe sobre las minas de cobre de las Ban-
cherías de Mancayan, Suyuk, Bumucun y Ag-
bao en el distrito de Lepanto, isla de Luzon
de las Filipinas.**

(CONTINUACION.) (1)

Tambien es de notar que de cada cien partes, quintales por ejemplo, del mineral resultante de las minas, 48,54, son del 4 al 6 por 100 que en la clasificacion se titula de *bocarte*. Este contenido, escaso si se equipara con las demás clases, mas superior si con la mayoría de los minerales que se esplotan en Europa, proviene de las venas ó granos formados en las hendiduras y poros mas tenues del cuarzo, particularmente cuando este se presenta en los fragmentos angulosos que constituyen la brecha, y para su aprovechamiento ha de triturarse y concentrarse por medios económicos y breves que se describirán como pertenecientes á la *preparacion mecánica*.

A pesar de la ya notable cantidad de mineral almacenado y el creciente arranque del dia, del buen estado de las galerías de direccion y de tenerse reconocidos tres de los varios criaderos

(1) Véase el número anterior.

que se muestran á la superficie, aun seria aventurado é incierto, por no haber completado el sistema de labores preparatorias ni las de *investigacion* en profundidad, el predecir las cantidades de mineral que deben arrancarse en épocas determinadas. Seria lo mismo exigir al médico que nos asegurase la vida por el año siguiente, ó al capitán del buque no tener contratiempos en la mar; ambos contestarian lo que yo contesto: *si la naturaleza no ofrece uno de esos inesperados accidentes que cambian radicalmente el ser y la marcha sistemática de las cosas, tengo fé en la ciencia que conoce y supera los obstáculos sometidos á principios fijos y á los esfuerzos del hombre.* Y no vayan á interpretarse maliciosamente mis palabras, pues nadie mas confiado que yo en el buen éxito de estas minas, ateniéndose al estado actual de los criaderos, que no ofrecen el menor recelo; pero la prudente reserva que debe guiar al raciocinio para no caer en utopias, limita mis ofertas, mayormente en un país en que se desconoce la minería y no faltan las exigencias. Sin embargo, como la profundidad alcanza ya á 41^m, 72 y aun no se halla reconocida toda la zona metalífera que debe presentar nuevos puntos de arranque, puede asegurarse sin temor que resultará al menos la siguiente:

PRODUCCION DE MINERAL HASTA FIN DE 1864.

	Arrobas.	qts. mets.	Picos.
Existencia en almacenes el 1.º de Octubre de 1861.	135.078	15.506,63	24.196
Escorias de igorrotés en id. Hasta el 31 de Diciembre en id.	15.592	1.540,35	2.435
En todo el año de 1862.	25.000	2.875,50	4.545
En 1863.	145.000	16.677,90	26.564
En 1864.	170.000	19.553,40	30.909
	180.000	20.703,60	32.727
<i>Total.</i>	666.470	76.657,38	121.176

Todo el que fije su atención en las anteriores cantidades comparándolas con la regularizada producción de los últimos cinco meses y la riqueza en mineral de la mayoría de las labores, no considerará exagerado el cálculo anterior, antes bien precavido y mezquino, pues prefiero que los resultados escedan á las ofertas, á no tener que dar esplicaciones de las causas influyentes en la disminución, las mas veces incomprensibles ó dudosas para la generalidad. Además, me he limitado únicamente á los tres años siguientes, por permitirlo así los trabajos actuales y dar tiempo á completar los de investigación y preparatorios que, dando á conocer mayores profundidades y disponiendo grandes reservas, puedan apoyar los cálculos en la demostración numeraria.

V.

Próyecto y ejecución de labores.

Cuantas consideraciones quedan hechas acerca del yacimiento y circunstancias de estos criaderos, las he adquirido en el reiterado estudio de los trabajos abiertos en los últimos veinte meses: nada hubiera podido decir cuando por primera vez visité este punto, todo estaba según lo describió en 1850 mi compañero D. Antonio Hernandez; digo mal, todo estaba en peores condiciones para formar juicio, pues en aquel entonces arrancaban y fundían minerales los igorrotés, y no solo tendrían minados practicables, sino que como muy conocedores del terreno, servirían para llamar la atención sobre los sitios notables. A mi llegada nada de esto existía: los que me habían precedido en la dirección facultativa, tal vez dotados de ese ingenio claro y penetrante que la naturaleza concede á pocos, con solo tender la vista por la superficie del terreno comprenderían la riqueza que encerraba y desde luego se ocuparon, no de descubrirla y explotarla, sino de remover y apartar (no se para que) los escombros de los antiguos taladros; en abrir anchos é inconvenientes caminos; hacer cubiertos para fundición que ni aun intetaron; almacenar mucho carbon y leña aniqui-

lando los pinos mas corpulentos ; practicar desmontes para canales de mala aplicacion , y , lo que es aun mas sorprendente, emprendieron á la vez una multitud de rozas , galerías , pozos y trabajos incalificables (siempre fuera del cuarzo al que consideraban no podia atacarse con la pólvora) de cuya utilidad y objeto aun no he podido convencerme. Todo esto produjo la malversacion de un tiempo y capital demasiado crecidos para no reputar altamente perjudicial su presencia en estos sitios y su osadía en acometer lo que no sabian ni podian cumplir , dando lugar á la mas amarga y merecida crítica, si hubiesen de apreciarse todos sus desaciertos de que aun se conservan irrecusables testimonios: mas por ahora solo me incumbe fijar el 1.º de Diciembre de 1859 como dia de separacion de aquella época, de la que me comprende responsabilidad por la direccion facultativa , para la que fui autorizado por la Superioridad.

Debo confesar era tan poco favorable la impresion que producía el estado del establecimiento , considerado en conjunto, que me fué precisa una larga meditacion para destruir sus efectos y resolverme á aceptar el cargo. ¿Es posible que con tan crecido desembolso sin utilidad alguna lleguen á ser productivos estos desconocidos criaderos? ¿Deben empezar ahora las verdaderas investigaciones para , tal vez despues de otro considerable gasto, venir á aconsejar el desistimiento? Los inexpertos operarios , los brazos auxiliares que aun no conocia , ¿podian servirme para realizar con prontitud y economía el proyecto de labores que adoptase? Tales eran las reflexiones que pesaban sobre mi probidad y que me sostenian en la mayor indecision. Pero por otra parte, recordaba la riqueza tradicional de esta comarca , y que en el repetido informe del Ingeniero Sr. Hernandez se dice: «*habia reconocido un pozo de unas cuatro varas de profundidad con un frente de mineral de siete piés de ancho , por diez de alto , terminando en los testeros por salbandas,*» aconsejando como de gran interés *el averiguar por galerías si el mineral que se muestra á la superficie es el indicio de mayores concentraciones en el interior del monte Aban.* Además ¿no era probable que si los minerales contenian la riqueza de los ejemplares ensayados en tantos puntos, con solo mediana

abundancia , se consiguiera fácilmente la reparacion de lo mal gastado? ¿No tenia la empresa sobre sí el compromiso de contratos con operarios , capataces y artesanos que aun faltaban algunos años para cumplir? ¿Habia de aconsejar el abandono sin convencerme de la esterilidad? ¿No adquiría en este caso una gran responsabilidad si al hacer desistir á la actual, conseguia otra empresa descubrir riqueza? ¿El terreno no ofrecia las mayores garantías para el económico laboreo , y en su dia la fundicion? Fueron de mas fuerza estas razones y resolví acometer los mas escrupulosos reconocimientos , que por ventura cada dia acrecen en interés y porvenir.

Proyecto de labores. Para separar cumplidamente lo que se habia hecho , de lo que se pensaba hacer , empecé por recorrer y medir (acompañado del representante de la empresa y capataces) todos los taladros practicables que habia dentro de las cuatro pertenencias (167.697,24 metros cuadrados de superficie) que pudieran considerarse hechos con el objeto de descubrir ó explotar minerales , y resultó un total de 252,50 metros lineales que aparecen á la cabeza de las «*Relaciones mensuales de trabajos*» que desde aquel dia se han dado sin interrupcion. Luego se emprendió la molesta tarea de adiestrar los chinos mas robustos en el peligroso manejo de la pólvora , preparar talleres y establecer el orden mas adecuado á las necesidades perentorias.

Si aprovechando los desniveles que ofrece el arroyo Fabio hubiese situado galerías transversales sobre la masa cuarzosa, perpendiculares á la direccion aparente de los criaderos , hubiera sido muy lento é incierto el reconocimiento que convenia abreviar , para lo que se acudió á establecer en la parte alta dos galerías : una , llamada *Cármén* , siguiendo el rumbo de un filon descubierto por trabajos de igorrotos á 15,º20 por bajo de la superficie del terreno y que en el dia mide 105 metros de corrida , siempre sobre el filon con mas ó menos potencia y abundancia de minerales , habiéndose hecho en los costados ó hastiales traviesas de exploracion con las que se han cortado otros dos filones paralelos y reconocidos ya á 20 y 45 metros en su direccion ; y la otra , dicha *Ageo* , á 26,º52 mas baja que la ante-

rior y 41,^m72 de la boca del mencionado pozo *San Luis*, en la direccion perpendicular á la de los filones, habiéndose cortado otros dos y seguido ya, el uno con 65,^m de longitud y el otro con 50, siempre sobre buenos minerales, pero con las alteraciones en el espesor tan frecuentes en esta clase de criaderos y aun mas encajonados en cuarzo. La distancia horizontal desde el pozo *San Luis* á la *Ageo* es de 142 metros.

Una vez acreditados en la parte superior los cinco filones (sin cesar por esto las exploraciones para cortar los demás que se muestran á la superficie) se establecieron otras dos galerías de reconocimiento á distintos niveles y perpendicularmente á la direccion de aquellos; la denominada *Santo Tomás* se halla 38,^m69 mas baja que la *Ageo*, á 128,^m50 de distancia horizontal de esta siguiendo el rumbo O. N. O. y necesitará de 60 á 65 metros para llegar á la vertical de los filones: la otra galería, titulada *Socavon* de desagüe, pues este será su principal destino se situó á 35,^m76 mas baja que la *Santo Tomás* y 89,^m50 de distancia de esta en la horizontal tambien al O. N. O., requiriendo para cortar los filones conocidos de 145 á 150 metros de estension. Estas dos investigaciones van con lentitud por la dureza de la roca y las filtraciones, no siendo muy urgente su terminacion, porque en lo que se explota toda la parte superior, puede efectuarse y preparar las comunicaciones para los nuevos macizos de arranque. Cuando llegasen los labrados al nivel del socavon, ya podia tenerse habilitado otro mas profundo aprovechando el siempre creciente desnivel del arroyo Fabio, segun avanza al O. N. O.

De los datos consignados en los anteriores párrafos, se desprende, que desde la boca del pozo *San Luis* hasta el socavon hay 116,^m17 de desnivel y una distancia horizontal de 560 metros; es decir, que á continuar, como es probable, los cinco filones hasta aquella profundidad, tomando su potencia de 0,^m30 por término medio para cada uno, el peso específico fuere solo 5, y que únicamente la mitad del mineral pudiese utilizarse, resultará un producto de 1,568.295 quintales métricos (2,478.476 picos) de los que arrancándose de 25 á 50,000 por año se tardaría en explotar y fundir toda la masa de 50 á 60

años. Al considerar que hasta el dia solo se ha trabajado en exploraciones, aun no terminadas, y el estado y circunstancias de localidad, pocas industrias aparecerán bajo tan lisongero porvenir.

Desde el 1.º de Diciembre de 1859 al 30 de Setiembre último se han abierto con 20 barrenos en un principio y en la actualidad con cuarenta, trabajándose dia y noche 763,^m70 lineales de escavaciones subterráneas, de las que próximamente la tercera parte han sido sobre la direccion ó echado de los criaderos y las restantes como de investigacion, desagüe ó ventilacion.

VI.

Minas de Suyuc, Bumucun y Agvao.

Una de las necesidades mas apremiantes de la empresa minera era y será, despues de conocida la calidad y aproximada cantidad de los minerales de Mancayan, aumentar su esfera de accion á otros puntos no muy distantes, para dentro de ella tener los medios de alimentar los hornos que debe construir en no pequeñas proporciones para que le sea mas económico, por la constante ocupacion del personal teórico y práctico á ellos destinado, y tambien para disponer de otras especies minerales, principalmente piritas, que actuando como agentes químicos enérgicos arrastren los perniciosos antimonio y arsénico y escorriquen con bases metálicas la abundancia de sílice sin acudir á la cal cáustica que debe traerse de ocho leguas de distancia. A este fin se emprendieron, á mediados del año anterior, las exploraciones en los ya perforados terrenos de las rancherías de Suyuc y Bumucun, y ofreciendo crecidos premios á los igorrotos que presentasen criaderos cobrizos, dió por resultado el descubrimiento de los ricos si bien escasos minerales de Lupaac término de Agvao, el que recientemente han puesto de manifiesto con buenos indicios en el territorio de Suyuc, y otros dos sitios llamados Cayan y Ganban que han de reconocerse no bien termine la estacion de aguas. Es bien seguro que escitada la

codicia de estos naturales, los descubrimientos se sucederán con frecuencia y se conseguirán buenos resultados.

Suyuc. Saliendo de este establecimiento de Mancayan, se sigue al S. E. un camino de muchas ondulaciones debidas á los estribos de la considerable montaña ó nucleo de la cordillera dicha el Data, siempre formados de rocas trápicas que por su descomposicion y la de la hornablenda coloran de amarillento-rojizo toda la superficie; y á la hora y media de marcha se llega á la region hidrográfica del rio Suyuc, cuyo nacimiento se halla en el próximo y mencionado Data. En este inculto y fragoso territorio, el pórfido arcilloso toma un carácter feldespático hasta constituir á veces una traquita y otras, por el contrario, es tan cristalino que se confunde con el granito, ó mejor dicho con el syenito, pues la hornablenda reemplaza á la mica; pero los minerales cobrizos se presentan siempre sobre un feldespato blanco opaco, veteados en todos sentidos por el cuarzo ó el hierro hidroxidado y constituyendo bloques ó masas de distintas formas y tamaños relacionados con las mismas venas, ya exclusivamente formados de pirita de hierro pálida y cristalizada las mas veces, ya de pirita compacta con el fuente dorado característico de la abundancia de la cobriza, ya, en fin, y esto con mas frecuencia en las venas ferruginosas, la última pirita en descomposicion ó mezclada con el cobre abigarrado, el vitreo y el óxido negro indudablemente debido á la pirita por hallarla entre él en estado de descomposicion y el azufre que rinde en el ensayo. La pirita de hierro cristalina, que es la que se presenta en mas cantidad, no tiene cobre, mas segun se hace compacta llega hasta el seis por ciento su resultado, de suerte, que en término medio se ha obtenido del 4 al 5: la compacta ó sea la ferro-cobriza siempre ha dado del 25 al 27: y, por último, los ejemplares con el abigarrado, vitreo y óxido negro esceden del 35 por ciento de cobre.

Los igorrotos habian efectuado ya trabajos de escasa consideracion á bastante altura en el dique ó muro O. del dicho rio; pero sea porque no hallaran la cantidad de mineral que en Mancayan, ó no pudieran dominar las aguas (únicamente agotables por máquinas ó apertura de socavones) lo cierto es

que sus labores estaban inundadas y ruinosas hasta producirse hundimientos. En este punto se adquirieron dos pertenencias con 85,848^m,62 cuadrados de superficie y nombre de *La Comillana*, emprendiéndose labores en rehabilitacion de las antiguas ó abriéndose otras nuevas hasta que convencidos de la riqueza de los minerales aunque escasos, de la abundancia del agua y flojedad del terreno por su descomposicion, se situó un socavon de desagüe que, con las convenientes comunicaciones, librará al terreno superior de aquel molesto enemigo de los subterráneos; y bien pronto podrán estenderse los reconocimientos en todos sentidos agotando los minerales que hubiere en una altura de 50 á 60 metros y en estension ilimitada.

Las labores que se han abierto hasta el dia en estas pertenencias ascienden á 432^m,55 lineales; pero como la roca es de poca cohesion y los jornales son allí aun mas baratos, con prontitud y economia podrá explotarse la cantidad de mineral que hubiese dentro de ellas.

Con el socavon se ha cortado últimamente un filon de cuarzo lacteo con blenda y pirita de hierro (tambien fajeado) su direccion de N. E. á S. O. inclinacion 70° al N. O., 0^m,30 de potencia y tan característico y semejante á los que los igorrotos explotan para obtener el oro, que en no despreciable cantidad introducen en el comercio, que produjo entre ellos una verdadera alarma y ha sido preciso vigilancia para impedir las invasiones en los subterráneos. Pude hacer ensayos de las primeras muestras que se sacaron, pero sin resultado; y si ya no los he repetido, debido es á las perentorias atenciones que me retienen en estas minas, sin poder pasar á escoger las muestras que juzge mas adecuadas.

Bumucun. Siguiendo el cauce del rio hácia su nacimiento, en el muro E. del mismo y á una legua de distancia de las minas anteriores, se hallan las miserables chozas que forman la diseminada ranchería de Bumucun, sin terrenos adecuados para el cultivo del socorrido camote, y sus habitantes adiestrados de tal modo en la fundicion y fabricacion de utensilios del cobre, que debe conjeturarse se dedicaron por muchos años exclusivamente á esta industria: en prueba de ello se hallaron escavacio-

nes considerables en un barranco de los afluentes al citado rio tambien inundadas y ruinosas á pesar de sus presas y entivaciones, y en las que trabajaban solo la temporada de secas disponiendo toscos pero ingeniosos desagües. El objeto de sus afanes era un filon, por desgracia suya, en el alveo del barranco con agua en todo tiempo: su direccion de E. á O., en posicion vertical ó con fuerte buzamiento al N., potencia de 0^m,20 á 0^m,25 y encajonado en la misma roca feldespática descrita para Suyuc. Sus minerales son: la pirita cobriza compacta y fajeada con el cuarzo y espatofluor, y con menos frecuencia el cobre abigarrado y vitreo que constituyen la clase superior, dando en ensayo esta hasta el 40 por 100 de cobre y la pirita del 25 al 27. Los igorrotos explotaron el filon en una longitud de 65 á 70 metros sin poder profundizar á mas de diez, pues allí las aguas inutilizaban sus esfuerzos.

Como criadero interesante se comprendió en dos pertenencias de 83,848^m,62 cuadrados de superficie, emprendiéndose labrados de mina con el nombre de *La Montañesa*, y despues de cerciorados de la existencia y riqueza de los minerales, se emprendió una galería de desagüe, que á los 60 á 65 metros de corrida deberá cortar el filon á un desnivel desde los trabajos antiguos, de 30 metros. Van hechos en aquel punto 63^m,50 lineales de escavaciones.

Tanto estos minerales como los de Suyuc son del mas alto interés para el beneficio de los de Mancayan: no tienen antimonio; escasas veces dan indicio del arsénico; abundan en azufre y hierro, conteniendo además riqueza en cobre; por lo que sin duda alguna deben emplearse para purificar estos y escorificar la superabundancia de sílice del modo que indicaré al ocuparme del beneficio.

Lupaac. Al Sur de Suyuc y media legua de distancia se eleva en tajos y desiguales aristas la montaña llamada Lupaac, perteneciente á la ranchería de Agvao, cuyos naturales explotan las minas de oro de mejor ley entre las conocidas en el distrito. A la vertiente O. de esta montaña se hallaron tres venas paralelas del cobre gris antimonial, equidistantes 0^m,40, cada una de 0^m,05 de espesor y los intermedios de arcilla tan blanca

y pura que puede considerarse kaolin, formando un todo de 0^m,90 de potencia. Sobre este descubrimiento se hicieron dos pozos inclinados siguiendo el buzamiento, con los que se patentizó su regularidad en la direccion del N. E. al S. O. con 45° de inclinacion al S. E. y si no siguieron aquellas labores, fué por presentarse el agua en tal abundancia que para su salida natural se abre ahora una galería á 30 metros de desnivel. Este criadero ofrece la particularidad de que, siguiendo 80 metros desde el primer pozo en rumbo al S. O., se hallan depósitos irregulares del cobre vitreo mas puro y en trozos mas considerables que puede figurar en las mejores colecciones mineralógicas dando en el ensayo por la via seca hasta el 65 y el cobre gris antimonial del 50 al 32 por 100 de cobre.

Con el nombre de *La Isabelina* se han pedido dos pertenencias con igual superficie que las anteriores y los trabajos hechos hasta el dia ascienden á 75 metros lineales.

VII.

Preparacion mecánica y beneficio de los minerales.

En todas las comarcas mineras, y particularmente con ciertos minerales, se ejecuta una operacion intermedia entre el arranque y beneficio de estos, á fin de segregar, hasta donde sea posible, la parte estéril y obtener residuos de mas importancia: para esto se emplean agentes mecánicos mas ó menos complicados, y de los convenientes á estas minas voy á ocuparme.

Preparacion mecánica. Al tratar de la *cantidad de mineral* se dijo que de cien partes que se sometian á la clasificacion las 48,54 contenian solo del 4 al 6 por 100, hallándose diseminada la parte útil en el cuarzo y á que desde luego se daba el nombre de *mineral de bocarte*. Pudiera someterse así á la fundicion adicionando bases para la escorificacion, pues minerales mas pobres se benefician en Europa; pero esto produciría escesivo gasto de combustible, pérdida de tiempo y la reunion de fundentes en grandes y costosas cantidades: así, pues consi-

dero que aun cuando el cobre gris tiene la propiedad de pulverizarse fácilmente, y ser arrastrado por el agua en laminas flotantes; como son varias las especies minerales; cuyo peso específico por término medio se halla entre 5 á 5,5 y el del cuarzo solo es de 2,6, debe adoptarse la trituracion ó molido en seco, hasta reducirlo á trozos del tamaño de media ó una pulgada de diámetro, clasificándose lo grueso en estéril ó de fundicion y los menudos someterse al lavado en mesas fijas y laberintos de sedimentacion. Segun puede verse por la *Relacion de mineral entregado en almacenes* van algunos meses de ensayo en una mesa de lavado, con canales y laberintos, establecida á la entrada de la mina llamada *Ageo* aprovechando las claras y continuadas aguas de sus veneros; en la que se lava y separa á mano lo grueso y se concentran las granzas y tierras de los escombros menudos que resultan en las minas, empleándose para ello muchachos y mugeres que producen á menos de dos cuartos cada quintal castellano de mineral preparado al beneficio, lo que sin duda alguna prueba no puede adoptarse otro medio mas económico para la concentracion.

Entre las diversas máquinas que se emplean para quebrantar los minerales, debe optarse por los bocartes, de preferencia sobre los cilindros de trituracion; pues ateniéndose á las circunstancias de la comarca y á la facilidad de descomposicion ó fractura de estos, la sencillez de los bocartes, construidos en su mayor parte de madera, no reclama la constante atencion del mecánico y son prontas las reparaciones. Describir estas máquinas sería demasiado prolijo y fuera de propósito; solo añadiré deberian acompañar á la que se eligiese, algunas cribas para el apartado por tamaños, y mesas, canales y reposadores para el lavado y concentracion de menudos.

Resultado de la preparacion. Sometido el mineral llamado *de bocarte* á la trituracion, cribado y lavado, resultarán tres clases, la mas gruesa que debe dividirse en estéril y de fundicion; las granzas que en todos los casos han dado del 9 al 10 por 100, y las tierras que, concentradas con las debidas precauciones, ofrecen del 11 al 12; quedando reducido el todo á la tercera ó cuarta parte en peso del mineral quebrantado, con

un contenido del 14 al 16 por 100 de cobre, y por lo tanto de gran interés.

Beneficio ó fundicion. El problema es complicado: se trata de cobres grises como principal y mas abundante alimento de los hornos, con el 5,12 de antimonio y el 4,65 por 100 de arsénico como nocivos á la buena calidad del cobre, la matriz, asi como la caja del criadero, es silícea y por lo tanto infusible y perjudicial física y químicamente apreciada; no abunda el bisulfuro de hierro tan útil en las reacciones; y no existiendo establecimiento alguno ni aun en la adelantada Europa, en que se benefician en gran cantidad los cobres grises, no puede por analogía adoptarse su sistema metalúrgico, sus hornos, sus manipulaciones, pero estudiadas las circunstancias del pais, ensayados los minerales de distintas procedencias y en la fundada esperanza de que las labores de Suyuc, Bumucun, y Lupaac y otros sitios en explotacion, suministrarán abundantes y puros minerales sulfurados, debe concederse que, si bien en un principio serán indispensables modificaciones en los hornos, método y combinaciones para producir la purificacion de los cobres de aquellos perniciosos cuerpos, la marcha sistemática y la práctica observadora conducirán, sin duda alguna, al procedimiento mas económico y oportuno.

Para demostrar la utilidad del tratamiento que propongo, preciso es fundarlo, aunque sea ligeramente, en las reacciones químicas que deben efectuarse.

Calcinacion de minerales. Las menas de Mancayan son: sulfuros de cobre, antimonio, arsénico y en corta cantidad el de hierro, con algun óxido negro de cobre, y todo sobre ganga cuarzosa; luego la série de operaciones y mezclas que con ellas se efectúe, debe limitarse á desalojar el antimonio y arsénico, escorificar la sílice y obtener productos cada vez mas purificados de metales estraños, hasta que en la última operacion resulte un cobre dúctil y apreciable en el comercio. Para esto preciso es reunir todos los minerales impuros, es decir, los que tienen antimonio y arsénico, y mezclados convenientemente con piritas de hierro, al menos en doble cantidad, someterlos á una calcinacion lenta y prolongada, bien en montones ó teleras al

aire libre, ó mejor en un horno reverbero de los que por el método llamado inglés se aplican á este objeto. Iniciada la combustion y al grado conveniente de calor, principia la destilacion del azufre de las piritas, convertido en ácido sulfuroso por el oxígeno del aire, y segun disminuye aquel, la accion oxidante de este unida á la alta temperatura de los gases, actua primero sobre el azufre de las menas arrastrando alguna cantidad del arsénico y antimonio al estado de sulfuros volátiles, y luego sobre los metales, con lo que tambien se espulsa una no pequeña parte de ácido arsenioso y óxido de antimonio, formando al mismo tiempo sulfatos, antimoniatos y arseniatos férricos, que si se calcina en reverbero pueden aun disminuirse algo con un golpe de fuego en el último término de la operacion.

Fundicion de las menas. Calcinados los minerales impuros con la adiccion de piritosos y en horno de reverbero, se obtendrá: corta porcion de sulfuros metálicos, óxidos de cobre y de hierro: sulfatos, arseniatos y antimoniatos, y la ganga porosa ó modificada por la temperatura. Este producto debe fundirse en hornos de manga cuyas dimensiones interiores, esto es el lado ó diámetro con la altura hasta los etalages, estén en la relacion al menos de 1:4 á 1:6, con una sola tobera y fuerte tiro de chimenea, agregándole minerales piritosos ó sulfurados ricos y puros no calcinados; las escorias que de la misma fundicion ó de las siguientes resulten impuras, mas de contenido apreciable; los fondos de hornos, copelas y demás restos que contengan cobre, y los fundentes necesarios para la escorificacion del cuarzo en el caso de que la cantidad de hierro que contuviesen las piritas adiccionadas no pudiera formar el suficiente protoxido ó base del silicato. A fin de que las reacciones químicas sean suficientemente enérgicas para espulsar otra considerable parte de los cuerpos dañosos, debe cargarse el combustible apoyando en el muro de fuego y la parva de fusion sobre el de viento; ha de haber exceso de azufre para el desprendimiento de aquellos y la formacion de matas; procurarse que la nariz sea permanente y proporcionada, y que las bases estén en relacion con la silice para dar fluidez á la escoria.

De esta fundicion resultarán los productos siguientes: una

mata que además del sulfuro de cobre y algo de hierro contendrá antimoniuros y arseniuros como restos de estos dos molestos metales; si el azufre no ha estado en la cantidad precisa, se formará algo de cobre negro que por su impureza ha de volver á tratarse en la misma fundicion para matas; una escoria muy pobre en cobre si la marcha del horno ha sido conveniente la que puede ser desechada, reservando únicamente la de las coladas ó aquellas que presenten granalla de mata.

Calcination de matas. En plazas muradas, ó mejor en hornos abovedados con regilla y chimenea se deben calcinar por tres ó cuatro veces las matas obtenidas de la operacion anterior, reducidas á trozos de dos á cuatro pulgadas. El objeto de esta operacion es oxidar los metales bajo una mediana temperatura, resultando el desprendimiento de ácido sulfuroso, óxido de antimonio y ácido arsenioso, y como, residuo, los óxidos de cobre y hierro ya con débil proporcion de arseniatos, antimoniatos y sulfatos.

Fundicion y calcination intermedias. Solo en el caso de que despues de la operacion anterior la cantidad de aquellos nocivos cuerpos fuese aun muy considerable, es cuando debe repetirse, en los mismos hornos y con iguales precauciones, otra segunda fundicion para obtener nuevas matas, que aun cuando serán mucho mas puras, requieren, sin embargo, ser calcinadas dos ó tres veces.

Fundicion de las matas. Los hornos que han de emplearse para esto pueden ser de igual forma que los destinados á obtener matas, pero de menores dimensiones, particularmente en altura, pues así se evita sea grande su accion reductiva sobre el óxido férrico, los arseniatos y antimoniatos: se cargará tambien el horno con el combustible hácia el pecho y la parva contra el muro de viento.

Deben someterse á esta fundicion: las matas calcinadas con escasa proporcion de antimonio y arsénico; los minerales carbonatados ú oxidados sin calcinar, que pudieran reunirse ricos en cobre y puros, las crasas y escorias del refino y residuos diversos con cobre apreciable y solo indicios de los cuerpos per-

niciosos ; las escorias de primera fundicion que contengan granallas de mata.

Resultarán de esta operacion : un cobre negro reteniendo algo de azufre y hierro, antimonio y arsénico ; una mata rica en cobre y que calcinada debe agregarse á la misma operacion, y escorias con granalla de óxido de cobre y mata que han de pasarse en la fundicion para matas.

Afino del cobre negro. Para esto deben emplearse las cope-las, por no tenerse que afinar considerables cantidades de cobre negro, por disponer solo de carbon vegetal, y porque es mas fácil adiestrar los operarios y conseguir la purificacion.

Sometidos los lingotes al derretido ó fusion lenta en una atmósfera oxidante todos los cuerpos contenidos en el cobre negro se oxidan con desprendimiento de los ácidos sulfuroso y arsenioso, y el óxido férrico con la sílice de las paredes del horno formará escorias que arrastrarán parte de las impurezas que aun contuviese el cobre. Termina esta operacion produciéndose el óxido de cobre con pérdida de todo el azufre y hierro que aun quedarán retenidos por la afinidad en la masa ; mas á pesar de todas estas precauciones, siendo procedente de minerales muy impuros, el cobre de afinado queda siempre con indicios de antimonio y arsénico, que puede purificarse, particularmente del primero, con la adición al baño fundido de pequeña cantidad de plomo que, por la propiedad de oxidado formar compuestos muy fusibles con los óxidos metálicos, con los sulfuros y con los oxi-sulfuros, pasa á la escoria los restos del antimonio. Tambien es útil para esto el *berlingado* ó sea la inmersión de una pértiga ó trozo de leña verde en la masa fundida.

Refino del cobre. Unicamente en el caso de que así lo exigiese el mercado de Manila, debe incluirse el refino en el beneficio de los minerales, pues para la exportacion es suficiente vaya afinado, por recibir en cada una de sus aplicaciones una preparacion especial.

En esta localidad seria inconveniente adoptar el tratamiento llamado inglés ó de reverberos : los minerales son impuros, no existe combustible mineral y no hay operarios ejercitados en sus difíciles manipulaciones.

Recursos para el beneficio. Reunidos los minerales de estas minas con las antimoniales de Lupaac para considerarlos todos como impuros, requieren la calcinacion íntimamente mezclados con doble cantidad de piritas de hierro de Suyuc, que además de la utilidad por el azufre y hierro, rendirán en beneficio su 4 por 100 de cobre. En la fundicion por matas se agregarán las piritas ferro-cobrizas de Bumucun, tan ricas en cobre, exentas de cuerpos dañosos y que contribuyen con su espatofluor y su óxido férrico á aumentar la escorificacion de la sílice, aumentando tambien la riqueza y fluidez de la mata. Al fundirse la mata calcinada para obtener el cobre negro, deben adicionarse los cobres abigarrados y especialmente los vítreos de Suyuc y Lupaac.

Tengo en construccion y estarán concluidos dentro de pocos meses dos hornitos de manga para matas y cobre negro y dos copelas de afinado, en los que, como previo ensayo al beneficio en mayor escala, comprobaré mis teorías ó hallaré las correcciones que deban sufrir.

(Se continuará.)

Apuntes históricos sobre las minas cobrizas de la Sierra de Tharsis (Tharsis Bética.)

(Continuacion.)

ÉPOCA ÁRABE.

Bajo la dominacion árabe, los historiadores dicen que se volvieron á abrir minas en Andalucía. Esto debe referirse á algunas minas de la provincia de Córdoba, como las del Cerro Muriano, ó las de Linares y de Almería, en cuyos distritos se han encontrado monedas y vestigios indudablemente árabes, pero en las minas cobrizas de la tierra de Tharsis, hasta el día no se ha dado con el menor indicio de explotacion árabe.

Por el contrario, la vista de los grandes torronteros de escorias habla con una claridad bien patente. Las escorias quedan, casi siempre, completamente descubiertas y limpias de toda vegetacion. Los montones empezados parecen hechos de ayer.

Las escorias fenicias aparecen, como ya lo he dicho, recubiertas por grandes masas de escorias de otra clase, las Romanas, y desde estas hasta las bien conocidas de Wolter y de Sanz en Rio-Tinto, no se conoce otra superposicion.

Es la historia de las minas escrita en escorias, con caracteres indelebles.

Por otra parte, la historia general de los árabes españoles nos enseña que ni los Reyes de Sevilla ó de Córdoba, ni los mismos Califas de la época mas brillante, tuvieron nunca un poder bien asegurado en lo que llamo la tierra de Tharsis. El Condado de Niebla era Reino de Niebla, los Algarbes y el Alentejo estaban divididos entre un sin número de Reyzeuelos. Segun toda probabilidad, aquellos Reyes diminutivos solo mandaban en la parte llana y en las orillas del mar y no obtenian de los Serranos, sino un módico tributo, gozando estos de toda libertad para su religion y su administracion municipal. Así es que los pueblos de la Serranía de Huelva salvo algunos Castillos, (acaso Romanos) no tienen en sus casas nada de árabe, cuando en los pueblos y ciudades de Andalucía la arquitectura árabe ha dejado vestigios tan abundantes.

La rehabilitacion de las grandes minas necesitaba, como se ha visto ahora, la accion, sea de un gobierno rico y potente, sea de la fuerza moderna de la asociacion, y ni hubo tal gobierno en estas Sierras, ni se conocieron tales asociaciones.

La historia política me parece pues de acuerdo con la historia metalúrgica, para rechazar la suposicion de la explotacion árabe, en las minas de la Sierra de Tharsis.

ÉPOCA MODERNA.

Las primeras tentativas de explotacion moderna sobre las cuales existen datos ciertos se hicieron en tiempo de Felipe II y constan por documentos en los archivos de Simancas.

El tomo de la obra titulada «El Minero Español» de D. Nicasio Anton Valle (Madrid 1841) da las indicaciones siguientes sobre las minas cobrizas del distrito de Huelva.

Los registros de aquella época se hicieron como de minas de oro, plata, cobre y otros metales.

En 28 de Agosto de 1563 se permitió labrar una mina de plata hallada en término de Aznarcollar, provincia de Sevilla.

Segun toda probabilidad es la mina pirito-cobrizo, ahora en explotacion en regla, hace tres años.

En 6 de Noviembre de 1563, se registró una mina de cobre y plata, en término del Alosno, provincia de Huelva, en el punto llamado Sobalbarro que descende de la Sierra de Santo Domingo, de Oriente á Poniente.

En 6 de Julio de 1564 se registraron dos vetas una en un cerro llamado Cabezo de los Silos y corria de Oriente á Poniente, cerro arriba; y otra en las sierrecillas del Becerrito, mas arriba del valle de Cañadaluenga en la misma direccion y atravesando las Serrezuelas, término del Alosno.

En 17 de Julio de 1564, en el mismo término, en la sierra llamada de Santo Domingo, á media ladera hácia el Mediodía, encima de Sobalbarro, cerca del camino del Madroñal, se registró una veta de plomo y plata y otra en la Sierra de Santo Domingo.

En 21 de Abril de 1565 se registró otra mina en la misma Sierra.

En 14 de Setiembre de 1569, en el mismo término, se registró otra mina de plata, sita en el campo de Cambalo, en el Cerro de Cabeza Hueca.

Así, en el espacio de seis años, de 1563 á 1569 se registran 7 minas en el término del Alosno en los sitios indicados. Pues estos sitios, cuyos nombres se han conservado, sin ninguna ó con muy poca alteracion, y rodean á la Sierra Tarse, son cerros y cabezos, cuya reunion conserva el nombre genérico de Sierra Tarse.

Las siete minas registradas convienen exactamente por sus indicaciones y linderos con los criaderos registrados por mí en 1853.

He podido reconocer aun, los trabajos hechos por los mineros del siglo XVI que se limitan á algunos pozos nuevos que hicieron en el Cerro Santo Domingo al Sur, cuyos pozos son de distintas dimensiones y formas que los pozos Romanos, tienen poca profundidad, están puestos en las salvandas y concluyen en agua y en estéril. Parece tambien, haberse limpiado algunos pozos antiguos sobre los criaderos, dando en grandes masas de agua.

Por cierto aquellos trabajos no dieron resultados. Pasó la fiebre minera y los pastores volvieron á ser únicos moradores de la Sierra Tarse.

En el año 1564, 13 de Julio se dió permiso para beneficiar en la Sierra de San Cristobal, término de Almonaster, una mina de oro, plata y otros metales.

Aquella mina puede ser la que hoy dia se explota en grande escala, bajo el nombre de Mina de San Miguel.

En el año 1565, 13 de Noviembre, se permitió beneficiar una mina de plata y otros metales, término de Gibraleon. No corresponde á explotacion moderna, á no ser de manganeso.

En 7 de Noviembre de 1566 se registraron dos minas de plomo y plata, término del Castillo de los Guardas en el punto de Valquemado, junto á la Ribera de Huelva.

En 25 de Setiembre de 1571, en 21 de Enero de 1606 y 10 de Mayo de 1617, se registraron varias minas en el mismo término. Es probable que alguna de aquellas corresponda á la

que se está explotando con el nombre de Mina Admirable por una sociedad de Sevilla.

En 25 de Febrero de 1567 se registró una mina de oro, plata, plomo y estaño, en término de Zalamea, arroyo de las Puercas, barranco de las Carboneras. En 20 de Setiembre de 1569 se registraron *varios pozos antiguos* de oro, plata y otros metales en los puntos siguientes: bajo del *Castillo Viejo*, en una *cueva antigua* de un metal colorado, y en el mismo término, bajo de un colmenar, cinco pozos antiguos. Estos registros corresponden á las minas de Rio-Tinto que entonces quedaban comprendidos en el término de Zalamea.

En la misma época se registraron minas y escoriales antiguos en Paimogo en la raya de Portugal. Son las minas que hoy se explotan, en el sitio llamado la Vuelta falsa, por la sociedad «la Huelvana.»

En 17 de Enero de 1571, se registró una veta de minas de cobre y otros metales. Es sin duda la importante mina puesta ahora en explotacion por D. Antonio Dominé de Sevilla.

En el año 1575, 15 de Junio, se dió licencia para beneficiar una mina de cobre descubierta en las Sierras de Aracena, en los escoriales, Sierra de Sevilla.

Esta designacion, algo incierta, puede corresponder á las minas de la Concepcion que sitan en el término de Aracena ó tambien parte de las de Rio-Tinto.

En 4 de Noviembre de 1581 se permitió beneficiar una mina de plata, término del Sabugo. De esta mina no hay noticia moderna.

Luego hubo una calma, hasta los años de 1608 y 1609 en que se registraron minas en Zufre y en la Higuera de Aracena.

En 1628 vuelve á aparecer otro registro en Aznalcollar.

En 1635 otro registro en Zalamea en el sitio de Monteb Rubio. Esta puede ser la mina la Poderosa, puesta hoy en explotacion por los Sres. de Santaló de Sevilla, ú otra que se explotó en 1858 sin gran resultado.

En 1640 se hizo nuevo registro en el término del Castillo de una mina de oro, plata y otros metales. No la puedo relacionar con ninguna mina moderna.

Aquí concluyen los datos del «Minero Español.»

Sobre Rio-Tinto ha dado D. Ramon Rua Figueroa una relacion completa de las visitas, informes y estudios que, sin resultado práctico, se hicieron hasta el año 1725, en que Lieberto Wolter promovió y logró la formacion de una Sociedad para la esplotacion de las minas.

Wolter murió en las minas, sin haber logrado llegar á su beneficio. Los herederos de Wolter D. Samuel Tiquet y despues D. Francisco Tomás Sanz, sobre todo este último, llegaron á poner Rio-Tinto en un estado floreciente.

Desde esa época la importancia de las minas de Rio-Tinto quedó conocida con mas ó menos exactitud y solo las circunstancias políticas pudieron comprometer su explotación, á causa de haber quedado en manos del Gobierno.

La historia de las minas de Rio-Tinto de D. Ramon Rua Figueroa es bastante completa, y no puede desearse mas claridad, mas abundancia de datos, mas competencia. Si alguna cosa de interés queda por decir, es que, la conviccion moral de D. Ramon Rua Figueroa sobre la correlacion de las minas del antiguo Tharsis está hoy probada por la existencia de la Sierra Tharse, cuya inesperada revelacion me hizo devolver á sus minas, su antiguo nombre.

Las empresas de Wolter y de sus sucesores Tiquet y Sanz se limitaron á Rio-Tinto. Hasta el año 1824 no hay señal de movimiento minero en la provincia de Huelva.

De 1824 hasta 1840 inclusive se hicieron 25 registros y denuncios de minas, segun consta de los documentos de la Inspeccion de Rio-Tinto, sin que resultase por entonces ningun establecimiento formal.

De 1841 á 1848 se hicieron 222 registros y 327 denuncios. En el solo año de 1843 hubo 122 registros y 114 denuncios; llegó á ser como en 1565 y 1570 una verdadera fiebre minera.

En la misma época los fundidores de Cartagena vinieron á registrar 108 escoriales creyéndolos de plomo y al reconocer lo bien apurados de estos escoriales cobrizos, los abandonaron.

En este número de registros y denuncios entran las minas

de cobre, ó así supuestas, por la cifra de 271, repartidas del modo siguiente, entre 32 pueblos de la provincia de Huelva.

Puebla de Guzman.	40
Zalamea.	30
Alosno.	30
Castillejos.	29
Zufre.	17
Calañas.	16
Paimogo.	15
Almonaster.	12
Valverde.	11
Paterna.	9
Aroche.. . . .	7
Alajar.	7
Gibrleon.	7
Granado.	5
Cerro.	5
Berrocal.	4
Arroyo Molinos.	3
Granado.	3
Niebla.	3
Campofrio.	2
Cortegana.	2
Las Cumbres.	2
Escacena.	2
Santa Olalla.	2
Cala.	1
Galarosa.	1
Linares.	1
Castaño.	1
Jabugo.	1
Aracena.	1
Trigueros.	1
Las Cruces.	1

En 1848 hubo calma completa. De 1849 á 1852 inclusive se hicieron 30 registros de minas de varias clases.

A este período corresponde la introduccion , por D. Felipe Prieto , del sistema de beneficio llamado de cementacion artificial , aunque este método de tratar las piritas cobrizas no se aplicó , con la perfeccion á que hacia tiempo habia llegado en Alemania y sobre todo en Agordo , y que simplificado al estremo , dejara una gran pérdida de cobre , prestó servicio , dió productos y con ellos confianza en las minas.

Cuando Prieto empezó en Rio-Tinto á beneficiar minerales por cementacion , faltaban fundidores ; las prácticas de Sanz , por cierto muy inferiores á las Romanas , estaban casi olvidadas. El combustible era y ha quedado muy escaso. Por fin se desconfiaba completamente de alcanzar alguna utilidad del beneficio por fundicion. Al contrario la cementacion , daba cobre , aunque poco y producía utilidades. Fué acogida con entusiasmo y se la debe el desarrollo de algunos de los registros y denuncios de minas del período febril 1842—1847.

D. Ramon Rua Figueroa discute , con mucha propiedad , los méritos de D. Felipe Prieto al título de primer inventor del sistema de cementacion , aplicado á los minerales. Es cierto que este método era conocido en otras partes , mucho tiempo antes , aun con mas perfeccion de lo que se ha establecido en Rio-Tinto. Pero aquí no se habia aplicado , y el primero que lo hizo arriesgando su fortuna y su trabajo personal , con empeño y perseverancia , tiene á mi juicio tanto ó mas mérito que un verdadero y primero pero platónico inventor. Sin contar que , sin duda , Prieto llegó á cementar minerales , despues de ensayos propios y sin haber conocido lo hecho en otras partes. de otro modo hubiera , desde luego , aplicado el método con sus últimos adelantos.

Considero , pues , la aplicacion del beneficio por cementacion , por Prieto , como el acontecimiento que dió vida en aquel período á las minas particulares del distrito.

Mientras no se cruce el distrito por buenas carreteras ó ferrocarriles , no se puede esperar , en las minas , un acopio su-

ficiente de combustible y entre tanto solo la cementacion , mas ó menos perfeccionada , es posible.

El primer establecimiento formal que se creó en el distrito (escluido Rio-Tinto) , fué el de la mina del Castillo de los Guardias , cuyo director hasta 1853 fué D. Manuel Ardois.

En aquella época habia llegado á una produccion anual de 18.000 á 20.000 arrobas de cobre afinado.

Poco despues del Castillo , se pusieron en explotacion las minas de la Peña del Hierro , bajo la direccion de D. Agapito Artaloitia y luego la de la Concepcion , dirigida por D. Juan Garcia Castañeda , hijo de Rio-Tinto. En 1853 la Concepcion producía como el Castillo de 18.000 á 20.000 arrobas de cobre fino.

En la misma época llegaron á producir la mina del Tintillo , dirigida por D. Gustavo Wilke y la mina Poderosa por D. J. Bautista Shutalo.

Otras minas seguian en exploracion , como la Chaparrita , la mina de la Coronada.

La mina de Cala , descubierta y dirigida por D. Antonio Dominé , habia llegado á mineral y se preparaba su explotacion. En esta mina al abrir la boca de un socavon antiguo se habian descubierto los cadáveres de 18 mineros Romanos con sus trajes y herramientas.

La importante mina de San Miguel estaba tambien en minerales , con un pequeño tanteo de beneficio.

(Se continuará.)

NECROLOGIA.

Tambien en este número vamos á trasmir á nuestros compañeros de provincias el profundo dolor que se ha apoderado de nuestra alma en la última semana, con motivo de la temprana muerte del profesor de la Escuela especial **Don José de Grande**, Ingeniero Gefe de primera clase. Impresionados aun muy vivamente con la repentina é inesperada falta de nuestro apreciable compañero **D. José de Aldama**, (q. e. p. d.) la herida de nuestro corazon se ha dilatado de una manera inexplicable con este nuevo golpe, que no nos ha sorprendido menos y que tiene lugar á los once dias de habernos despedido para siempre del que compartia con nosotros todas las fatigas de la profesion.

En once dias dos pérdidas irreparables, dos jóvenes de talento y laboriosidad poco comun, dos ingenieros llenos de un risueño porvenir y de 40 años el mas avanzado en edad! La religion puede solamente dar una cristiana resignacion á sus familias respectivas y á sus compañeros todos, que saben lo que valian aquellos distinguidos hijos de nuestra Escuela de minas!

A la tumba llevan una hoja de buenos é importantes servicios sin el mas mínimo tilde, las simpatías de cuantos les conocian, el cariño y recuerdo inextinguibles de todos sus amigos. Séales la tierra leve!

D. José de Aldama, natural de Alava, que en sus primeros años vió morir desastrosamente á su Sr. Padre á manos de las huestes que defendian la causa de D. Carlos, empezó á experimentar todas las contrariedades que rodean á la horfandad, contrariedades que su carácter perseverante y laborioso supo vencer. Despues de haber recibido la instruccion primaria en su pais y la preparatoria en esta Côte, ingresó en la Escuela especial de Ingenieros de minas en Octubre de 1841 á los 18 años de edad, y despues de haber seguido con aprovechamiento y aptitud reconocida los tres años de que entonces consta-

ba la carrera, captándose el cariño y estimacion de todos sus profesores y compañeros, ingresó en el Cuerpo en clase de aspirante en 5 de Marzo de 1844. Destinado primero á hacer las prácticas al Establecimiento Nacional de Almaden, salió de allí el mismo año 44 con destino al distrito de Sierra Almagrera y Murcia, donde compartió con otros ingenieros el penoso trabajo que daba en aquella época el despacho de los numerosos expedientes de concesion de minas, no perdonando fatiga ni malos ratos para hacerse acreedor al aprecio del Gefe del distrito y de la consideracion de los interesados en esta clase de negocios, que siempre se muestran impacientes y no pocas veces exigentes con los Ingenieros que se han de ocupar en las operaciones periciales. Desde este distrito pasó á desempeñar servicios no menos importantes en los de Valencia, Almeria, Establecimiento de Marbella y provincias del alto Aragon, siendo una prueba de su aplicacion y laboriosidad la memoria que en 1846 escribió y fué publicada en el IV. tomo de nuestros Anales de minas con el titulo de *Apuntes geognóstico-mineros de la provincia de Huesca y parte de la de Zaragoza ó el territorio designado con el título del Alto Aragon.*

Hallándose en 1851 destinado al distrito de Madrid, fué nombrado en 6 de Marzo oficial de la Junta Superior facultativa de minería, habiendo obtenido en 4 de Mayo de 1853 el de Secretario de la misma Junta, cuyo destino desempeñó á satisfaccion de todos los Vocales hasta el 28 de Agosto de 1856 en que cesó, pasando de nuevo al servicio del distrito de Madrid donde ha permanecido hasta el dia de su fallecimiento, siendo Gefe de él desde el 10 de Enero de 1861.

En 6 de Setiembre de 1854 mereció la honra de componer con el Ingeniero D. Ramon Pellico la comision que pasó á Portugal á reconocer y describir los trozos principales de la constitucion geológica de aquel suelo, y con especialidad de las cuencas del Guadiana, Tajo, Duero y Miño, así como la industria minera y porvenir de las explotaciones de carbon y salinas. Consecuencia de esta comision y nueva prueba de su celo es la notable obra, que á sus espensas publicó con el nombre de *Ensayo geográfico y Estadístico del Reino de Portugal y sus posesiones ultramarinas*, obra que escribió robando el tiempo al descanso necesario, sin desatender otros trabajos científicos y los propios de su destino

y que fué elogiada dignamente por la prensa española y la del vecino reino.

Si como Ingeniero del Cuerpo de minas supo grangearse el aprecio de todos sus compañeros, lanzado á la vida política por estímulo de sus numerosos amigos, fué elegido Diputado á Córtes por el distrito de Berja en Almería en la legislatura de 1857, á pesar de que hacia 13 años que habia salido de aquel país, y entiéndase que no debió su eleccion á los favores del Gobierno, pues justamente tuvo que luchar y vencer al candidato ministerial que se le puso en frente.

En el Parlamento ocupó dignamente su puesto tomando parte en varias discusiones y en muchos trabajos de las comisiones, siendo siempre escuchado con gusto por sus compañeros. Fiel á su partido político, continuó en él con consecuencia poco comun en estos tiempos, habiendo rehusado diferentes veces destinos importantes que se le ofrecieran. Su ambicion era grande es verdad; pero ambicion noble, todo lo queria dentro de la corporacion en que servia. El desarrollo de la industria minera, la prosperidad del Cuerpo de ingenieros, eran su idea fija, su constante aspiracion; condecorado con la cruz de Comendador de la orden de Cristo de Portugal, la de Caballero de la inclita de S. Juan de Jerusalem y la militar de S. Fernando, jamás hacia uso de ninguna de ellas: su bello ideal era que el Cuerpo de ingenieros de minas de España fuera lo que es en todos los países de Europa, y á conseguirlo dedicaba todo su tiempo, todos sus esfuerzos. Noble deseo que no será perdido!

Imitémosle, pues, y si algun dia alcanzamos, que lo alcanzaremos sin duda, lo que él con tanta fé se proponia, recordemos que uno de nuestros mejores auxiliares fué nuestro compañero Aldama, cuya pérdida lloramos hoy con profunda pena.

Apenas mitigado el sentimiento que ha producido en nosotros la muerte de uno de nuestros dignos compañeros, y con el ánimo embargado y el corazon oprimido nuevamente por el mas profundo é intenso dolor, tomamos la pluma para escribir estas líneas y participar á nuestros lectores la sensible pérdida que acabamos de sufrir con la prematura

muerte de nuestro compañero D. José Grande y Blanco que ha cerrado sus ojos á la luz el dia 10 del corriente, víctima de una enfermedad adquirida á consecuencia de sus estudios y sus trabajos.

D. José Grande y Blanco habia nacido en Madrid el dia 25 de Julio de 1822, y despues de recibir la primera educacion y cursar las humanidades y la filosofia en el colegio de las Escuelas Pias de S. Antonio Abad, ingresó en el año de 1839 en la Escuela Especial de Ingenieros de Minas, cuyos estudios siguió con el mayor aprovechamiento; saliendo á Aspirante segundo del Cuerpo en Febrero de 1842 cuando aun no contaba 20 años. A su salida de la Escuela fué destinado á la Inspeccion del distrito de Madrid. Segovia y Avila, y 7 meses despues al servicio del establecimiento de Almaden donde permaneció hasta 25 de Marzo de 1845, en cuya fecha pasó al de Linares sirviendo en este último hasta el mes de Diciembre del propio año en que fué destinado á la Inspeccion del distrito de Búrgos.

En 2 de Noviembre de 1849 fué nombrado Ayudante de la Cátedra de Química de la Escuela Especial del ramo, y en este destino, al lado de su maestro el eminente profesor don Luis de la Escosura, fué donde empezó á adquirir el lleno de los conocimientos, y la aficion á la ciencia en que tanto se ha distinguido posteriormente.

Pasó luego en 1854 á desempeñar la Inspeccion del distrito de Murcia, y finalmente en 18 de Setiembre de 1855, el Gobierno de S. M. en vista de los servicios que habia prestado en los 5 años que habia sido Ayudante de la Escuela Especial, tuvo á bien nombrarle profesor de la misma en la cual despues de esplicar dos cursos de Química General, pasó á desempeñar la Cátedra de Química Analítica, reemplazando en ella á su maestro D. Luis de la Escosura, y continuando en este destino hasta el dia de su fallecimiento, habiendo desempeñado al mismo tiempo durante los años 1859 y 1860 la Direccion facultativa de la nueva casa de Moneda, cuyo destino dimitió en 8 de Agosto de este último año, dedicándose desde entonces esclusivamente á la enseñanza.

Para elogiar como merecia su distinguido comportamiento en el desempeño de todos estos cargos y muy especialmente del último, seria muy débil siempre nuestra voz,

y mucho mas habria de serlo hoy que apenas pueden salir de nuestros lábios, ni espresar nuestra pluma mas que los quejidos que nos arranca nuestra honda pena. Los afanes, los desvelos que ha desplegado en la enseñanza, el buen método que ha seguido para ella, su constancia, su esmero en transmitir á sus alumnos cuanto se sabia en la ciencia á que se habia dedicado, cuantos adelantos se hacian diariamente en ella, y cuanto su razonada práctica le habia hecho aprender, lo saben mucho mejor que nosotros lo pudiéramos decir no solo los que han sido sus discípulos, sino cuantas personas han tenido ocasion de conocerle en estos últimos años.

La inflexible parca ha puesto término al hilo de su vida cuando podía empezar á recoger el fruto de sus asiduos trabajos y nos ha dejado un gran vacio que será muy difícil de llenar porque hay muy pocas personas que posean el talento, la aplicacion, la constancia y el buen deseo que en tan alto grado adornaban á nuestro estimable compañero. A la edad que alcanzaba, cuando el hombre que se dedica á la enseñanza apenas ha podido concluir los estudios de una ciencia tan vasta como la que habia escogido, era Grande un excelente profesor y un buen químico; dentro de poco tiempo hubiera sido un autor distinguido puestas preparadas la publicacion de su notable curso de Analisis; despues acaso hubiera llegado á ser una de las lumbreras de la ciencia cuyo nombre hubiese debido figurar al lado del de los mas eminentes profesores.

El destino lo ha querido de otra manera y el dia 12 hemos depositado sus restos en la humilde sepultura del patio de un Cementerio, dejando con ellos tantas alhagüeñas esperanzas como no podian menos de fundarse en un hombre de su mérito. Buen hijo, buen padre, buen esposo, excelente ciudadano, Dios le habrá dado el descanso que merecia. Nos otros no podemos menos, por nuestra parte, de tributarle en estas desaliñadas frases, el testimonio de la profunda consideracion y del entrañable cariño que le profesábamos, y faltariamos á un deber si al terminarlas no lo hiciéramos dando un testimonio de nuestro aprecio á sus discípulos, que olvidando la crudeza de la estacion y pensando solo en que era el ultimo tributo que podian rendirle, no han querido dejar de tener el triste y honroso consuelo de llevar las cintas de su féretro hasta la prostrar morada. Reciba, pues,

nuestro parabien esa estudiosa juventud que así comprende como se debe honrar y respetar á los maestros, y recíbale no solo en nombre de la Redaccion de la *Revista*, sino, nos atrevemos á decirlo, en nombre del Cuerpo entero á que pronto ha de pertenecer, reemplazando acaso dignamente á los que hemos perdido, porque seguramente todo el Cuerpo sabrá con una triste, pero verdadera satisfaccion, que el cariño de sus hijos de ciencia ha prestado este último homenaje á la memoria de tan distinguido é inolvidable compañero.

En nombre de la Redacción,
LUIS BARINAGA.

VARIEDADES.

Personal de Ingenieros. — *Nombramientos.* — Por orden de la Direccion general de Agricultura, Industria y Comercio, de 19 de Febrero último, se ha nombrado profesor de la Escuela de capataces de Almaden al ingeniero segundo D. José Soler y Abajo, disponiendo al mismo tiempo que el profesor actual de dicha enseñanza D. Justo Egozcue y Cía desempeñe en lo sucesivo la de Laboreo de minas y Conocimiento de minerales y rocas en la misma Escuela.

Traslaciones. Por Real orden de 20 del mismo mes ha sido trasladado al distrito de Barcelona el Ingeniero primero D. Narciso Guzman, Ayudante de la Escuela especial del ramo.

Comisiones. Por otra de 25 de dicho mes ha sido nombrado el Ingeniero jefe de segunda clase D. Lino Peñuelas individuo de la comision creada con igual fecha, para proponer la manera de deslindar las atribuciones que corresponden á los arquitectos é Ingenieros civiles de todas clases, en union con otro de caminos, canales y puertos, uno de montes, un arquitecto, un ingeniero agrónomo y otro industrial bajo la presidencia del Excmo. Sr. D. Alejandro Olivan.

Sierra Almagrera. — Segun nuestro celoso corresponsal de este punto, á quien debemos el estado de produccion de varias minas, que publicamos en otro lugar, á pesar de la falta de braceros que se ha experimentado en el año último, se han abierto en el socavon, que desde el mar se dirige á las minas del Jaroso, 225,25 metros de galería y 74,65 de taladro en las lumbreras de ventilacion.

Además se ha abierto en el Jaroso el pozo en que ha de funcionar la

nueva máquina de vapor que debe llegar muy pronto de Bélgica, con destino al desagüe; este pozo tiene 175 metros.

La máquina que hoy funciona ha hecho bajar las aguas 9 metros, á pesar de haber sufrido algunas interrupciones y de estos son 6 por bajo del nivel del mar.

De los productos que figuran en el estado que hemos citado, corresponden 31.000 quintales de mineral al tanto por 100 que pagan las compañías á la del desagüe, de modo que se han extraído de la zona aguada unos 138.000 quintales.

RECTIFICACION.

En el número anterior, página 163, se dice en una nota que «en una memoria recientemente publicada relativa á las minas de Rio-Tinto, se consigna, entre varios errores, la terminacion del contrato con esta Empresa (la de los Planes) en el año de 1864.» El autor de dicha memoria nos escribe ahora manifestando, que efectuado aquel contrato por 15 años contados desde 1849, pudo naturalmente creer que no concluiría hasta 1864 por no tener conocimiento de los incidentes que motivaron se anticipase su conclusion, alejado como ahora se halla á tan gran distancia de aquellas minas. Se habla tambien de otros varios errores, sobre los cuales dice que, como no se señalan mal pueden destruir ese juicio; pero que segun toda probabilidad se reducirán á modos diferentes de apreciar unos mismos hechos, no en el fondo sino en circunstancias muy secundarias. Que pueda haber cometido algun error que merezca este nombre no lo niega tampoco, y así lo dice en su memoria esperando se le dispense en virtud de razones justísimas que alega.

Por todos los articulos no firmados,

NORBERTO PEREZ Y ROBLES.

Editor responsable.—D. NORBERTO PEREZ Y ROBLES.

Madrid 1863.—Imprenta de la Viuda de D. Antonio Yenes,

Plazuela de la Cebada, número 13, cuarto bajo.

REVISTA MINERA,

PERIODICO

CIENTIFICO É INDUSTRIAL.

Abastecimiento de aguas en Toledo.

El dia 19 de Marzo fué en Toledo un gran dia de júbilo, pues vieron sus habitantes realizada una de las mejoras mas importantes, mas urgente y por mas tiempo deseada.

Abastecer de agua á la imperial ciudad era un problema que habian intentado muchos, pero siempre sin éxito. Su resolucion estaba reservada sin duda para que el hábil y distinguido Ingeniero de minas D. Luis de la Escosura nos diera una prueba mas de su claro talento y vastos conocimientos científicos. No necesitábamos en verdad ver las aguas en Toledo para reconocer el mérito del trabajo del Sr. Escosura: habíamos tenido ocasion de estudiar la memoria en que se funda el proyecto y en ella se hallan tan majistralmente resueltas todas las cuestiones importantes que á tales obras se refieren, que no es de estrañar haya merecido los elogios de cuantas corporaciones facultativas la han examinado. El resultado no podia ser otro; pero ha sobrepujado á nuestras esperanzas, pues contra lo que comunmente acontece, las obras se han ejecutado no solo con perfeccion, sino con menos coste del en que estaban presupuestadas, lo cual estaba tambien previsto por el Sr. Escosura. Reciba, pues, nuestro
Tomo XIV. N.º 308. (1.º de Abril de 1863). 12

tras felicitaciones y mientras publicamos la memoria y el proyecto á que nos referimos, permitasenos insertar al pie de estas líneas, ya que hoy como siempre somos parcos en tributar elogios, la sentida alocucion que con tal motivo ha dirigido á los Toledanos la digna autoridad superior de la provincia. Dice así :

«Toledanos: hoy veis realizado el gran pensamiento que hace tres siglos concibió y ejecutó sin fruto Juanelo Turriano, como tambien en vano lo habian intentado los romanos, y le veis realizado con toda la seguridad que da la altura á que han llegado las ciencias y las artes en el siglo diez y nueve. Con la mezquina cantidad de veinticinco mil duros, segun aparece del estado (núm. 1.º) formado sobre datos irrecusables por el Ingeniero Director, habeis redimido la carga enorme, enormísima (núm. 2.º) de quince mil duros, que ha estado abrumando en cada un año á vuestros mayores y á vosotros mismos, para proporcionarnos el primer elemento de la vida y el primer motor para el ejercicio de la industria. Las aguas de Pozuela corren por la ciudad, y ojalá sean las aguas del Letheo, para que bebais con ellas el olvido de vuestros resentimientos y sean el cimiento de vuestra prosperidad y grandeza.

Toledanos: la traida de aguas de Pozuela es obra vuestra, porque vuestros son los recursos y vuestro el sacrificio; pero tampoco cabe en vuestros corazones, siempre generosos, el olvido de las corporaciones y particulares que se han llevado cada uno su piedra para el levantamiento de este gran edificio. La perseverante é inimitable insistencia del Ayuntamiento de 1861 y 62, primer promovedor del pensamiento; la cooperacion franca y leal del que en el presente año le ha sustituido; el espontáneo allanamiento de los señores que han franqueado sus fincas para el trayecto sin los dilatorios trámites de ley, llevando uno su desprendimiento al punto de renunciar al precio de la indemnizacion; el perseverante impulso que los señores, mayores contribuyentes, que componen la Junta de aguas han dado constantemente desde su instalacion; el relevante apoyo que con una transaccion ventajosa á los intereses municipales han prestado los Excmos. Sres. Marqueses de Malpica; el elevado

puesto que ocupa el Ingeniero Director que deja grabado en su vida profesional un milagro del arte, que ha sido hasta ahora inasequible á la ciencia, en el gran monumento que su inteligencia levanta en este solemne acto, y la proteccion leal, franca y decidida que en el curso y resolucion de los expedientes prestó el Excmo. Sr. D. José de Posada Herrera durante su ministerio, son hechos que quedarán grabados en los anales de la imperial Toledo, y me complace en este momento en tributar á todos en nombre vuestro este testimonio público y solemne de vuestro eterno reconocimiento.

Pero esta inauguracion no solo satisface una necesidad material de la vida, sino que internándose en el espíritu, con la excitacion que se hace al sentimiento religioso por medio de la bendicion que acaba de practicar el Emmo. y dignísimo Señor Cardenal Arzobispo, toma esta solemnidad toda la grandeza que revisten los actos humanos cuando se implora la proteccion del cielo, pudiendo presagiar la imperial Toledo, que aquí terminó su abatimiento, y que renaciendo como el fénix de sus cenizas, está llamada á recobrar su antigua grandeza, esa grandeza que en el siglo diez y seis era la envidia de todos los pueblos, porque era el emporio del saber, de las artes y de la industria, como lo comprueban esos restos admirables, esos magníficos é imperecederos monumentos que encierra en su recinto. Ahora es tanto mas fundada esta esperanza, cuanto es mas asequible la aplicacion que puede hacer de este primer elemento que se viene á las manos en un siglo de admirables y sorprendentes inventos, y con las garantías que da un pais regido por instituciones liberales, un gobierno justo que las respeta y una Reina que en todos los puntos ha escitado su presencia las demostraciones mas vivas de acendrado cariño.

Toledanos; el hecho de intereses materiales que teneis á la vista se presenta como un iris de paz, que dando tregua á las contiendas políticas con sus variados colores y matices, une todos los sentimientos, amalgama todas las voluntades y ofrece en espectáculo un pueblo compacto, uniforme y unido, que saluda con entusiasmo la venida de ese elemento vivificador, que va á cambiar la faz de su existencia; y no dudo en asegurar,

que esta unidad fraternal de comun regocijo aparecerá en los desahogos honestos á que os convida la solemnidad de este dia grande. = Toledo 19 de Marzo de 1863. = *Vuestro Gobernador, Alcalde-corregidor*, PATRICIO DE AZCÁRATE.

NUM. 1.º

RESÚMEN de los gastos de la obra del viaje de aguas de la dehesa de Pozuela á Toledo, comparados con los del Presupuesto.

CLASES DE OBRA.	IMPORTE DE CADA OBRA.		CANTIDAD PRE-SUPUESTADA.		GASTADO DE MAS.		GASTADO DE MENOS.	
	Rs. vn.	Cts	Rs. vn.	Cts	Rs. vn.	Cts	Rs. vn.	Cts
Obras de fábrica	35.729	49	119.700	»	»	»	85.970	51
Zanjas y escavaciones.	68.693	87	47.625	»	21.060	87	»	»
Tubos de hierro y accesorios.	196.154	78	145.200	»	50.934	78	»	»
Enchufe y colocacion de los tubos.	28.115	8	30.100	»	»	»	1.984	92
Cubierta del depósito.	2.125	»	2.125	»	»	»	»	»
Trabajos de exploracion ejecutados por administracion.	127.000	»	127.000	»	»	»	»	»
Sueldos del Ingeniero.	24.000	»	24.000	»	»	»	»	»
Gastos imprevistos y de expropiacion.	27.787	»	27.787	»	»	»	»	»
	509.585	22	523.537	»	72.005	65	85.955	43
			509.585	22			72.005	65
<i>Diferencias iguales.</i>			13.951	78			13.951	78

NOTAS.

1.ª Entre las cantidades gastadas se han incluido los derechos de la tubería, que no estaban presupuestados. Estos derechos ascienden á 60.000 rs., que agregados á los 13.951,78 que aparecen de beneficio en el estado anterior, componen 73.951,78 que es la verdadera economía que se ha obtenido en la ejecucion de la obra. Esta economía representa un 14 por 100 del presupuesto total.

2.ª Algunos gastos que habrán de hacerse para la conclusion de las obras, van incluidos como si estuvieran hechos, en el importe de las obras.

3.ª No se ha contado con la economía que resultará de la rebaja que he propuesto para el pago de tubos, porque no ha sido posible fijarla hasta el dia.

En resumen; pueden pagarse los derechos de los tubos con las economías y todavía queda un sobrante de reales vellon 13.951,78 para atender al pago de cañería que conduce el agua á la fuente de la Plaza del Ayuntamiento.

Toledo 15 de Marzo de 1863. — *El Ingeniero*, LUIS DE LA ESCOSURA.

NUM. 2.º

NOTA del gasto que en la actualidad se hace en Toledo para el abastecimiento de agua.

En el acarreo del agua para el servicio público se ocupan 99 caballerías, de las cuales 66 suben agua del rio y las 33 restantes de la fuente. Las primeras hacen 14 viajes por término medio al dia, y el agua que sube cada una de ellas representa carga y media y cuesta tres cuartos en Toledo. Las 33 caballerías de la fuente, hacen seis viajes al dia y cuesta el agua que sube cada una, ó sea carga y media, 7 cuartos. Por manera que las 99 caballerías hacen 1.122 viajes al dia y suben á la ciudad 1.683 cargas que cuestan á razon de tres y siete cuartos, cada viaje, (carga y media) 489 rs. diarios ó sean 178.485

reales anuales. El gasto de los establecimientos públicos, puede graduarse, por un cálculo prudencial, que asciende á 70.000 reales y el de algunos particulares, que suben el agua por su cuenta, á 50.000 rs. En total, y sin riesgo de grave equivocación, puede admitirse que el abastecimiento de aguas, que asciende á 2.778 cargas de á cuatro cántaros ó sean próximamente 17 rs. fontaneros, cuesta anualmente unos *trescientos mil reales vellon.*»

Toledo 15 de Marzo de 1863.—LUIS DE LA ESCOSURA.

**Informe sobre las minas de cobre de las Ban-
cherías de Mancayan, Suyuk, Bumucun y Ag-
bae en el distrito de Lepanto, isla de Luzon
de las Filipinas.**

(CONTINUACION.) (1)

VIII.

Presupuestos generales de gastos.

Grandes inconvenientes se ofrecen para aproximarse á los presupuestos de gastos en un establecimiento industrial incipiente, y mas de esta clase, falto de personal teórico y práctico cuyas exigencias no pueden preverse, sin haberse completado el campo de explotación y no sabiendo aun la clase y número de hornos que habrá en marcha y por lo tanto los arranques que deberán realizarse. Esto me hubiera retraído de entrar en suposiciones por fidedignos que considere mis datos y reitera-

(1) Véase el número anterior.

das mis observaciones; pero la empresa ha de contar con toda clase de noticias para formar juicio exacto de la industria en que se ocupa, sus gastos, sus beneficios, su razonado porvenir; y por mi parte no debo omitir esfuerzo, ni retraerme por temor ó exagerada prudencia, en acercarme á sus deseos, aunque para ello hubiera de recurrir á mi experiencia y conocimiento especulativo del ramo, calculando siquiera por equiparación á antiguos establecimientos, lo que reclama este.

Preciso es al objeto limitar el tiempo y la cantidad de minerales que en él deben explotarse y fundirse, para que las deducciones se apoyen sobre un personal fijo y un material que segun las exigencias y marcha que se impriman á la industria ha de acrecer ó disminuir en la misma relacion. Supongamos, por consiguiente, un presupuesto anual para obtener un producto de 20.703,60 quintales métricos (32,727 picos) de mineral, que aun cuando no rindiese su mitad mas del 14 por 100 y la otra mitad necesitase la concentración mecánica para quedar reducida á la cuarta parte con aquel tipo, resultarían 1811,55 quintales métricos (2863 picos) de cobre por año, afinado y puesto en el mercado de Manila. Bajo estos datos se ha formado el siguiente:

Presupuesto de gastos para obtener y beneficiar sobre 20.000 quintales métricos de mineral en cada año.

PERSONAL.	Sueldos.	Abastecer de víveres.
Ingeniero jefe del Establecimiento. . S.	2400	180
Administrador representante.	1500	180
Director facultativo de fundiciones.	1200	180
Capataz mayor para minas y fundiciones.	1000	180
Maquinista práctico.	1000	180
Capataz para minas de Mancayan.	600	120
Id. para los de Suyuc, Bumucun, Lu- paac, etc.	600	120
Maestro fundidor y afinador.	500	120

204

Dos id. segundos á S. 300 cada uno y 120 para manutencion.	600	240
Maestro carpintero, entivador y maquinista.	500	120
Id. con encargo de sobrestante.	300	100
Un guarda-almacenes, encargado de tienda y raciones.	300	100
Practicante de cirugía, con encargo de almacenes.	300	100
Maestro herrero.	300	100
Dos celadores (españoles) á S. 140 cada uno y 100 para manutencion.	280	200
Dos capataces de noche (indios) á 96 jornal y 24 para manutencion.	192	48
Dos albañiles ó alarifes á 140 id. id.	280	48
Tres oficiales de herrería á 150 id. id.	450	72
Cinco id. de carpintería y entivacion á 84 id., y 12 id.	42	60
20 tinguianes para carreteros, pastores, etc. á S. 36 id. id. id.	720	240
140 colonos chinos para barreneros, fundidores, etc. á 36 id. racionados.	5040	2160
25 igorrotos para el peonage á S. 36 jornal.	900	"
30 id. triadores ó clasificadores á 24 id.	720	"
<i>Total personal y viveres.</i>	<u>20102</u>	<u>4848</u>

MATERIAL.

Ps. fs.

23 quintales métricos de pólvora á 54,35.	1250
Tres barriles de mechas de seguridad.	200
120 latas de aceite.	540
Acero y hierro para herramientas.	2000
Reposicion de herramientas de carpintería y herrería.	300
Candiles, algodón, azufre, papel, etc.	400
Botiquin completo.	200

205

Carbon para la fragua.	500
Caballos y búfalos para movimiento de carros y máquinas.	300
12,000 quintales métricos de carbon para las fundiciones.	3125
2500 id. de leña para calcinaciones.	300
Adquisicion y porte de fundentes.	1000
Reparacion de hornos, máquinas, etc.	500
Id. de canales, caminos, puentes, etc.	500
Id. de los almacenes, cuarteles, depósitos, etc.	400
Conduccion de 1800 quintales de cobre á Manila (por Manabo).	5500
Imprevistos.	1000

Total material. 15815**RESUMEN.**

Sueldos del personal.	20102
Material.	15815
Abastecimiento de viveres.	4848

Total presupuesto de gastos. 40765

No hubiera descendido á señalar la cantidad que debe fijarse al personal para acudir á la manutencion si repetidos y luminosos acontecimientos no me probasen la conveniencia; los viveres, segun su clase, proceden de mas ó menos distancia hasta que muchos de ellos han de venir de Manila, y de aquí el que la empresa, por medio de su administrador representante, ha de cuidar del abastecimiento, evitándose asi pérdida de tiempo, excusas en el trabajo y aun afflictivas reclamaciones; al mismo tiempo que no fijándose un tipo, podia creerse cada cual con derecho á un trato superior al que puede y debe exigirse en estos despoblados sitios.

Pocas observaciones restan á cerca del presupuesto anual de gastos, pues he procurado expresar los conceptos con toda claridad; pero las que he de hacer son de importancia y de grande influencia en las utilidades y buena marcha del establecimiento. Con solo fijar la consideracion debe suponerse que, sea cual fuere la cantidad de mineral que llegue á extraerse y beneficiarse, los gastos de direccion y administracion, comprendidos siempre bajo el título de *gastos generales*, han de sufrir muy escaso aumento; que en los de *explotacion* de minerales tampoco llegará á la proporcion correspondiente á los números fijados, y solo en los del *tratamiento* como son, consumo de combustible, de leña, porte del cobre y otros inherentes al material, es donde se iguala la relacion de los gastos con el acrecimiento: por tanto, conviene á la empresa ampliar sus fundiciones hasta donde lo permita el arranque de las minas ó minerales útiles, y de este modo con poco considerable aumento en el gasto anual, cada vez irá siendo mayor el rédito del capital invertido. Segun mi experiencia y cálculos aproximados debe estimarse, que para el completo beneficio de cada 5000 quintales métricos de mineral, sobre los 20,000 fijados, serán necesarios unos S. 6000; lo que hace, por ejemplo, que para el aprovechamiento de 40,000 quintales no sea preciso gastar 80,000, doble de lo señalado en el presupuesto anual, sino únicamente unos 64,000, ni para el de 80,000 quintales 160,000 sino que habrá suficiente con 110 á 115,000: luego, repito, es importante y económico que la produccion sea en la mayor escala posible.

En tal concepto preciso es que la empresa, en bien de sus intereses se muestre solícita en dotar y proveer de los fondos que se requieren para los bocartes, medios de lavado, motores hidráulicos ó de vapor, hornos de fusion y de afino, máquinas de viento, edificios y vias de comunicacion, aun en proyecto, pues hubiera sido intempestivo y prematuro el entrar en estas obras hasta adquirir el convencimiento de la riqueza y probable porvenir de los criaderos. Así, pues, he formado el siguiente:

PRESUPUESTO EXTRAORDINARIO PARA 1862.

	Ps. fs.
Canal con presa, recipientes, desagües, etc.	3000
Dos grandes ruedas y otros motores hidráulicos.	5000
Bocartes, con mesas, cribas y medios de concentracion.	4000
Hornos, chimeneas, ladrillos refractarios, etc.	12000
Fuelles de piston de doble efecto.	2000
Edificios de clasificacion, carboneras y otros almacenes.	2000
Una máquina de vapor portatil de 6 á 10 caballos de fuerza.. . . .	2000
Auxilios al distrito para cubrir el camino hasta Manabo.	5500
Sueldos á los facultativos especiales que debe haber durante las obras.. . . .	4500
Imprevistos.	1000
	41000

A la empresa, así como á la prosperidad y cultura de este distrito tan olvidado como digno de proteccion, conviene sobre manera se habilite el mas ventajoso camino, que partiendo desde el confin del Sur ó sea la línea de contacto con el de Benguet, siga los valles mas estensos y cultivables que ocupan el centro del territorio hasta llegar á la parte navegable del rio Abra, que es el limite por el Norte é inmediato al pueblo de Manabo: y el Gobierno no puede menos de llenar tan sagrado deber, acudiendo como siempre paternal á dotar de la vida y actividad que reciben los pueblos con las vias de comunicacion y mas aun cuando una empresa industrial pide su auxilio y ha de coadyuvar al pronto éxito con algunos barreneros, herramientas, pólvora y si preciso fuere, con la direccion de las obras y trazado mas convenientes. Este camino, el mas accesible y económico que puede abrirse en este fragoso pais, pasaria inmediato á las minas y sacaria de su estado de barbarie á estos habitantes.

(Se continuará.)

Apuntes históricos sobre las minas cobrizas de la Sierra de Tharsis (Thartesis Bética.)

(CONCLUSION).

Mi primer viaje á la provincia de Huelva en Febrero de 1853 tenia por objeto el reconocimiento de esta mina de San Miguel y al mismo tiempo de otra mina, no abierta, cuya existencia se suponía en la Sierra Vicaria. Aquellas dos minas estaban ofrecidas por sus dueños, á mi amigo el Excmo. Sr. Duque de Glücksberg, ministro que fué de Francia en la Corte de Madrid.

Antes de salir á este viaje, habia leído cuanto se habia publicado, en la *Revista Minera*, sobre Rio-Tinto y su distrito, la memoria de Ezquerria y la de Mamby. La vista de los terrenos, las conversaciones con los ingenieros de Rio-Tinto, con D. Agustin Alcibar, con D. Roberto Kith, las noticias de algunos operarios sobre la existencia de grandes escoriales y crestones de hierro en varios puntos de la provincia, me dejaron convencido de que, alejándome un poco del contorno de Rio-Tinto y de las minas en explotacion, habia de encontrar otros criaderos y terreno franco.

Así lo indiqué al Duque, que abandonó la idea de comprar la mina de San Miguel y emprendí en Marzo de 1853 un viaje de exploracion.

Mis primeros hallazgos fueron una mina de bastante importancia, explotada por los Fenicios situada en la orilla del rio Olivargas en un punto llamado Cueva de la Mora, en término de Almonaster, otra en el sitio de Los Poyatos, término de Cortegana y en el de la Herreria, despues de San Telmo, en el mismo término. Estas tres minas, las debia á indicaciones de D. Juan Castañeda.

Pasé luego á reconocer en el término de Paimogo las minas de la Vuelta Falsa citadas por Ezquerria. Encontré allí trabajos de reconocimientos por galerías bastante estendidas, ensayos

de fundicion, toda una fábrica abandonada y alguna escoria antigua. Los trabajos modernos estaban hechos en un punto de bastantes apariencias, se habian cortado piritas pero en venas mezcladas con esquisto y muy poco cobrizas. Aquella mina me pareció bastante reconocida y la dejé. En esa visita no vi otro criadero paralelo, que algunos años despues en 1858 y 1859 se explotó con mucha utilidad, por mi amigo D. Jorge Rieken.

De la Vuelta Falsa, pasé á visitar una mina, entonces en explotacion y llamada «La Preciosa.» término de la Puebla. Es un filon de cobre gris bastante argentífero. Poco despues de mi visita se paralizó la explotacion.

Al dia siguiente fui á reconocer los grandes escoriales y trabajos viejos del Alosno. Caminaba con una emocion, con una impaciencia, apenas contenida, por el camino de la Puebla de Guzman hácia lo que mi guia Puebloño llamaba los escoriales grandes.

Habia leído, en Ezquerria, la existencia de aquellos escoriales, confirmada luego por D. Roberto Kith que algunos años antes los habia reconocido. En Rio-Tinto D. Agustin Alcibar, entonces Inspector del distrito y Director del establecimiento, me habia tambien indicado el Alosno, como punto de interés.

Por los serranos ya sabia que habia de encontrar *escoriales grandes*, pero acerca de los criaderos, la opinion general andaba bastante descaminada.

En los años 1842—1845 se habia gastado bastante dinero, en el término del Alosno, en las últimas huellas de los criaderos, en las partes donde ya, apenas parecian algunos pozos antiguos de investigacion y ningunas escorias. Se habian cortado algunas venas de pirita, alternando con esquistos, mas ó menos metamórficos. Pirita sin cobre que por lo tanto, fué muy luego abandonada. De tal modo que todos decian que aquellas minas estaban ya apuradas por los antiguos. Va V. á ver minas muy robadas, me decia el buen cabrero mi guia; no han dejado nada.

Poco despues de salir de la Puebla, el camino que va á las minas, pasa al Norte de un cerro alto y peñascoso en cuya

cumbre existe la Capilla de la Virgen de la Peña. Aquel cerro, compuesto de durísima cuarcita, forma la continuación del macizo de montañas que legua y media más al Este comprende las minas. Pero ya las rocas, como en los alrededores de Río-Tinto y a larga distancia en sentido de la estratificación, toman carácter y apariencia metalífera. Luego se divisan, en la Sierra, grandes masas coloradas cuyo encarnado sobresale del monotonó verde de los jarales y poco después aparecen montones negruzcos. Estos son los escoriales, aquellos los criaderos.

Antes de llegar, ya sabía que iba a encontrar cosas grandes, pero a pesar de todo, cuando en medio de los escoriales, teniendo a cada lado estensos terrenos colorados, me ví en otro Río-Tinto quedé asombrado. Recorrí a lo largo los criaderos cuyos límites en extensión y en potencia se me aparecían perfectamente indicados por sus salbandas, y comprobados por los trabajos antiguos.

En estos límites no ví trabajos modernos; si solo un ensayo de fundición de escorias. Sin embargo, allí era evidente por todos conceptos la existencia de masas enormes de pirita cobriza. Se reconocía la capa ferruginosa atravesada por los pozos Romanos, y en las estremidades, los arroyos iban llenos de gruesas capas de toba. Todos los caracteres, todas las pruebas se reunían para mi convicción.

Comparé la superficie de un corte horizontal de los criaderos con la superficie y altura de los escoriales. Calculé que estos, aunque pareciendo pasar de millones de metros cúbicos, correspondían a una profundidad muy reducida en la explotación, ó a lo menos a un arranque muy parcial, si los medios de desagüe hubiesen permitido a los antiguos el profundizar sus trabajos. Según la experiencia y la analogía, las masas piritosas debían continuar a una profundidad muchísimo mayor. En fin, Río-Tinto solo podía compararse con lo que tenía a la vista.

Me encontraba con un magnífico grupo de enormes criaderos; extendiéndose de cada lado de una alta Sierra, desde cuya cima se divisaba el puerto de Huelva. El terreno estaba franco, hice a nombre de varios amigos y al mío propio veinte y tantos registros, con la intención de reunir luego todos los

interesados. Comprendía que la rehabilitación de tan grandiosas minas necesitaba una suma de fuerzas, de capital y de trabajo, que no estaba al alcance de un solo interesado.

¿Qué nombre había de dar a este gran grupo minero, en medio del cual ya veía, en mi imaginación levantarse un populoso pueblo y llegar las locomotoras del ferrocarril? Entonces era un desierto lleno de breñas y malezas lo que había de convertirse más tarde en animado recinto industrial, pero mi *cabrero* me sacó pronto de mis vacilaciones. Para colocar registros y pertenencias es preciso tomar y notar puntos y linderos; mi *lindero* principal, cumbre céntrica del grupo, se llamaba la Sierra Tarse. Este nombre se daba además, como genérico, a la reunión de los cerros y valles en que se extendían las minas y los escoriales.

Al día siguiente escribía al Duque de Glücksberg llamaremos «Tharsis» a las minas del término de Alosno.

Daré más adelante una descripción de los criaderos de Tharsis, siguiendo ahora con mis apuntes minero-históricos.

Así que llegué a Huelva presenté los registros y denuncias de Tharsis, de la Herrería, de Poyatos, de la Cueva de la Mora, de la Sierra Vicaria y otros varios en un macizo de montañas situado entre las minas de la Poderosa, de la Concepción y de San Miguel, todos juntos en número de cuarenta y tantos expedientes.

Obtenidos los correspondientes resguardos pasé a reconocer los puertos y barra de Huelva. En efecto, una de las bases del grandioso negocio que iba proyectando era un buen puerto de mar. Los pescadores de Huelva no se acordaban entonces de haber visto anclado en el río un barco de cruz y si solo faluchos y misticos. Esto no era suficiente. Fui a sondear la barra con el práctico y reconocí un fondo de arena, con 18 pies de agua, en alta mar de aguas muertas, y 22 en alta mar de aguas vivas. Con estos datos el comandante De *Maison neuve* me hizo la amabilidad, dos meses después, de girar conmigo una visita a Huelva, con un vapor de guerra de mil toneladas, el Newton.

Desde aquel día hasta el presente más de dos mil barcos del

comercio , entre los cuales algunos vapores de hasta 1800 toneladas , han venido á cargar minerales en el rio Odiel.

Poco tiempo despues , sobre las indicaciones recogidas de los operarios por mi primer capataz D. Juan Malbonisson , hice los registros del gran criadero de Calañas , el tercero en potencia despues de los grupos de Rio-Tinto y Tharsis , y acaso el mayor de todo el distrito.

Empecé luego los trabajos de investigacion con actividad , sobre todo en la Sierra Vicaria , en Tharsis y en Calañas.

Mis operaciones y trabajos desarrollaron en seguida nueva é intensa fiebre minera. En el año 1853 salieron á luz cerca de doscientos y cincuenta registros y denuncios. Algunas otras minas muy paralizadas entraron en actividad.

La mina de San Miguel , comprada por los Sres. Sola hermanos , llegó pronto á ser un establecimiento de primer orden. La Chaparrita empezó á sacar y beneficiar minerales. La mina del Herrerito , cerca de la Cueva de la Mora , fué descubierta.

Junto al registro de la Herreria , otro registro de D. Vicente Delgado , activo investigador , llegó á minerales. Los dos registros , unidos en una sola sociedad , formaron las minas de San Telmo , hoy en produccion.

La mina del Buitron se registró entonces por D. Manuel Ardois , del Castillo , però no se trabajó hasta mucho despues.

En Poyatos llegamos pronto á minerales.

En Tharsis y Calañas la cuestion era mucho mas dificil. La limpia de pozos antiguos sobre los criaderos , hizo reconocer la existencia de enormes cantidades de aguas detenidas , inagotables con tornos ó malacates.

Encargué tres máquinas de vapor para arranque y desagüe y empecé dos socavones grandes ; uno nuevo en Tharsis , con objeto de recortar todos los criaderos ; otro antiguo en Calañas.

Asi se llegó al verano del año 1854 y con él vinieron una série de tribulaciones. El cólera que castigó tanto á las ciudades de Andalucia , infundió el terror en los pueblos y tan estrechas fueron las comunicaciones , que el tránsito y las relaciones con Sevilla se hicieron casi imposibles. Por estos motivos,

privado de los maquinistas necesarios , me fué preciso parar los trabajos mas importantes en Tharsis , en el momento mismo de llegar á minerales.

Luego sobrevinieron graves acontecimientos politicos. La bolsa minera de Madrid padeció una baja fatal ; varios amigos del Duque de Glucksbiereg espermentaron grandes pérdidas en otros negocios. Pasé entonces grandes apuros teniendo que sostener las minas y trabajos con mis escasos recursos personales , mientras el Duque con esfuerzos incansables , procuraba formar otra compañía para reemplazar la sociedad forzosamente disuelta.

En aquellos dificiles momentos , una fé absoluta y firme en el gran porvenir de Tharsis nos sostuvo. Esta fé la infundia en el rededor mio , y encontró en el pueblo del Alosno , un apoyo simpático y efectivo inesperado. Entre los amigos que mas me ayudaron debo citar á D. Bautista Limon. Mis buenos vecinos del Alosno comprendian todo el interés que tenia esta poblacion , en la restauracion de las minas emprendida por mi. Los buenos servicios que he recibido en el tiempo que he vivido entre ellos , han influido mucho sobre el resultado , que por fin he logrado. Era para mí un deber , el mencionarlo aquí.

El año 1855 empezó bajo malos auspicios , la Sociedad investigadora habia sido disuelta de hecho. Sin embargo se seguian los trabajos en los socavones. Pero era muy dificil llegar á formar una compañía definitiva , sin tener los minerales á la vista , sobre todo cuando el informe de un ingeniero enviado por la casa de Rostchild declaraba que , en Tharsis y Calañas , no debian encontrarse sino muchos azufrones y alguna que otra venilla de mineral , este ingeniero era Mr. Benoit ex-profesor en la Escuela de St. Etienne. Es verdad que cuantos ingenieros de Rio-Tinto habian venido á visitar , reconocer y demarcar , en Tharsis y Calañas , apoyaban mis llamadas ilusiones.

En aquella época , á pesar del informe desanimador de Mr. Benoit , compré de D. Nicolás Biaba , antiguo capataz mio , los registros de cinco minas en el Reino de Portugal , para empezar en seguida su exploracion.

Tres meses despues en Junio de 1855 , el Duque firmó con

D. Eugenio Duclerc un contrato provisional, por el cual, este tomaba á su cargo formar una Compañía para explotar las minas, con un capital de seis millones de francos. Tuvimos que hacer sacrificios, me correspondía en el negocio, como primer registrador é ingeniero una décima parte amparada. Esta quedó reducida de sus dos terceras partes. Con tal que mi obra saliese adelante, hubiera abandonado entonces toda mi participación en caso necesario.

Sin embargo, los apuros no habían desaparecido del todo. La compañía era provisional, formada por relaciones amistosas, entre personas de valor como capital, pero de muy poca fé minera. La Junta de vigilancia, cuyo peso sobre el Gerente, sino la dirección, influía demasiado en los negocios, esta Junta estaba compuesta, casi enteramente, de personas estrañas del todo á los negocios mineros.

La situación aparecía llena de peligros. El capital puesto á mi disposición y el plazo del estado provisional eran mas que suficientes para llevar á efecto la demostración material, condición *sine qua non*, de la constitución definitiva de la compañía, pero á pesar del Gerente no me dejaban libre en la dirección de los trabajos. Salían á menudo de la Junta de vigilancia, las indicaciones mas estrambóticas, que por fin venían á ser órdenes y que tenía yo que cumplir.

Se perdieron meses en este estado de cosas, hasta el primer viaje que hizo Mr. Garnier Pagés. Este genio vivo y emprendedor, aunque estraño hasta entonces á las cosas de minería, comprendió á primera vista y con pocas y cortas esplicaciones toda la grandiosidad de las minas y el porvenir del negocio. A la llegada de Mr. Garnier Pagés, mis esfuerzos estaban limitados en las pequeñas minas de San Telmo y de Poyatos (entonces en minerales) para hacer *ensayos de cementación*. Así lo había exigido la Junta, como si la cementación no hubiese sido bastante ensayada en Rio-Tinto y en todas las minas particulares. En Tharsis que era el punto capital, apenas tenía el crédito mensual, para conservar los trabajos del socavon.

Todo cambió en pocos días, pues en Tharsis con algunos gol-

pes de sonda, hice tocar á Mr. Pagés, los minerales en la poca profundidad prevista. Propuse la inmediata ejecución de una gran zanja para explotación á cielo abierto, al mismo tiempo que los trabajos del socavon se llevasen con la mayor actividad. Lo mismo debía hacerse en Calañas.

Todo quedó aprobado y se ejecutó.

Cuatro meses despues se sacaba mineral en Tharsis. Dos años mas tarde, trabajaban en Tharsis 2.500 operarios, unos en la extracción de minerales, otros en el beneficio, otros en la construcción de fábricas, de talleres y habitaciones; sin contar un sin número de arrieros y carreteros empleando mas de dos mil caballerías en trasportes de minerales y materiales. El Puerto de Huelva contaba anclados á la vez hasta cincuenta buques de gran porte. En la dura carestía de granos de 1857, los trabajos de Tharsis amparaban á todos los pobres de la provincia, reemplazando la miseria, la ociosidad y el contrabando, por el trabajo legal y noble y el bien estar.

En Calañas se acababa un socavon de 800 metros de largo y se empezaba la cementación.

Mientras con tantas dificultades habían llegado á explotación las grandes minas de Tharsis y de Calañas, había pasado en el distrito el momento de paralización debido á los movimientos de 1854. Cada día el número de las minas en minerales aumentaba.

Una empresa formada por mi amigo D. Jorge Rieken, despues de un lucido estudio que publicó sobre las minas del distrito, emprendió trabajos en varios puntos de la provincia. Entre otros señalaré un grupo de criaderos la «Evidencia,» el «Campanario,» etc., en término de Valverde, La Numancia en la Vuelta Falsa, término de Paimogo y varias otras minas.

San Miguel llegaba á una explotación de hasta 40.000 quintales de mineral al mes.

D. Roberto Brunton ponía en explotación la mina de Aznalcollar. El mismo daba grande impulso á la investigación de las minas de la Coronada en la orilla del Odiel.

D. Miguel Sanchez Dalp dirigiendo la exploración del Car-

pio, mina de porvenir vecina de la de San Telmo, llegaba también á minerales.

D. Manuel Ortigosa despues de plantear el establecimiento de San Telmo, empezaba la restauracion de la mina del Buitron procurando con trabajos de gran dificultad alcanzar la limpia de un socavon romano, inútilmente tanteada doce años antes.

D. Tomas Affenden de Valverde empezaba cerca del Tintillo la explotacion de otra mina productiva.

En Portugal, mis trabajos de investigacion me habian dado buenos resultados y tenia reconocida, en las minas de Santo Domingo, una masa cuyas dimensiones solo se pueden comparar con los grandes criaderos de Rio-Tinto, Tharsis y Calañas.

El comercio de esportacion de minerales á Inglaterra inaurado por la Compañía de Tharsis, dió un gran impulso á la explotacion de todas las minas, cuya distancia al mar permitia trasportes á precios equitativos.

Pero esta esportacion ofrecia un escollo en que vinieron á encallarse varias Empresas, y en primer lugar la compañía de Huelva.

En los mercados de Swansea y de Liverpool, el valor de los minerales cobrizos se establece por un ensayo hecho en Cornwall, por via seca y por un método especial. El objeto de este método es obtener el cobre afinado, en el crisol, por operaciones análogas con las de la fabricacion en grande. Es favorable al fundidor y este saca término medio 6 por ciento de ventaja sobre el cobre contenido. La ventaja es mucho mayor, sobre los minerales de baja ley como los de Huelva.

La Compañía de Tharsis halagada por algunas ventas, verificadas al principio en Newcastle, muy casualmente sobre ensayo por via húmeda, se lanzó con gran imprudencia en ventas considerables de mineral por entregar en 1858. A pesar de mis observaciones sobre los peligros del ensayo de Cornwall, el Gerente tuvo que ceder á la codicia impaciente de la Junta. Esta contaba con obligar á los ingleses, á que mejorasen el ensayo seco, cuya merma sobre el análisis por via húmeda, viene á ser de 1,55 á 2 por ciento del peso del mineral. ¡Esperanza

vana! Hubo que pasar, en toda Inglaterra, por la via seca, teniendo una baja de 28 á 30 shelines sobre el valor que se contaba sacar de cada tonelada de mineral. Con este contratiempo, coincidió la fatalidad de que la primera parte de los minerales, explotados en Tharsis, tenia una ley notablemente inferior á la ley media de los criaderos. Esto se continuó hasta los últimos meses de 1858, cuando se acababan de cubrir las entregas comprometidas.

Desde entonces, mejorándose la ley del mineral, ha sido fácil y sencillo, seguir la esportacion con utilidad, aumentando en 2 por ciento la ley de los minerales destinados al embarque. Pero en cuanto á lo pasado y sobre unas 50.000 toneladas de mineral esportado, la baja de 30 shelines dió una pérdida de mucha consideracion, en lugar de la ganancia esperada.

Esto, era fácil haberlo evitado. Si en cada industria, las compañías formadas por accionistas tuviesen el buen sentido de formar sus juntas Directivas, ó escoger sus administradores entre hombres prácticos de la clase de negocios de que han de tratar, las cosas marcharian por mejor camino. Pero lo contrario es lo que sucede; los promotores de un negocio, al formar una Compañía, reparten entre amigos (por ser amigos) las plazas directivas que han de dar buenas gangas, y luego el bueno del accionista sanciona el nombramiento.

Lo peor de todo es, que los tales administradores una vez nombrados y reunidos al rededor del tapete verde, se creen nacidos con la ciencia y práctica infusa, y pasan á oráculos. Por cubrir las formas encargan á algun infeliz, práctico verdadero, el poner el negocio en marcha, lo entorpecen, lo fatigan, lo abruman y le desoyen. Lo cargan con la responsabilidad de cuantos disparates han mandado ellos mismos; hasta que concluido, por él, lo indispensable á la marcha del negocio, lo acaban con un sin fin de cuestiones y discusiones, con lo cual, no tiene el pobre otro recurso que retirarse.

Esta es la causa mas determinante, mas comun del mal resultado de muchisimas empresas mineras. Con este motivo, esta aparente digresion, tiene todo el carácter de un apunte

histórico en la industria del distrito ; como no se puede separar la historia de Rio-Tinto , del sin número de tribulaciones, que han experimentado la larga série de Directores facultativos que ha tenido el establecimiento.

Esto es lo que pasó , en los negocios de Tharsis , á pesar de las buenas intenciones y recto carácter del Gerente.

Por lo tanto , me debia tocar la suerte comun de los facultativos manteniendo relaciones, con tan ilustradas Juntas. Mientras D. Eugenio Duclero continuó de Gerente, él amortizaba los golpes , pero resuelta su retirada , debia tambien retirarme, como lo verifiqué á principios de 1859.

Pero , mas feliz que Wolter he tenido la dicha de ver realizado , á lo menos en gran parte , mi pensamiento. He dejado á Tharsis , con una explotacion sobre el pie de 8.000 á 9.000 toneladas de minerales al mes , con una ley en cobre bastante mejorada para asegurar ganancias fáciles , en el porvenir. He dejado fábricas montadas para el beneficio de 5.000 á 6.000 toneladas mensuales, y iniciado por mis estudios y ensayos, importantes mejoras en el beneficio. He dejado talleres , oficinas, habitaciones para capataces, operarios y dependientes, faltando solo aun la casa del Director. He puesto la contabilidad especial , bajo un pie que permite dar cuenta de todos los detalles.

En Calañas , las cosas no iban tan adelantadas , pero bastante iniciadas.

Debía empezarse un ferro-carril de Tharsis á Huelva.

Solo sentia , al retirarme , no haber empezado aun la fundicion de minerales , que en mi juicio será , en el porvenir, la base de la metalurgia del distrito ; siendo la exportacion solo un accesorio , un flete de retorno.

Al fin mis seis años de trabajo y duras penas, me he proporcionado la mejor recompensa y es la satisfaccion, el legítimo orgullo, que tiene uno, de haber sido útil, de haber creado nuevas fuentes de riqueza para los pueblos. Si por la torpeza comercial de algunos administradores, los accionistas han visto retrasarse el momento de los dividendos activos , con la esperiencia y mas tacto en sus nombramientos , podrán alcanzar este deseado mo-

mento. Pero , cualesquiera que sea el porvenir de sus primeros accionistas, porvenir que, sobre todo, esté en sus propias manos, Tharsis quedará en explotacion , para la utilidad general del pais , y mis trabajos no habrán sido estériles.

En aquellos seis años , se han invertido en mis registros de 1853 , en mano de obra de exploracion , de arranque y extraccion, de trasportes y beneficio , de construcciones , mas de treinta millones de reales. Los productos y materiales han pagado al Erario público, cerca de un millon de reales.

Las varias empresas que han seguido este movimiento , se puede calcular que han invertido , en sus trabajos y explotaciones, sobre unos diez millones de reales.

En medio de esta actividad , el establecimiento nacional de Rio-Tinto no podia quedar atras y duplicaba su produccion, con los esfuerzos de sus dignos Directores, Alcibar , Sampayo y Aldana y á pesar de los contratiempos administrativos con que tenian que luchar.

En estos cuatro últimos años 1859—1862 , han seguido los adelantos de la minería en el distrito de Huelva. Algunas minas importantes se han puesto en explotacion formal , citaré Aznalcollar , el Buitron , el Lagunazo , otras quedan reconocidas, esperando tiempos mejores para lanzarse á los trabajos y varias siguen en reconocimientos.

Los adelantos deberian ser mucho mayores ; pero la baja general experimentada en el precio del cobre ha castigado , sobre manera , la minería del distrito de Huelva , recargada por los derechos de Aduanas que paga sobre el hierro de cementacion.

Mas feliz la mina de Santo Domingo en Portugal, libre de todos derechos , ha elevado su explotacion á mas de 50.000 toneladas anuales y construido un ferro-carril, que lleva sus productos al puerto.

Aquí acaba mi tarea histórica ; sin embargo no dejaré la pluma sin haber pagado á mis buenos compañeros un justo tributo de agradecimiento. En los momentos mas difíciles de mis trabajos de investigacion, he encontrado en mis compañeros ingenieros , D. Enrique Sergant y D. Miguel Sanchez Dals , la cooperacion mas activa , la adhesion mas decidida. Luego vi-

no á reforzarnos, D. Emilio Bezar, cuya intervencion en el planteo de la fabricacion en Tharsis y en todos mis ensayos me fue muy preciosa. Todos habian comprendido, como yo, el interés general de la obra emprendida, sentian que en nuestra creacion, habia otro mérito, otra recompensa que la material. Tambien debo agradecer, sobre manera, á los varios Ingenieros del Gobierno en el distrito, la favorable acogida que me han dispensado, la decidida justicia que me han hecho, cuando ha sido necesario. Debo agradecer, á las autoridades civiles, la buena consideracion, con que me han tratado. Yo extranjero, he obtenido en el distrito, el trato de un hijo del pais, y siendo para mí un deber el considerar á mis operarios como una gran familia, he procurado siempre hacerlo.

Ahora suplico á mis lectores, que me perdonen, el lugar que ocupa mi personalidad en estos apuntes. El mérito está en las minas de Tharsis, Calañas y Santo Domingo; no he hecho mas que imitar y seguir á los antiguos en sus trabajos, con mis débiles fuerzas.

En el dia la antigua «Thartesis Bœtica», gracias á los sucesores de Wolter, tiene en la produccion del cobre una posicion de primer orden. La extraccion anual de minerales no baja de 200.000 toneladas; el cobre producido, tanto por el beneficio local, como por la fundicion de minerales en Inglaterra, debe llegar á unas seis mil toneladas de metal afinado.

ERNESTO DELIGNY.

ESTADISTICA.

Nota de los productos que se han obtenido de varias minas de Sierra Almagrera en el año de 1862. (1)

SITIOS.	Nombre de las minas.	Quintales de mineral obtenido.	Su importe en Rs. vn.
Barranco Jaroso.	S. Agustin.....	88,633 "	4,426,052 73
"	Animas.....	34,699 "	1,040,970 "
"	Observacion.....	28,727 "	550,414 18
"	Convenio de Vergara.	9,666 "	376,974 "
"	Virgen del Cármen..	21,234 "	403,446 "
"	Esperanza.....	21,550 "	402,652 39
"	Belen de Salcedo...	24,587 "	338,659 "
"	Rescatada.....	3,572 "	37,978 50
"	S. Gabriel de Flores.	1,044 "	43,873 "
"	La Diosa.....	533 50	20,488 25
"	Hermosa (a) Union de		
	Aquino.....	459 "	19,638 "
"	Jacoba y su mejora.	1,512 "	90,180 "
"	Virgen del mar y		
	Union primera....	2,771 "	60,000 "
"	Pura Concepcion....	189 "	2,368 "
"	Dulcinea (a) Santa		
	Cruz.....	1,216 "	48,640 "
"	Montserrat.....	198 "	7,920 "
"	Estrella.....	4,800 "	96,000 "
"	S. Cayetano.....	300 "	6,000 "
"	Corona.....	2,800 "	112,000 "
"	S. Manuel.....	1,200 "	48,000 "
Chaparral.	Justicia y República.	20,217 "	909,849 "
"	Cupido.....	900 "	14,400 "
"	Cármen.....	220 "	11,154 "
		271,027 50	9,067,657 05

(1) A este estado se refiere la *Varietad* que publicamos en el número anterior con el título de *Sierra Almagrera*.

SITIOS.	Nombre de las minas.	Quintales de mineral obtenido.	Su importe en Rs. vn.
	<i>Sumas anteriores..</i>	271,027 50	9,067,657 05
Pinalbo..	Minas de la Empresa Tesoro de Monte		
	Cristo.....	15,000 "	302,000 "
"	Criadero.....	4,242 "	110,500 "
"	Granadina.....	2,560 "	102,400 "
"	Trabucaires.....	346 "	6,000 "
Torre de Tierra..	Sta. María Magdalena.	6,236 "	93,540 "
"	Paquita.....	258 "	8,169 50
"	S. Gerónimo.....	1,200 "	24,000 "
"	República Romana...	200 "	4,000 "
Francés..	Rondeña (a) Eloisa..	3,000 "	180,000 "
"	Desamparados.....	1,400 "	56,000 "
"	Angelina.....	1,257 "	50,540 "
"	Doña Blanca (a) Loca.	1,800 "	72,000 "
"	Crescencia y colindantes.....	1,000 "	40,000 "
"	La Real.....	300 "	20,000 "
"	Campo Hermoso....	212 "	18,683 "
"	Dos Mundos.....	693 25	28,964 "
"	Mercurio.....	1,126 "	47,762 "
Aguilon..	El Paraiso.....	100 "	4,000 "
Herrerías.	Ascano.....	2,683 75	54,220 50
"	Matilde. Hierro....	400,000 "	400,000 "
"	Varios plomizos....	90,000 "	900,000 "
	<i>Total.....</i>	804,641 50	11,590,436 05

Ferro-carriles ingleses y franceses.

En los últimos doce años las líneas férreas de estas dos grandes naciones han tenido en estension y productos el aumento que aparece en las siguientes cifras :

Años.	KILOMETROS EXPLOTADOS.		PRODUCTO EN FRANCOS POR KILOMETRO.	
	Francia.	Inglaterra.	Francia.	Inglaterra.
1850	3.006	40.660	32.924 fr.	30.968 fr.
1851	3.575	41.094	32.850	33.796
1852	3.853	41.811	37.467	33.261
1853	4.061	42.374	43.336	36.763
1854	4.648	42.967	46.446	38.975
1855	5.553	43.328	51.317	40.252
1856	6.211	44.025	48.467	41.222
1857	7.460	44.673	45.259	41.110
1858	8.679	45.309	41.398	39.000
1859	9.076	45.813	43.908	40.440
1860	9.413	46.436	43.954	41.960
1861	10.081	47.297	47.943	40.840
1862	10.898	48.217	45.000	38.870

Ferro-carriles americanos.

Segun el censo de 1850, el total de millas de ferro-carril en explotacion en los Estados-Unidos ascendia á 8.589, cuya construccion costó 296.200.128 pesos fuertes, al terminarse el año 1860 habia 30.593 millas en explotacion, cuyo coste se calcula próximamente en 1.131.152.909 pesos fuertes; es decir, que mientras el aumento en la construccion representa algo mas del 3.000 por 100, el del capital invertido pasa del 400. Antes de 1850 solo habia una línea general completa, la central de Nueva-York; en 1860 se contaban ya ocho, que unen el Norte con el Sur y el Este con el Oeste. El coste de construccion de cada milla de ferro-carril está calculado en 37.000 pesos fuertes por término medio. Los trenes trasportan al año 26 millones de toneladas de carga, sea á razon de 850 toneladas por milla, que, calculadas á 150 pesos fuertes cada una, importan 3.900 millones de pesos fuertes. El número de líneas terminadas en 1860 ascendia á 551; y de ramales á 365.

Estado que manifiesta la exportacion de plata y géneros plomizos

PLOMO AL RESPECTO DE

	Plata.		Alcohol á 55 rs. quintal.		Plomo elaborado.			Artículos al 75 por 100 para el aforo.			
	Marcos.	Quintales.	5 por 100.		Perdigones.	Planchas.	Cafios.	Quintales.			
			Rs. cént.					Quints.	Quints.	Quint.	De albayalde.
Octubre...	1720	1109	1663	50	369	"	1550	80	60	"	"
Noviembre.	609	4820	7230	"	1065	762	600	"	"	"	"
Diciembre.	"	2463	3694	30	860	858	426	"	"	"	"
Total...	2329	8392	12587	80	2294	1620	2576	80	60	"	"

VARIEDADES.

Personal de Ingenieros.—*Ascensos.*—Por Real orden de 11 de Marzo se han concedido los ascensos de escala, á consecuencia del fallecimiento del Ingeniero Jefe de segunda clase D. José de Aldama, que ocupaba el número 3 en su clase, nombrando Ingeniero Jefe de segunda clase á D. Diego de Laviña, é Ingeniero primero á D. Manuel Villar y Lavin.

Personal de auxiliares.—*Traslaciones.*—Por orden de la Direccion general de Agricultura, Industria y Comercio de 14 de Marzo se deja sin efecto la traslacion del auxiliar facultativo D. Julian Arenas á la provincia de Teruel, disponiéndose continúe en el distrito de Zamora con residencia en Leon.

Valor de los plomos en 1862.—El valor del plomo argentífero de Cartagena ha seguido durante todo el año próximo pasado

verificada por el distrito de Adra en el cuarto trimestre de 1862.

72 REALES QUINTAL.

Id. al 80 por 100 para id.				Barras.	Quintales.	TOTAL.	5 por 100.		TOTAL.	
Quintales.							Rs. vn.	Rs. vn.		
De litargio.	De plomo.	De minio.	De plomo.	Quintales.	Quintales.	Rs. vn.	Rs. vn.	Rs. vn.	Rs. vn.	
108	86	"	"	31187	39244	41309	89227	44	90890	94
105	84	512	410	19401	22731	25652	55408	32	62638	32
135	108	652	491	23468	28840	31583	68219	28	71914	24
348	278	1164	901	74056	90815	98544	212855	4	225443	50

á precios muy uniformes en Newcastle. En el mes de Enero se cotizó á 19 libras esterlinas por tonelada, hasta que en Julio ascendió á libras 19-15 sueldos; de este tipo bajó hasta 19 libras en el mes de Setiembre para volver á recobrase despues hasta llegar en los últimos dias de Diciembre á 20 libras.

Terremotos experimentados en Torrevieja durante el año de 1862.—El 7 de Febrero á las 9¹/₂ de la mañana y el 8 á las 3 de la tarde, ambos ligeros.

El 1.º de Marzo á las 3¹/₂ de la tarde y á las 7¹/₂ de la tarde ambos ligeros. El 16 á las 5¹/₂ de la tarde, ligero. El 17 á las 6¹/₄ de la tarde, ligero. El 19 á las 10³/₄ de la noche, fuerte; á las 11, menos fuerte; y á las 11¹/₄, fuerte. El 20 á las 2 de la mañana, á las 8 de la mañana y á las 2¹/₄ de la tarde. El 25 á las 9¹/₄ de la noche y á las 11³/₄, este último fuerte. El 26 á la 1¹/₄ de la mañana.

El 2 de Abril á las 9¹/₂ de la noche, ligero. El 18 á las 5¹/₂ de la maña, ligero.

El 4 de Junio á las 3¹/₂ de la mañana, ligero. El 6 a las 8¹/₂ de la noche. El 17 á las 7 de la mañana.

El 1.º de Julio á las 10 de la noche , bastante perceptible. El 17 a las 4 y 20 minutos de la tarde , muy fuerte , á las 4⁵/₄ , ligero y otros 3 ligeros de 5 á 6 tambien de la tarde. El 21 á las 3 de la mañana , regular , otro en seguida y otro á las 6 de la tarde , ambos mas ligeros.

El 31 de Agosto á la una de la mañana , muy fuerte. El 7 á las 11 de la noche.

El 21 de Octubre á las 3 de la mañana , ligero.

El 11 de Noviembre á las 7¹/₂ de la noche , ligero. El 23 á las 5¹/₄ de la mañana , ligero.

La direccion que siguieron fué de S. á N. y de NO. á SE.

Su número fue el de 34.

Exposicion universal permanente de Paris.—

Las obras del edificio destinado á esta utilísima institucion , estarán muy en breve lo bastante adelantadas para que puedan visitarlas los accionistas y tenedores de obligaciones.

Al presente , el extenso paralelógramo que ocupa el edificio principal ó sea el palacio propiamente dicho , está ya en un estado que dibuja la distribucion general , y los pabellones laterales , que forman la parte mas importante de la fábrica , están levantados á mas altura del primer piso , dando ya una idea del carácter monumental y apropiado de la obra. El aspecto es , á la vez que sencillo , elegante y magestuoso ; el aire y la luz penetran abundantemente por sus grandes vanos , y los arquitectos , acomodando hábilmente su plan á las condiciones esenciales de la exposicion , alcanzarán sin duda el objeto de crear una especialidad de arquitectura industrial , que ocupará su lugar entre los grandes edificios de la capital de Francia.

Este palacio ó cuerpo principal se desarrolla por una fachada de medio kilómetro de largo con una profundidad de 110 metros ; y con los anexos contiene una superficie de 75.000 metros cuadrados ; y 100.000 metros de superficie mural , estension que sin embargo se considera insuficiente para satisfacer todos los pedidos de locales en alquiler.

Así sucede en Francia con empresas de este género ; cuando se trató de edificar este palacio , se encontró la idea admirable en teoría , pero

demasiado gigantesca en la práctica. Solo despues que hombres de iniciativa han tomado sobre sí la responsabilidad de la ejecucion y abordado atrevidamente la empresa , despues , sobre todo , que el edificio ha empezado á elevarse , y que la actividad se ha desplegado en los talleres donde se labra la piedra y donde se forja el hierro , es cuando se ha comprendido que caminaba hácia una rápida terminacion. Y este espacio destinado á recibir todos los productos del globo , de infinito que parecia , ha concluido por considerarse estrecho , y sucederá que antes de terminarse , experimentará la administracion las mayores dificultades para evitar las quejas de una porcion de fabricantes é industriales , cuyos productos no será posible admitir á que concurren con sus similares rivales.

A pesar de que solo faltan cinco meses para la inauguracion , queda ya poquísimo espacio por alquilar.

Consideramos un deber de nuestra parte publicar estas noticias y esta escasez de local , para que sirva de gobierno á aquellos de nuestros fabricantes que deseen concurrir con sus productos especiales á este inmenso bazar de la industria.

(*Revista Peninsular-Ultramarina.*)

Pérdidas en la afinacion del oro.—*La Iberia* rectifica ayer lo que habia dicho acerca de un desfalco en la casa de moneda de Madrid , desfalco que no ha existido , pero sí pérdidas al afinar grandes cantidades de oro , que ascendieron en 1861 á 244.655 reales , y sobre lo cual se ha instruido expediente. En 1862 , lejos de repetirse estas pérdidas , han resultado sobrantes de consideracion.

Mina de oro.—En el condado de Merioneth (pais de Galles) se ha descubierto un filon de cuarzo aurífero que ha dado en 1861 un rendimiento de 1.080.000 rs. siendo esta la primera vez que se ve figurar el oro entre las riquezas minerales de la Gran Bretaña.

Produccion minera y metalúrgica en Inglaterra.—De los documentos oficiales publicados sobre la explotacion

de las minas del Reino-Unido en 1861 resulta que el valor total de las extracciones se ha elevado á la cantidad de 27 millones de libras esterlinas (2.700 millones de reales próximamente), de los cuales cerca de 21 son producto de carbones, y 2.302.000 del mineral de hierro. Pero como quiera que el hierro colado en galápagos salido de las fábricas inglesas en el transcurso de aquel año representa una cantidad de mas de 9 millones de libras esterlinas, la produccion metalúrgica de 1861, despues del tratamiento de los minerales, debe valuarse, comprendiendo los carbones, en la enorme cantidad de 34 millones y medio de libras (3.400 millones de reales.)

(Correspondencia de España.)

Cobre nativo.—Acaba de descubrirse en las márgenes del Lago Superior, en América, un lingote de cobre nativo compacto, de la longitud de 12 metros, del ancho de 1,30 y del peso de 50 toneladas. Este hecho parece confirmar la teoría del origen igneo de los filones metálicos, porque como lo hace observar el cronista de la *Presse scientifique des deux mondes* las reducciones de las sales de cobre no parece debben tener, sino muy difícilmente la facultad de producir agregaciones tan prodigiosas.

(*Credit Minier.*)

Por todos los artículos no firmados,

NORBERTO PEREZ Y ROBLES.

Editor responsable.—D. NORBERTO PEREZ Y ROBLES.

Madrid 1863.—Imprenta de la Viuda de D. Antonio Yenes,
Plazuela de la Cebada, número 13, cuarto bajo.

REVISTA MINERA,

PERIODICO

CIENTIFICO É INDUSTRIAL.

ESTADISTICA.

*Produccion mineral del Reino-Unido en los años de 1859,
1860 y 1861.*

Tenemos á la vista un notable artículo debido á la pluma del distinguido estadista ingles M. Robert Hunt, sobre las *minas, minerales y mineros del Reino-Unido* y que ha visto la luz pública en el *Journal of the Society of Arts* correspondiente al 19 de Diciembre último. El escaso tiempo de que disponemos no nos permite traducirlo integro. Diremos tan solo que el autor, despues de una indicacion histórica sobre la explotacion de minerales en el suelo británico desde los tiempos de Tyro y Roma, describe el carácter distintivo de los mineros ingleses y el inseguro éxito de esta clase de especulaciones, sobre todo cuando no son guiadas por un juicio recto y por los consejos de la esperiencia, en cuyo caso pueden conceptuarse como las empresas mas lucrativas. Examina luego la importancia de las investigaciones antes de dedicar los capitales á una exploracion de inciertos resultados y entra con este motivo á

Tomo XIV. N.º 509. (15 de Abril de 1865). 14

señalar las diferentes teorías hasta ahora consignadas sobre la formación de los filones, desde Agricola hasta Werner y Wallace, autor de las *Leyes que regulan la deposición del mineral de plomo en filones*, el cual, con cortas variantes, acepta y sigue las hipótesis del geólogo de Weimar. La exposición de estas teorías es seguida de los Estados que, resumiéndolos, copiamos á continuación, señalando, en primer lugar, la producción del carbon mineral y lamentándose de que la falta de instrucción de muchos mineros, su torpeza y su indolencia sean la causa de las numerosas desgracias ocurridas en las minas de carbon y que, por término medio, arrebatan la vida á 1.000 obreros en cada año. Estas consideraciones y la necesidad de una instrucción especial en los mineros á fin de que contribuyan con sus observaciones, hechas durante la marcha de sus trabajos y exacta y prólijamente consignadas, al esclarecimiento de las leyes que rigen en la formación de los filones, inducen al autor á aconsejar la creación de Escuelas de mineros, citando como ejemplo la ya organizada por sus gestiones bajo el nombre de *Asociación minera de Cornwall y Devonshire* en la cual, con muy limitadas suscripciones, se han establecido, regidas por acreditados profesores, diez clases y entre ellas las asignaturas de química, mineralogía, mecánica, fortificación y dibujo lineal. Unido á este sistema de instrucción existe otro, peculiar de la Gran Bretaña, cual es el de *meetings* periódicos, dando lectura á las comunicaciones de varios mineros y personas afiliadas en esta industria, sobre adelantos introducidos en el material de las minas, preparación de menas para su venta y tratamiento, etc. Cita despues Mr. Hunt el número de minas y mineros invertidos en el Reino-Unido, ascendiendo estos á 336.000 de los cuales, dice, solo 300 reciben la instrucción necesaria y adecuada á los trabajos á que dedican sus brazos y su inteligencia, cuyo insignificante número sirve de apoyo á su escitacion asi como á demostrar la ineficacia de las Escuelas de mineros establecidas en Glasgow, Wigan y Bristol. Concluye el autor manifestando que en el año último (1862), se ha creado una comision para investigar las condiciones de las minas metalíferas de aquel suelo é informar sobre las circunstan-

cias de salubridad de los mineros británicos, á cuya comision se dirige Mr. Hunt para indicar: que el dinero continúa disipándose pródigamente en minas cuyos criaderos son despreciables; que las riquezas serán en gran parte consumidas por el error y por la falta de conocimientos especiales y que los terribles accidentes de las minas seguirán aterrando al pais, y que los mineros continuarán todavia pereciendo y acortándose los dias de su existencia hasta que destruida la oscura ignorancia, difundida por todas partes, se siembre en su lugar la semilla del árbol de la ciencia.

De los estados que acompañan á esta Memoria sacaremos nosotros algunas consecuencias, comparando los productos mineros del Reino-Unido con los de España, insistiendo que nuestra incompleta y desordenada Estadística minera nos impida entender el campo de nuestras consideraciones. Lo espuesto bastará, sin embargo, para conocer la humilde situacion de nuestra península, en la escala de producción de las sustancias minerales, al lado de la nacion británica. Compárese tan solo la producción y el consumo relativos del carbon y el hierro, termómetros sociales que señalan en el siglo XIX el progreso material é intelectual de las naciones, y se verá con sentimiento nuestra dolorosa inferioridad!

Minas de carbon.

	NUMERO DE MINAS.			CARBON EXTRAIDO.			
	1860.		1861.	1859.		1860.	1861.
	1859.	1860.	1861.	Ton.	Ton.	Ton.	
Inglaterra.	2020	2047	2074	53897115	61017460	63870125	
Waler (Sud y Norte).	443	462	481	7662350	8005313	8561021	
Escocia.	413	427	424	10300000	10900500	11081000	
Irlanda.	73	73	73	120300	119425	125070	
Total para el Reino- Unido.	2949	3009	3052	71979765	80042698	83635214	
Valor calculado.				Lib. est. 17994941	Lib. est. 20001067	Lib. est. 20908805	

Minas de cobre.

	NUMERO DE MINAS.			MINERAL EXTRAIDO.			COBRE FINO PRODUCIDO.			
	1860.		1861.	1859.		1860.	1859.		1860.	1861.
	1859.	1860.	1861.	Ton.	Ton.	Ton.	Ton.	Ton.	Ton.	
Inglaterra y Wales.	147	137	139	208021	196555	196798	42829	13157	12747	
Irlanda.	10	10	8	14258	18441	15661	4248	1993	1474	
Minerales de cobre comprados por contra- tos particulares de al- gunas minas no com- prendidas en las cifras anteriores.	14	23	20	44510 (1)	21732	19028 (1)	693	858	1110	
Total para Inglaterra, Wales é Irlanda.	171	170	167	236787	236696	231483	15770	15968	15331	
Valor calculado.				Lib. 1507183	Lib. 1507183	Lib. 1364727	Lib. 1754700	Lib. 1706261	Lib. 1572480	

(1) Se incluyen algunas piritas de hierro de las cuales se extrae el cobre que contienen.

Minas de plomo.

	NUMERO DE MINAS.		MINERAL EXTRAIDO.				PLOMO PRODUCIDO				
	1859.	1860.	1859.	1860.	1861.	1859.	1860.	1861.	1859.	1860.	1861.
			Ton.	Ton.	Ton.	Ton.	Ton.	Ton.	Lib.	Lib.	Lib.
Inglaterra.	161	215	224	637553	59552	59505	42706	42117	42770	42770	42770
Wales.	82	145	147	20656	22177	24219	15620	16189	17964	17964	17964
Isla del Hombre.	3	5	5	2464	2810	2717	1880	2091	2045	2045	2045
Escocia.	7	6	7	1946	1975	1760	1547	1558	1228	1228	1228
Irlanda.	11	9	7	2457	2392	2405	1624	1562	1592	1592	1592
Diferentes puntos.	»	»	»	105	40	55	56	30	57	57	57
Total para el Reino Unido.	264	380	390	91581	88744	90657	65255	65317	65654	65654	65654
Valor calculado.				Lib. 1256641	Lib. 1252065	Lib. 1136249	Lib. 1410095	Lib. 1412760	Lib. 1445255	Lib. 1445255	Lib. 1445255

Minas de hierro.

	MINERAL EXTRAIDO.		HIERRO COLADO PRODUCIDO.					
	1859.	1860.	1859.	1860.	1861.	1859.	1860.	1861.
	Ton.	Ton.	Ton.	Ton.	Ton.	Ton.	Ton.	Ton.
Inglaterra y Wales.	5647299	5872427	5239586	2752354	2889752	2752354	2889752	2752354
Isla del Hombre.	1282	1671	967	»	»	»	»	»
Escocia.	2225000	2150000	1975000	960550	737000	960550	737000	950000
Irlanda.	5000	106	165	»	»	»	»	»
Total para el Reino Unido.	7876581	8024204	7215518	3712904	3926752	3712904	3926752	3712904
Valor calculado.	Lib. 2507860 (1)	Lib. 2466929 (1)	Lib. 2302571 (1)	Lib. 11138712	Lib. 11480256	Lib. 11138712	Lib. 11480256	Lib. 9280975

(1) Este valor es en el punto de producción.

Minas de zinc.

	NÚMERO DE MINAS.			MINERAL EXTRAÍDO.			ZINC PRODUCIDO.		
	1859.	1860.	1861.	1859.	1860.	1861.	1859.	1860.	1861.
	Ton.	Ton.	Ton.	Lib.	Lib.	Lib.	Ton.	Ton.	Ton.
Total para el Reino Unido.	42	44	29	15104	15551	15769	3697	4357	4415
Valor calculado.				»	»	»	75782	89536	79101

Minas de estaño.

	NÚMERO DE MINAS.			MINERAL EXTRAÍDO.			ESTAÑO PRODUCIDO.		
	1859.	1860.	1861.	1859.	1860.	1861.	1859.	1860.	1861.
	Ton.	Ton.	Ton.	Lib.	Lib.	Lib.	Ton.	Ton.	Ton.
Cornwall.	125	139	144	10969	10225	10725	6416	6656	7016
Devon.	3	4	4	111	175	258	82		
Total para el Reino Unido.	128	143	148	10180	10400	10965	6497	6656	7016
Valor calculado.				758488	812160	793698	850452	866306	857706

Plata.

	AÑOS.			VALOR CALCULADO.		
	1859.	1860.	1861.	1859.	1860.	1861.
	Onzas.	Onzas.	Onzas.	Libras.	Libras.	Libras.
Plata extraída del mineral de plomo...	561617	619869	565631			
Id. id. de minerales argentíferos...	16660	8871	5799			
Total para el Reino Unido.	578277	628740	569530	158407	172903	144161

Resumen general para 1861.

Minerales.	Cantidad (1).	Valor en librs. ests.
De estaño. Tons.	11.640	725.560
Cobre. »	251.487	1.427.215
Plomo. »	90.696	1.156.249
Plata. »	29	1.471
Zinc. »	15.770	51.113
Piritas. »	125.150	79.715
Arsénico. »	1.450	10.875
Nikel. Cwts.	16	24
Wolfram. Tons.	8	29
Antimonio. »	15	45
Manganeso. »	925	2.925
Varios. Ocre, etc. »	3.016	3.016
Hierro. »	7.215.518	2.302.371
Carbon. »	83.635.214	20.908.805
Otros minerales. »	2.222.602	880.114
Valor total de los minerales.		27.509.525

(1) Algunas de estas cantidades difieren de las espuestas en los estados que preceden: el autor no explica la causa de esta diferencia.

Metales obtenidos de los minerales del suelo británico.

		Cantidad.	Valor en lib.
Oro.	Onzs.	2.784	10.816
Estaño.	Tons.	7.450	910.762
Cobre.	"	15.551	1.572.480
Plomo.	"	65.643	1.445.255
Plata.	Onzs.	569.530	144.161
Zinc.	Tons.	4.415	79.101
Hierro colado.	"	3.712.390	9.280.975
Total.		15.443.550	
Valor calculado de otros metales.		250.500	
Carbones.		20.908.803	
Valor total de metales y carbones.		34.602.853	

Muertes ocurridas por accidentes en las minas de carbon del Reino-Unido en los 10 años desde 1851 á 1860.

Años.	Muertes.
1851.	1062
1852.	671
1853.	755
1854.	779
1855.	728
1856.	1033
1857.	1119
1858.	951
1859.	904
1860.	1108
Total.	9090

El número de minas y obreros invertidos en 1861 fué el siguiente:

	Número de minas.	Obreros invertidos. (1)
Minas de carbon.	3.000	250.000
» de hierro..	desconocido.	27.000
» de cobre..	167	22.000
» de estaño.	148	14.500
» de plomo.	590	21.500
» de zinc y otras. . .	»	1.000
Total.		336.000

Concretándonos á las minas de carbon, se infiere de los datos que anteceden que por cada 1.000 obreros invertidos perecen 3,63 en un año y por cada 100.000 ton. de carbon estraido 1,09, admitiendo para 1861 el término medio de los accidentes ocurridos en el decenio de 1851 á 1860. La produccion específica ha sido, en 1860, de 26.601 ton. por mina y de 27.000 ton. en 1861; se sabe sin embargo, que en la cuenca carbonifera de Newcastle, tomada aisladamente, la produccion por mina es de 55.000 ton. Se han arrancado en 1861, 46,15 toneladas de carbon por hectárea de terreno carbonifero, tomando para este la estension mas admitida de 1.813.000 hect.

Comparando la produccion mineral de Inglaterra en 1860 con la similar de España en el mismo año, último que nos es conocido, resulta lo siguiente:

(1) No se incluye el personal invertido en las diferentes canteras.

Productos.	España. Qts. met.	Reino-Unido. Qts. met. (1)	Relacion de España al Reino Unido.
Carbon mi- neral. .	5.217.751	800.426.980	1 á 249
Hierro. (2)	411.378	58.267.520	1 á 93
Plomo. .	847.247	633.170	1 á 0,75
Cobre.. .	36.092	159.680	1 á 4,4
Zinc. . .	18.530	43.570	1 á 2,3
Plata. . .	493.975 onzs.	628.740 onzs.	1 á 1,3

En España la producción de carbon mineral ha sido de 2.076 kil. por 100 habitantes en el año (pobl. 15.500.000), mientras que en el Reino-Unido fué de 276.090 kil. por el mismo tiempo y número de almas (pobl. 29.000.000). El consumo local en el mismo artículo fué en la Gran Bretaña, en 1860 de 72.982 690 ton., deducción hecha de 7.060.000 de ton. á que ascendió la exportación (3), y en España aumentada, la

(1) Para mayor facilidad en los cálculos suponemos la tonelada igual á 1.000 kil.

(2) En la Memoria elevada al Excmo. Sr. Ministro de Fomento por la Direccion general de Agricultura, etc. de donde tomamos los datos concernientes á España, no se expresa si el hierro producido es solo colado á cuya calidad esclusiva se refiere el producto del Reino-Unido: la admitimos, no obstante, de esta clase aun cuando no será así, porque en la Nota al Estado de producción de metales se expresa la omisión del producto de algunas forjas. Tambien en otro Estado de dicha Memoria, relativo á los minerales obtenidos, se confunden las minas de todas clases y su superficie respectiva, cuando hubiera sido fácil consignar con la debida separación, cuantas hay productivas de plomo, cobre, carbon, etc.

(3) Esta exportación está tomada del *Annuaire de l'économie politique et de la statistique pour 1862*, y ya que citamos esta obra haremos observar que en ella se consigna la enorme cifra de 500.000 personas invertidas en la explotación del carbon mineral de la Gran Bretaña, cuyo número es el duplo del señalado por Hunt, conceptuándolo exagerado aun cuando obrare el personal invertido en la marina de cabotaje, etc. En el mismo Anuario, al estampar la producción mineral de España en 1860, tomada de la referida Memoria de la Direccion general, se ha omitido la correspondiente á los Establecimientos del Estado, error en que es fácil incurrir, ya por haber segregado indebidamente esta pro-

ducción en 3.006.463 qts. met., exceso de la importación sobre la exportación, de 6.224.193 qts. mét. Resulta, pues, el consumo de hulla en la Gran Bretaña mas elevado que en España en la proporción de 1 á 117 y equivalente á 250.166 kil. por 100 habit. en el año ó 6,85 kil. por habit. al día y en España á 4.015 kil por 100 habit. al año ó 0,11 de kil. por habit. al día.

El consumo de hierro colado fué en el Reino-Unido, en 1860, habida en cuenta la exportación é importación de este artículo, de 35.697.920 qts. mét. ó sea de 12.509 kil. por 100 habit. en el año, mientras que en España fué solo de 561 por los mismos habit. y tiempo. La relación es de 1 á 64 próximamente.

Por último, el valor total creado por la industria minera (minerales) de España en 1860, ha sido de rs. vn. 356.240.233 incluso el valor de la sal (1), mientras que el Reino-Unido y en 1861 fué de rs. vn. 2.640.914.400 escluyendo aquel producto.

R. R. F.

Sumario de la Fauna Primordial.

En el último número del *Quarterly Journal* de la Sociedad geológica de Londres se inserta una comunicación hecha á la misma por M. Bigsby sobre las formaciones Cambriana y Huro-niana en la cual se halla el adjunto cuadro de la Fauna Primordial. Cerca de 90 géneros y 250 especies de fósiles, no contando los que se hallan repetidos en diferentes regiones, son los que hasta ahora se descubrieron en esta zona de la série general de los terrenos. Y es verdaderamente asombroso el ver que la vida se haya ya desarrollado desde el principio en nuestro globo con tanta fuerza, siendo de notar que hay naturalistas que creen se nota en el desarrollo de las formas de los moluscos despues en aquellos apartados tiempos un movimiento de retroceso mas bien que de progreso.

ducción de la general de la península, ya por no existir de la Memoria oficial una nota que manifieste esta exclusion.

(1) Tampoco esta cifra está bien definida en nuestra Estadística minera.

NACIONES.	AUTORES.	GENEROS.										ESPECIES.														
		Gefalópodos...	Gasterópodos...	Pteropodos...	Braquiopodos...	Crustáceos...	Anélidos...	Cistideos...	Briozoarios...	Zoófitos...	Incertæ sedis...	Fucoides...	Total.....	Gefalópodos...	Gasterópodos...	Pteropodos...	Braquiopodos...	Crustáceos...	Anélidos...	Cistideos...	Briozoarios...	Zoófitos...	Incertæ sedis...	Fucoides...	Total.....	
España.....	Casiano de Prado, etc.	1	1	3	5	1	1	1	1	11	1	11	2	5	8	1	16	2	5	8	1	16	2	5	8	1
Cerdeña.....	Della Marmora	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
Francia.....	De Verneuil	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
Inglaterra y Gales...	Murchison, etc.	1	1	2	7	1	1	1	1	11	1	11	1	3	8	2	14	1	3	8	2	1	1	1	14	
Escocia.....	Murchison, etc.	1	1	2	7	1	1	1	1	11	1	11	1	3	8	2	14	1	3	8	2	1	1	1	14	
Irlanda.....	Nada	1	1	2	7	1	1	1	1	11	1	11	1	3	8	2	14	1	3	8	2	1	1	1	14	
Alemania.....	Nada	1	1	2	7	1	1	1	1	11	1	11	1	3	8	2	14	1	3	8	2	1	1	1	14	
Bohemia.....	De sc on do s.	1	1	2	7	1	1	1	1	11	1	11	1	3	8	2	14	1	3	8	2	1	1	1	14	
Rusia.....	Barrande....	1	1	2	7	1	1	1	1	11	1	11	1	3	8	2	14	1	3	8	2	1	1	1	14	
Escandinavia.....	Murchison, etc.	1	1	2	7	1	1	1	1	11	1	11	1	3	8	2	14	1	3	8	2	1	1	1	14	
Australia.....	Kjerulf, Angelin	1	1	2	7	1	1	1	1	11	1	11	1	3	8	2	14	1	3	8	2	1	1	1	14	
Quebec, N. A.....	Selwyn.....	1	1	2	7	1	1	1	1	11	1	11	1	3	8	2	14	1	3	8	2	1	1	1	14	
Estrechos de Belleisle, Newfoundland.	Billings.....	1	1	2	7	1	1	1	1	11	1	11	1	3	8	2	14	1	3	8	2	1	1	1	14	
Vermont, U. S.....	Billings.....	1	1	2	7	1	1	1	1	11	1	11	1	3	8	2	14	1	3	8	2	1	1	1	14	
New York.....	Hall, etc.....	1	1	2	7	1	1	1	1	11	1	11	1	3	8	2	14	1	3	8	2	1	1	1	14	
Pensilvania.....	H. D. Rogers.	1	1	2	7	1	1	1	1	11	1	11	1	3	8	2	14	1	3	8	2	1	1	1	14	
Tennessee.....	Safford.....	1	1	2	7	1	1	1	1	11	1	11	1	3	8	2	14	1	3	8	2	1	1	1	14	
Texas.....	Roemer, Shumard	1	1	2	7	1	1	1	1	11	1	11	1	3	8	2	14	1	3	8	2	1	1	1	14	
Wisconsin.....	Hall, etc.	1	1	2	7	1	1	1	1	11	1	11	1	3	8	2	14	1	3	8	2	1	1	1	14	
Nebraska.....	Hayden y Meek	1	1	2	7	1	1	1	1	11	1	11	1	3	8	2	14	1	3	8	2	1	1	1	14	
Total.....		314	438	663	544	44	44	44	44	454	44	454	44	544	663	544	454	44	44	44	44	44	44	44	454	

VARIEDADES.

Personal de Ingenieros.— *Ascensos.*— Por Real orden de 24 de Marzo último se han concedido los ascensos de escala, á consecuencia del fallecimiento del Ingeniero Jefe de primera clase D. José de Grande que ocupaba el número 10 en aquella, nombrándose Jefe de primera á D. Ensebio Sanchez, Jefe de segunda á D. Juan Rücker é Ingeniero primero á D. Domingo Dominguez.

Nombramientos. Por orden de la Direccion general de Agricultura, Industria y Comercio de 30 de Marzo último se han hecho los nombramientos siguientes: Jefe de distrito de Madrid al Ingeniero Jefe de primera clase D. Luis de la Escosura, del de Valencia al Jefe de segunda con consideracion de primera D. Antonio Hernandez; del de Badajoz al Jefe de segunda clase D. Fernando Bernaldez y del de Oviedo al Jefe de segunda D. Eduardo Cifuentes.

Con la misma fecha y de conformidad con lo propuesto por la Junta de profesores y la Superior Facultativa de Minería han sido nombrados profesores de Química analítica el que lo era de Química general, el Ingeniero Jefe D. Lino Peñuelas, profesor de Química general D. Jacobo Maria Rubio y Ayudantes de la misma Escuela D. Luis Barinaga y Corradi y D. Gervasio Irisarri Ingenieros ambos de la clase de primeros.

Traslaciones. Con la misma fecha y por la propia Direccion general han sido trasladados los Ingenieros D. Juan Rücker Jefe de segunda clase del distrito de Córdoba, en que servia, al de Granada con residencia en Jaen, el Ingeniero primero D. Joaquin Boguerin de Búrgos al de Granada, el Ingeniero segundo D. Eduardo Rin del distrito de Barcelona al de Oviedo, el Ingeniero segundo D. Vicente Zabala del Establecimiento de Almaden al distrito de Búrgos y el de igual clase D. José Vilanova del de Linares al distrito de Huelva.

Personal de auxiliares.— Con la misma fecha del 30 han sido trasladados el auxiliar D. Serafin de Torres del distrito de Murcia al de Granada con residencia en Jaen y á D. Estanislao Romero del de Huelva á Zaragoza con residencia en Teruel.

Jurisprudencia minera.— El Consejo de Estado ha establecido como jurisprudencia que en la legislacion de minería de 1849, no se halla prohibido registrar en terreno registrado ya, sin que preceda la anulacion del anterior registro, antes al contrario, hay disposiciones terminantes en ella que evidentemente lo suponen permitido: que es una de estas disposiciones la contenida en el art. 44 del reglamento, segun el cual debe admitirse el registro de todo terreno que tenga mineral descubierto y que esté franco, entendiéndose que lo está, conforme el art. 54 del mismo, cuando no se halla ocupado en parte alguna por minas anteriormente demarcadas y que no hayan sido declaradas denunciabiles, siendo licito, por tanto, demarcar y con mayoría de razon registrar un terreno ya registrado mientras no llegue á demarcarse: que el

art. 3.º ofrece otras de las indicadas disposiciones, dando preferencia en igualdad de casos al registrador mas antiguo, lo cual no se concibe sino en la coexistencia legal de dos ó mas registradores de un mismo terreno, y que en el mismo artículo se previene á los Jefes políticos que, si al entenderse el recibo que deben dar al interesado de la solicitud de registro para resguardo de su derecho, fuesen sabedores de haberse presentado otro pidiendo lo mismo, manden, no que se le devuelva como procedia si ambas solicitudes fuesen incompatibles, sino que se exprese en el recibo esta circunstancia.

Cortes geológicos de caminos de hierro.—En la sesión de 9 de Marzo anterior de la Academia de las Ciencias de París M. Triger presentó, acompañados de una memoria, los perfiles de los caminos de hierro de París á Rennes, de Tours al Mans, del Mans á Alençon y de Alençon á Meziidon, transformados en cortes geológicos.

La escala empleada es la de $\frac{1}{40.000}$ para las distancias horizontales y $\frac{1}{2.000}$ para las alturas. Este es un trabajo concienzudo y sumamente detallado que ofrece el mayor interés y fuera de desear que en las demás naciones y sobre todo en España tuviese imitadores. Cuando menos bien pudiera darse comision á los ingenieros gefes de los distritos de minas para que recorriesen las líneas de estos caminos, sobre todo donde pasan por cortaduras ó trincheras, de lo cual pudieran resultar algunos datos para el estudio de la geología de nuestro territorio y tambien el descubrimiento de minerales y fósiles no conocidos hasta ahora.

Este interesante trabajo pasó á una comision compuesta de MM. d'Archiac, Ch. Sainte-Claire Deville y Daubrée.

M. Elie de Beaumont se levantó en seguida y dijo: «que reconociendo el mérito y la utilidad del trabajo de M. Triger era lástima no hubiese unido á sus perfiles, en los cuales las alturas comparadas á las distancias se hallan exageradas en la relacion de 20 á 1, otros en que las alturas se hallasen figuradas en la misma escala que las distancias. «Los perfiles en que las alturas y las distancias se hallan trazadas en la misma escala son, en efecto, los que solos pueden dar una idea de la disposición de las capas, sobre todo cuando estas forman undulaciones, como sucede frecuentemente con las que atraviesan los perfiles de M. Triger.»

Creemos acertadas estas observaciones.

Por todos los artículos no firmados,
NOBERTO PEREZ Y ROBLES.

Editor responsable.—D. NOBERTO PEREZ Y ROBLES.

Madrid 1863.—Imprenta de la Viuda de D. Antonio Yenes,
Plazuela de la Cebada, número 13, cuarto bajo.

REVISTA MINERA,

PERIODICO

CIENTIFICO É INDUSTRIAL.

Informe sobre las minas de cobre de las Rancherías de Mancayan, Snyuk, Bumucun y Agbao en el distrito de Lepante, isla de Luzon de las Filipinas.

(CONCLUSION.) (1)

IX.

Porvenir de la empresa ó sociedad minero-metalúrgica.

Descritos los criaderos, minerales, proyecto de labores, preparacion mecánica y beneficio, presupuestos de gastos y todo aquello que puede tener interés con el desarrollo de esta industria, cúmpleme ahora entrar en deducciones basadas en el estudio hecho y la importancia actual de las masas minerales, para que la empresa pueda comprender con facilidad el fin de sus afanes, llevados con tal desprendimiento y perseverancia.

(1) Véase el número 308, pág. 202.

Tomo XIV. N.º 510. (1.º de Mayo de 1865).

15

cia que, aun cuando tocara en los prodigiosos resultados que con frecuencia alcanza la minería, nunca se considerarían suficientemente premiados. Para que mis cálculos se aproximen, en cuanto sea posible, á la exactitud, procuraré someterlos á comparaciones con comarcas de crédito y semejanza, y sobre todo, que reciban vigor con la lógica de los números, como la única en que jamás se desliza el sofisma y nos conduce al axioma.

Los que por bondad ó interés hayan seguido las anteriores páginas, encontrarán la mayor analogía entre la historia, rocas y criaderos de este territorio, y los del Lago superior del Canadá, tan estimados como admirables, y de que presentaré un ligero extracto tomado del *Voyage au lac Supérieur par Mr. Rivot* que dejé citado anteriormente.

Casi tan antiguas como el establecimiento de los franceses en el Canadá eran las noticias de la existencia del cobre en las costas de dicho lago, sin que tuvieran éxito ni resultado, porque el país, habitado exclusivamente por indios sanguinarios, era poco accesible á los hombres de ciencia é industriales. En 1636 Mr. Legarde publicó en París sus indagaciones acerca de tan desconocida comarca, y aun presentó un lingote del cobre que obtenían los naturales; pero ni esto, ni la ratificación, en 1666 del misionero Claude Allouez con mayores datos de la riqueza de esta parte de la América, produjeron ni aun reconocimientos facultativos, hasta que en 1842 los geólogos Mr. Douglas-Houghton y Mr. Jackson no solo estendieron sus exploraciones científicas hasta adquirir la esperanza de buen éxito, sino que emprendieron con avidéz y constancia multiplicadas labores subterráneas.

Las rocas preexistentes á los criaderos y que le sirven de caja, son arsénicas silurianas y traps con fuerte inclinación debida al granito posterior que, como roca sublevante, constituye los ejes de las cordilleras. Los filones, aun mas modernos que el granito y producidos por el rellenamiento de las fisuras que originó la presencia de este, se presenta verticalmente, ya paralelos ya perpendiculares á los bancos del trap que en la mayoría de los casos es la roca encajonante, bifurcándose ó

dividiéndose con facilidad en venas importantes: ofrece además la notable circunstancia de presentar en su masa fragmentos del trap de todos tamaños; y en cuanto á su potencia ó grueso, es sumamente variable, pues en los ensanches llega hasta tres metros, mientras que en las frecuentes angosturas desciende á 0,^m15 y aun á 0,^m10, debiendo considerar su término medio entre 0,^m25 y 0,^m85. El cobre se presenta al estado nativo ó al de minerales como cobre gris, sulfurado, piritoso, óxido negro, carbonatos y silicatos. Mas de ciento eran en 1854 las vetas reconocidas.

En 1842 dieron principio los trabajos de explotación, no llegando á dar resultados, á pesar de la actividad y cultura de aquel país, hasta 1845, aumentándose despues en cada año. La producción de cobre ha sido la siguiente:

Años -1845-1846-1847-1848-1849-1850-1851-1852- 1853- 1854.
Quintales métricos. - 120- 260-2140-4610-6740-5740-7810-7950-12990-23500.

En 1855 escedió de 30,000 quintales el cobre obtenido y el aumento sucesivo continúa en los años siguientes. Solo la cantidad de este metal presentada en el mercado en dichos diez años (de 1845 á 1854) asciende á 71,860 quintales con un valor en venta de 3.629,000 pesos fuertes.

Aunque no espero lleguen á ciento como allí los filones que se descubran en este terreno trápico del distrito de Lepanto, si bien serán en mayor número de los conocidos ¿no existe la mayor analogía entre unos y otros criaderos? ¿No es, por tanto, de esperar que en resultados y porvenir sean idénticos? Mas si en el número de vetas ofrece ventajas aquel país, no así en la baratura de jornales, en las condiciones para el laboreo, en la abundancia de combustible y otras circunstancias de la mayor utilidad. Allí gana el operario un peso al menos de jornal; ha de acudirse con máquinas poderosas á la extracción, desagüe y ventilación, y aunque la antracita y carbon mineral de calidad mediana abundan, es á precios bien crecidos. Además, allí á los tres ó cuatro años de exploraciones y minados muy costosos, llegó á obtenerse 120 quintales métr. de cobre como primer

producto, y aquí, si bien hay una época anterior muy lamentable y dispendiosa, debe empezarse á contar la de investigaciones en Diciembre de 1859, teniendo á la fecha, solo procedente de los reconocimientos y algunas labores preparatorias, 15.306 quin. mét. de mineral, que una vez preparados los medios para el beneficio, rendirán por poco 1300 de cobre afinado, esto es, de lo obtenido en los primeros veinte y dos meses de labrados subterráneos.

Aun hay mas: en el tiempo preciso para el planteamiento y desarrollo de todas las obras indispensables al tratamiento y la mas fácil y económica locomocion de los productos, se habrá completado y adiestrado el personal; las minas estarán preparadas á mas considerable extraccion, y nuevos descubrimientos, indicados en la superficie del terreno, vendrán á impulsar la esperanza á la mas alhagüena realidad, de suerte que, aun cuando al finar 1863 se habrán fundido gran parte de las existencias, al menos para cubrir el presupuesto del año, en todo 1864, ya en sistematizada marcha el establecimiento industrial habrán sufrido el tratamiento y presentado los productos al mercado de los 76,657 quint. mét. que, como mínima y hasta demasiado mezquina produccion á lo que prometen los criaderos he presentado en el estado de *Produccion de mineral hasta fin de 1864*: con lo que, no solo se encontrará amortizado el capital invertido en los primeros cinco años de verdaderas investigaciones, arranque y beneficio, sino que debe quedar un sobrante mayor de Pesos 50000, como me propongo demostrar.

Por repetidos análisis de las menas que han de someterse á la fuudicion he venido á deducir, que el término medio de su resultado en cobre, (segun queda dicho al ocuparme de la *calidad de los minerales*) asciende al 16,64 por 100; mas siguiendo siempre con las exageradas precauciones, supongamos no rindiesen mas que el 14 por 100: en este caso, como de los 76,657 quint. mét. (121,176 picos) citados en el párrafo anterior puede considerarse, á lo mas, que la mitad son de los llamados *de bocarte*, y al someterlos á la concentracion quedarán reducidos á la tercera ó cuarta parte, tomando solo esta última cantidad tambien al 14 por 100 resultará: que de los 76,657

quint. mét. de mineral deben obtenerse 6707 de cobre afinado cuyo valor apreciado únicamente á Pesos 43,50 quint. (1) S. 27,50 el pico ó 20 el quint. castellano, ascenderá 291,754 pesos fuertes.

No me es posible fijar por falta de datos suficientes la cantidad que por todo gasto se lleva invertida y la que se empleará hasta fin del año corriente; pero haciéndolo por aproximacion supongo se hallará en unos 80.000 pesos. Así pues, por lo dicho tendremos:

GASTOS.

	Ps. fs.	Ps. fs.
Por todos los causados hasta terminar este año.	80000	
Presupuesto para 1862.	40000	
Idem extraordinario para id.	40000	
Idem para 1863.	40000	
Idem para 1864.	40000	
Total gastos.	240000	240000

PRODUCTOS.

En 1863 y 1864.		291754
Diferencia á favor de la Empresa.)	51754

Es decir que, apreciado todo en las condiciones mas desventajosas á la produccion, la empresa minero-metalúrgica cuyas exploraciones y trabajos adecuados debe considerarse principiaron en Diciembre de 1859, con tal de imponer hasta fin de

(1) En el mercado inglés de Swansea ú otros acreditados del extranjero, hace mas de veinte años que su valor está siempre entre 50 á 56 pesos el quint. mét.

1862 unos 160000 pesos, conseguirá á los cinco años de existencia, no solo haber cubierto los gastos de los dos últimos, sino amortizar su capital quedando un remanente ó exceso de S. 51.754; ó dicho de otro modo, que desembolsando hasta fin de 1862 un capital de S. 160000, su rédito ascenderá entre 1863 y 1864, al 132 por 100.

Para los años sucesivos es difícil predecir el aumento que sufrirá la producción: si en las exploraciones, (que no deben cesar) se hicieren los descubrimientos que tan privilegiado suelo ofrece, llegaría sin esfuerzos á crecidas cantidades; pero aunque solo hubiera de atenerse á los cinco filones reconocidos en estas minas (auxiliados de los sulfuros de Suyuc, Bumuncun, etc.) ya dije al tratar del *proyecto de labores*, que si avanzaban hasta el nivel y distancia del *socavon* de desagüe con la potencia media de 0^m,50 para cada uno, el cálculo daba 1.568,295 quintales métricos (2.478,476 picos) de mineral beneficiable que, apreciado también al 14 por 100 de cobre y S. 43,50 el ya afinado, asciende su valor á 5.963,302 pesos fuertes, tardándose en obtenerlos de 50 á 60 años si solo se fundiese en cada uno de 25 á 30,000 quintales de mineral.

Ante las cifras sentadas toda clase de comentarios serán débiles é inútiles: solo el razonamiento y buen criterio pueden guiar las deducciones hasta apreciar la magnitud de tan rica y lisonjera industria.

Después de lo dicho ¿quedará alguna duda á los incrédulos? ¿Seguirá la maledicencia con su implacable encono haciendo á la empresa infundada guerra? Mucho lo temo, pues todo se debe esperar cuando por miopes de entendimiento, y torpes de reflexión se dice y repite como argumento de fuerza: «si las minas son tan ricas ¿cómo es no entran en Manila grandes cargamentos de cobre?» Esta lógica de la nulidad está tan desprovista de sentido común, como si al asegurar la ciencia, apoyada en profundos estudios, que era posible y económico el establecer un ferro-carril de Vigan á Manila, exclamasen aquellas capacidades: si es tan fácil y barato ¿cómo es que no llegan los trenes?....» La minería como todas las industrias que reciben sus productos de la naturaleza, tiene sus períodos marcados,

su marcha regularizada y creciente que no está en la voluntad ni en la ciencia del hombre el avanzar al último, sin haber pasado por los intermedios: pues así como, por ejemplo, para obtener el trigo es preciso desmontar y labrar el terreno adecuado, sembrarlo, dejarlo llegar á su natural desarrollo y por último recolectarlo, del mismo modo la minería da principio por las labores puramente *investigatorias*, que han de estenderse hasta adquirir el convencimiento de la existencia de criaderos con suficientes y útiles minerales para producir el rédito que se exige á toda imposición de fondos; luego sigue el período de los trabajos *preparatorios*, ó sea el de disponer los subterráneos de modo que la producción de minerales sea continuada y económica, y por último, llega la época de la *explotación*, á la que va unida el establecerse las fundiciones arregladas á la cantidad y calidad de los minerales que en su marcha sistemática hayan de producir las minas. Sin haberse completado aun en esta comarca el primer período, y solo dado principio sobre algunos filones al segundo ¿cómo podía llegarse al último? El empezar por construir fábricas de beneficio hubiera sido tan descabellado y absurdo como los razonamientos de los detractores.

Acaso algunos hallen este trabajo demasiado prolijo, y otros esperasen mas pormenores y seguridades, como sucede siempre á todo lo que se somete al juicio crítico de la discordante humanidad; mas á todos diré: he llegado hasta donde lo permiten la cordura y la ciencia, fijando las observaciones, tal vez con sobrado detenimiento, pues á ello me impulsa el deseo de prosperidad de la industria que me está confiada. Y si para la mejor inteligencia no acompaño copias de planos, es porque á los de la topografía de las diez pertenencias que en distintos puntos posee la empresa, debían unirse los de la proyección horizontal y vertical de todas las labores hechas en investigación ó sobre los criaderos, y el proyecto de las restantes, los de las máquinas de trituración, lavado y concentración, los de los hornos y aparatos accesorios al beneficio, y aun los del proyecto de canalización para las aguas motrices y de los caminos adecuados al transporte: lo que hubiera sido un trabajo largo, penoso y superior al tiempo de que puedo disponer

despues de acudir á las perentorias atenciones de las minas. Cuando termine ciertos labrados del mayor interés y la empresa haya marcado el impulso que debe darse al tratamiento de los minerales, publicaré un segundo trabajo en que figurarán los planos convenientes.»

Mancayan 1.º de Octubre de 1861.

JOSÉ MARÍA SANTOS.

Riqueza minera de Francia.

Varias y encontradas son las opiniones que reinan acerca de la verdadera importancia de las riquezas minerales de la nacion vecina, pues aunque los hombres especiales del ramo conozcan perfectamente la medida de sus recursos en este género porque pueden apreciar y dar un justo valor á las cifras estadísticas que presenta su Gobierno, confeccionadas con toda maestría, no sucede lo mismo respecto á otros hombres notables en administracion que sin necesidad de profundizar tanto en ciertas cuestiones toman á beneficio de inventario las sumas totales de aquellas estadísticas que comparadas con las nuestras dejan á estas muy atras.

Una prueba de ello nos ofrece la sesion celebrada en el Senado el 19 de Abril de 1849 en la que tratándose de la ley de minas y contestando el Sr. Ministro de Comercio, Instruccion y Obras públicas al Director general de minas á la sazón decia: «El Sr. Cavanillas se disculpaba diciendo que Francia no es un pais minero y España sí; pero sobre esto habria algo que decir, si bien solo haré algunas observaciones. Es verdad que la Francia absolutamente hablando no es un pais de tanta produccion minera; pero desgraciadamente hasta ahora lo es mas que España, como voy á hacer ver al Senado. En España se producen, aun contando con el azogue de Aimaden, con los productos de las minas del Estado como Rio-Tinto y otras, y con las de hierro que no pagan derecho, en mucha menos cantidad que en Francia, puesto que solo han producido ciento sesenta millones y pico de reales, cuando ese mismo ramo de minería en Francia ha producido 300 millones de francos, que equivalen á 1.200 millones de reales; es verdad que la principal produccion de la minería en Francia está en el carbon de piedra y en el hierro, y que ese no tiene tanta plata, ni tampoco tanto plomo como

el de nuestro pais, y tambien es verdad que nosotros tenemos mucho hierro en Asturias, S. Juan, Leon, Palencia y otros puntos, y que en ellos pudiera producirse tanto ó mas que en Francia, pero sin embargo resulta que Francia es un pais minero en el que podrá producirse bastante y que ha producido ya en la actualidad mas que en España; y esto tanto mas cuanto que en España no se producen mas que 200 millones al tiempo que en Francia llega esta produccion á 1.200 millones y se ha regido y se ha gobernado bien hasta ahora con la legislacion vigente en aquel pais, de modo que los argumentos que el Sr. Cavanillas aducia para apoyar la legislacion vigente caducan por su base, puesto que se fundaban en que la Francia no es pais minero y yo he hecho ver que tiene mas produccion que la España.»

Si pudiéramos llevar nuestro atrevimiento hasta el estremo de querer rectificar estas afirmaciones, diríamos desde luego que no es el criterio mas seguro para juzgar de los recursos de este pais, en productos minerales, el de fundarse en la produccion anual de la industria minera, sin tomar en cuenta para la comparacion con Francia la diversa cifra respectiva de sus poblaciones y el atraso de nuestros medios de transporte, como no seria la medida de los recursos de un avaro el dinero que saliese de sus arcas comparado con el que sale de la gaveta de un derrochador; pero precisamente en absoluto es y será por mucho tiempo la Francia pais de mayor produccion minera que España, aunque relativamente y en igualdad de circunstancias deje de serlo y quede muy por bajo de nuestra nacion. En primer lugar la Francia tuvo una ley de minas, aunque imperfecta, desde la abolicion de los derechos feudales en Julio de 1791 que fué mejorada con la de 21 de Abril de 1810, mantiene en su suelo una poblacion de 2½ á tres veces como la de España, y sus medios de comunicacion, ya por carreteras, ya por canales y rios navegables, sin tomar en cuenta los ferro-carriles que han venido mas tarde, han sido poderosísimos respecto á nuestra Península que hasta hace muy pocos años podia llamarse un pais de arrieros. ¿Qué extraño es pues que con estas circunstancias y las que le presta su magnífica posicion topográfica, en el centro de la parte mas civilizada del mundo, correspondiese la industria minera al desarrollo que han ido tomando allí todas las industrias? Nada mas natural, pero porque la Francia produzca la sal comun necesaria á sus 37 millones de habitantes al paso que España solo produce para sus quince

millones, fuera de las cantidades que esporta, ¿hemos de deducir que la Francia es mas rica en Salinas que la Peninsula? Pues á esto conduce el método de induccion seguido en la sesion del Senado á que nos referimos, y lo que se dice de la sal puede decirse del hierro, del carbon y de otras sustancias de corto valor al pie de sus depósitos.

Sugiérenos las anteriores reflexiones una publicacion francesa que acaba de dar á luz Mr. Perny de Maligny, en la que pretende sostener que la Francia es muy rica en depósitos minerales al mismo tiempo que se lamenta de que las explotaciones no están en relacion con las exploraciones, á pesar del gran desarrollo de las vías férreas, del progreso incesante del arte de sondeo, de los medios de desagüe y estraccion y de las preciosas enseñanzas de la ciencia que preservan en parte á las actuales empresas de los tanteos y dificultades de otros tiempos, todo esto despues de confesar que el número de minas de cobre, de plomo y de hierro exploradas ó explotadas actualmente en aquella nacion es diez veces mayor que lo que era hace veinte años.

¿Cuál es pues, pregunta, la causa de este estado de cosas anormal? No debe atribuirse á otra que á la lentitud y multiplicidad de las formalidades administrativas que, es menester repetirlo, entorpecen y dificultan la mayor parte de las explotaciones geológicas de toda clase. Suprimid estas trabas, ensanchad la aplicacion de la ley de un modo liberal y obtendremos resultados análogos á los que tan buen efecto han surtido en España. Así se expresa poco mas ó menos el autor referido y entra luego á combatir la opinion de un mineralogista muy recomendable expresada por el Ministro de Agricultura, Comercio y Obras públicas en el informe dirigido al Emperador al publicar el resúmen de los trabajos estadísticos de la Administracion de minas desde 1853 á 1859 inclusive.

Esta opinion del Ministro de Obras públicas viene á renglon seguido de un estado de todas las concesiones existentes en Francia en 1859, con exclusion del combustible mineral y el hierro, que forman el número de 247, y dice así: «Esto no es decir que todas las sustancias que se acaban de nombrar sean raras en nuestro pais, pero no se encuentran con mucha frecuencia, y esto es verdad sobre todo para los metales, que no aparecen sino en terrenos fuertemente accidentados y aun así en vetillas muy delgadas, irregulares y frecuentemente interrumpidas, por cuyo motivo no puede efectuarse la explotacion sino con grandes dificultades y considerables capitales siendo menester

muchos años de esfuerzos y sacrificios para poner en valor minas de este género y concibiéndose desde luego que no acometan los capitalistas estos trabajos sino con timidez é irresolucion.»

¿Qué significan, añade nuestro autor, estas líneas que, sin negar la riqueza minera de Francia, parece que se proponen disminuir su importancia, exagerando sobre todo los gastos y las dificultades que llevaria consigo el aprovechamiento de aquellas sustancias? A esta increíble diatriba contra la riqueza minera de Francia repite otra vez: Suprimid las trabas que se oponen á la ejecucion de la excelente ley napoleónica del 21 de Abril de 1810 y á continuacion trascribe una relacion de un Ingeniero acerca del descubrimiento del filon Jaroso de Sierra Almagrera, no muy conforme con los hechos, la formacion de una de aquellas sociedades para explotarlo, el desenfreno, (*le devergondage*.) de la especulacion que allí se despertó, glorificada por el ingeniero que relata, sacando por consecuencia que Sierra Almagrera se ha escapado de buena porque si en lugar de ser simplemente una Sierra española, hubiera tenido el honor de ser una Sierra francesa, una sierra moralizada.... á pesar de sus riquísimos filones.... esta sierra hubiera pasado á la posteridad privada de su brillante renombre.... el mundo se hubiera visto privado de los tesoros que ocultaba en su seno.... y los paisanos que se enriquecieron por el descubrimiento del famoso filon Jaroso.... hubieran muerto en la miseria despues de haber solicitado en vano una concesion.

No quiere decir por esto que la Administracion francesa pueda ser sospechada de parcialidad ni mucho menos de venalidad, sino que obra como el perro del hortelano que no come ciertamente las legumbres pero tampoco consiente que otros las coman.

Despues de todo esto, que puede ser palabrería, opiniones dudosas, ilusiones tal vez, añade que es bueno que se sepa que Francia es uno de los paises mejor dotado por la naturaleza en el reparto de sustancias minerales, y que la riqueza absoluta estraida anualmente del seno de la tierra es superior á 160 millones y no escede de 680 el capital representado por las diferentes compañías de explotacion. El dividendo anual de estas compañías pasa de 50 millones aunque mas de la tercera parte de los depósitos carboníferos no produzcan todavia. Separando de la cifra total 100 millones, que pueden formar el capital de las compañías de explotacion de las minas de cobre, plomo, zinc, etc., formadas para explotaciones en el extranjero, de-

duce que el capital minero reducido de este modo para la Francia á 580 millones produce mas de 16 por 100. ¿Quién podría, añade, colocar su capital á 16 por 100 sobre hipoteca.....? Nadie.

Este simple cálculo aritmético no nos parece muy exacto porque si ciento producen el rédito anual de 16, los cincuenta millones de dividendo activo corresponden á 312 millones y medio y calculando sobre los 580 millones, el dividendo de 50 anuales solo alcanza á 8,62 por 100. ¿Y quién nos asegura que este es el rédito que por término medio obtengan en la explotación del combustible mineral que es la mas preferida y de mayores resultados en primeras materias?

Trata en seguida Mr. Maligny de demostrar de una manera irrecusable que la naturaleza, tan pródiga con Francia, no podía ser avara con ella únicamente en el reino mineral, como lo prueban la multitud de minas de todo género explotadas, descubiertas y reconocidas en aquel territorio, diciendo que posee cerca de

100	minas	de cobre.
400	»	de plomo.
6	»	de plata.
7	»	de estaño.
50	»	de antimonio.
20	»	de oro.
5	»	de mercurio.
25	»	de zinc.
50	»	de manganeso.
3	»	de cromo.
8	»	de cobalto.
5	»	de níquel.
2	»	de bismuto.
10	»	de arsénico.
25	»	de grafito.
26	»	de betun, etc., etc.

«Sal-gema y manantiales salados, 70; las minas y veneras de hierro pasan de 2.000; los depósitos de turba de 800, y nuestros inmensos depósitos carboníferos, explotados en mas de 300 puntos, han dado y dan resultados *de productos superiores á todos los del continente.*»

La exageracion que revelan las anteriores líneas está bien patente sin necesidad de demostracion porque ¿quién conoce

esas minas de plata, de oro, de mercurio, de cobre y de plomo citadas en ese estado? (1)

«¿De dónde nace continúa el citado autor la opinion generalmente admitida de que la Alemania, la Hungría, Suecia, Italia é Inglaterra, posean mayores riquezas minerales que Francia? No de otra cosa sino de que estos países, menos ricos que el nuestro en productos comerciales del suelo, han sentido antes que nosotros la necesidad de conceder á este ramo de industria mayor grado de atencion.»

«Si se compara nuestra riqueza mineral á la de los Estados célebres por sus minas Inglaterra, Prusia, Hesse, etc., se verá que la riqueza minera absoluta de la Francia es muy superior á cualquiera de estos estados bajo el doble aspecto de la estension y la poblacion; solamente España podría oponérsenos en razon á la *escepcional riqueza de sus criaderos metalíferos* aunque no puede sernos comparada en combustible.»

Hé aquí, pues, tres opiniones en presencia, á saber la de un ministro del ramo en cada una de las dos naciones y un escritor que, á pesar de su entusiasmo por la riqueza mineral de su país, nos concede una indisputable ventaja escepto en el combustible. Despues de las opiniones y de las palabras vamos á examinar los hechos y ¿qué nos dicen estos? Que Francia produce la mitad del combustible necesario á su consumo sien-

(1) Las minas metálicas en labor en el año 1855 fueron 27 de las que 12 de galena, 5 de antimonio, 6 de manganeso, 2 de cobre, 1 de zinc y 1 de estaño.

El producto de la extraccion fué de 1.087.465 francos (4.132.367 reales), de cuya cantidad las tres quintas partes procedieron de las minas de galena argentífera.

La produccion fué aumentando en los años siguientes; en el de 1858 fué de 2.707.494 francos (10.288.477,20 reales), y en el de 1859 las minas en labor llegaban á 50, de las cuales eran 24 de plomo, 9 de antimonio, 5 de manganeso, 4 de cobre, 4 de zinc y 1 de estaño. El valor de los productos llegó á 3.572.417 francos (13.575.173,20 reales), las dos terceras partes de cuya cantidad corresponde á los minerales de plomo. Ocuparon estas minas 4.228 obreros que devengaron en jornales 1.820.984 francos (6.946.739,20 reales). Al mismo tiempo las fábricas francesas alimentadas por minerales extranjeros mezclados con esta pequeña cantidad de minerales franceses produjeron un valor de 46 millones en 1858 y de 49 en 1859, excediendo la importacion de 60 millones; de manera que en realidad es un valor de mas de cien millones de francos, sin contar el oro y la plata, el que Francia tiene que pedir al extranjero.

do este el ramo de mayor actividad minera y á el que mas recursos y mas talentos ha consagrado. Que en cuanto á la mena de hierro, desde 1849 viene haciendo gestiones su gobierno con el de España para que permita la libre exportacion á aquel pais de este artículo que va allí escaseando de dia en dia, hasta el punto de haberse prohibido su explotacion hace cuatro ó cinco años, circunstancia muy digna de llamar la atencion de nuestro Gobierno para hacer estudiar los criaderos de hierro que cuenta la Península, porque no significa la prohibicion de exportar mena de hierro de Francia que se hayan agotado todos sus criaderos, sino que lo van siendo aquellos que surtian las fábricas y forjas del vecino imperio y les tiene mas cuenta importar del Extranjero que explotar otros de su pais, situados á largas distancias de la fabricacion ó en malas condiciones. (1)

Esto mismo va sucediendo en Inglaterra y nada tiene de extraño á causa de las inmensas cantidades de hierro que anualmente se producen, y uno y otro pais acuden á surtirse del nuestro como lo prueba el que á mediados del pasado Abril se hallaban anclados en la ria de Bilbao, segun lo refiere un periódico de la localidad, veinte y ocho buques entre ellos un vapor, dos ó tres fragatas y algunos bergantines, cargando mena de Somorrostro que en su mayor parte seria para el extranjero. Hace años que esta exportacion se verifica por las costas del Norte y tambien por las del S. ¿Y conoce acaso nuestro Gobierno las cifras de estas exportaciones, las circunstancias de los criaderos, su ley en metal, las condiciones de su yacimiento y otros accidentes que pueden determinar su aprovechamiento en el pais ó la dificultad para hacerlo? No se olvide que el hierro y el carbon son los dos polos sobre que gira la industria moderna, y si el gobierno francés mandó un ingeniero de minas á California, sin tener minas de azogue en su pais, para estudiar aquellas por la sola importancia comercial de esta sustancia, no será mucho pe-

(1) Desde hace algunos años la importacion en Francia de los minerales de hierro sigue una marcha progresiva, como lo demuestran las cifras que siguen:

En 1855 fué de	550.000	quintales métricos.
1858.	1.540.000	" "
1859.	1.637.500	" "
1860.	2.679.500	" "

España ha exportado para Francia sobre 300.000 quintales métricos y el resto lo recibe de Bélgica, Asociacion alemana, Isla de Elba, Argelia, Estados Unidos, Suiza, Inglaterra, Italia y otros paises.

dir el que se estudien nuestros criaderos de hierro que la van adquiriendo para la exportacion al extranjero.

En resúmen, y para concluir este artículo, que se ha hecho mas largo de lo que nos proponíamos, volviendo á Francia, diremos que una nacion que, á pesar de todos sus esfuerzos, no cubre mas que la mitad de su consumo de carbon con la produccion indígena, que no encuentra en su suelo las materias primeras en número suficiente para producir el hierro, cobre, plomo, zinc, estaño y demás metales necesarios á alimentar su industria, que no tiene antecedentes ni historia en este particular, no puede llamarse nacion minera al lado de la mayor parte de las de Europa, porque la explotacion en ella de criaderos metalíferos es cuando mas un accidente, pero de ningun modo, como en España, una de las grandes industrias, una de las primeras fuerzas productoras del pais.

LUCAS DE ALDANA.

VARIETADES.

Personal de Ingenieros.—*Jubilacion.*—Por Real decreto de 15 del mes próximo pasado se ha concedido al Inspector general segundo del cuerpo de Ingenieros de minas D. Benito del Collado y Ardanuy la jubilacion que ha solicitado, con el haber que por clasificacion le corresponda, á causa de imposibilidad física para continuar en el desempeño de su cargo.

Ascensos. Se han concedido por el mismo Real decreto los ascensos de escala á los Inspectores de distrito, á consecuencia de la vacante producida por la ante dicha jubilacion; nombrando Inspector general segundo á D. Fernando Cútolí, é Inspector de distrito al Ingeniero Jefe de primera clase mas antiguo D. Amalio Maestre.

Por Real orden de la misma fecha se han concedido los ascensos de escala á todos los Ingenieros del cuerpo que tienen número inferior al nuevo Inspector de distrito; nombrándose Ingeniero Jefe de primera clase á D. Andrés Perez Moreno, Jefe de segunda á D. Narciso Guzman é Ingeniero primero á D. Raimundo Jordá.

Auxiliares facultativos.—*Nombramientos.*—Por Real orden del Ministerio de Fomento de 14 de Abril, han sido nombrados auxiliares facultativos de minas, en vista de las oposiciones celebradas, D. Natalio Juan Garmona y D. José Joaquin Sardá y Cayla propuestos en primer lugar en las respectivas ternas.

Destinos. Por orden de la Direccion de Agricultura, Industria y Comercio de 14 del pasado Abril, han sido destinados los auxiliares facultativos D. Natalio Juan Garmona al distrito de Guadalajara y D. José Joaquin Sardá y Cayla al de Valencia.

Adquisicion de carbon.—Un Real decreto expedido en Aranjuez á 22 de Abril y publicado en la *Gaceta* del 24 autoriza al Ministro de Marina para que disponga la adquisicion en Inglaterra, por

Administracion, de mil toneladas de carbon de piedra para el servicio de la estacion naval del golfo de Guinea.

Venta de una ferrería.—La *Gaceta* de Madrid del 22 de Abril anuncia la de la *Ferrería del Angel*, á voluntad de la Sociedad, situada en la ciudad de Málaga, sus dependencias en Rio-verde, á las intermediaciones de Marbella, y en Savinillas, en las de Estepona, con todos sus edificios, máquinas, terrenos, propiedades de aguas, altos hornos de fundicion, sus ricas y abundantes minas en explotacion, que producen el mineral magnético que tanto crédito tienen, útiles, herramientas, y cuantos mas derechos correspondan á dicha empresa, estimado todo en la cantidad de 325.000 pesos fuertes, cuya subasta deberá tener efecto el dia 3 de Junio próximo, á las doce de su mañana, en la casa número 1 de la Alameda principal de esta ciudad.

Las proposiciones se presentarán en pliegos cerrados á la Direccion de la empresa, constituida en la referida plaza de Málaga, hasta el 31 de Mayo próximo venidero, los cuales se abrirán en el dia fijado para el remate, todo con arreglo al pliego de condiciones que se halla de manifiesto en las oficinas de la Direccion, siendo condicion que para hacer postura ha de acreditarse convenientemente que se han depositado 20.000 pesos fuertes en el Banco de la ciudad de Málaga.

Será obligacion del comprador abonar el valor de las existencias de primeras materias que se encuentren acopiadas en dichos establecimientos por los precios corrientes.

Nuevo sistema de enganches para los wago- nes.—Se ha ensayado con el mejor éxito en el ferro-carril del Norte un nuevo sistema de enganche para los wago- nes, debido á D. Bartolomé Castellvi, de que nos ocuparemos en nuestro próximo número con mas estension.

Nuevo periódico.—Desde el 20 del mes próximo pasado se publica en esta corte con el título de *El siglo industrial* un nuevo periódico semanal, que se ocupa de industria, ferro-carriles, minas, comercio, ciencias y artes, y economía política. A juzgar por los primeros números que han circulado, impresos por cierto en excelente papel y con notable esmero, ofrece interés á los industriales y será de amena lectura. Deseamos á nuestro colega larga vida.

RECTIFICACION.

En el número anterior dijimos por una equivocacion que D. Joaquin Boguerin pasaba al distrito de Granada en vez de decir Córdoba.

Por todos los articulos no firmados,
NORBERTO PEREZ Y ROBLES.

Editor responsable.—D. NORBERTO PEREZ Y ROBLES.

Madrid 1863.—Imprenta de la Viuda de D. Antonio Yenes,
Plazuela de la Cebada, número 13, cuarto bajo.

REVISTA MINERA,

PERIODICO

CIENTIFICO É INDUSTRIAL.

Sobre los depósitos carboníferos de Utrillas y Gargallo.

Casi en el centro de la provincia de Teruel y al N. de la elevada region cretácea que fué, durante la guerra civil de los siete años, el último baluarte de las fuerzas carlistas, en una depresion que forman dos altas cordilleras, se halla situado el pueblo de Utrillas que, además de ocupar un modesto lugar en la historia industrial de la Península, á causa de haber mantenido por mas de medio siglo una fábrica de cristales y un martinete de hierro, ha dado su nombre al combustible de toda aquella comarca, cuya aparicion se manifiesta sobre todo en Utrillas, Escucha, Palomar, Gargallo, Cañizar, Estercuel, Ariño y otros puntos de la provincia. No hay noticias, ni conozco documentos que determinen la época del descubrimiento de este carbon mineral, pero se sabe que en 1760 se estableció en el citado pueblo de Utrillas una fábrica de cristales, para cuya construccion y servicio se hicieron venir obreros alemanes, que fueron tambien encargados del arranque del combustible.

En los vecinos pueblos de Estercuel, Cañizar, Gargallo y algun otro, venia desde tiempo inmemorial cultivándose una industria que, aprovechando los afloramientos del carbon mineral y las arcillas y pizarras que le acompañan, proporciona
Tomo XIV. N.º 511. (15 de Mayo de 1863). 16

al comercio algunas cantidades de alumbre y caparrosa, y bien sea porque se considerasen estos trabajos como de aprovechamiento comun, ó que no hubiesen ofrecido bastante aliciente á la especulacion minera para merecer una lucha con los continuadores de aquella industria tradicional, el hecho es que ni la ley de minas de 1825, ni la reformada en 1849 produjeron allí desarrollo ni relajacion, introdujeron novedad en su modo de ser, ni atrajeron tampoco á sus arenosos barrancos la numerosa série de buscones y registradores que se derramó sin medida por todos los ángulos de la Península, sobre todo despues de terminada la guerra civil y extendido el descubrimiento de la famosa Sierra de Almagrera. La propiedad de estas cuevas ó *meneras* de alumbre, como las llaman en el pais, siguió, como venia siéndolo por tradicion, propiedad exclusiva de ciertas familias que las habian heredado de sus antepasados ó adquirido por compra, á la manera de una propiedad del suelo, que servia muy amenudo de dote en contratos matrimoniales, aunque sería muy curioso saber cómo determinaban los límites de cada cueva ó menera y cuál era la jurisprudencia admitida para resolver los litigios, á que tan fácilmente se presta por su naturaleza esta clase de posesion y de disfrute, cuyo título fuera difícil encontrar á no ser en la posesion misma por una série continuada de años. Lo mas singular de todo es, que habiendo empezado á registrarse los terrenos de Utrillas en el año de 1842, con sujecion á la ley de minas, no lo hubiesen sido los de Gargallo, Esteruel y Cañizar hasta doce años mas tarde, cuando solo distan unos de otros de cuatro á cinco leguas.

La topografía del pais presenta en aquellos contornos una alternativa de alturas y depresiones que le comunican un aspecto ondulado, interrumpido á veces por profundos valles. Uno de estos es el formado entre las notables altitudes de la cordillera de Montalban y la llamada Sierra de San Justo, que no es otra cosa que un extenso páramo cretáceo, á 1.507 metros de elevacion sobre el nivel del mar, segun la observacion barométrica de Mr. De-Verneuil. A esta circunstancia debe el mencionado páramo verse cubierto de nieve cerca de la mitad del año,

ofreciendo sérios peligros á los arrieros que durante el invierno cometen la temeridad de atravesarlo por el puerto de Palomar, al mismo tiempo que en el valle de Utrillas que se extiende á sus piés, rara vez cuaja la nieve, por lo que llega á ser el refugio de los ganados en la estacion rigorosa.

El valle en que están situados los pueblos de Utrillas y Escucha está cerrado al N. N. E. por la cordillera de la Muela que le separa de Montalban y al S. S. O. por el páramo de San Justo y Pastor, y extendiéndose de N. O. á S. E. en una longitud de poco mas de 16.000 metros, alcanza una latitud máxima en su centro de 4.850 metros, que disminuye considerablemente no solo en ambas extremidades del valle, sino en todo su tercio oriental. La superficie horizontal de todo este valle mide 33.320.000 metros cuadrados, ó lo que es lo mismo 5.332 hectáreas, algo mas de una legua cuadrada española de las de 20.000 piés.

La disposicion del mismo se acerca bastante á la forma de una cuenca elipsoidal, sobre todo en el extremo occidental y en el centro, en el que da cabida á las citadas poblaciones de Utrillas y Escucha, de 50 á 60 vecinos cada una, con los sembrados y huertas suficientes para sus necesidades. El pueblo de Palomar, al E. S. E. del valle, ocupa una posicion mas alta, extendiendo su cultivo hácia el centro y contiene triple número de habitantes que cada uno de los otros dos.

En la depresion de este valle, que al pié de Utrillas es de mas de 400 metros respecto de la altura media de sus bordes laterales de caliza, corre el arroyo de Mena que recoge las aguas de la parte occidental, y recibiendo al pié de las Gradillas el arroyo del Moral, que ha reunido las aguas del centro del valle engrosadas con las del arroyo Saucar que provienen de entre los Cabezos de San Bartolomé y los Peregrinos, forman entre los tres el rio de Utrillas que sale por las Gradillas en direccion al N., próximamente la misma del arroyo Moral y perpendicular al Mena, para afluir al rio Martin, que naciendo de las vertientes de Segura corre, regando un dilatado término, á desaguar en el Ebro.

El depósito de carbon de Gargallo, Esteruel y Cañizar,

cuyos tres puntos constituyen un triángulo próximamente equilátero, se extiende prolongándose por el S. de Cañizar y Gargallo en triángulo saliente de corta altura, y lo hace igualmente hacia el N. N. E. en mayor extension, viniendo á representar la superficie ocupada por el carbon una figura próximamente triangular, en que la base es una línea prolongada, que pasando por las cercanías de Cañizar y Esterciel, termina entre el convento del Olivar y la Codoñera, encontrándose el vértice del triángulo cerca de Gargallo. Dos arroyos principales corren dentro de estos límites: el de los Tajos, que nace al Sur y hacia el ángulo saliente, término de los Carbones, y dirigiéndose al N. E. hasta pasar de Gargallo, converge luego hacia el Norte, y el rio de Esterciel que, teniendo su origen cerca de Cañizar, pasa por Esterciel y sigue hacia el N. torciendo luego al N. E. á reunirse con el de los Tajos á dos kilómetros y medio al E. del convento del Olivar.

El carácter mas notable del depósito de carbon de Gargallo es la repetición de los barrancos de denudación, causados por la poca consistencia de las rocas que en él dominan, y la presencia en ellos de las capas de carbon que han quedado al descubierta. Aquí no se encuentra como en Utrillas una cuenca con límites mas ó menos pronunciados, sino colinas y barrancos que presentan en sus flancos las arenas sueltas, las arcillas, y alguna vez las margas de varios colores, rojos, blancos, violados, etc., y entre estas rocas un carbon que participa de los efectos causados por la denudación.

Las rocas que constituyen las formaciones de Utrillas y Gargallo no presentan gran variedad en su composición, siendo por el contrario de notable sencillez, pues se limitan á las calizas, areniscas, arenas, arcillas y margas del terreno cretáceo, correspondientes en su mayor parte al piso ó tramo neocomiano de D'Orbigny.

Las calizas cretáceas ocupan en Utrillas ambos bordes de la cuenca y en la septentrional descienden hasta media falda ó mas bajo, en que aparecen las areniscas, viniendo despues de estas las arenas, que es donde se presentan las primeras capas de carbon. Los caracteres generales de la caliza son color azul

blanquecino, estructura compacta, áspera al tacto y de fractura algun tanto astillosa. Otras veces, como en el collado de Marina al O. de Utrillas, aparece arcillosa y tierna y permite destacar de su masa con facilidad varias especies de rhyneonellidas que allí abundan. En otros puntos, como en el Cabezo de los Peregrinos, se hace mas sensible la excepcion de su carácter, porque tiene las apariencias de una marga terrosa de un color blanco, algo verdoso, y de cuyo Cabezo se desprenden por las vertientes numerosos fósiles en estado de núcleos ó moldes en su mayor parte.

La arenisca presenta igualmente diferentes tránsitos de una á otra estructura, viéndose en Utrillas la de grano fino y la de grano grueso, la una bastante compacta, la otra muy desmenuada, pero en todas domina el carácter ferruginoso, desde el tinte ocráceo amarillo, hasta el color rojo oscuro del óxido de hierro. Estas areniscas alternan con arcillas que adquieren mas ó menos el mismo tinte, y entre estas dos clases de roca vienen invariablemente en Utrillas las capas de carbon.

Por último, las areniscas que alternan con el carbon se ven recubiertas en unos puntos por un conglomerado de cantos calizos cementado por una arcilla rojiza, y en otros por gruesas capas de caliza que toman á veces un carácter arenáceo, pero el suelo de la mesa ó páramo de San Justo está todo él compuesto de caliza.

En Gargallo domina sobre todo la arenisca, y á causa de su descomposición, abundan las arenas alternando con capas de arcilla, y los abigarrados colores que las tiñen, entre los cuales sobresalen el blanco, el rojizo, hez de vino y violado les dan á primera vista la apariencia de las margas irisadas del trias. La fácil descomposición de las areniscas, en su mayor parte bastante tiernas, ha contribuido á la formación de una tupida red de barrancos de denudación, y en ellos y en los tajos escavados por los alumbrreros es donde se ven las capas de carbon que por accidente descansan alguna que otra vez sobre arenisca algo consistente. El tránsito porque van pasando las areniscas, es aquí mas dilatado que en Utrillas, encontrándose gruesos bancos de arenisca enteramente blanca, otras veces

muy cargada de mica amarillenta, parda rojiza, hasta que puede alguna vez considerársela como un mineral de hierro de mediana ó inferior calidad.

Los fósiles que en aquellas aparecen, esparcidos en algunos puntos con prodigiosa abundancia, ofrecen también muchas especies de difícil determinación y otras enteramente nuevas, por cuyo motivo ha sido preciso mucho detenimiento en su clasificación, resultando los géneros y especies que siguen:

En la parte central de la cuenca de Utrillas y en el Cabezo de los Peregrinos se encuentran:

Natica bulimoides..... D'Orb. Terreno neocomiano.
Natica ervina..... D'Orb. Gault.

Tylostoma.

Trochus. (tres especies sin caracteres suficientes).

Pteroceras Pelagi..... Brong. Neocomiano superior.
Cardium Dupinianum... D'Orb. Gault.
Cuculloea Gabrielis.... Leym..... Neocomiano.
Arca ligeriensis..... D'Orb. Turonense.
Cyprina bernensis.... D'Orb. Neocomiano.
Panopœa plicata..... D'Orb. Gault.
P. striata..... D'Orb. Cret. clor.
Trigonia longa..... D'Orb. Neocomiano.
Pholadomya Rouyana... D'Orb. Neocomiano.
Ph. Prevosti..... Desh..... Neocomiano.
Ph. Marrotiana..... D'Orb. Cret. clor.
Venus Galdrina..... D'Orb. Neocomiano.
Requienia Lonsdalei... D'Orb. Neocomiano superior.

En el collado de Marina al N. O. de Utrillas se destacan perfectamente de la caliza la

Rhynchonella Renauxiana. D'Orb. Neocomiano superior.
Rh. depresa..... D'Orb. Idem.
Rh. pecten..... D'Orb. Gault.

En las capas que alternan en Utrillas con el carbon, se encuentran

Cerithium Lujani..... De Vern..... Neocomiano superior.
Nerinea Archimedis.... D'Orb. Idem.

Tylostoma.

Scalaria ó *Chemnitzia*.

Corbula striatula..... Sow. Neocomiano superior.
Trigonia ornata..... D'Orb. Neocomiano superior.

En la parte de Gargallo se han recogido los siguientes:

Cerithium Lujani..... De Vern..... Neocomiano superior.
Nerinea gigantea..... D'Homb. Firm. Idem id.
Tylostoma ovatum..... Shar. Neocomiano.
Narica genevensis..... Pict..... Gault.
Trigonia caudata..... Agas. Neocomiano.
T. carinata..... Agas. Idem.
T. rudis..... Park. Idem.
Cuculloea Gabrielis.... Leym..... Idem.
Arca Passyana..... D'Orb. Cret. clor.
Pholadomya (nov. sp.)
Ph. Solenoides..... Desh..... Neocomiano.
Ph. Rouyana..... D'Orb. Idem.
Núcleos de Astarte.
Opis.
Cyprina erviensis..... Leym..... Gault.
Panopœa plicata..... D'Orb. Gault.
P. inequalvis..... D'Orb. Gault.
P. Constantii..... D'Orb. Gault.
Lucina?
Lima cottaldina..... D'Orb. Neocomiano superior.
Ostrea Boussingaultii... D'Orb. Neocomiano.
Exogira parvula..... Leym. Gault.
Terebratula fava..... D'Orb. Neocomiano.

Como se ve, por los fósiles descritos, tanto en Utrillas como en Gargallo predominan los característicos del tramo neocomiano de D'Orbigny, siendo los más dominantes el *Cerithium* que abunda más en el primer punto que en el segundo y la *Ostrea Boussingaultii* que es muy frecuente en ambos, así como las *trigonias* presentan en Gargallo más variedad de especies que en Utrillas.

Digna de notarse es la circunstancia de los diversos períodos geológicos por los que se ha hecho correr al carbon de

Utrillas, desde el terreno terciario en su parte inferior, donde se le colocó en un principio, hasta el tramo neocomiano en que se le considera en el día mas generalmente, habiendo bajado por lo menos ocho tramos ó divisiones de la clasificacion de D'Orbigny. Alguna razon real ó aparente debe existir para que pueda explicarse esta diferente apreciacion y quizá no sea otra que la presencia de fósiles característicos de diferentes tramos, que allí se encuentran mas de una vez, revueltos y mezclados unos contra otros. Y esto es tanta verdad que no deja de observarse alguno que otro fósil del terreno terciario mioceno, como la ostrea flavellula y la Terebratula grandis, aunque esta última puede equivocarse con otra especie del neocomiano, así como tambien se han citado especies del terreno jurásico y del lias.

Tomando por detras de la cordillera que separa la cuenca de Montalban el camino para la masía de Cuatro Dineros, á corta distancia del primer pueblo, se encuentra gran abundancia de fósiles sueltos de los géneros y especies siguientes:

Belemnites canaliculatus.	Schl.	Lyas superior y oolita inferior.
Janira atava	D'Orb.	Neocomiano.
Ostrea Boussingaultii.	D'Orb.	Neocomiano.
Lima undata?	Desh.	Neocomiano.
Lima cottaldina	D'Orb.	Neocomiano superior.
Plicatula spinosa	Sow.	Lyas.
Pinna sulcifera	Leym.	Neocomiano.
Venus vibrayana	D'Orb.	Gault.
Spirifer rostratus	De Buch.	Lyas medio.
Spirifer (grupo Ostiolati).		
Rhynchonella tetraedra	D'Orb.	Lyas medio y superior.
Rh. furcillata	Theod.	Lyas.
Rh. variabilis	Schl.	Lyas.
Rh. varians?	Schl.	Oxfordiano.
Terebratula proxima?		
T. cornuta	Sow.	Lyas medio.
T. indentata	Sow.	Idem id.
T. obovata	Sow.	Idem.

T. perforata	Piet.	Lyas medio.
T. globata	Sow y Buch.	Oolita inferior.
T. perovalis	D'Orb.	Bayociano.
T. Moutoniana	D'Orb.	Neocomiano superior y aptico.
T. Albensis	Leym.	Neocomiano.
T. faba?	Sow.	Neocomiano.
T. sella	Sow.	Neocomiano ó aptico.
T. Dutempleana	D'Orb.	Gault.
Corbis Cordiformis?		

La mayor parte de estos ejemplares se hallan en buen estado de conservacion y en la falda de una vertiente de las montañas de Montalban, cubiertas de cantos sueltos, como el vaciado de un desmonte, y por lo poco desgastados que se hallan los fósiles, debe suponerse que no provienen de lejos, siendo regular que por allí deba encontrarse á descubierto algun banco de calizas liásicas ó jurásicas que hasta ahora no ha sido determinado con toda precision por ninguno de los que han estudiado científicamente aquel terreno.

Si este hecho, el de encontrarse fósiles liásicos ó jurásicos se repitiese en algun otro punto dentro del valle de Utrillas, como ya se ha indicado ¿de qué manera podria explicarse la coexistencia en los mismos puntos de fósiles de distintas edades geológicas? La explicacion mas sencilla que pudiera darse de este fenómeno estaria reducida á manifestar, que bien cuando las calizas liásicas ó jurásicas adquiriesen la posicion vertical que en algunos puntos ocupan, pudieron quedar algunos bancos á descubierto por rotura de las rocas posteriores ó bien que estas han sido denudadas mas tarde. En uno y en otro caso las influencias atmosféricas que contribuyen á la degradacion de las rocas, y principalmente las lluvias fuertes, época en que ruedan muchos fósiles por las vertientes, pueden desagregarlos de las rocas de aquellas edades y venir á confundirse con los fósiles que proceden de las rocas cretáceas.

No admitiéndose esta explicacion, habria de darse lugar á la sospecha, que mas de una vez me ha acometido, de si tendrá lugar entre Utrillas y Montalban el hecho que ya se ha ob-

servado en mas de una ocasion , y se reproduce tambien en los Alpes , de una discordancia entre el orden stratigráfico de las rocas y sus caracteres paleontológicos , como lo esplica Mr. S. Gras en una Memoria publicada en la cuarta entrega de los *Annales des Mines* , correspondiente al año 1860.

De todos modos , entre Utrillas y Montalban creo que hay mas de una incógnita por despejar , pero ni el objeto de mi comision , ni mis escasas fuerzas me impulsaban á intentar este estudio , para el cual sobraria cualquiera distraccion , siendo la resolucion del problema principalmente , cuestion de tiempo y paciencia.

(Se continuará.)

Nuevo sistema de enganche para los wagones de los ferro-carriles.

Desde que en 1768 propuso el ingeniero William Reynolds dividir las cargas de los ferro-carriles que entonces se usaban , para evitar el escesivo peso que tenian que soportar las barras de hierro fundido , ocasionado por los carruajes de grandes dimensiones , dando con esto origen á la instalacion de los *trenes* , vienen inventándose medios mas ó menos perfectos para unir los carruajes unos con otros de una manera sólida , que permita la traccion simultánea de todos ellos , sin grandes cambios de direccion , especialmente para las curvas y de modo que pueda á la vez hacerse el enganche y desenganche con facilidad.

Pero por perfectos que parezcan los métodos seguidos hasta aquí , sobre todo en cuanto á solidez y seguridad , presentan un inconveniente grave que mas de una vez ha ocasionado desgracias lamentables , á saber , la de exigir que un obrero se introduzca en el hueco , que , gracias á los topes , queda entre dos wagones , para enganchar el corchete en su anilla y apretar convenientemente el tornillo que le da la seguridad apetecida. Esta misma maniobra exige el desenganche y si bien se comprende fácilmente que á pie quieto esto no ofrece inconvenientes ,

no debe perderse de vista que en cuestiones de ferro-carriles la celeridad en los movimientos y maniobras , en una palabra , el aprovechamiento del tiempo , es el mejor interés del capital empleado. Por lo mismo los obreros se ven obligados á verificar los enganches y desenganches de los wagones á veces cuando el tren está en movimiento y mas de una víctima tiene á su cargo esta complicada maniobra al menor descuido del operario.

Un sistema pues que evite la intervencion del obrero en el enganche y que permita el desenganche sin que tenga que colocarse entre dos wagones , antes bien baste un juego sencillo de palanca para que este último tenga lugar , seria en extremo recomendable por sí solo , sino tuviera otras ventajas.

Los desenganches involuntarios en la marcha , principalmente en los trenes de mercancías , son por desgracia muy frecuentes: si este desenlace tiene lugar en un trozo de vía á nivel , podrá cuando mas resultar el aislamiento de algunos wagones por rotura en la continuidad del tren; pero si este accidente tiene lugar subiendo una pendiente , rara vez dejan de lamentarse desgracias y destrozos considerables , en el material al menos , á causa de que aislada una parte del tren y abandonada á su propio peso se desliza bien pronto en sentido contrario al que traia y la velocidad adquirida le arrastra á grandes distancias , provista de una fuerza viva que ningun obstáculo puede contrarrestar sin mayores desventajas quizá.

Pues bien , ¿qué se diria de un sistema , mediante el cual , al primer aviso dado al maquinista por cualquier medio , en caso de desenganche , pudiera este hacer retroceder repentinamente al tren y tomar á los pocos minutos el trozo escapado , sin la intervencion de ningun obrero ?

Justamente todas estas ventajas las reúne el sistema inventado por D. Bartolomé Castellví y nos complacemos mucho hoy en darle á conocer en detalle y recomendarle como se merece , haciéndolo con tanto mas gusto cuanto que es la segunda vez que nos ocupamos de este hábil mecánico en nuestras columnas.

El método de enganchar los wagones que constituyen un tren ; propuesto por el Sr. Castellví y ensayado ya con feliz éxito en el ferro-carril del Norte , consiste en verificarse automá-

ticamente al topetazo de 2 wagones en los términos que se demuestran en las figuras de la lámina 1.^a

Las figuras 1.^a 2.^a y 3.^a representan: la 1.^a la proyección horizontal; la 2.^a la vertical de un corte por el centro de simetría de una parte de los armazones de dos wagones unidos por el aparato ó enganchados y la 3.^a una vista de frente en uno de estos.

Cada extremo de carruage tiene unas mismas piezas y de la unión entre dos ó del enlace de los ganchos *A* con las abrazaderas *B*, unidas entre sí por medio de los pasadores *a a*, resulta el atalage entre dos wagones; efectuándose el contacto de ambas partes por los planos verticales interiores de dichas abrazaderas, cuyo contacto será variable por los ganchos, según haya más ó menos diferencia entre la altura de los vehículos, facilitando así la tracción horizontal ó sea paralela á la vía y salvando el gran defecto de oblicuidad que resulta de la falta de igualdad de altura de los carruajes: oblicuidad que ocasiona á veces descarrilamientos y accidentes ó cuando menos un cabeceo y aumento de vibración en los coches, que son sumamente molestos para el viajero.

El atalage, como se ve, tiene las piezas dobles, lo cual da una gran garantía, pues en caso de rotura de una pieza hay otra que la sustituya sin choque ni golpe al efectuarse el cambio, mientras que con el sistema actual, á pesar de las cadenas laterales, al romperse el gancho por cualquier accidente, las cadenas se rompen también al ponerse rígidas. Este sistema evitará los accidentes y roturas tan frecuentes en la subida de las pendientes.

El enlace del atalage por la acción automática del topetazo, se efectúa tropezando primero los frentes de las abrazaderas, resbalando entre sí hasta que las piezas se hallan en su caja. Para que las abrazaderas se encuentren por la acción automática, se las monta algo inclinadas á un lado del cabezal, á fin de suplir la inclinación de los carruajes.

Al efectuarse el resbalamiento, son las abrazaderas sostenidas y comprimidas por la acción de unas fuerzas móviles, compuestas de unas rondelas de goma elástica, comprimidas

en unos tubos situados en los extremos superiores de las varillas, y en comunicación por medio de unas horquillas de articulación con unos ejes montados en los de los ganchos. Por si fallare alguna de las varillas, y evitar desenganches involuntarios, hay unas palitas fijadas en los mencionados ejes que apoyan por el lado exterior á las abrazaderas. Dichas palitas, como su posición es inclinada, al efectuarse el enlace, deslizan su extremo por el frente de las abrazaderas hasta que estas entran en su caja, volviendo á descender entonces aquellas por la acción de unos contra-pesos, de unas manijas situadas á los lados de los carruajes, y fijadas en los extremos de las varillas.

Para efectuar el desenganche que, como hemos indicado, se opera por los lados exteriores de la vía, es preciso dar un cuarto de vuelta á una de las varillas *D* que venga á mano, por medio de su manija *E*, á fin de que una alilla que apoya en el soporte *d*, escape por una abertura de igual forma que tiene hecha.

Este es, pues, el aparato del Sr. Castellví que en nuestro concepto debe remplazar en todas las vías al que hoy se emplea, tanto más que su coste debe ser insignificante y creemos que con el hierro que se utilice de los actuales tornillos, anillas, etc., podrá compensarse una gran parte del gasto que ocasione su renovación completa.

Las pruebas ejecutadas han respondido completamente á las esperanzas que la construcción hace concebir: no solo quedan enganchados los carruajes al simple topetazo, hallándose uno de ellos en reposo, sino que, rota á propósito la continuidad de un tren en una pendiente, hemos visto retroceder á la máquina y volver á tomar el tren escapado con la mayor facilidad sin intervención alguna del obrero y sin que el viajero sufra un molesto sacudimiento. En cuanto al desenganche no solo le hemos visto practicar por la parte exterior del carruaje por medio del mecanismo antes descrito, sino también desde los trucks mismos sin necesidad de detener la marcha del tren.

Felicitemos al Sr. Castellví por su invento y le auguramos una buena acogida de parte de las empresas de ferro-carriles.

JOSÉ DE MONASTERIO.

ESTADÍSTICA.

Estado que manifiesta la exportacion de plata y géneros plomizos

PLOMO AL RESPECTO DE

	Plata.	Alcohol á 55 rs. quintal.		Plomo elaborado.			Artículos al 75 por 100 para el aforo.			
	Marcos.	Quintales.	5 por 100.	Perdigones.	Planchas.	Caños.	Quintales.			
			Hs. cént.				Quints.	Quints.	Quint.	De albayalde.
Enero.....	1358	4230	6345	1896	199	164	»	»	»	»
Febrero.....	1358	2428	3642	692	719	328	»	»	»	»
Marzo.....	28	962	1443	124	426	573	200	150	»	»
Total....	2744	7620	11430	2712	1344	1065	200	150	»	»

VARIEDADES.

Descubrimiento paleontológico.—El *Argus Soisou-nais* habla de un descubrimiento de los mas interesantes bajo el punto de vista geológico. En una cantera que se encuentra en explotacion, se ha hallado un osario de animales antediluvianos, que parecen pertenecer á antiguos paquidermos del género tapir.

Subasta de cobres de Rio-tinto.—Segun anuncio publicado en la *Gaceta* del 27 de Abril se ha fijado el dia 30 del corriente, á la una de la tarde para celebrar subasta pública simultánea en esta Côte, Barcelona, Málaga y Sevilla para la venta de 35.000 arrobas

ESTADÍSTICA.

verificada por el distrito de Adra en el primer trimestre de 1865.

71 REALES QUINTAL.

De litargio.	Quintales.			Barras.	Quintales.	TOTAL.	5	TOTAL.
	De plomo.	De minio.	De plomo.				por 100.	
							Rs. vn.	
100	80	100	80	23812	29791	32210	69573 60	75918 60
»	»	500	400	8964	14463	16602	36604 38	40246 38
»	»	244	195	16635	20282	21750	48937 50	50380 50
100	80	844	675	49411	64536	70562	154115 48	166545 48

de cobre, de punto de aleaciones, marca corona, bajo el precio mínimo admisible que tenga á bien fijar el Excmo. Sr. Ministro de Hacienda en pliego cerrado para abrirlo en la subasta de esta Côte y con sujecion á las condiciones y modelo de proposicion que aparece en la misma *Gaceta*.

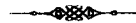
Se admiten proposiciones á lotes de 1.000 arrobas.

Subasta de plomo de Linares.—El dia 1.º de Junio próximo, á las dos de la tarde, tendrá lugar en la Direccion general de Consumos, casas de Moneda y minas, y simultáneamente ante los Gobernadores de Sevilla, Almería y Málaga, y en el establecimiento de Linares, la subasta para la venta de 12.000 quintales de plomo de primera y 900 quintales de alcohol, existentes en las minas del último punto.

Transferencia de una concesion de ferro-car-

111.—Por Real orden de 16 de Abril expedida por el Ministerio de Fomento y publicada en la *Gaceta* de 19 del mismo se ha aprobado la transferencia de la concesion del ferro-carril de Granollers á S. Juan de las Abadesas, hecha por D. Alejandro Bengochea en favor de los Señores Breusing y compañía de Manchester, por escritura pública de 11 de Marzo próximo pasado.

Sentencia.—La *Gaceta* de Madrid del 21 de Abril último contiene la sentencia dictada en 7 de Enero de este año por el Juez de primera instancia del distrito del Hospital de esta córte en los autos seguidos entre D. Rafael Maria de Ortega, D. Próspero Bernard de Volney y D. Manuel Gil, sobre cumplimiento de un contrato y pago de 8.000 reales y 80 acciones de la Empresa Fusion carbonífera y metalífera, titulada Belmez y Espiel, por cesion que hizo el primero á los dos segundos de tres minas nombradas *Encarnacion, Estrella y Aurora*, plomiza la primera y cobrizas las otras dos, por la que se condena á D. Próspero Bernard y Volney y á D. Manuel Gil á que paguen á D. Rafael Maria Ortega los 8.000 reales y 80 acciones de minas que reclama en su demanda, con mas las costas causadas y que se causen hasta el respectivo reintegro y que se publique esta sentencia en el *Diario y Gaceta* de esta córte y *Boletin* de la provincia con arreglo al art. 1.190 de la ley de Enjuiciamiento civil.



Por todos los articulos no firmados,

NORBERTO PEREZ Y ROBLES.

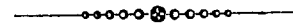
Editor responsable.—D. NORBERTO PEREZ Y ROBLES.

Madrid 1863.—Imprenta de la Viuda de D. Antonio Yenes,
Plazuela de la Cebada, número 13, cuarto bajo.

REVISTA MINERA,

PERIODICO

CIENTIFICO É INDUSTRIAL.



Sobre los depósitos carboníferos de Utrillas y Gargallo.

(Continuacion.)

Pero esta cuestion importante para la ciencia geológica y la descripcion física del pais, sería mas bien en el presente caso un detalle de ampliacion, que una necesidad del momento, porque si se procura determinar los accidentes del yacimiento de aquel carbon, es para conocer su edad relativa y señalarla como correspondiente á las especies de antracita, hulla ó lignito. Y esta determinacion está hecha, porque los *Cerithium Lujani*, las ostras *Boussingaultii* y las trigonias descritas, fósiles determinantes del tramo neocomiano de D'Orbigny, primero, ó inferior del terreno cretáceo se hallan alternando con las capas de carbon.

No queda, pues, la menor duda de que el combustible de Utrillas y Gargallo se depositó en el periodo cretáceo y en el que algunos autores denominan de la arenisca verde, ó mas bien en el que corresponde al que en la geología estratigráfica de D'Orbigny se señala con el nombre de neocomiano, ocupando el tramo ó piso 17 de toda la série, y que, entre sus varias sinonimías, ha recibido el de *Arcilla ostreana*, que le cuadra perfectamente en Utrillas y Gargallo por el gran desarrollo que han adquirido allí los bancos de ostras que pueden seguirse en considerable extension, sobre todo en Cañizar y despues en Utrillas.

TOMO XIV. N.º 512. (1.º de Junio de 1863). 17

Las capas de carbon ocupan en Utrillas la parte meridional de la cuenca , siguiendo la direccion de su eje de N. O. á S. E. con variadas inclinaciones, aunque limitadas por lo general entre 20 á 25.º Su buzamiento mas general suele ser hácia el fondo del valle al N. ó N. E. , pero á consecuencia de los movimientos accidentales que ha sufrido el terreno posteriormente en su parte central , donde adquiere su mayor latitud , hay veces que el carbon se presenta buzando al S.

Las rocas que acompañan al carbon son areniscas algun tanto ferruginosas, cuyo tinte predomina en toda la superficie que ocupan en Utrillas los carbones y se presentan en bancos consistentes de bastante potencia , alternando con otros de arcilla , de margá ó gñava. La regularidad de estas alternativas es bastante notable , pues casi siempre se observa que las capas de combustible vienen entre un banco de arenisca , con un intermedio mas ó menos potente de arcilla , y son recubiertas del mismo modo por otro banco tambien de arenisca , mediando entre uno y otro, que á veces pueden considerarse como yacente y pendiente , ó muro y techo del carbon , una distancia variable de 7 á 15 ó 20 metros.

Las primeras manifestaciones del carbon suelen presentarse en el fondo del eje del valle y se pueden seguir conforme se va ascendiendo trasversalmente al límite lateral del S. de la cuenca , en la mesá ó páramo de San Justo y Pastor, pero los registros sobre estos carbones se han situado todos desde los puntos mas bajos en que aquel aparece hasta una tercera parte de la falda S. , de cuyo punto para arriba ni hay registros ni investigaciones.

Aunque estas capas de carbon siguen la direccion del eje del valle , fácilmente se comprenderá que no es muy hano el seguirlas á lo largo de sus afloramientos , á causa de los barrancos y otros accidentes que en un terreno quebrado hacen muy penosa la marcha por el declive de una montaña en sentido longitudinal , por lo que el mejor medio de estudiar sus condiciones sería hacerlo en los trabajos subterráneos de explotación , donde fuera de las apariencias que en el exterior inducen muchas veces á error , podrian examinarse su potencia,

direccion, buzamiento y otras circunstancias inherentes al mismo combustible y á las rocas que le acompañan. Los afloramientos de todo género , pero especialmente de las capas carbonosas , pueden mas de una vez prestarse á la ilusion, porque no es lo mas comun encontrarlas en situacion de examinar detenida y minuciosamente lo que es verdadero carbon para distinguirlo de las pizarras ó arcillas carbonosas que suelen acompañarlo : los límites de una y otra capa son difíciles de determinar por el tinte que con la humedad se difunde, y la potencia que aparece á la vista no se puede admitir como dato completamente seguro.

Pero estas labores no existen , ó á lo menos en bastante número y con las circunstancias que se requieren para que nada dejase que desear aquel exámen. Todas ellas están en embrion la que mas , y muy elemental por cierto , y el corto número de minas que tienen escasos trabajos en que se pudiera penetrar para multiplicar las observaciones , suelen luchar de continuo con la falta de aire respirable , á lo menos en verano y en otoño , en que con dificultad se mantienen las luces encendidas. Era, pues , preciso renunciar á obtener los datos por este medio , y limitarse á conjeturas y juicios mas ó menos fundados por la analogía , con lo que se puede observar. Los mineros de la cuenca cuentan en Utrillas una sucesion de trece capas , pero debe tenerse presente que no hay seguridad que todas sigan en todo lo largo de la cuenca.

Lo que falta es saber ó adquirir al menos la presuncion racional de que sigan las capas con la potencia que muestran, unas en los afloramientos , otras en las galerías de corta entrada que forman allí todo el sistema del laboreo ; obtener datos de si adelgazan ó engruesan , continúan ó terminan antes , ó en los límites al S. de la cuenca. Debe suponerse que sigan por debajo de la cubierta caliza del páramo de San Justo y Pastor, y así parece confirmarlo la presencia de algunos afloramientos en un barranco de denudacion del pueblo de Valdeconejos , al S. del citado páramo ; pero esto no es bastante para dar como un hecho la continuidad de las capas en toda la extension de la parte carbonifera , para proceder á ubicar el contenido de carbon que en ella pudiera encerrarse.

Sensible es ciertamente que ofreciendo las capas del combustible de Utrillas, lo mismo que las de Gargallo, la mas grande facilidad por su posicion horizontal en algunas, y semihorizontal en las mas, para su reconocimiento por sondeos, no se haya hecho aplicacion de este medio tan económico como decisivo para comprobar lo que existe y el número de capas de carbon que se pueda admitir como término medio en una y otra cuenca, y á pesar del tiempo perdido y del olvido del interés particular, primer interesado en adquirir este dato, me considero en el caso de proponer al Gobierno de S. M. la adopcion de un ensayo de este género en aquellas localidades, ensayo que no sería perdido para el pais en general, ni para otros distritos carboníferos en los que despues de Utrillas y Gargallo pudiera repetirse.

La potencia de las capas de carbon en Utrillas varía desde 0,85 á 3 metros, siendo mas generalmente de 1,50 á 2 metros pero una misma capa, la de tres metros, presenta en una reducida longitud muchas alternativas, hasta reducirse algunas veces á 1,75.

El número de capas de combustible en Gargallo es mas limitado que en Utrillas: en la mayor parte de los barrancos solo aparecen una ó dos capas, pero en los trabajos practicados por los alumbrreros, en el barranco de Lapizagran, se hallan al descubierto cuatro capas de un metro de potencia poco mas ó menos cada una y muy inmediatas entre sí. En algunos sitios tienen 1,40 metros y en otros las hay de dos metros, unas veces con algun ligero intermedio de arcilla y otras veces sin él. La inclinacion de estas capas es nula algunas veces, y en lo general varía desde 0.° hasta 25.° Casi siempre vienen entre capas poco consistentes de arenas ó arcillas, y por rara excepcion entre areniscas.

La extension de estos depósitos carboníferos no está limitada á lo que se ha llamado cuencas de Utrillas y Gargallo, sino que se extiende por el N. algunos grados al E. del pueblo de Estercuel, presentándose tambien los carbones en Oliete, Crevillen y Ariño. Dirigiéndose desde Samper de Calanda hácia Gargallo, se encuentran cerca de la venta de la Barrabasa cali-

zas azules compactas, y al dar vista á la venta, que está situada en el fondo de una rambla, la transformacion es tan completa como imprevista. A las calizas suceden de repente en la orilla opuesta las arcillas y arenas blancas, rojas y violadas, dominando en general el tinte colorado que recuerda por el pronto los caracteres del trias, y en todo lo largo de esta rambla ó gran barranco se ven las calicatas ó bocas sobre las capas de carbon, de idéntica naturaleza al de Gargallo, por lo que se puede juzgar de aquellos imperfectos trabajos á medio hundir. Estos carbones son los que se llaman de Val-de Ariño, y parece limitan el depósito por esta parte, pero además se presentan en otros varios pueblos de la provincia de Teruel, sin que ningun género de trabajo haya determinado todavia si todos pertenecen á un mismo depósito, ó son mas bien grandes manchones sin continuidad, cercanos unos á otros.

La superficie ocupada por el carbon en la cuenca de Utrillas es de 20.000.000 metros cuadrados, y suponiendo una potencia media de cuatro metros con la densidad de 1,31, y deduciendo el 25 por 100 por los barrancos, interrupciones, fallas, capas incendiadas y lo que se haya podido explotar y desaprovechar por falta de sistema en todo un siglo, resultarán 78.600.000 toneladas métricas de carbon. En la parte de Gargallo sobre una superficie de 65.000.000 metros cuadrados, potencia media de 2 y densidad de 1,40 con igual deduccion de 25 por 100 por los numerosos barrancos de denudacion, trabajos de alumbrreros, capas incendiadas, y desarreglos en la marcha de las capas, resultan 136.500.000 toneladas métricas que, sumadas con la cifra anterior, componen la respetable de 215.100.000 toneladas métricas de combustible, bastante á surtir por 215 años con un millon anual á que escasamente llega hoy el consumo de la Península.

Los caracteres físicos, químicos é industriales de estos carbones son los que se manifiestan á continuacion, resultado de ensayos docimásticos verificados en el laboratorio de la Escuela especial de Minas.

Ensayos docimásticos de los carbones de Utrillas y Gargallo.

Número de orden.	Procedencia de las muestras.	Peso específico.	Carbon.	Cenizas.	Materias volátiles.	POTENCIA CALORIFICA.	
						Plomo reducido.	Calorías.
1	Vista-alegre.	1,32	47,75	5,75	46,50	21,65	5.087,75
2	Serrana.	1,30	44,50	3,50	52	21,70	5.109,50
3	Aragonesa.	1,28	45	3	52	21,15	4.970,25
4	Diana.	1,33	45,50	3	54,50	21,95	5.158,25
5	Alalaya.	1,24	45,25	12	44,75	19,70	4.629,50
6	Luzbel.	1,41	44,25	9	46,75	19,38	4.554,30
7	Alegría.	1,32	46	7	47	20,98	4.930,30
8	Cañizar.	1,48	42,50	10	47,50	18,41	4.306,35
9	Esteruel.	1,37	44	11	45	20,35	4.782,25
10	Carbon blanco de los Tajos.	1,35	48,50	3,50	48	20,87	4.904,45
11	Confluencia de los arroyos Esteruel y Gargallo.	1,41	35,50	11,20	53,30	20,25	4.754,05
12	Gargallo.	1,39	35,55	10,70	53,75	20,21	4.749,35

Caractéres físicos.

- Núm. 1.º Arde cinco y medio minutos con llama regular amarillo-rojiza y humosa, con olor muy pronunciado de ácido sulfuroso, sin desagregarse ni aglutinarse, y produce 53,50 por 100 de carbon (con 5,75 por 100 de cenizas blanco-amarillentas), con brillo metálico, pero conservando los trozos la forma primitiva, aunque algunos están ligeramente aglutinados.
- Núm. 2.º Arde cinco y medio minutos con mucha llama blanco-amarillenta, entumeciéndose y aglutinándose algun tanto, adquiriendo algo de brillo. Produce 48 por 100 de carbon (con 3,5 por 100 de cenizas), semejante al del número anterior, pero en varios trozos se observa algun entumecimiento.
- Núm. 3.º Arde cinco minutos con buena llama blanco-amarillenta sin alterarse notablemente ni desagregarse. Produce 48 por 100 de carbon (con 3 por 100 de cenizas rojizas), semejante al del número 1.º, pero la mayor parte de los trozos están aglutinados.
- Núm. 4.º Arde cinco minutos con llama amarillenta-rojiza, menos larga que los números 2.º y 3.º, sin desagregarse, aglutinarse, ni modificarse en brillo, forma, ni color. Produce 48,50 por 100 de carbon (con 3 por 100 de cenizas casi blancas), de igual clase que el del número 1.º
- Núm. 5.º Arde cinco minutos con mediana llama amarillo-rojiza, sin deformarse ni aglutinarse, despidiendo olor á ácido sulfuroso. Produce 55,25 por 100 de carbon (con 12 por 100 de cenizas rojizas), en frita imperfectamente cokizado.
- Núm. 6.º Arde cinco y medio minutos con llama mediana, algo mayor que el número anterior, rojizo-amarillenta, despidiendo olor á ácido sulfuroso, sin deformarse ni aglutinarse. Produce 53 por 100 de coke en frita, bastante sonoro y poco poroso (con 9 por 100 de cenizas rojizas).

- Núm. 7.º Arde cinco minutos con llama mediana amarillento-rojiza , sin deformarse ni aglutinarse , oliendo á ácido sulfuroso. Produce 53 por 100 de carbon (con 7 por 100 de cenizas muy blancas), como el número 6.º
- Núm. 8.º Arde cinco y medio minutos con llama poco prolongada amarillento-rojiza y poco humo , sin presentar deformacion ni aglutinamiento y oliendo á ácido sulfuroso. Produce 52,50 por 100 de carbon (con 10 por 100 de cenizas grises), sin otra alteracion que un escaso brillo.
- Núm. 9.º Arde cinco y medio minutos con llama mas abundante que el anterior , amarillo-rojiza y mas humosa , sin aglutinarse ni deformarse. Produce 55 por 100 de carbon (con 11 por 100 de cenizas muy blancas), como el número 8.º
- Núm. 10. Arde cinco y medio minutos con llama amarillo-rojiza y abundante humo , oliendo á ácido sulfuroso. Produce 52 por 100 de carbon (con 3,5 por 100 de cenizas muy rojizas), como el número 8.º aunque con mayor brillo.
- Núm. 11. Arde cinco minutos con llama regular blanco-amarillenta , poco humosa, sin aglutinarse ni desagregarse. Produce 46,70 por 100 de carbon (con 11,20 por 100 de cenizas grises), sin apariencia alguna de transformacion.
- Núm. 12. Arde cuatro minutos con llama amarillento-rojiza, mas abundante que el anterior y bastante humosa. Produce 46,25 por 100 de carbon (con 10,70 por 100 de cenizas rojizas), como el número anterior.

ESTADO NUM. 5.

Caractéres exteriores.

- Núm. 1.º Color negro , algo brillante con algunas venillas de pirita de hierro y láminas de sulfato de cal , fractura plana, raya negra tirando á parda.

- Núm. 2.º Color negro mate con venillas de pirita de hierro y laminitas de sulfato de cal , fractura desigual , raya negra tirando á parda.
- Núm. 3.º Color negro mate con algunos cristales de pirita de hierro y laminitas de sulfato de cal , fractura plana á concoide , raya negra tirando á parda.
- Núm. 4.º Color negro mate tirando á pardo , con algunas láminas de sulfato de cal , fractura plana esquistosa , raya negra tirando á parda.
- Núm. 5.º Color negro brillante , con láminas abundantes de sulfato de cal , fractura concoide , raya negra.
- Núm. 6.º Color negro tirando á pardo con venillas de pirita de hierro y láminas de sulfato de cal , fractura laminar, raya negra tirando á parda.
- Núm. 7.º Color negro intenso con láminas de sulfato de cal, fractura plana , raya negra.
- Núm. 8.º Color negro parduzco con algunas láminas de sulfato de cal , fractura plana , raya pardo-negrucza.
- Núm. 9.º Color pardo negruzco , fractura plana esquistosa , raya parda negruzca.
- Núm. 10. Color mas pardo que el anterior , muy desmenuzable , fractura plana , raya pardo-negrucza.
- Núm. 11. Color pardo , textura compacta , fractura esquistosa , raya parda.
- Núm. 12. Color pardo , estructura terrosa , fractura plana, raya parda.

Los caractéres físicos , químicos é industriales de los carbones de Utrillas y Gargallo que arrojan de sí los tres estados que acaban de verse , dan derecho á clasificarlos entre los lignitos de mas superior calidad y muy inmediatos al tránsito á las hullas secas. Los carbones de Utrillas dejan en general menos residuos que los de Gargallo , pues estos son mas abundantes en cenizas. Tambien presentan á la vista mejor aspecto y mayor compacidad , pero en sus resultados industriales no ofrecen tanta diferencia como pudiera esperarse. Unos y otros suelen venir acompañados de pirita de hierro y de sulfato de cal , cuyas sustancias se aperciben en ellos á la simple vista y produ-

cen en la combustion un olor desagradable que no es el característico de la hulla.

La principal diferencia entre ambos depósitos está en la consistencia del terreno en que se presentan: el de Utrillas viene entre capas de arenisca compacta con intermedios de arcilla ó grava, y el de Gargallo entre arenas y arcillas flojas. En el primer punto puede en cierto modo suplirse la fortificación con maderas, dejando macizos de carbon y esta circunstancia de la solidez de su muro y de su techo, unida á la semihorizontalidad de las capas, recuerda por analogía las condiciones de la hulla de la cuenca de Newcastle, á las cuales debe esta principalmente su económico precio de arranque. Respecto á los menudos, todavía los produce menos el carbon de Utrillas que el de la referida cuenca que da sobre el 50 por 100. En Utrillas son insignificantes los menudos, y los trozos de carbon se cargan sobre las caballerías sujetándolos con algunas cuerdas, lo mismo que si fueran troncos de árboles, y el carbon mas desmenuzable solo pierde, conducido de este modo desde Utrillas á la Hoz de la Vieja, un 10 por 100 de su peso. La consistencia del carbon de Gargallo y Esteruel es mas variable, pues hay capas muy desmenuzables y otras que lo son mucho menos, aunque pocas veces tan compactas como en Utrillas.

(Se continuará.)

La edad de los metales reunidos.

De un boletín ó artículo de introducción del *Journal des mines* que se publica en el vecino imperio, tomamos el siguiente artículo:

«Diferentes veces nos hemos dirigido la siguiente pregunta: ¿ha existido la edad de oro? ¿Cuál era su emblema? La reso-

lucion de estas cuestiones no nos ha satisfecho jamás. La edad de oro florecía en los primeros tiempos del mundo, antes que se llegara á conocer el metal que la dió nombre. Su emblema era mas bien la agricultura. Las doradas mieses, los alegres pastos, los rebaños numerosos, el alimento sano en lo general y abundante siempre caracterizaron á esta era de paz, de bien estar y de salvajismo.

¿Somos en el día mas felices? ¿A qué edad pertenecemos?

Cuestión compleja, que creemos resolver llamando á nuestra época *la edad de los metales reunidos*. En efecto, nuestra civilización y sus medios de acción descansan enteramente sobre la metalurgia y la mineralogía. Sin los metales y productos del sub-suelo, la vida material y moral llegaría á hacerse tan imposible como si estuviésemos privados de los frutos de la tierra y de los demás productos alimenticios.

Toda clase de metales y de minerales reinan entre nosotros como soberanos. El oro en la Bolsa y en las transacciones usuales, con sus auxiliares, la plata, el bronce, el nickel, y hasta las conchas de las tribus polinésias; el hierro y sus derivados en la industria, la marina y las construcciones, con toda la serie de metales útiles, cobre, plomo, estaño, zinc, bismuto, etc.

La hulla y sus co-productos de las sustancias vegetales transformadas al estado de elementos asimilables por la industria, han llegado á ser su panacea, como los cereales son el alimento del mundo entero, con excepcion de los antropófagos que no los absorben sino indirectamente.

Podemos decir que los metales hacen parte integrante de nuestra alimentación, desde los medicamentos que nos dan la salud hasta las falsificaciones que nos envenenan. En ellos encontramos nuestros medios de existencia y de destrucción; la guerra saca de los metales sus recursos destructivos, y la agricultura, convertida en ciencia física, química y mineralógica, no puede pasar sin los productos descompuestos del suelo, así como la química no podría existir en el día sin sus fórmulas matemáticas é infinitesimales.

¿A dónde nos lleva este preámbulo?

A una simple cuestion de metalurgia que formularemos de este modo: ¿cuál es la cantidad de sustancias minerales necesarias á la vida del hombre? ¿cuál la cantidad de metal necesaria para destruirla?

Dejaremos á otros mas capaces la tarea de resolver la primera de estas cuestiones, y en apoyo de la resolucion de la segunda citaremos los hechos siguientes: En el primer imperio, denominado con bastante injusticia la edad de hierro, cuando los medios destructivos de la guerra, esta anomalía humana que tiende á destruir la parte mas viril de las poblaciones, estaban á la orden del dia en los pueblos de la vieja Europa, se admitia con bastante exactitud que para destruir á un hombre era necesario un peso de plomo mayor que el suyo. El cañon y sus proyectiles de fundicion no entraban en cuenta mas que como memoria, accesorios obligados del estruendo y correccion de erratas de la mosquetería y para abrir grandes brechas en el centro de los batallones que resistian demasiado para decidir de la suerte de las batallas.

En el dia esta ecuacion tiene datos de otra naturaleza, que varían con las naciones, su ardor belicoso, su educacion militar y la aptitud de las partes eficientes. La campaña de Italia, esta epopeya de gloria y rápidas victorias para los ejércitos franceses, ha probado que la fundicion y el acero de los cañones eran mas decisivos como resultado que el pesado plomo, no ya de los antiguos arcabuces ó de los fusiles de muralla, sino de las carabinas de precision matemática.

Los Americanos, cuya imaginacion aventurera nos han adelantado tantas veces en la aplicacion de las invenciones modernas mas temerarias, han quedado muy por detrás de nosotros en esta via de aplicacion directa de los metales.

En efecto, el general Rosencranz en su informe sobre la batalla de Murfreesboro, gradúa que sobre los veinte mil disparos de cañon hechos por los unionistas, solo alcanzaron al enemigo setecientos veinte y ocho, y que de dos millones de disparos de fusil dieron en el blanco trece mil ochocientos treinta y dos.

Siendo el peso de una bala de fusil de una onza, se gastan 9 li-

bras de metal para poner á un hombre fuera de combate con la fusilería (1); mientras que se necesitan 225 ó vez y media el peso del cuerpo de un hombre con la artillería. Estando los muertos en la proporcion de 1 á 4 con los heridos, se emplearian 36 libras de balas ó 900 libras de hierro para matar á un hombre en los combates.

Dando, pues, de lado á la cuestion del material, que es muy importante, se ve que solo la de los proyectiles asegura un inmenso consumo á los productos de la metalurgia.»

Traducido por LUCAS DE ALDANA.

VARIEDADES.

Personal de Ingenieros.—*Nombramientos.*—Por Real orden de 1.º de Mayo último ha sido nombrado oficial de la secretaría de la Junta Superior facultativa de Minería el Ingeniero Jefe de segunda clase, con consideracion de primera, D. Antonio Hernandez, Jefe del distrito de Valencia.

S. Juan de las Abadesas.—Leemos en un periódico:
«A un diario barcelonés le han asegurado que al instante deben empe-

(1) Estos datos no convienen con los que arrojan los estudios del Estado Mayor del ejército austriaco con relacion á la batalla de Solferino, en la que cada herido costó 700 disparos de fusil y cada muerto 4.200; lo que respectivamente da, calculando en una onza el peso de la bala, 43,75 libras para cada herido y 262 ó 10 arrobas y 12 libras para cada muerto.

(Nota del Traductor.)

zarse cerca de Granollers los primeros trabajos de esplanacion para el ferro-carril que desde dicho punto ha de ir á terminar en S. Juan de las Abadesas. La actividad con que se llevan todas las operaciones indispensables, como son la rectificacion de planos, las enagenaciones y los inmensos preparativos que se están haciendo para que puedan dentro de poco desenvolverse en grande escala los trabajos, hacen esperar que dicha via estará en estado de entregarse á la explotacion, sino dentro de treinta meses, como algunos aseguran, á lo menos antes del tiempo señalado en las condiciones de concesion:•

Aprobacion de subasta en un ferro-carril.—

Por Real orden de 11 de Mayo expedida por el Ministerio de Fomento, inserta en la *Gaceta* del 19, se aprueba la subasta celebrada el 30 de Abril próximo pasado, adjudicándose la concesion del ferro-carril de Quintanilla de las Torres á Orbó á la *Sociedad general de Crédito Moviliario español*, cuya proposicion fué la mas ventajosa de las seis presentadas.

Concesion de ferro-carril.—La *Gaceta* del 27 de Mayo publica la ley sancionada por S. M., por la que se autoriza al Gobierno para que llene las condiciones prescritas en la ley de ferro-carriles y con arreglo á los planos aprobados y tarifas propuestas, oido el Consejo de Estado, otorgue á D. Leon Gappa la concesion definitiva de un ferro-carril de Zaragoza á Escatron sin derecho á subvencion alguna del tesoro público ni de la provincia.

La concesion será por 99 años y las obras deberán terminarse en el plazo de tres años desde la fecha de la cédula de concesion, debiendo acreditar el concesionario al finalizar los dos primeros años haber invertido en dicha linea la mitad del presupuesto.

Esta concesion es interesante por cuanto se enlazaría en Escatron con el ferro-carril que haya de construirse desde Utrillas ó Gargallo á aquel punto.

Belmez.—La *Gaceta* del 28 publica la ley de autorizacion al Gobierno para otorgar en pública subasta la concesion de dos caminos de hierro que, partiendo ambos de Belmez, vaya el primero á empalmar

con la linea de Ciudad-Real á Badajoz, en el castillo de Almorchon, y el segundo en Córdoba con la de esta ciudad á Sevilla.

Lo notable que tiene esta concesion, de que ya nos ocuparemos mas estensamente, es fijar en 20 céntimos para el carbon mineral y el 25 para el coke el precio máximo de peaje y transporte por tonelada y kilómetro en ambas vias.

Subasta de carbonos de piedra.—La *Gaceta* del 20 de Mayo publica un anuncio de la Fábrica de Trubia, que saca á subasta la adquisicion y transporte á la misma de 150.000 quintales métricos de carbon de piedra grueso para las atenciones de su fabricacion, señalando al efecto el dia 7 de Junio próximo y el precio límite de 6 reales quintal castellano, ó 13 reales y cuatro céntimos el quintal métrico, con sujecion al pliego de condiciones que inserta. Las principales de entre ellas son que el carbon sea de buena calidad, limpio de pizarra y otros cuerpos estraños y cribado con exclusion del menudo, á excepcion del que pueda desmenuzarse en el transporte, que en todo caso no excederá de 20 por 100. Las entregas se harán segun los pedidos de la fábrica, pero ninguno podrá exceder de la décima parte al mes sin acuerdo mútuo.

Puerto de refugio en la provincia de Oviedo.—La Junta provincial de Agricultura, Industria y Comercio de Oviedo, se reunió el 13 de Mayo, y despues de discutir largamente, acordó, que el puerto de refugio que debe construirse en aquella provincia ha de ser en Gijon, en contra del proyectado por el Sr. D. Antonio de la Escosura, que en un voto particular proponia como punto principal el de Luanco.

Mercado de metales.—Londres 16 de Mayo de 1863.

Cobre superior (1. ^a calidad)	por tonelada.	2300	francos.
— en torales		2225	„
— en planchas		2225	„
— en hojas laminadas		2400	„
Hierro, rails de Galles		156,25	„
— en barras		150	„
— id. de Staffordshire		200	„

Hierro colado en lingotes (Galles) por tonelada.	100	francos.
— rails de Suecia.	312	"
Plomo inglés (marca comun)..	537,50	"
— en galápagos.	575	"
— en planchas.	531,25	"
— español.	493,75	"
Laton, en hojas. por libra.	0,96 $\frac{1}{4}$	"
— en alambre.	0,93 $\frac{3}{4}$	"
— en tubos.	1,22 $\frac{1}{4}$	"
Acero sueco, laminado. por tonelada.	387,00 $\frac{1}{2}$	"
— forjado.	450	"
— en paquetes.. . . .	450	"
— Bessemer. 750 á	1100	"
Mercurio. por frasco de 75 libras.	175	"
Zinc (Spelter) extranjero.. . . por tonelada.	450	"
— ordinario en hojas.	575	"
Estaño inglés en tortas.	2975	"
— en barras.	3000	"
— Banca (Malacca)..	3212	"

Por todos los artículos no firmados,

NORBERTO PEREZ Y ROBLES.

Editor responsable.—D. NORBERTO PEREZ Y ROBLES.

Madrid 1863.—Imprenta de la Viuda de D. Antonio Yenes,
Plazuela de la Cebada, número 13, cuarto bajo.

REVISTA MINERA,

PERIODICO

CIENTIFICO É INDUSTRIAL.

Sobre los depósitos carboníferos de Utrillas y Gargallo.

(CONCLUSION).

Ni unos ni otros carbones dan coke de buena calidad: algunas muestras de Utrillas lo producen imperfecto, y bien pudiera alguna capa de este punto producirlo de mejores condiciones mas adelante, porque hay algunos lignitos que se prestan á esta fabricacion, pero hasta ahora no puede admitirse este carácter en los carbones de Utrillas sino como accidental. El azabache se presenta en varios puntos de uno y otro depósito, alternando sus capas con las del carbon, y observándose otras veces en una misma capa de carbon el tránsito y la transformacion en azabache.

Algunas capas del carbon de Utrillas se conocen en la localidad misma con el nombre de azabacheras, á cuyo número pertenecen la penúltima y antepenúltima de las que se ven en el corte del barranco del Zafranal, así como alguna que otra de las mas bajas. Tambien se ve una capa de azabache en el barranco que se atraviesa al salir de Escucha hácia el E. y man-

Tomo XIV. N.º 513. (15 de Junio de 1863). 18

tuvo una corta explotación que había causado la muerte de dos obreros. En Gargallo suele presentarse el tránsito del carbon al azabache, y este mismo de una ligereza tal que pudiera tenerse mas bien por una resina fósil.

El sucino se presenta cerca de Utrillas en la parte de Valdeconejos. Esta sustancia y el azabache han sido en diferentes ocasiones objeto de una explotación en pequeño. El azabache de Utrillas en cantidad de 250 quintales castellanos, que es el consumo normal de un año, se remite por el Ebro desde Escatron á Barcelona, y desde allí lo dirigen por Marsella á una fábrica alemana de joyería de luto que lo paga á 48 reales el quintal puesto á bordo en Escatron. Hace algunos años escasearon los pedidos de esta sustancia por haberse sustituido el uso de vidrios oscuros á los objetos de azabache; pero esta última sustancia ha vuelto á cobrar su imperio, y las fábricas que elaboran con ella los adornos de joyería están en actividad. El sucino suele presentarse en nódulos y riñones: se vendía á 10 reales la libra al pié de la mina, costando el transporte de una carga de 8 arrobas 48 reales hasta Vinaroz, donde lo embarcaban.

Además de los puntos mencionados puede observarse á orillas del rio Utrillas un tronco de árbol en su posición vertical, parte del cual conserva algo de la textura vegetal, mientras la restante está convertida en azabache. En un corte de la carretera que se está construyendo en Gargallo, y á cosa de un kilómetro, se pueden contar hasta una docena de troncos de árboles en dos capas de arenisca amarillenta, separadas por un intermedio de pizarra carbonosa que corre entre ambas, y allí se ofrecen á la vista todos los tránsitos imaginables desde la textura vegetal hasta el lignito, viéndose la madera fósil, ligera y porosa, la tierra de sombra, pedacitos de carbon laminar entre la arenisca, hasta parte de los troncos convertidos en sílice y la parte interior en lignito.

La importancia que pueden tener para el país en que radican, y aun para la Península en general, los depósitos carboníferos de Utrillas y Gargallo, no puede en manera alguna desconocerse, cuando desgraciadamente el combustible vegetal va

escaseando de una manera alarmante, y mas que en otros puntos en Zaragoza y Teruel, en cuyo primer punto se paga á 40 y 44 reales el quintal castellano del carbon vegetal. Esta importancia de los combustibles en España es tanto mayor, cuanto que los depósitos hulleros que cuenta en su seno son muy limitados y poco señalados por su abundancia, por cuya razón le está reservado al lignito de buenas condiciones, como el de Utrillas y Gargallo, un porvenir industrial mas ó menos cercano, segun el desarrollo que vaya adquiriendo la industria á favor de los beneficios de la paz, del sucesivo aumento de comunicaciones y de las disposiciones benéficas del Gobierno. La mejor aplicación de toda clase de combustibles que no están en situación de sostener una lucha con las clases superiores que circulan en el comercio, trasportadas tal vez de miles de leguas, como sucede ahora mismo en China, donde se quema el carbon inglés costando menos que el indigena en España, es establecer en las localidades que poseen el combustible, fábricas y manufacturas que con él se alimenten; y buen ejemplo de esto es la fábrica de cristales que se sostuvo por espacio de medio siglo en Utrillas hasta que la guerra de la independencia vino á paralizar sus trabajos. La tarea de los industriales se reduce por lo mismo á estimular la construcción de establecimientos que consuman el combustible á corto radio de sus minas, la fabricación de cales naturales ó hidráulicas que no sería extraño se encontrasen entre las liásicas ó jurásicas, tejares y ladrillerías, establecimientos de sierras mecánicas para aserrar los mármoles que por allí abundan y las calizas litográficas que pudieran encontrarse, las destilaciones de vinos y otras sustancias, con otras muchas industrias que sería prolijo enumerar (1).

El consumo de combustible en el hogar doméstico que es una de las preferentes aplicaciones de los lignitos de buena ca-

(1) En el día se produce el alcohol con la mayor parte de los productos de la tierra, los granos, la remolacha, la patata, el sorgho, etc.

lidad, parece que debería dar gran salida á los carbones de Utrillas y Gargallo, tanto porque empezó á tener efecto durante la guerra civil, cuanto en razon directa del alto precio del carbon vegetal y de su progresiva escasez en las provincias de Teruel y Zaragoza; pero debe tenerse en cuenta que las gentes pobres del país no pueden sufragar los gastos de una cantidad algo crecida de este combustible, que no se vende al menudeo como el vegetal, para que les resultase alguna economía, ni las costumbres españolas se han creado las necesidades de una buena lumbre en sus habitaciones para que lo que pueda llamarse clase media ó acomodada supla con su consumo el despacho que dejen de hacer las clases pobres. El consumo doméstico de combustible mineral en la nacion francesa el año 1858 dió para cada habitante del imperio 55 kilogramos, y esta cantidad sobre el medio millon de habitantes que pueden contar las provincias de Teruel y Zaragoza importaria la cifra de 275.000 quintales métricos; pero todo el consumo del carbon de Utrillas que llega hasta Zaragoza apenas pasa de la décima parte, manteniéndose estacionario hace mas de seis años.

Las familias pobres apenas hacen uso de combustible alguno para calentarse durante lo rigoroso de los inviernos, y en las montañas de Teruel solo encienden la lumbre necesaria para sazonar sus frugales alimentos. A este fin sale un individuo de la familia á recoger por el campo algunas ramas y raíces, y al calor que prestan se concentran todos los individuos de la familia, hasta que extinguida la lumbre viven en la cuadra y sobre el estiércol en comunidad con las bestias, ocupándose las mujeres en hilar y los hombres en hacer zuecos (1).

(1) Es notable por mas de un concepto la coincidencia de costumbres que se observa entre los habitantes de las montañas de Teruel y los de los Alpes franceses, unos y otros sobre un suelo que contiene combustibles minerales. La superficie de la region antracifera de los Alpes puede valuarse en 900.000 hectáreas, casi la mitad de la superficie total de los terrenos hulleros de la Gran Bretaña, Bélgica y Francia, y tripe de la superficie de las cuencas francesas; pero la discontinuidad de

Tampoco es la importancia de estos depósitos de la provincia de Teruel comparable, en razon al menos de la calidad de sus carbones, á la de las cuencas de Espiel en la provincia de Córdoba, ó de Santullán, en la de Palencia. Seria, sí, verdaderamente inmensa, si los carbones de Teruel tuviesen todas las condiciones de las buenas hullas; pero desgraciadamente no es así, y sin sacar las cosas de su quicio puede esperarse que llegue un dia en que contribuyan á aumentar la riqueza pública por una aplicacion bien entendida de sus condiciones industriales.

Llegando al capítulo de la explotacion, cuyas noticias me pide en último término la Real orden que me confirió esta comision, debo confesar que llego al período mas lamentable de este escrito. Allí no hay explotacion en el sentido genuino de esta palabra, no hay otra cosa que mezquinos arranques de carbon, cuya calificacion me abstengo de señalar, sin plan concertado, sin inteligencia en este difícil arte, sin medios, en una palabra, para llevarla en mediana forma. El material se desconoce por completo; apenas hay en toda la cuenca de Utrillas un mal torno, porque el mineral se extrae por las galerías, y se desconocen los wagones y las vias de hierro, en una palabra, todo, porque el material está reducido á los picos indispensables para arrancar el carbon.

La rutina que siguen en Utrillas es abrir una galería de las dimensiones de 1,70 á 2 metros de anchura y el alto de la capa, porque no se trabajan las que tienen menos de una vara de potencia, y seguirla con la inclinacion ascendente ó descendente.

los depósitos de combustible, aunque algunas veces de considerable espesor, impide que esta importancia relativa pase del dominio geológico al dominio industrial. Las minas son allí tan poco ricas, que la mayor parte de los habitantes de dos aldeas vecinas de un grupo de estas explotaciones «se calientan, segun dice Mr. Elié de Beaumont, durante un invierno de nueve meses, con excremento de ganado vacuno secado al sol, y para tener menos frio habitan en los establos.»

La propriété souterraine en France por M. Lamé-Fleury.

te que manifieste, según las ondulaciones del terreno, penetrando á lo mas hasta 50 ó 60 metros, abrir á derecha é izquierda traviesas, dejando macizos intermedios de carbon, y correr luego una ó dos galerías paralelas á la primera, y cuando este trabajo está terminado, ó cuando, aun no estándolo, no se puede proseguir por falta de ventilación, se abandona el trabajadero y se acomete otro enteramente igual en la misma capa ú otra que parezca mejor.

La capa que se explota en la mina Vista-Alegre tiene 0,97 metros de potencia, y esta es la altura de la galería que en algunos sitios solo llega á 0,88 metros. El ancho es 1,71 metros. La figura del trazado se parece bastante á una *T* imperfecta, y con solo llegar á 45 metros el brazo principal ó galería de entrada, apenas se podía conservar á esta distancia de la boca algun candil encendido de los tres ó cuatro necesarios para esta operacion; pero al fin se pudo penetrar en la mina y obtener sin muchas ampliaciones la determinacion de datos, renovando muy á menudo los candiles. En otras varias minas que se trató de hacer lo mismo no se conservaban encendidas las luces.

Pues á pesar de esta corta profundidad de los trabajos y de las pocas minas que los mantienen, no se dejan de dar á conocer algunos de los accidentes inseparables de las explotaciones de combustible. En la mina de Santa Isabel, que apenas tiene otro trabajo que una galería descendente, se observa un estrechamiento en la capa que siendo de 1,40 metros de potencia se reduce á 0,50 metros en una corta distancia en que este estrechamiento se levanta formando un arco de círculo. En la mina Proserpina, que tenia yo deseos de examinar, por haber sido citada en una relacion de Utrillas, tampoco se podía penetrar, no sé por qué accidente que la tenia impracticable. Tambien en el barranco de la Grallera, á la parte de Estercuel, hay un ejemplo á la vista de una falla por resbalamiento de la capa, y por último, según los naturales de Utrillas, ha habido capa de carbon que ha continuado allí ardiendo por espacio de diez años.

Si lamentable es el estado de los trabajos de explotacion en Utrillas, mas singular es todavía que en Gargallo, Estercuel y Cañizar no los haya de ninguna clase, buenos ni malos. Allí no

hay mas que las labores legales de 10 varas, la mayor parte de ellas en ruina, y en todo aquel terreno un solo pozo de 25 metros á Poniente de Gargallo, lleno de agua, que estaba sirviendo para las manipulaciones de un tejár inmediato. Pero en cambio abundan los sitios en que se han quemado las capas de carbon en los trabajos de los alumbrosos, lo cual se conoce por el color de teja que ha tomado la arcilla que recubria los carbones. Cuando uno de estos incendios es reciente toman las arcillas del techo un vivísimo color encarnado mas subido que el de la teja, y se hacen visibles á bastante distancia.

El arranque de carbon que se hace en Utrillas, Escucha y Palomar está limitado á la demanda del consumo, y asciende anualmente, según las noticias recogidas, á 240 ó 260.000 arrobas que se consumen en Zaragoza, Teruel, Cariñena y por los herreros de pueblos cercanos á las minas. El carbon se vende en la boca-mina á dos reales el quintal, y algunos propietarios pensaban elevar este precio á 20 cuartos. En el verano y el otoño últimos ni habia existencias ni fabricacion de coke, y cuando no aprovechaban en alguna hornada de cal ó de teja los pocos menudos que se producian en el arranque, les pegaban fuego á la inmediacion de la mina, porque abandonados á sí mismos entraban espontáneamente en ignicion.

Antes de que llegasen los especuladores de fuera á interesarse con registros en estos términos de los pueblos de Utrillas, Palomar y Escucha, parece que los labradores propietarios del suelo hacian sus escavaciones en los afloramientos de carbon, aprovechándolo para el consumo doméstico, que ya tenia lugar en aquellos pueblos durante la guerra civil. Este sistema de aprovechamiento no ha dado mejores resultados que el que igualmente se siguió en Villanueva del Rio en los últimos veinte años del siglo pasado y principios de este. En el año 1842 tuvieron lugar los primeros registros sobre el carbon de Utrillas por una sociedad establecida en la córte, de la que era presidente D. Pedro Miranda. La sociedad se disolvió en 1845, y entonces se renovaron por diferentes particulares aquellos registros, datando desde entonces los derechos á las actuales minas. No se comunicó, sin embargo, este impulso á Gargallo

hasta 1854. En Utrillas se habian demarcado 72 pertenencias, algunas de ellas de 60.000 varas, formando entre todas una superficie de 8.803.970 metros cuadrados, ó 880 hectáreas, poco mas que la extension de dos concesiones belgas, pero en Utrillas formaban 37 concesiones, varias de las cuales se hallaban reunidas en una mano. En Gargallo, Cañizar y Esteruel habia demarcadas otras tantas, aunque el número de las registradas se hacia subir á cerca de 200.

Las citadas comarcas de Utrillas y Gargallo han estado privadas de otra clase de comunicaciones que caminos de herradura; pero ahora se halla en construccion una carretera que pasa por Gargallo y Montalban, dirigiéndose desde Alcolea á Tarragona, y podrá facilitar alguna cosa la salida de los carbones. Las varias empresas de minas han hecho estudiar dos trazados de ferro-carril, el uno desde Utrillas á Zaida y el otro desde Gargallo á Escatron. El primero media 90 kilómetros y 714 metros, y se presupuestó en 58.549,564 reales, calculándose la tarifa de arrastre para el carbon en 0,80 reales por tonelada y kilómetro. El segundo era un ante-proyecto mas ligero, cuya construccion se calculó en veinte y tantos millones de reales. Ultimamente, una nueva empresa ha hecho verificar los estudios de otro trazado, que, saliendo de Utrillas, pase por alguno de los pueblos del depósito de Gargallo, y segun parece resulta tambien un trayecto de 90 á 95 kilómetros, que presentarán bastante dificultad en cerca de la mitad.

LUGAS DE ALDANA.

Descripcion del terreno numulítico de Mallorca comparado con los análogos del litoral de la cuenca occidental del Mediterráneo.

Desde el año 1852, en que escribí una reseña geognóstica de las Baleares, publicada en el tomo III de la REVISTA MINERA, he continuado mis observaciones con el objeto de rectificar la clasificacion de los diversos terrenos que se observan en estas islas.

Al ocuparme desde 1855 del disfrute del carbon ó lignito de Benisalem, descubierto desde principios del siglo, por algunas excavaciones superficiales hechas por alfareros, tuve por guia en mis trabajos la Memoria del Sr. La Mármora sobre la geología de las Baleares. La situacion de este carbon era considerada por este autor como perteneciente al cretáceo inferior. La formacion de agua dulce, en la que se encuentra, se halla sin intermedio en contacto con una caliza arcillosa con ammonites, belemnites, etc., y aunque descubrí mas arriba en estratificacion concordante calizas con numulites, no titubeé en considerar entonces este conjunto como perteneciente á la parte superior de la creta blanca, ó al epicretáceo del Sr. Leymeric, á cuya denominacion ha cabido la misma suerte que al epijurasico de Dufrenoy, transformándose el primero en numulítico y el segundo en neocomiano.

En aquel tiempo muchos autores consideraban los numulites no característicos como género, y así es que el célebre conchiólogo Des Hayes, en su Tratado de los fósiles característicos, dice: «Como género, los numulites no pueden servir para caracterizar las calizas groseras, desde que se han encontrado con abundancia en la Creta y Jura, y en el terreno secundario de los Pirineos.»

Las discusiones sobre la verdadera posicion de los numulites en la escala de los terrenos de sedimento, han durado hasta los últimos años, durante los cuales se han aducido pruebas evidentes de que caracterizan la parte inferior del terreno terciario.

Los últimos estudios del vizconde D'Archiac, hechos en el departamento del Aude, confirman la concentracion de los numulites en una zona limitada, conforme con las conclusiones del mismo autor, emitidas en la Historia de los progresos de la geología, que nunca la palabra horizonte ha sido mas felizmente aplicada que á la época de los numulites.

Desde 1851, en que escribí una Reseña geognóstica de las Baleares, nuevos estudios y un viaje á Paris para la determinacion de los fósiles, me hicieron cambiar de opinion. La completa independenciam entre los depósitos lacustres con lignitos y las calizas con ammonites y belemnites, es un hecho probado, como

tambien que los primeros pertenecen á la parte inferior del terreno numulítico.

El Sr. Haime, cuya temprana muerte ha sido una sensible pérdida para las ciencias naturales, publicó en 1855, en el *Boletín de la Sociedad geológica*, una noticia de las observaciones que hicimos juntos en el verano de 1855. En este trabajo ha cometido una equivocación notable al decir que los depósitos lacustres con lignitos son superiores á las calizas numulíticas, mientras que sucede lo contrario. Tambien ha padecido otra mas ligera para los que se ocupan esclusivamente de paleontología; los fósiles encontrados en lugares diferentes, pero en la misma zona de calizas arcillosas, inmediatamente inferiores á los depósitos lacustres, han sido designados los unos, como probando que estas calizas pertenecen al oxfordiano, mientras que otros prueban que son neocomianas.

El mayor número de los fósiles caracterizan este último, y por deducciones de analogía he podido probar la identidad de estos terrenos con los neocomianos del continente circunvecino. He hecho un trabajo semejante para el terreno numulítico, objeto especial de este escrito, seguro de que las descripciones geológicas aumentan de interés, á medida que son comparativas; las leyes generales que constituyen la ciencia, se confirman con mas evidencia, aunque la composición mineralógica de las diversas rocas no puede ser idéntica por las causas tan variadas que han influido en su formación; sin embargo, se observa siempre una cierta generalidad de composición en las diversas formaciones contemporáneas, que unidas á la identidad de ciertas especies de fósiles, permite clasificar con seguridad las diversas sub-divisiones de los terrenos.

I.

Reseña general de las Baleares.

El relieve de estas islas producido por la erupción de una gran masa de rocas plutónicas del género del pórfido verde (ofita) con todas las variedades de Wacka, amygdaloides y va-

riolitas, ofrece á las investigaciones del observador una muestra del suelo sub-marino de la cuenca occidental del Mediterráneo.

La dirección de este relieve es del E. 32° N., al O. 32° S., paralela á la cordillera de los Alpes orientales, formando el primero un ángulo de 42° y el segundo un ángulo de 45° con el Ecuador.

La prolongación de este gran arco de círculo de la tierra, forma las montañas del cabo de S. Antonio y de varias sierras del reino de Murcia; por el lado del Este coincide con la costa Norte de la isla de Cerdeña, como tambien con una vigía que señalan las cartas entre aquella isla y la de Menorca. Parece probable que el rompimiento entre la Córcega y la Cerdeña se deba á la producción de este relieve.

La superficie de Mallorca se halla surcada por tres alineaciones de alturas mas ó menos paralelas entre sí. La principal es la del Norte, que forma, por decirlo así, una pared vertical que abriga gran parte de la isla contra los vientos impetuosos del Norte y Oeste, el terrible mistral del golfo de Leon.

Estas islas, pero principalmente la de Menorca, sufren mucho de aquella impetuosa corriente de aire. Parece que los vientos del Océano se hallan comprimidos entre los Alpes, los Corbieres y los Pirineos, para pasar con su redoblada fuerza por el espacio libre, comprendido entre Tolon y Narbona. La sequedad de esta corriente de aire es producida por el contacto con la nieve que cubre las dos grandes cordilleras. Merece el nombre de escoba del cielo, pues que en pocos instantes abre, destruye, y hace desaparecer los nubarrones mas espesos, convirtiendo el tiempo mas lluvioso en un cielo sereno.

He visto una grande y extraordinaria nevada desaparecer por su acción, sin dejar la superficie de la tierra mojada.

La Sierra del Norte de la isla se estiende desde el cabo *Formentera* á la isla de la *Dragonera* sobre una longitud de 16 leguas. Las principales cúspides se presentan en la region central. El *Puch Mayor* y el *Puch Torrella* son montañas de 1.400 á 1.500 metros de elevación, distantes del mar una legua, de manera que vistas desde su superficie forman alturas imponentes.

Esta Sierra se prolonga sub-marinamente por ambos lados formando bajos conocidos por los pescadores, principalmente por los de coral. A 16 leguas al S. O. se levanta de nuevo fuera del seno de las aguas para formar la isla de Ibiza, constituida por un solo grupo de montañas de 500 á 600 metros de elevacion. Hacia el N. E. se observa lo mismo, formando á 9 leguas la isla de Menorca de poca elevacion.

El monte Toro que forma la cúspide central tiene metros (1) de elevacion; corresponde al segundo surco que atraviesa la isla de Mallorca.

La amplitud media de la grande cordillera de Mallorca es, de 20 kilómetros. Constituye tres grandes valles longitudinales, atravesados por siete valles transversales, debidos á otros tantos rompimientos de los relieves paralelos, los cuales dan salida á las aguas, formando los caminos naturales para atravesar la sierra y para comunicar con las poblaciones de la montaña.

La segunda línea de alturas, separada del pié de la primera por un valle de 9 á 10 kilómetros de ancho, se halla formada por una serie de páramos de 10 á 12 kilómetros de amplitud.

La altura media varía de 100 á 150 metros. El grupo de las montañas de Randa, cerca de Llumayor, de 672 metros, y la de Faruta de 538 metros, que domina la escarpada costa del S. E. de la bahía de Alcudia, son los puntos culminantes de este relieve.

El tercer surco forma la costa meridional de la isla; la montaña de S. Salvador de 743 metros, cerca de Felanix, es el punto culminante de aquella línea de alturas que se terminan en el cabo de Pera. La longitud desde el cabo de Salinas es de 12 leguas.

La produccion del gran relieve E. 32° N. al O. 32° S., que forma las Baleares se debe á la erupcion de una enorme masa de pórfido verde ó de ofita, de eufotida con smaragdita, de amygdaloides y de Wacka.

(1) En el original está en blanco la cifra á que debe referirse el autor.

{Nota de la Redaccion.}

Aquellas masas eruptivas se hallan indicadas en un plano que tengo trazado con color encarnado, y se muestran principalmente en el fondo de los valles y en la base de la costa del Norte.

Al contacto con las rocas secundarias, se observan generalmente, calizas metamórficas, transformadas en cipolinos, dolomias y grandes masas de yeso, en las cuales la transformacion del carbonato en sulfato de cal es evidente. He recogido muestras compuestas de estos dos minerales, en los que el tránsito del uno al otro se efectúa por una especie de fusion sin formar una línea de separacion bien marcada.

(Se continuará.)

VARIETADES.

Premio al mérito.—La medalla de Wollaston ha sido concedida este año por la Sociedad geológica de Londres al profesor Gustavo Bischof (1).

Hé aquí la lista de los geólogos, mineralogistas y paleontologistas á quienes ha sido concedida desde su origen:

1831	Mr. William Smith.
1835	Dr. G. A. Mantell.
1836	M. L. Agassiz.
1837	{ Capt. P. F. Cautley.
	{ Dr. H. Falconer.
1838	Profesor R. Owen.
1839	Profesor C. G. Ehrenberg.
1840	Profesor A. H. Dumont.
1841	M. Adolphe T. Brongniart.
1842	Baron L. von Buch.

(1) Esta medalla es de paladio.

- 1843 { M. E. de Beaumont.
M. P. A. Dufrenoy.
1844 El Rev. W. C. Conybeare.
1845 Profesor John Phillips.
1846 Mr. William Lonsdale.
1847 Dr. Ami Boné.
1848 El Rev. Dr. W. Buckland.
1849 Mr. Joseph Preswich, jun.
1850 Mr. William Hopkins.
1851 El Rev. Prof. A. Sedgwick.
1852 Dr. W. H. Fiton.
1853 { Vizconde A. D'Archiac.
M. E. de Verneuil.
1854 Dr. Richard Griffith.
1855 Sir H. T. de la Beche.
1856 Sir W. E. Logan.
1857 M. Joachim Barrande.
1858 { Herr Hermann von Meyer.
Mr. James Hall.
1859 Mr. Charles Darwin.
1860 Mr. Searles V. Wood.
1861 Prof. Dr. H. G. Bronn.
1862 Mr. Robert. A. G. Godwin-Austen.
1863 Prof. Gustav Bischof.

Mas premios.—En Lisboa se verificó el acto solemne de repartir el Rey los premios á los expositores de Oporto y á los que concurrieron á la exposicion de Londres, concediendo además la cruz de Cristo á diferentes expositores.

Neerología.—El profesor H. G. Bronn ha muerto. Sus inmensos y notabilísimos trabajos le constituian uno de los principales paleontólogos de ambos continentes.

Nuevo edificio proyectado.—Una vez que el Gobierno trata, segun parece, de construir un edificio para establecer en el mismo las Escuelas de minas y de caminos, bueno sería se nombrase una comision compuesta de individuos de ambos cuerpos que estudiase el proyecto y formase los planos correspondientes.

El mismo edificio debiera servir tambien para una Escuela Politécnica, que es bien sensible no se haya establecido todavía por causas que deplo-

ran todos los que hacen votos porque España ocupe el lugar que le corresponde en el movimiento científico del mundo.

On The Geological Evidence of the Antiquity of Man, by Ch. Lyell.—Recomendamos á nuestros lectores la adquisicion de esta obra que se acaba de publicar en Londres. Tiene 520 páginas con láminas y figuras en el texto. Su precio 14 schel. (17 fr. 50). Dicha obra es al mismo tiempo un excelente tratado del terreno cuaternario que el autor divide en dos períodos, posplioceno y reciente, en que se comprenden la edad de piedra, la de bronce y la de hierro.

Hotel de minas de París.—Este magnífico hotel que ocupan el Consejo y la Escuela de minas del vecino imperio, con motivo de haberle cortado un poco á sus dos alas del frente, recibe ahora un aumento mucho mayor que lo que se le habia quitado, y cuyo coste sube á unos quince millones de reales.

Comision del Pacífico.—Leemos en la *Correspondencia*:

«A pesar de los buenos deseos de la comision encargada de clasificar y ordenar los diferentes objetos enviados por la comision científica del Pacífico, es de temer que dichos objetos no puedan exponerse al público por falta de un local á propósito. El gabinete de historia natural es ya pequeño para su objeto, razon por la cual se hallan encajonadas, y quizá deteriorándose en parte, varias preciosas colecciones que podrian aumentar la importancia de tan notable gabinete. Sensible sería que por efecto de la falta de espacio sucediese lo mismo á las colecciones que están llegando del Pacífico. Urge por lo tanto llevar á cabo cuanto antes el proyecto de construccion de un nuevo Museo de Ciencias, para el cual hay presupuestada, si no recordamos mal, cierta cantidad, y en tanto habilitar un local que supla á esta necesidad.»

Hulla en Extremadura.—Segun noticias fidedignas que un periódico dice haber recibido de Extremadura, acaba de fijarse la importancia de las minas de carbon de piedra descubiertas hace tiempo en el término de Villagarcía. Dudóse al principio que fueran minas verdaderas de carbon; pero una exploracion hecha recientemente por el ingeniero de la provincia, ha puesto en claro la verdadera índole del mineral. No queda ya la menor duda de que el término de Villagarcía encierra depósitos carboníferos, que probablemente serán una ramificacion de la gran cuenca de Belmez y Espiel, de una extension aun desconocida, pero de una importancia siempre grande.

Exencion del grado de Bachiller en artes.—Por

real orden de 30 de Mayo último expedida por el Ministerio de Fomento se ha dispuesto, que existiendo para los alumnos de la Escuela de Minas las mismas razones que se han tenido presentes para dictar en favor de los de Caminos las Reales órdenes de 24 de Junio de 1861 y 4 de Abril último, no se exija á los que se presenten á exámen de ingreso en la de Minas aquel grado hasta el curso de 1865 ó 1866.

Constitucion de una sociedad especial minera.—La Seccion de Fomento del Gobierno de Castellon publica en la *Gaceta* del 28 de Mayo un edicto aprobando la constitucion en especial minera de la Sociedad llamada *La Castellonense*, formada para beneficiar las minas de pizarra bituminosa tituladas *Africana y Descuidada*, sitas en el término de Ribesalves en aquella provincia.

Exportacion de calamina.—En el primer cuatrimestre del corriente año se han exportado al extranjero por los puertos de Almería, Adra y Roquetas, las siguientes cantidades de calamina calcinada:

	Quints.	méts.	Kils.
Para Amberes.....	18.709		42
Para Cette.....	7.345		»
Total....	26.154		42

En el mes de Mayo próximo pasado la exportacion de la misma sustancia ha figurado por las siguientes cifras:

	Quints.	méts.	Kils.
A Swansea.....	8.968		32
Amberes.....	4.060		»
Cette.....	3.400		»
Total....	16.428		32



Por todos los articulos no firmados,

NORBERTO PEREZ Y ROBLES.

Editor responsable.—D. NORBERTO PEREZ Y ROBLES.

Madrid 1863.—Imprenta de la Viuda de D. Antonio Yenes,
Plazuela de la Cebada, número 13, cuarto bajo.

REVISTA MINERA,

PERIODICO

CIENTIFICO É INDUSTRIAL.



Descubrimiento del origen del Nilo.

Ciudades sin cuento hay, y entre ellas muchísimas opulentas y de primer orden, que no existen sino por los rios en cuyas márgenes se fundaron. Respecto del Nilo sucede mas, y es que ha dado el ser á una nacion entera y la mas noble y maravillosa de las naciones, aquella de donde procede, si bien se considera, la moderna civilizacion.

Que esto es así se deduce del hecho de que no lloviendo, como no llueve, en aquella region, la tierra sería de todo punto estéril sin las inundaciones del rio. Y por otra parte, todo el suelo de aquel inmenso valle se halla formado por los sedimentos que el rio va dejando, compuestos de un limo tenuísimo y fértil en extremo, el que alcanza una profundidad tal, que habiéndose abierto hace 10 años 82 pozos en diferentes puntos por disposicion de la Sociedad Real de Lóndres, algunos de 60 piés ingleses de hondo, continuaba todavia sin variacion notable. Agréguese á esto que todo el terreno que comprende el Bajo Egipto ó el Delta, fué robado por el Nilo al mar, acaso ya antes de la existencia del hombre sobre el globo.

Tomo XIV. N.º 314. (1.º de Julio de 1865).

¡Y el origen de este gran río era desconocido todavía! Desde Tolomeo se venia diciendo que nacia en los Montes de la Luna, y hasta ahora no se sabia decir otra cosa. En el siglo pasado, y aun en el presente, muchos fueron los que emprendieron hacer este descubrimiento, aunque en vano, á pesar de los heróicos esfuerzos, de la perseverancia y de los sacrificios de toda suerte que se hicieron. Se creia conseguirlo siguiendo el río aguas arriba; pero dividido en un gran número de afluentes en su cuenca superior, no se llegó nunca á acertar con el principal; y por un singular concurso de circunstancias no se efectuó sino siguiéndole aguas abajo.

Al principio se pudiera creer que, como sucede en otros muchos rios, ese origen fuese complejo, esto es, que procediese de un conjunto de corrientes, ninguna de las cuales mereciese el nombre de principal; y lo que al fin se vió es justamente lo contrario: que sale ya hecho río de un lago con 450 pies ingleses de ancho en su embocadura inicial, del lago Hianga, situado en el centro del Africa y bajo el Ecuador, y cuya mayor anchura es cuando menos de 170 millas. Hasta en el nacimiento es magnífico y singular este río; ni hay otro en el mundo que pueda serle comparado. De él sí que puede decirse sin exageracion alguna que es

«Rey de los otros rios caudaloso.»

no del pobre Guadalquivir (desde cuya desembocadura casi se ven las montañas donde nace, á lo menos haciéndose un poco á la mar), como dice Góngora en uno de sus sonetos.

Solo el Nilo merece ese alto concepto; el Nilo, que desde los tiempos mas remotos, ya con el nombre de *Egiptus* primeramente, ya con el de *Oceanus*, fué considerado como una divinidad; el Nilo, de tan largo y por tantos siglos ignorado curso; el Nilo, que tan grande influjo tuvo en los destinos de la humanidad; el Nilo, cuyas aguas pugnaron por beber tantas varias naciones; el Nilo, á cuyas riberas fueron á buscar la luz de la sabiduría y la civilizacion los Tales, los Pitágoras, los Demócritos, los Herodotos, los Platones para derramarla por el mundo; obra que continúa todavía y que adelanta siempre, hoy mas que nunca, y que adelantará mañana mas que hoy, de tal modo, que si fuese

posible reunir en un libro todos los hechos que á ese progreso se refieren y tienen lugar en un solo año en nuestra época, sería preciso que tuviese algunos miles de páginas.

Los Arabes no creerán que se ha hallado este origen: á lo menos mientras no lo vean con sus ojos seguirán creyendo que descende directamente del Paraiso. ¡Ah! Yo me he sentido tambien mas de una vez casi inclinado á creerlo así. He visto siempre algo de maravilloso, de providencial en ese río, y aun acariicé siempre en mi espíritu la idea de visitar la magnífica region que vivifica, ¡sueño dorado de mi vida que acaso no veré nunca satisfecho! Seguramente que no me resigné á no moverme del sitio que me vió nacer; pero me he movido en un círculo mas reducido, que no siempre se puede hacer lo que se anhela.

¡Cuán envidiable gloria la que el Capitan Speke y su compañero Grant han alcanzado con el inesperado descubrimiento que tanto ha debido impresionar á todo el mundo científico! ¡Qué estrella tan feliz la de ver unidos sus nombres al gran nombre del Nilo! ¡Por cuántas fatigas habrán tenido que pasar! Pero las fatigas ¿qué son cuando se consigue un objeto semejante? Entonces su memoria misma ayuda á aumentar la satisfaccion suavísima que siente el alma. En su última exploracion nada menos que dos años y medio emplearon en seguir el curso del prodigioso río desde su origen hasta el Egipto en la extension de mas de 6.000 kilómetros, atravesando yermos interminables y por un clima abrasador. La prueba no puede ser mas concluyente, y todas las dudas se han desvanecido. Este no es otro que el Nilo. Ninguno de sus afluentes procede de mas lejos, ni lleva tantas aguas.

Grande entusiasmo ha producido entre los ingleses el descubrimiento de sus compatriotas. El ilustre anciano Sir R. I. Murchison, una de las eminencias científicas de su país, al dar cuenta de los progresos de la geografia en el año que acaba de pasar, en un discurso que duró tres horas, como presidente de la Sociedad Geográfica de Lóndres, fué el que tuvo la satisfaccion de dar á conocer este acontecimiento en medio de los aplausos de la numerosa concurrencia que asistia á aquella memorable sesion, y que á veces embargaban su voz. En seguida presidió

tambien una comida en la que se contaban 150 personas, que duró desde la 8 á las 12 de la noche, en la cual no escasearon los brindis y los discursos, alusivos al objeto que los habia reunido y en que no faltaron por cierto los del presidente. ¡Qué dia para este! «Yo no sé cómo vivo», escribia al dia siguiente á uno de sus amigos.

Un tiempo España y Portugal tuvieron tambien, y antes que la Inglaterra, grandes descubridores, como lo testifican los nombres de Colon, Vasco de Gama, Vasco Nuñez de Valboa, Magallanes, Américo Vespucio, Elcano, Ponce de Leon, Juan Fernandez y tantos otros, y aun los de muchos rios, cabos, islas, pueblos y regiones en las zonas mas apartadas. Y tuvo tambien una reina, primera iniciadora de estas brillantes empresas, á cuya memoria profeso yo por esto un verdadero culto, reina que en el cuadro de nuestra historia se presenta como una de sus mas grandes y simpáticas figuras. ¿Cómo se han cambiado nuestros destinos en esta parte? ¿Qué causas atajaron á esta nacion en la carrera de su engrandecimiento sin que el ejemplo de los estraños nos sacase del letargo que se habia apoderado de nosotros?

España se levanta al fin de la postracion en que yacia. De esperar es que rotas las ataduras que comprimian los espíritus, en adelante tome la parte que le corresponde en todos los ramos sobre que se ejerce la actividad humana, nunca mas pujante que ahora. En la época que atravesamos se va notando el fenómeno, de que casi todos los que se sienten con gran capacidad y ambicion de gloria apenas se dedican al cultivo de las ciencias matemáticas, físicas y naturales, y sus aplicaciones á las artes y á la industria. ¿Por qué se ha de creer que la política y la amena literatura les son preferibles? ¿Por qué no ha de haber hombres para todo, como los hay en Inglaterra, en Francia, en Italia, en Alemania, en los Estados-Unidos, etc? El Gobierno debiera inquirir las causas de este mal, que es deplorable, y procurar en lo posible su remedio. Acaso no es factible que las ideas se modifiquen de pronto en esta parte; pero si en realidad es muy grande la gloria que alcanzaron un Jimenez de Cisneros y un Cervantes ó un Calderon, no es por cierto menor la que lograron

un Newton, un Lavoisier, un Wat, un Stephenson, que estoy seguro no trocarian la suya por la de aquellos, ni por la de un Colbert, un Pitt ó un Roberto Peel, un Milton ó un Lord Byron.

Preocupado con estas ideas tuve, no ha mucho, en sueños una vision singular. El Sr. Rios Rosas se me apareció en traje de viaje, con un barómetro al hombro, y en los bolsillos algunos mapas, brújula, termómetros y otros avíos por el estilo, que se dirigia lleno de valor al interior del Africa á concurrir con otros descubridores ingleses á los trabajos de exploracion que allí se están practicando. Del mismo modo se me representó el Sr. Gonzalez Bravo, con un martillo además en la mano, que marchaba á efectuar, como geólogo, una ascension al Pico de Teide. Al Sr. Zorrilla he visto ya en las costas de Guinea, inmediatas á la isla de Fernando Póo, convertido en naturalista estudiando aquella naturaleza vírgen y contemplando maravillado sus magnificencias, poseedor ya de una rica coleccion de plantas, insectos y otros objetos de historia natural. El Sr. Castelar se me apareció en lo interior de un laboratorio, convertido en un químico de primer orden. Otras personas notables por su talento y generosos alientos, de las mismas procedencias, he visto tambien: unos transformados en geómetras y físicos famosos, otros trasladados á los talleres de Inglaterra, resueltos á no volver á España hasta no lograr el ser unas eminencias en la mecánica..... ¡Qué lástima que todo esto no haya sido mas que un sueño! ¡qué lástima que los hombres en quienes arde la ambicion de gloria no se repartan mas convenientemente entre las diversas carreras, como cumplia á la mayor prosperidad y engrandecimiento de España! Que los corazones de sus hijos se ensanchen, que las pasiones se sublimen, que todos los horizontes se dilaten. En la naturaleza reina una grande armonía, porque cada cosa ocupa su lugar, porque todo se corresponde admirablemente. Esa armonía es necesaria tambien, es indispensable, en la existencia de una gran nacion.

CASIANO DE PRADO.

Descripcion del terreno numulítico de Mallorca comparado con los análogos del litoral de la cuenca occidental del Mediterráneo.

(Continuacion.)

El grupo del Lias intermedio es el mas antiguo de los estratificados; es designado en el plano con la letra (*h*). Se observa en la base de la region mas elevada de la cordillera del Norte. Se compone de calizas cristalinas, sacaroideas, atravesadas de numerosas venas espáticas, de manera que producen mármoles de un buen efecto, variando el color del negro oscuro al pardo claro; alternan con calizas arcillosas quebrantadas.

Hasta ahora no se ha descubierto mas que una sola region rica en fósiles, á saber: en una caliza arcillosa del predio *muleta* del término de la villa de Soller, entre los que predomina la *Terebratula subbuculenta*, se han encontrado además:

Ammonites Jamesoni.
 Belemnites umbilicatus.
 Natica Honinokiana.
 Phaladomya decorata.
 Periploma donaciformis.
 Mactromya Liassina.
 Linca pectinoides.
 Pecten disciformis.
 Pecten textorius.
 ——— Lacasei (especie nueva).
 Ostrea Marmorai.
 Rhynchonella tetraedra.
 Mantlivaultia Hamei.

Al grupo del Lias sucede un sistema de calizas compactas coralinas, con numerosas venas espáticas, alternando con una caliza arcillosa parda, en la cual no he encontrado fósiles determinables, sino algunos fragmentos de ammonites, belemnites, etc.

En el camino del Barrauco, que desde Soller se dirige al

predio de Coma Lema, se encuentra en la parte mas elevada un conjunto de calizas en capas delgadas, alternando con margas azules. Las calizas son exteriormente de un amarillo sucio, presentando en el rompimiento concoidal manchas de un azul parduzco; la textura es compacta, con pequeñas geodas de peróxido hidratado de hierro. Esta asociacion se halla seguida por una formacion de mucha potencia de un conglomerado de granos columnarios de cuarzo blanco y ligeramente encarnado (especie de ágatas), cimentadas con una parte caliza. Estas capas están casi verticales, seguidas por calizas amarillas cristalinas, con numerosas venas espáticas. Creo que pertenecen á la época oxfordiana.

Este grupo se extiende desde los alrededores de Pallenza hasta la cala de Valdemosa, y se halla indicado en el plano con la letra (*g*).

El neocomiano constituye la masa principal del terreno secundario de las Baleares, señalado con la letra (*f*). El numulítico con la letra (*d*), cuya descripcion con el neocomiano forma el objeto principal de esta Memoria.

Del cretáceo superior existen algunos depósitos aislados, marcados con la letra (*k*). Son formados por una asociacion de macignos, calizas arcillosas pizarrosas, y de conglomerados poco aglutinados. Hasta ahora no se ha encontrado mas que un fósil determinable, el *trochormilia parkinsoni*.

Las calizas blandas que al rededor de Muro, como tambien en algunas otras regiones, producen piedras de construccion, muy buscadas por su fácil elaboracion y la dureza que adquieren en su exposicion á la accion atmosférica, pertenecen al mioceno; son indicadas con la letra (*l*).

Los fósiles predominantes, son:

Ostrea crassissima.
 ——— longirostris.
 Clypeaster umbrella.

El terreno plioceno constituye el llano y los páramos elevados de las tres islas. La letra (*c*) indica esta formacion, cuya composicion es bastante uniforme.

Desde arriba á bajo se compone:

1.º De una caliza silicea cavernosa, con infiltraciones de espato calizo; en algunas partes con una gran abundancia de silix piromaco.

2.º Areniscas ó macignos compuestos de una agregacion de granos rodados de calizas trituradas del terreno secundario, con fragmentos de conchas cimentadas por una pasta caliza.

3.º Estas areniscas alternan con margas arenosas.

4.º Calizas lacustres amarillas en capas delgadas, cavernosas, con *Limneas* y *Helix*.

5.º Arcillas ó margas azules.

6.º Conglomerados.

Los fósiles principales de las tres primeras formaciones, son:

- Voluta olla.*
- Conus mercatei.*
- Tellina lacunasa.*
- Pectens*, varias especies.
- Cardium*, *id.* *id.*, etc., etc.

El terreno cuaternario está bastante desarrollado al pié de la Sierra del Norte, designado en el plano con la letra (b). Cubre con depósitos irregulares el plioceno: se compone de conglomerados de toda forma y tamaño, de arcillas encarnadas, amarillas, azules, calizas concrecionadas, y macignos de grano muy grueso.

Los fósiles son en todo análogos á los que habitan actualmente el Mediterráneo, á saber:

- Strombus mediterraneus* . . . *Vermetus triquetet.*
- Conus id.* *Arca Noé.*
- Murex trunculus.* — *Barbata.*
- Mastra corallina.* *Venus gallina.*
- Cardium rusticum* *Cardita calyculata.*
- Chama gryphoides.* *Pectunculus violaceus.*

Además del cuaternario existen en Mallorca tres ó cuatro grandes depósitos de aluviones, que son: la Albufera de Alcudia, que antes debiera formar una grande entrada del mar, aislado por la formacion de un cordón litoral que los aluviones sucesivos han rellenado.

Los pantanos del Prat de S. Jordi, que hemos logrado des-

aguar en 1849, y la region conocida con el nombre de Salabra de Campos. Cerca de este último existe una fuente termal, que merece una mención particular por las circunstancias que la acompañan.

Esta fuente era conocida ya en tiempo de los Romanos, brotando en el fondo de un pozo; pero en 1800 se descubrió un manantial abundante en medio de un hundimiento circular abierto en la caliza terciaria.

La temperatura de esta fuente es de 45 c.º; en 1845 se hicieron los trabajos necesarios para su aislamiento del agua fria del circuito.

La composición química es la siguiente:

Cloruro de magnesium.	0,25
—— de sodium.	0,34
—— de calcium.	0,21
Carbonato de cal.	0,10
Sulfato de cal.	0,03
Silice.	0,07

1,00

acompañado de una cantidad variable de hidrógeno sulfurado y de ácido carbónico. La densidad es de 1,03. Una exacta nivelación me ha hecho ver que el agua mineral y la del hundimiento se hallan al mismo nivel que la del lago Salado, llamado el Salabra; es decir, algunas pulgadas más elevado que el nivel del mar. Estas circunstancias hacen suponer que el origen de este manantial se debe á la introducción directa del agua de mar, que puede tener lugar en un punto cualquiera del fondo submarino, bajando á una grande profundidad, á lo menos á 1500 metros, para adquirir la temperatura de 45º, y subir por algún rompimiento ó cavidades hasta la superficie; es probable que el hidrógeno sulfurado provenga del fango que llena el hundimiento circular sobre una profundidad desconocida. Otras dos circunstancias corroboran esta suposición: el agua de la fuente oscila con el nivel variable del mar, y su grado de salazon y composición química es análoga al del Mediterráneo.

(Se continuará.)

Trabajos geodésicos.

Tomamos con mucho gusto del periódico *La España* el siguiente artículo, al que nos asociamos en todas sus partes:

«*La Asamblea del Ejército* acaba de publicar el siguiente artículo que tenemos sumo placer en reproducir en nuestras columnas, por lo mucho que justamente honra á los distinguidos oficiales encargados de levantar el mapa de España.

Saben los lectores de *La Asamblea* cuánto esmero hemos puesto siempre en darles noticia exacta del estado en que se encuentran los trabajos del levantamiento del mapa de España, que con tanto acierto como perseverancia se están ejecutando por oficiales de los cuerpos facultativos de nuestro ejército. Hoy, por lo mismo, tenemos la mayor complacencia en comunicarles la opinion que algunos sábios de Europa han emitido sobre estos trabajos, opinion altamente favorable y honrosa para nuestros distinguidos compañeros de armas.

En una notable Memoria sobre la figura de la tierra, publicada recientemente en Berlin por el sabio BAEYER (1) que ha dirigido la mayor parte de los trabajos geodésicos efectuados en Prusia, se leen los párrafos siguientes:

«La Comision del Mapa de España usa para las mediciones lineales reglas de platino y laton, observadas con microscópios micrométricos. Este aparato, construido en París por el señor Brunner, reúne todo lo que en el día puede dar de sí la ciencia, y se halla descrito en las *Experiencias hechas con el aparato de medir bases perteneciente á la Comision del Mapa de España*, obra escrita en castellano por los Sres. IBAÑEZ y SAAVEDRA MENESSES, y traducida al francés por el Sr. LAUSSE DAT, profesor de geodesia en la escuela politécnica de París.»

«Los oficiales españoles se han propuesto resolver la cues-

(1) Ueber de Grosse un Figur der Erde, von J. J. Baeyer.

tion de la magnitud mas conveniente para las bases, pasando de una pequeña á otra grande por medio de observaciones angulares. Dividida su gran base en cinco partes, y medidas todas ellas una vez, y dos la seccion central, determinan de nuevo por una triangulacion el valor de los otros cuatro elementos de la longitud total.»

«Respecto á la exactitud alcanzada actualmente en las mediciones lineales, puede admitirse que con el aparato de Bessel,

4

el error es solo de $\frac{1}{600000}$ —*La regla española, segun se deduce*

de las experiencias llevadas á cabo da una aproximacion todavía mayor. Los oficiales del mapa de España han proyectado tambien un plan general de operaciones geodésicas, cuya realizacion superará á todo lo que, con igual objeto, se ha practicado en el continente europeo.»

El Sr. LAUGIER, distinguido astrónomo de la oficina de longitudes de Francia, en un bello discurso pronunciado sobre la tumba del constructor BRUNNER, cuya pérdida deploran todos los amantes de las ciencias, elogia igualmente el aparato español, «en el cual, dice, se hallan reunidos con notable sencillez todos los medios de rectificacion que pudieran desearse, habiendo servido en los llanos de Madrideo para medir por dos veces, con la precision verdaderamente maravillosa de dos décimas de milímetro, una longitud de 2700 metros.»

En un interesante escrito sobre aparatos de bases, leído en Marzo último ante la academia de Ciencias de París por el conocido astrónomo Sr. FAVE, se encuentran tambien las siguientes apreciaciones:

«Se ha verificado la medicion de la base central del mapa de España, de 14500 metros de longitud. Siguiendo los detalles de esta memorable operacion, es fácil comprender que no se haya vuelto á repetir en su totalidad, habiéndose medido tan solo segunda vez la quinta parte, análoga en extension á las pequeñas bases belgas y prusianas. Ambas mediciones difieren solo en 19 centésimas de milímetro, y atendiendo á las diferencias parciales de cada día, encuentro que el error medio

de la base entera es probablemente menor de 2,7 milímetros, ó de $\frac{1}{5000000}$ de la longitud total.»

«Remontándose á las mediciones de los académicos franceses, efectuadas hace mas de un siglo, se puede juzgar de los progresos realizados desde entonces, por el cuadro siguiente, de la precision de los resultados :

Año 1740.—Bases de Juvisy de Dunkerque, de Bourges, etc. (reglas de madera puestas directamente en contacto).	1

	50000
1795.—Bases de la Meridiana de Paris (aparato de Borda).	1

	200000
1840.—Pequeñas bases de Prusia y Bélgica (aparato de Bessel).	1

	600000
1858.—Base española de Madrideojos (aparato construido por Brunner).	1

	5000000

«Conviene indicar que en 1740 los académicos franceses tardaban uno ó dos dias en medir una base, valiéndose de reglas debidas exclusivamente al trabajo de un carpintero y un herrero; mientras que en 1858 los oficiales españoles, despues de hacer preparativos durante largo tiempo, han empleado cuatro meses de constantes observaciones sobre el terreno, sirviéndose de aparatos que son una verdadera obra maestra de la ciencia y de la industria moderna.»

«El punto á que han llegado los oficiales del mapa de España es un *non plus ultra*, del cual no es posible, ni en mi concepto seria ya útil pasar.»

Muy lisongeros deben ser estos solemnes testimonios de la

ciencia para los oficiales españoles, tan modestos como sábios, que han logrado alcanzar tales demostraciones de justicia de parte de los extranjeros, ya que probablemente en España (vergonzoso nos es reconocerlo y confesarlo) no habrá una docena de personas que se hayan tomado la molestia de examinar sus trabajos y leer sus obras.

¡Siempre los mismos!»

VARIETADES.

Expedicion científico-práctica.—Despues de las prácticas geodésicas en que se ocuparon los alumnos pensionados del quinto año de la Escuela especial de Minas, en las inmediaciones de Madrid, bajo la direccion de su profesor Sr. D. Juan Pablo Lasala, que lo es de mecánica racional, topografía y geodesia, han salido de esta córte en union con los del cuarto año, y dirigidos igualmente por sus profesores los Sres. D. José de Monasterio, D. Manuel Abeleira, D. Eugenio Maffey y D. Matías Luarca, á verificar en Hiedelaencina las prácticas metalúrgicas, de laboreo de minas y levantamiento de planos subterráneos; espedicion útil y conveniente, que con entusiasmo científico han verificado los alumnos, y que dispuso este año el Director de la Escuela especial de Minas, en bien de la enseñanza.

Embellacimiento de Madrid.—Hemos tenido el gusto de ver el ante-proyecto que para la reforma en las construcciones y disposicion de calles y edificios en la cuenca de la calle Segovia, han formado los Sres. D. Ignacio de Hacar, distinguido ingeniero militar, y don

Antonio de Saro, Delineante del depósito de planos del Ministerio de Fomento, y auxiliar facultativo que fué del Cuerpo de Ingenieros de minas.

A nuestro modo de ver el pensamiento que sirve de base á este proyecto, y que ha sido sugerido por el Sr. Saro, que ya en el cuerpo de minas dió pruebas de su aptitud, aplicacion y laboriosidad, satisface por completo la imperiosa necesidad que se siente de embellecer y reformar una parte de Madrid, hoy de aspecto repugnante, y de difícil, incómodo y poco saludable tránsito por las grandes pendientes que en ella existen. La necesidad de reformarla es tanto mas urgente, cuanto que la citada cuenca se halla en la proximidad del hermoso palacio de nuestros Reyes, y es la entrada en nuestra capital de las procedencias de una gran parte de nuestras provincias de España, y por hallarse cerca de la estacion del Norte podrá serlo en su dia de las del extranjero. Está, por lo tanto, destinada á ser el centro de un gran movimiento, y es por consiguiente preciso dotarla de condiciones de belleza y viabilidad correspondientes al decoro y decencia de que la capital de España debe estar adornada.

La esencia del proyecto consiste en terraplenar la cuenca hasta el punto que sus calles no ofrezcan pendientes mayores del 4 ó $4\frac{1}{2}$ por 100: á construir en el terreno que resulte edificios bellos y ordenados, de modo que aparezcan calles espaciosas y bien trazadas: á construir un hermoso paseo ó boulevard de 50 metros de ancho, que ligue el Palacio real y sus accesorios con el barrio de S. Francisco: á establecer almacenes, fábricas y otras construcciones de interés en la contigüidad de los muros de terraplenes, que se construirán para dicho fin por el sistema de bóvedas en descarga, prestándose tambien este sistema á relacionar con palacio los cuarteles de S. Francisco y la Montaña, y satisfaciendo así necesidades estratégicas; y por último á ligar la parte baja exterior á estas construcciones con la superior, por medio de suaves rampas análogas y con menores pendientes que las que hoy existen en la Cuesta de la Vega.

No dudamos que este proyecto concitará algunas oposiciones. Existen

ya intereses creados, y comprometidos en favor de otro: el del puente viaducto, que aunque bello, no satisface en nuestro concepto tan bien todos los objetos que allanar se deben, y sobre todo no es como él reproductivo. Será atacado tambien bajo el aspecto legal, diciéndose, como ya se ha dicho en un acreditado periódico, que no hay ley que autorice las expropiaciones que hace necesarias; pero ante la conveniencia y bondad de la idea esperamos que cedan estas oposiciones, y que todos los que en el asunto tengan que intervenir, procurarán remover los obstáculos que se opongan á su realizacion; obstáculos que por otra parte no son insuperables.

Aunque el tratar de estas materias parezca ageno á la índole de nuestro periódico, la importancia de esta obra, y el haber sido iniciada por una persona que ha servido en el ramo facultativo de minas con el carácter de Auxiliar, nos han impulsado á dedicar al asunto estas breves consideraciones, que ampliaremos, si necesario fuese, en otra ocasion.

Terremotos.—Nuestro coloso corresponsal de Sierra Almagrera nos comunica varios detalles de los terremotos sentidos en el Jaroso, Cuevas de Vera, Vera y Huelcar-Obera el dia 10 del próximo pasado, y repetidos despues en los siguientes hasta el 16.

El primer movimiento se sintió en el Jaroso el citado dia 10 á las 11 de la mañana, en direccion N. N. O. á S. S. E.; aquí no causó una grande alarma, pero sí en Cuevas y los demas pueblos de las inmediaciones, donde hizo algun daño á los edificios, especialmente en el que fué convento y ahora es escuela de 1.^a enseñanza y en el Castillo del Excmo. Sr. Marqués de Villafranca: este se ha greteado en varios puntos y han venido al suelo algunas bolas de piedra de las que coronan la muralla, á pesar de estar sugetas con fuertes pernios de hierro.

Estos movimientos se han repetido varios dias: sacudimientos mas ó menos violentos, pero parece que no hay que lamentar desgracias personales.

Tambien nos indica el mismo corresponsal que habia coincidido con los terremotos la desaparicion de un manantial de las inmediaciones, y algun aumento en la cantidad de agua de las minas del Jaroso.

Sierra Almagrera.—Nos escriben del Jaroso en Sierra Almagrera, que estaba ya en Villaricos en la semana anterior, la nueva máquina de vapor que se destina al desagüe de las minas ricas en sustitución de la que actualmente hace este servicio.

El filon descubierto en *S. Agustín*, y de que ya hemos hablado en otras ocasiones en nuestra Revista, se explota ya en la colindante *Convenio de Vergara*: su longitud reconocida hoy es 120 metros y sus labores alcanzan la profundidad de 260.

En el socavon *Riqueza positiva* se trabaja con grande actividad, siendo su longitud desde la boca al testero 980 metros, y 70 mas que van desde la mina *Corona* al Sur. Ha roto ya la 7.^a lumbre y faltan la 8.^a, 9.^a y 10.^a, faltándoles solo para llegar al nivel conveniente 33 metros, á la que mas. Para terminar este socavon, que ha de proporcionar á las minas un desagüe natural, faltan aun por escavar 700 metros próximamente.

Ferrería en Vilarodona.—El 9 de Mayo último ha debido verificarse en dicho pueblo de la provincia de Tarragona la inauguración de las magníficas ferrerías que han establecido los Sres. Harr, Samá y Soler, á cuyo acto habian sido invitadas las principales autoridades de la capital y varios particulares. En las mismas ferrerías se debia servir un espléndido banquete á los convidados, cantándose una misa en la iglesia de Vilarodona, distribuyéndose limosnas á los pobres y disparándose varios fuegos de artificio.

Por todos los artículos no firmados,

NORBERTO PEREZ Y ROBLES.

Editor responsable.—D. NORBERTO PEREZ Y ROBLES.

Madrid 1863.—Imprenta de la Viuda de D. Antonio Yenes,
Plazuela de la Cebada, número 13, cuarto bajo.

REVISTA MINERA,

PERIÓDICO

CIENTIFICO É INDUSTRIAL.

Carbones minerales.

El gran desarrollo, siempre creciente, que va tomando la industria en general en todos los países, y en particular la explotación de las vías férreas, que van convirtiendo el suelo en una vastísima y enmarañada red; preocupa á todas las naciones que son poseedoras del precioso combustible mineral, considerado con razon como la chispa que ha dado vida y acción al gran movimiento industrial en los últimos 30 años del siglo en que vivimos.

Así es que los periódicos científico-industriales se ocupan con preferencia de animar á las empresas y á los ricos capitalistas á que se dediquen con afán á buscar hulla en todos aquellos puntos en que la ciencia aconseje esta investigación, á ampliar la escala de los trabajos en aquellos otros en que ya esté á descubierto, y á hacer, por último, estudios geológicos concienzudos, que determinen las relaciones de continuidad de criaderos en explotación.

No de otro modo resolvió la ciencia geológica la presencia de carbones minerales en el límite N. de la Francia, continuación de los criaderos belgas; y á los esfuerzos de los hombres estudiosos debe hoy aquella nación la creación de una industria tan útil como productiva.

TOMO XIV. N.º 315. (15 de Julio de 1863).

20

Preocupados por ese gran movimiento que á todos alcanza, no echamos á penas de ver que las hulleras, que vomitan diariamente millares y millares de toneladas de carbon, van avanzando á grandes pasos en profundidad y dificultando mas y mas su ya difícil explotacion. Asusta verdaderamente, cuando se piensa un poco en esto, el camino que el génio del hombre ha recorrido horadando la corteza de la tierra, á través de obstáculos sin cuento, que en nada le arredran, y admira el ver cómo en los pueblos subterráneos que fabrica, se vive con buen aire y se provee á la seguridad del obrero con una paternal solicitud: no es menos admirable la actividad con que se remontan de profundidades respetables en pocos minutos los toneles cargados, cómo se dominan las aguas, y en una palabra, cómo se vive al vapor y se respira el aire atmosférico en un mundo en que no penetran los rayos del sol.

Para formarse una idea de la actividad con que se marcha en estos pueblos subterráneos, vamos á poner á continuacion nota de la profundidad que han alcanzado algunos pozos de hulla en Bélgica, en busca y aprovechamiento de nuevas capas, que las incesantes demandas obligan á utilizar en tacha con las infinitas dificultades que esta gran altura ocasiona siempre. Si comparamos los números que vamos á estampar con los de nuestras minas de carbon, tan interesantes como olvidadas en nuestro pais, deduciremos que apenas hemos hecho hasta aquí otra cosa que reconocer los afloramientos de las capas y quitar la primera corteza del gran núcleo, que otra generacion mas activa que la nuestra aprovechará sin duda.

La profundidad de los pozos á que nos referimos es la siguiente:

<i>Pozos de extraccion.</i>	<u>Profundidad en metros.</u>
Pozo S. Luis de las minas de Ostennes á Jemmapes (cuenca de Mons)..	628
Pozo S. Carlos de las minas de Bayemont á Marchiennes-au-Pout (cuenca de Charleroi).	647
Pozo de Sacré-Madame en Dampremy (Charleroi).	657
Pozo S. Teodoro de las mismas minas.	719

Pozo de la Blanchisserie en Charleroi.	677
Pozo Sebastopol de Trieu-Kaisin en Chatelineau (Charleroi).	650

Pozos que están abriéndose.

Pozo d'Exhaure de Saint-Arthur de las minas de Mariemont á Morlanwelz (cuenca del centro).	640
Pozo de la Providencia de los Propietarios-Reunidos, en Marchienne-au-Pout.	610
Pozo del Trieu-Kaisin en Chatelineau.. . . .	750
Pozo de Simon Lambert (Charleroi).	860

Se cree que este pozo tiene ya hoy la profundidad de 1000 metros!

Por último, el pozo Chauffour.. . . . 950

Estos números son por sí bastante elocuentes para que nos detengamos á llamar la atencion sobre ellos.

La industria hullera francesa, que está muy lejos todavía de producir lo que el consumo reclama, no trabaja con menos actividad; pues en la cuenca del Paso-de-Calais, cuyas explotaciones datan apenas de 1850, y algunas de 1856 á 1860, tienen ya pozos de 570 metros, siendo 250 á 260 la profundidad media.

Comparada esta profundidad con la máxima de los distritos belgas, se vé que es próximamente la tercera parte de aquella; y como las condiciones geológicas de toda la cuenca Norte de Francia están relacionadas con las de su nacion vecina, se descubre en lontananza un gran porvenir para la industria hullera francesa.

¡Cuándo podremos nosotros ver á través de la corteza de nuestro suelo un porvenir halagüeño, por consecuencia de un estudio completo de nuestras principales cuencas, que nos abra el camino del descubrimiento de otras nuevas! ¿Cuándo podremos clasificar nuestros carbones y señalar á los industriales dónde pueden encontrarle á propósito para gas, para vapores ó para coke? ¡Plegue al cielo que se presente una vez de veras en nuestros depósitos carboníferos!

JOSÉ DE MONASTERIO.

:

Descripcion del terreno numulítico de Mallorca comparado con los análogos del litoral de la cuenca occidental del Mediterráneo.

(Continuacion.)

II.

Del terreno neocomiano.

Como se ve en mi plano, la mayor parte de las masas calizas que forman la Sierra del Norte, y los macizos del centro y de la costa meridional pertenecen al terreno neocomiano. Se compone de una asociacion de calizas arcillosas, pardo azules, con venas y riñones de siliceo; de calizas amarillas escamosas, de calizas fragmentarias, celulares, agrietadas; con venas espáticas, de conglomerados, de dolomias con yeso y arcillas coloradas; de calizas negras con venas blancas de espato, y de areniscas: las arcillas pizarrosas pasando en algunas regiones á una verdadera pizarra.

Los fósiles encontrados hasta el dia en este conjunto de rocas, son los siguientes:

Localidades en las cuales se encuentran los mismos en el neocomiano.

Ammonites recticostatus..	Provenza.
———— subfimbriatus..	Provenza, Suiza, Saboya.
———— Plicatilis..	
———— semisulcatus..	
———— astieranus..	Provenza, Suiza.
———— tethys..	
———— matheroni..	Provenza.
———— clipeiformis..	Provenza, Suiza.
Belemnites dilatatus..	Provenza, Suiza, Bajos Alpes, Delfinado.
———— bicaniculatus..	Provenza, Suiza, Bajos Alpes, Delfinado.

———— hastatus..	Provenza, Suiza, Bajos Alpes, Delfinado.
Terebratula diphya..	Provenza, Suiza.
Aptychus didayi, del grupo de los imbricati..	
Cyclalites elliptica..	
Spondylus striato costatus..	
Phytoceras emiricianus..	
Orbicula lacirgata..	
Scapites suanei..	Bajos Alpes.
Toraster complanatus..	Provenza, Delfinado, Alpes Altos y Bajos, Suiza, Saboya.
Aptychus Blainvillei, del grupo cellulosi..	Delfinado, Suiza.
Terebratula indeterminada..	

El conjunto de los fósiles citados, salvo algunos que le consideran como característicos del terreno jurásico, son del neocomiano inferior.

Los am. plicatilis se encuentran con abundancia mezclados con los am. recticostatus, Subfimbriatus, etc., y aunque los primeros son considerados como característicos del terreno oxfordiano, será preciso advertir que se extienden hasta el neocomiano inferior, á menos que los de aquí sean de la especie suprajurensis, cuya cuestion no puedo decidir.

El am. athleta ha sido citado por el Sr. de La Mármora como encontrado en los alrededores de Benisalén; hasta ahora no he hallado ninguno.

De la Terebratula diphya no he encontrado hasta ahora mas que dos ejemplares en la caliza arcillosa, pero su abundancia en el cretáceo inferior se halla probada por el baron de Hombres Firmas en una Memoria sobre este Brachiopodo tan singular. En los alrededores de la embocadura del Ródano (Mantiques) se halla tan abundante que se vende á los viajeros bajo el nombre de *Parpallets*, por su semejanza con la mariposa. El autor considera como una variacion de la misma especie la

Terebratula antinomia de Castullo.

———— deltoidea.

——— triangulus.
 ——— mutica.

Los *aptychus* son muy abundantes en la misma caliza arcillosa; me parece que son del género *didayi* del grupo de los *imbriacati*, encontrado con abundancia en el neocomiano inferior por el Sr. Coquand. Ambos fósiles se encuentran también con frecuencia en los Alpes Venecianos, con los *am. subfimbriatus*, *recticostatus*, etc., *belemnites dilatatus*, etc., característicos del neocomiano. La isla de Ibiza se halla en gran parte formada por el terreno neocomiano, idéntico a el de Mallorca; también se encuentra con caracteres petrográficos semejantes en el cabo de S. Antonio, en la Sierra de Mariola, cerca de Alcoy, en el extenso macizo que forma el Maestrazgo, y en las montañas del Ondal y Calaf en Cataluña, como he tenido ocasión de ver en los años 1842 y 45.

Entre los fósiles citados por el Sr. de Verneuil tenemos de común con las Baleares los *a. astieranus*, *clypeiformis*, *radiatus*, *belemnites dilatatus*, y *subfusiformis*. El mar cretáceo hacia el O. estaba limitado por los terrenos silurianos de Sierra Morena, uniéndose con una faja oblicua al N. O., con los que constituyen los macizos de la Sierra Cantábrica.

Siguiendo el litoral del Este de España encontraremos una interrupción producida por la masa granítica del Cabo de Creus; viene después un gran macizo neocomiano que se extiende a lo largo de toda la vertiente septentrional del Pirineo; circunda las montañas de las Corbieres y se hunde cerca de Narbona bajo el terreno mioceno para aparecer de nuevo cerca de Nimes y de Avignon, y apoyándose contra la masa granítica del páramo central de la Francia, se prolonga hacia el lago de Ginebra, cubriendo el jurásico de los Alpes Bajos; al contornear su pie llega hasta Niza; desde allí hasta los Apeninos experimenta una grande interrupción producida por terrenos más antiguos, como también por grandes cuencas del terreno numulítico. En la Toscana, el grupo neocomiano es muy importante formando gran parte de los Apeninos y de las montañas de Pisa. En la Italia central forma dos fajas apoyadas sobre el terreno jurásico de los Apeninos.

El terreno cretáceo cubre las dos vertientes del terreno metamórfico, y se prolonga con un gran desarrollo en el Norte de Africa al Sur de Túnez, constituyendo el macizo principal del Atlas (pequeño y grande), extendiéndose por Orán en el imperio de Marruecos. De todos los terrenos estratificados del litoral de esta parte del Mediterráneo es el más considerable.

Como arriba hemos dicho, el terreno neocomiano de las Baleares se halla formado por una asociación de calizas arcillosas azules, compactas, amarillas, calizas careadas, fragmentarias, dolomias, arcillas coloradas, yeso, pizarras calizas, y areniscas micáceas blancas y encarnadas.

Los fósiles arriba citados se encuentran principalmente en las calizas arcillosas y compactas, que con los cuatro siguientes forman la parte superior del conjunto.

Las areniscas con las pizarras calizas forman la parte inferior, y se observan solamente en la costa del Norte, desde Bahábulfar hasta la Dragonera.

Estas areniscas forman la base de las montañas del Galatzo y de Planicia, que se elevan casi verticalmente, ó a lo menos de una manera inmediata de 900 a 1000 metros sobre el nivel del mar. Alternan con capas arcillosas con pequeños depósitos de lignitos, y descansan sobre un macizo de pizarras azules y encarnadas oscuras.

Las areniscas micáceas de Menorca, con dolomias y pizarras arcillosas, pertenecen sin duda al mismo grupo, aunque hasta ahora la identidad de sustancias orgánicas no permite asegurarlo con certeza.

En la isla de Ibiza, cerca de Santa Eulalia, se encuentra también en la parte inferior del terreno neocomiano un sistema de areniscas muy compacto, en capas de uno a dos pies de potencia. La dirección es la misma que la de las areniscas de Menorca, del E. al O. inclinando bajo ángulos de 5° a 10° hacia el S.

Bajo el punto de vista de la riqueza mineral, el terreno secundario no ha presentado hasta ahora descubrimientos de alguna importancia. Sin embargo, existen en algunas partes criaderos de galena y de chalkopirita. Estos últimos, principalmente al contacto con el pórfido verde y de las eufotidas con las calizas

metamórficas, pueden dar lugar á futuros descubrimientos de mas ó menos importancia.

La sierra metalifera de la Toscana debe su riqueza en minerales de cobre á la erupcion de las rocas ofiolíticas, á través de las calizas neocomianas y terciarias. Sabido es que los pórfidos son la matriz mas comun de todos los criaderos. En la Argelia el terreno metalifero de la Mouzaia, de Túnez y de Guelma pertenece al neocomiano.

Los filones de chalkopirita y de cobre gris del primero, y los de sulfuro y óxido de antimonio del segundo, atraviesan las calizas arcillosas del terreno neocomiano.

En el centro de las montañas altas de Mallorca, en el predio *Mosa*, he recogido fragmentos de filones de cuarzo con chalkopirita, que provienen del terreno porfídico, pero no he podido hallarlos en su sitio por la fácil descomposicion de la roca, y la abundante vegetación que cubre las vertientes.

En el término de Lluç, en el predio de Aubarca, existen vestigios de trabajos de investigación que se han practicado sobre las rocas de contacto con el propio pórfido verde; entre los escombros he recogido muestras de malaquita con cobre gris.

En los términos de *Bunola* y *Valdemosa* existen en las arcillas encarnadas que forman el fondo del valle de los predios *S. Grau* y *Barceloneta*, bolsadas de galena que de tiempo en tiempo han dado lugar á explotaciones parciales y furtivas. Estas arcillas provienen de la descomposicion de la roca porfídica.

En el predio de *S. Creus* hay vestigios de bolsadas de galena en las rocas arcillosas que separan el yeso de la caliza compacta (1).

La isla de Ibiza presenta tambien algunos indicios de cria-

(1) Desde algun tiempo se explota en el término de la villa de Soller un criadero de malaquita con panabasa (cobre verde y gris de una riqueza de 3 á 4 por 100. La descripción de este criadero será el objeto de un trabajo especial.

deros de mineral; en la montaña de la Argentera del término de la villa de Santa Eulalia, formada por areniscas muy duras existe un depósito de caliza concrecionada con galena argentífera y fragmentos de barita, que en diferentes ocasiones se ha intentado beneficiar. Todas las grietas y anfractuosidades de la superficie de las areniscas, se hallan rellenas por una arcilla ferruginosa con cristales cúbicos de galena.

Tambien existen en las calizas negras con venas espáticas del término de la villa de *S. Juan*, filones irregulares de poca potencia de galena con barita. Los trabajos de investigación sobre estos criaderos no han dado resultado.

En algunas regiones de Mallorca, entre otras en el término de *Selva*, se observan masas de carbonato de hierro, en gran parte transformado en hidratos. Las calizas cavernosas y fragmentarias de *Coma freda* presentan el peróxido de hierro diseminado en la masa, formando lo que se llama un *stokwerk* en alemán. Se encuentran tambien en las anfractuosidades de las calizas de esta region granos numerosos de mineral de hierro (bohnerz), y las superficies de las rocas se hallan cubiertas de incrustaciones de peróxido de hierro, que indican la presencia de este mineral en el interior de las masas. Para la alimentación de una forja á la catalana se han hecho varias tentativas de explotación; pero los minerales no eran á propósito para aquellos procedimientos del arte primitivo de manipular el hierro. Son en general bastante sulfurados; las piritas amarillas se ven con abundancia á la parte superior del criadero, pero dentro en la masa del mineral se encuentran riñones de piritas magnéticas.

En el monte *Toro*, de Menorca, existe en las areniscas una capita de lignito brillante con malaquita azul y verde, que ha sido objeto de algunos trabajos de exploración, pero su poca potencia de 5 á 6 centímetros ha obligado á abandonarlos.

Para dar una idea completa del conjunto del terreno neocomiano, he reunido en un cuadro la superposicion de sus diferentes capas y segun el orden que se presentan, con indicacion de los fósiles encontrados y de las localidades circunvecinas en las que se encuentran rocas análogas.

LOCALIDADES.	CLASE DE ROCAS.	FOSILES.	
Sierra de Mariola... Maestrazgo..... Vancluse..... Departam. del Gard. — del Var. — del Aude.	(a) Caliza compacta arcillosa, con silex en venas y riñones.....	Am. recticostatus, subfimbriatus, semi-sulcatus, astieranus, tethys, plicatilis, etc.	
Pirineos..... Apeninos..... Calabria, Sicilia.... Africa.....		Belemnites dilatatus, bicaniculatus, hastatus. Aptychus didayi.	
Apeninos..... Bajos Alpes..... Altos Alpes..... Suiza..... Saboya..... Toscana (Biancone).		(b) Caliza compacta amarilla, negra y azul, cruzada de venas espáticas.....	Am. clypeiformis. — plicatilis. Terebratula diphya. Am. radiatus. Belemnites bicaniculatus. Belemnites dilatatus. Los mismos fósiles que (a) y (b).
Alpes Apuenos.....			(c) Caliza compacta arcillosa, como el (a).....
Aude..... Penins. de Sorrento. Bajos Alpes.....	(d) Caliza careada ó comida cavernosa..... (e) Caliza agrietada con venas espáticas y peróxido de hierro.....		
Vancluse..... Italia..... Africa..... Bajos Alpes.....	(f) Caliza compacta escamosa.....		
	(g) Caliza compacta arcillosa.....		
	(h) Conglomerados.....		
	(i) Caliza fragmentaria..	Hasta ahora no he encontrado fósiles.	
Vivarais..... Mora, Morella..... Maestrazgo..... Rivesaltes.....	(k) Arcillas coloradas, encarnadas y verdes..... Yeso..... Caliza magnesiana ó dolomias.....		
	(l) Caliza arcillosa.....		
	(m) Caliza compacta escamosa.....		
	(n) Pizarra caliza..... Areniscas micáceas blancas y encarnadas.....		
	(o) Calizas arcillosas.....		

La superposicion de las diferentes capas que forman esta asociacion de rocas, no se halla siempre en el mismo órden absoluto arriba indicado, pero las calizas arcillosas y escamosas con fósiles abundantes, forman la parte superior, mientras que la media se compone de las calizas cavernosas, agrietadas y fragmentarias. Las areniscas y pizarras arcillosas se hallan en la parte inferior.

III.

Terreno numulítico.

La existencia de la masa numulítica de la cuenca superior del Mediterráneo, es posterior á la sublevacion de los Pirineos, y anterior á la gran fractura, en direccion del Norte al Sur, que formó las islas de Córcega, Cerdeña, y la costa de Túnez.

Parece haber bañado las dos vertientes de los Pirineos y el macizo central de mas antigua fecha del continente español; se extendió por la region actual de los Alpes orientales, apoyándose contra los principales eslabones de los Apeninos, contemporáneos de los Pirineos.

El gran relieve N. S. de la Córcega y Cerdeña quebrantó aquel depósito formando en la primera isla una zona estensa inclinada al Este, apoyándose sobre el terreno cretáceo desde el cabo Córcega hasta Favona.

En la Cerdeña el terreno numulítico existe solamente en los alrededores de la bahía de Oroschi.

Los terrenos numulíticos de los alrededores de Génova han sido sublevados por una erupcion de serpentinas y ofitas; presentan como en la Córcega y Cerdeña las mismas circunstancias de composicion y metamorfismo por la influencia de estas rocas de erupcion.

El segundo gran relieve que parece haber sublevado el terreno numulítico con los demas hasta el cuaternario inclusive es el de los Alpes occidentales; cuyo relieve del N. N. E. al S. S. O. ha surcado gran parte del litoral oriental de España. En prueba de lo cual, las capas del terreno terciario se hallan en depósitos horizontales en la mayor parte de la cuenca del Ebro; mientras que se encuentran sublevadas, quebradas y llevadas

á gran altura en las sierras del litoral de la Cataluña, como se observa en el Montserrat.

La última gran quebradura, cuyos surcos paralelos son tan marcados en esta cuenca del Mediterráneo, produjo el Atlas, la Sicilia, las islas Baleares, el cabo de S. Antonio, muchas cordilleras de Murcia, la costa septentrional de la Cerdeña, y por fin, el gran relieve de los Alpes orientales.

El estudio detallado del terreno numulítico de Mallorca nos permitirá hacer comparaciones con los demás del litoral y deducir cierta ley de uniformidad en el conjunto de su composición.

Este terreno es hasta hoy día uno de los buenos horizontes de la geología; sin embargo, algunos autores de escritos modernos, entre otros el Sr. Vezian, en su Memoria sobre los terrenos numulíticos de la Cataluña han puesto en duda la concentración absoluta de este género en la parte inferior del terreno terciario y los hace subir hasta el mioceno. Mas abajo tendremos lugar de tratar esta cuestión, cuando comparemos la clasificación que el autor citado ha dado del terreno numulítico de Cataluña con los demás del litoral del Mediterráneo.

El terreno numulítico, como se ve en el mapa que he trazado, se presenta en tres fajas frecuentemente interrumpidas. La primera á lo largo de la cordillera del Norte, parece haberse depositado en las cuencas que formaban el terreno secundario. Las dislocaciones producidas por la emersión de esta gran masa caliza son considerables; sin embargo, la faja numulítica ha conservado cierta disposición en forma de cuenca, que indican las circunstancias que han acompañado su formación.

La segunda faja cruza el centro de la isla mas ó menos paralela á la primera.

La tercera se encuentra al pié septentrional de las elevaciones que forman la costa del Mediodía de la isla.

Como la parte central de la primera faja ha sido objeto de estudios especiales, á causa de la explotación del carbon que se encuentra en la parte inferior de la misma, principiaremos con su descripción para compararla despues con las otras de la isla.

A media legua al Norte de Benisalem, cuya altura media es de 100 metros sobre el nivel del mar, se presenta una línea de

colinas de 500 metros máximo de altura. La dirección de estas colinas es del N. E. al S. O. con una extensión de 5 kilómetros.

El conjunto de estas colinas se compone de conglomerados, calizas numulíticas, y depósitos lacustres con capas de combustible. La inclinación es hacia el N. O., bajo ángulos variables de 30 á 40°. Las capas se levantan bajo una inclinación opuesta contra las calizas neocomianas que forman el primer eslabon longitudinal de la cordillera del Norte; hacia el O. el terreno numulítico se hunde debajo del cuaternario, y en la parte del E. se apoya contra el pié de la montaña llamada el *Puch de Estoret* y la aldea de *Leozeta*.

El espesor del terreno numulítico en esta cuenca es de cien metros. La primera formación que se encuentra en contacto con el terreno neocomiano es lacustre, de una potencia variable de 2 á 8 metros. La primera capa es una caliza oscura, de olor fétido, de textura compacta, fractura concoidea de un espesor variable desde 2 centímetros hasta 2 á 3 metros, con numerosos fósiles de agua dulce y restos de vegetales. Esta caliza alterna con arcillas negras y azules, calizas arcillosas con depósitos irregulares de carbon, en el cual se encuentran numerosos planorbis de la especie obtusus, que es el fósil característico de este combustible.

Los depósitos de carbon están divididos por estratos de calizas bituminosas, que por su mayor ó menor abundancia influyen en la calidad de este combustible; en algunos puntos son en tan gran número que la capa toma un aspecto fajeado (*Rubbanné*); en otros subdividen el depósito en dos ó tres capas que separadamente se pueden beneficiar. Siguen despues calizas compactas negruzcas, una caliza concrecionada con granos oolíticos del tamaño de una cabeza de alfiler hasta el de una avellana; en el centro del disco de su rompimiento presentan un grano cristalino con círculos concéntricos alrededor. Esta formación constituye en el terreno numulítico un horizonte muy útil para determinar sus subdivisiones.

Sobre esta caliza concrecionada se presentan nuevos depósitos de calizas azules arcillosas, con calizas de agua dulce y capas irregulares de combustible idénticas á las anteriormente citadas.

Inmediatamente á la formacion de agua dulce se sobrepone la primera capa de caliza con numulites, seguida por un primer depósito de conglomerados, formado por cantos rodados, de todas las clases de rocas que constituyen la cordillera del Norte, variando del tamaño de una cabeza al de una avellana, cimentadas por una pasta caliza.

Sigue despues una capa de arcilla arenosa, en lo que he encontrado algunos Bryozairios muy alterados. Sobre esta descansa una caliza compacta amarilla oscura, con pintas y glóbulos espáticos, seguida por otra caliza numulítica cubierta por un conglomerado de 10 á 12 metros de potencia, en medio de los cuales se encuentran aquí y acullá pequeños depósitos lacustres aislados de calizas compactas y de arcillas plasticas con planorbis.

Sobre este conjunto descansa un macigno con numulites, de 2 á 3 metros de potencia, alternando con una caliza azul con numerosos fósiles, por decirlo así amasado de fragmentos.

Este macigno se halla cubierto por un macizo de conglomerados de 2 hasta 20 metros de potencia.

Los terrenos lacustres con sus restos vegetales convertidos en carbon, son naturalmente indicios de periodos de calma y de tranquilidad en las formaciones geológicas; mientras que los conglomerados indican un trasporte violento. Esta consideracion nos permite dividir en tres grupos el conjunto del terreno citado, á saber:

El primero desde abajo Del primer depósito lacustre hasta el primer conglomerado.

El segundo desde este hasta el segundo conglomerado.

El tercero hasta el gran macizo de conglomerados que corona el todo.

El terreno numulítico de Inca y de Mancor presentan las mismas circunstancias de composicion. En las calizas arcillosas azules, que alternan con las bituminosas, se ha encontrado un banco de sulfato de cal de mucha potencia (10 á 12 metros), con numerosos fósiles de agua dulce, principalmente *Bulimus clausilia*, y algunos fragmentos de huesos de difícil determinacion.

Cerca de la iglesia de Selva existe una cantera de un macigno

no inferior á los conglomerados, en lo que he encontrado dientes de squale.

Las ondulaciones del terreno neocomiano han dado lugar á interpretaciones equivocadas sobre la intercalacion de una caliza amonítica en el intermedio de dos calizas numulíticas.

El manchon de terreno numulítico, que en el mapa de Mallorca se ve indicado al Norte de Palma, presenta solamente el segundo y tercer grupo, pero la formacion lacustre parece faltar.

A la parte S. O. del litoral de la isla se presenta, entre la bahía de Santa Ponce y la villa de Calvia, un depósito de terreno numulítico de bastante extension, presentando una sucesion de rocas idénticas con las de Benisalem y de Selva, con varios indicios de carbon.

En la faja central de la isla no he encontrado hasta ahora la existencia de la formacion lacustre.

Grande es el trastorno que el terreno numulítico ha experimentado, de manera que en el Puch de las Brujas, que forma parte de la de Randa, se presenta en capas verticales. He reconocido en su composicion los tres grupos arriba mencionados menos la formacion lacustre.

La faja numulítica del Mediodía de la isla se presenta cerca de Felanix con las mismas circunstancias que en el Norte de la isla, con la diferencia que la formacion de agua dulce está poco desarrollada. Sin embargo, existen datos certeros sobre la existencia de algunos depósitos de combustible.

En resumen, el terreno numulítico de Mallorca se compone desde arriba de la manera siguiente:

GRUPOS.	POTENCIA.	CLASE DE ROCAS.	FOSILES.
1.º	20 á 30 m.	1.ª Pudinga caliza ó conglomerados.....	Numulites Ramondi. ———— intermedia. ———— planulata.
	4 á 5 m..	2.ª Macigno.....	Natica. Pecten. Cardium. Venericardia. Crassatellas. Madrépora salandieri.

GRUPOS.	POTENCIA.	CLASE DE ROCAS.	FOSILES.
2.º	8 á 10 m.	3.ª Conglomerados...	Numulites Ramondi. ——— Biarritzina. ——— intermedia. Cidaris coronalis. Echino lampas dis- coides.
	2 á 3 m.	4.ª Caliza numulítica...	
	12 á 15 m.	5.ª Caliza compacta es- camosa con granos de es- pato...	
3.º	5 á 10 m.	6.ª Conglomerados...	Planorbis obtusus. Numulites planulata. ——— Ramondi. ——— intermedia. Helix inflexa. Planorbis obtusus. Restos vegetales abun- dantes.
	10 á 12 m.	7.ª Margas arenosas...	
		8.ª Depósitos aislados de caliza arcillosa...	
		9.ª Caliza numulítica...	
		10.ª Caliza lacustre con depósitos irregulares de car- bon. Lignito...	
4.º		11.ª Caliza compacta es- camosa con núcleos de espa- to de cal...	Melania laurca. Clausilia Bejumonti. Planorbis obtusus. Balimus Bouscei. Lymnea pyramidalis.
		12.ª Caliza oolítica, es- tructura concrecionada...	
		13.ª Caliza silícea de gra- no fino, color gris...	
		14.ª Caliza oscura esca- mosa...	
		15.ª Caliza blanca...	
		16.ª Caliza rayada...	
		17.ª Calizas arcillosas, compactas bituminosas, con lignito y yeso...	

La existencia de combustibles beneficiables en las formaciones lacustres subordinadas al terreno numulítico de Mallorca, da una cierta importancia á su estudio bajo el punto de vista

industrial; pero antes de tratar de este asunto compararemos el terreno numulítico de las Baleares con los del continente é islas circunvecinas.

La prolongacion de la línea de sublevamiento de las Baleares presenta sobre el continente de España varias fajas de terreno numulítico, desde el cabo S. Antonio hasta el macizo de la *Sierra Nevada*. En general, están formadas por calizas silíceas (macignos) con numulites idénticos á los de Mallorca, entre los que domina el n. planulata.

La Sierra de Espuma, al N. de Alhama, está tambien formada por calizas arenosas con n. planulata y perforata.

La villa de Velez-Rubio se halla situada sobre una faja numulítica compuesta de calizas y areniscas.

La existencia del terreno lacustre inferior se halla probada cerca de Alcoy, en el que se han descubierto combustibles que son beneficiados en debida regla en dos explotaciones. La descripción de estas minas se encuentra en el tomo IV de la REVISTA MINERA, en un artículo titulado: *Reseña de las minas del reino de Valencia*.

Segun las observaciones del Sr. de Verneuil y Botella, los conglomerados faltan, en lo cual se distinguen de las formaciones del Norte de España y de las de esta isla.

Creo tambien que el terreno numulítico existe en las montañas del Maestrazgo, y que los lignitos de Benifaza y de Castell de Cabres, pertenecen á la formacion lacustre, inferior á los depósitos numulíticos.

Cuando visité en 1841 rápidamente esta region por causa de las circunstancias, encontré una analogía completa con el terreno de Mallorca, aunque no he visto la caliza numulítica, pero si la roca oolítica concrecionada; como entonces clasificaba estos lignitos en el cretáceo, hice lo mismo con los de aquella region.

El terreno numulítico del Norte de España, y del cual el Monserrat presenta un buen tipo, se compone superiormente de conglomerados de mucha potencia, sobrepuestos á calizas arcillosas y macignos con numulites. La faja que se estiende sobre cada vertiente de los Pirineos, se compone de abajo á

arriba de grandes depósitos de arcillas azules, calizas muy arcillosas, grandes masas de yeso y sal de roca, cubiertos por macignos que se transforman en conglomerados.

El Sr. Vezian ha publicado en el tomo XIV, tercera série, del *Boletín de la Sociedad geológica*, pág. 374, una descripción completa del terreno numulítico de Cataluña.

Principia por dividir el conjunto en cinco grupos, designando el primero desde abajo con el nombre de *Monserriano*, formado por capas de arcillas, macignos y conglomerados.

El segundo con el nombre de *Casteliano*, constituido por margas azules, macignos, calizas compactas con n. perforata en abundancia, como también muchos polypos.

Al tercero ha dado el nombre de *Igualadiano*, formado por margas azules, pizarra caliza y arcillas con yeso.

Al cuarto ha llamado *Manresiano*, compuesto de calizas amarillas de 2 á 3^m de potencia, alternando con margas con numulites y Echinites. (*Spatangus obesus*, *Eupatagus ornatus*).

Los nombres empleados por el Sr. Vezian, no son á mi parecer los mas apropiados, porque aumentan la série de nombres locales que ya tenemos en la ciencia. En el fondo no hay gran diferencia entre los diversos grupos, y mejor hubiera sido designarlos con el nombre de la roca, en la que se encuentra una especie orgánica dominante: así es que el primero se pudiera llamar de los conglomerados; el segundo, de las calizas de *numulites perforata*, *striata* y *cerites*; el tercero, de las margas con *orbitolites*, y el cuarto, de las calizas de *spatangus obesus*.

Sea lo que quiera, estas nomenclaturas no deben tener en la ciencia mas que un valor local, y antes de ser generalmente adoptadas debe estar demostrada la analogía con los demás.

En la Memoria del Sr. D'Archiac sobre la geología del departamento del Aude y de los Pirineos, publicada en el tomo XIV, pág. 460, del *Boletín de la Sociedad geológica*, separa la gran formación lacustre, que hasta ahora se había considerado como la parte inferior del mioceno, para hacer de ella el grupo superior del eoceno. El autor se apoya en consideraciones estratigráficas y paleontológicas.

Esta formación lacustre se halla constituida por conglomerados, macignos y calizas arcillosas blancas y amarillas, con *Helix coquandianus*, *Planorbis rotundatus*, *limneas* y lignitos.

Los conglomerados están muy desarrollados; en el macigno se han encontrado varios restos de *Lophiodon* y *paleotherium*.

Los motivos que el Sr. D'Archiac alega para aquella reunión son muy fundados; pero entonces debe hacerse lo mismo con la grande formación lacustre de las llanuras del Segre y del Ebro. Estas extensas formaciones tienen la misma composición que las del Mediodía de Francia: desde arriba á abajo areniscas ó macignos en capas de mucha potencia, calizas lacustres con *planorbis rotundatus*, *limneas*, margas azules con lignitos y calizas bituminosas.

En 1842 hice un reconocimiento de las minas de Mequinenza sobre el confluente del Ebro con el Segre; el terreno presenta la composición siguiente:

Debajo de grandes depósitos de conglomerados se presentan:

- 1.º Un sistema de calizas compactas con *Helix*, *Planorbis*, etc.
- 2.º Un banco de lignitos de 0^m,3.
- 3.º Una caliza compacta.
- 4.º Una id. con venitas de carbon.
- 5.º Una id. con *Planorbis rotundatus*.
- 6.º Una capa de lignito de 0^m,4.
- 7.º Arcillas azules pizarrosas.

He citado esta composición para que se note su diferencia con la del terreno numulítico.

Esta formación lacustre falta completamente en Mallorca; el *mioceno* se halla representado en los alrededores de la villa de Muro por una caliza grosera, en la cual se hallan abiertas grandes canteras de una piedra de construcción de buena calidad, de fácil explotación por su blandura y que se endurece por su exposición al aire.

El Sr. Vezian se equivoca completamente en su Memoria, considerando el terreno lacustre de esta isla como perteneciente al mioceno.

El Sr. D'Archiac en su reciente Memoria divide el terreno numulítico del Aude en tres grupos.

El superior formado por conglomerados, calizas amarillas, margas, areniscas, calizas arcillosas con *N. Leymeri*, *Ramondi*, *Biaritzensis*, es semejante al grupo superior de estas islas y parece corresponder al *Manresiano* del Sr. Vezian.

El grupo medio del Sr. D'Archiac, compuesto de margas y calizas con *N. Leymeri*, *operculina ammonia*, *trochocyathus bilabatus*, *Cardita minuta*, *Turritella atarchiana*, *trochusmilium multisinuata*, *panopea elongata*, me parece corresponden á las calizas numulíticas y compactas del segundo grupo de aquí, y al *Igualadiano* del Sr. Vezian.

El terreno lacustre inferior á los depósitos numulíticos de *Alet*, es contemporáneo con el de igual clase de estas islas. Las explotaciones de lignito que merecen ser mencionadas son las de la *Caumette* y de *Minerva*, cerca de Carcasona.

En una rectificación hecha en 1855 por el Marqués de Pareto sobre la clasificación de los terrenos de la Toscana, publicada en el tomo XII del *Boletín de la Sociedad geológica*, resulta que inferiormente á los macignos y las calizas con operculinas y numulites, existen depósitos considerables de calizas arcillosas con lignitos.

Los fósiles encontrados son lacustres: tales como *Cerithium*, *margarithum*, *Cyrena*, *Brongniarti*, *Mytilus*.

Las explotaciones que se hallan en actividad y prosperan son las de *Cadibona*. El combustible tiene todos los caracteres de la hulla; se aglomera y forma un coke regular; su composición es:

Carbon.	58
Materias volátiles.	35
Cenizas.	7

Esta composición es semejante al de las Baleares. Antes que hombres competentes hubiesen examinado estos criaderos, fueron considerados como correspondientes al terreno carbonífero, pero estos los clasificaron pertenecientes al mioceno, hasta que los nuevos estudios arriba citados del Marqués de Pareto los hicieron colocar en el lacustre subordinado al terreno numulítico.

(Se continuará.)

LEY DE ADUANAS FRANCESA.

Hé aquí los principales artículos del Arancel de Aduanas en Francia, por lo que se refiere á las industrias minera y metalúrgica.

IMPORTACIONES.	En bandera nacional.	En bandera extranjera.
	Por 100 kil. Fr. cs.	Por 100 kil. Fr. cs.
Acido esteárico en masas.	»	25 »
Alabastros (véase mármoles.)	»	»
Azufre bruto, afinado ó sublimado.	Exento.	Exento.
Betunes fluidos y alquitran mineral, procedente de la destilación de la hulla.	Id.	Id.
Bismuto.	»	25 »
Cal de todas clases.	Exento.	Exento.
Cobre puro ó aleado con zinc (latón) ó con estaño, de 1.ª fusión, en masas, barras ó placas y cobre viejo.	Id.	Id.
Id. dorado ó plateado en masas ó lingotes, batido, laminado ó tirado á la hilera.	100 »	107,50
Estaño bruto en limaduras y residuos de manufacturas viejas.	Exento.	25 »
Grafito ó plumbagina.	Id.	Exento.
Hierro de Suecia y de Noruega, brutos, en barras.	7 »	7,70
Hulla ó coke. { Por tierra por el Mosa y los departamentos de la Mosela y de los Ardennes, 10 fr. por los demás puntos, 15 »	15 »	»
Mármoles de todas clases. En bruto ó escuadrados.	1 »	»
Id. serrados con un espesor de 16 céntimos ó mas.	1 »	»
Id. id. id. de menos de 16 céntimos.	1,50	2,50

Minerales de hierro, cobre, plomo, estaño, cobalto, antimonio, arsénico, zinc crudo ó calcinado, pulverizado ó no y otros no nombrados.	Exento.	Exento.
Muelas de agbzar (amoladeras).	Id.	Id.
Nikel puro ó aleado con otros metales (argentan) en masa.	Id.	25 »
Pizarras para construcciones toscas.	Id.	Exento.
Id. para techos. (1000 en número.)	4 »	»
Id. en cuadrados ó en tablas. (100 en número.)	10 »	»
Plomo (metaf bruto) en limaduras y residuos de manufacturas.	Exento.	25 »
Sulfato de sosa. Puro anhidro, conteniendo 25 por 100 de sal, ó menos.	1,80	2,05
Id. mas de 25 por 100 de sal.	7,20	7,90
Id. cristalizado ó hidratado (sal de Glaucero.)	1,25	1,50
Id. impuro (anhidro) con 25 por 100 de sal ó menos.	1,75	2 »
Id. mas de 25 por 100 de sal.	6,60	7,20
Id. cristalizado ó hidratado (sal de Glaucero.)	1,20	1,45
Yeso puro ó preparado.	Exento.	Exento.
Zinc de 1.ª fusión, en masa, salmone, barras ó placas, limaduras ó residuos ó manufacturas.	Exento.	25 »

Productos de la Argelia que tienen concedida franquicia para su entrada en Francia.—Antimonio metálico (régulo).—Cobre puro ó aleado con zinc ó estaño; de primera fusión, en masas, barras ó placas; laminado: en barras ó planchas.—Estaño: bruto, batido ó laminado.—Hierro: fundición, bruto no acerada, en masas que pesen 15 kilogramos ó mas; tirado, en barras planas ó redondas; platinado ó laminado; negro, plancha, hojadelata, con baño de plomo, cobre ó zinc; acero en barras de todas clases, planchas.—Mármoles: serrados ó trabajados.—Plata bruta.—Oro bruto.—Zinc bruto ó laminado.

Isla de Santo Domingo.

El periódico *El diario de la Marina* que se publica en la Habana, dedica dos de sus números al examen crítico de un extenso informe presentado á la autoridad superior de la Isla de Cuba por nuestro apreciable amigo y compañero D. Manuel Fernandez de Castro, Inspector de minas de la misma, con referencia á la Isla de Santo Domingo, y como resultado de una comision conferida á dicho Ingeniero por el Excmo. Sr. Duque de la Torre.

Como los elogios que ha merecido este trabajo al articulista no pueden aparecer apasionados, tenemos un placer en copiar íntegros dichos artículos, tanto por deber de compañerismo, como por el interés que inspira su lectura á los que no pueden tener el gusto de poseer aquel informe, que quisiéramos ver impreso y circular mucho por la importancia que debe tener para España el conocer las circunstancias de la Isla á que se refiere tan concienzudo trabajo.

ARTICULO I.

•Luego que el Gobierno de S. M. tuvo á bien acceder á los deseos que por voto unánime expresaron los dominicanos de volver al seno de su madre patria, y aprobó el hecho ya consumado de la reincorporación de aquella antigua provincia tan querida de Isabel I, pensó y dictó también otras muchas y oportunas providencias todas encaminadas al mas pronto renacimiento de su merecido bienestar; y nada mas eficaz para conseguirlo en breve plazo que el estudio de los elementos de riqueza que fueran de aprovecharse al efecto y sin cuyo exacto y calculado conocimiento pudieran no ser acertadas las disposiciones mas benévolas.

Sábía y previsorá medida fué esta, que se extendió á diferentes ramos de administracion pública, y digna también de aplauso la decidida cooperacion del Excmo. Sr. Duque de la Torre, quien designó las personas que habian de desempeñar tan importante comision en cada uno de los ramos especiales que aquel gran pensamiento abarcaba. De ellos el mas extenso sin duda alguna, el que se refiere á la riqueza material de la Isla, tocó á nuestro amigo y colaborador el Sr. D. Manuel Fernandez de Castro, Ingeniero é Inspector de minas de la de Cuba, y acerca de su largo informe, que en cumplimiento de aquel encargo acaba de presentar completo á la digna persona que ha sucedido en el mando á la autoridad ya mencionada, se darán algunas noticias, muy breves en comparacion del mismo informe, pero suficientes para que el público forme idea de su importancia, y de seguro no enteramente inútiles ni enfadosas, antes bien curiosas é interesantes.

Tres gruesos volúmenes compone el manuscrito presentado y á ellos acompañan planos geológicos, geográficos é hidrográficos, formados en parte por observaciones propias y en parte por datos adquiridos de otros observadores. El texto se divide en tres partes, que se denominan: 1.º Geografía.—2.º Datos para la historia económico-industrial de Santo Domingo.—3.º Itinerarios geológicos. De cada una de ellas se dirá algo, aunque muy poco, porque otra cosa no permite la naturaleza de este escrito.

GEOGRAFÍA.

En esta parte el Sr. Fernandez de Castro despues de discutir y quilatar las aserciones y datos de cuantos geógrafos han tratado la materia, establece la situacion que resulta mas comprobada de la Isla y se comprende entre los meridianos $62^{\circ} 8' 52''$ y $68^{\circ} 16' 47''$ á partir del de San Fernando, y entre los paralelos $17^{\circ} 36' 38''$ y $19^{\circ} 59' 10''$ de latitud boreal: calcula también su extension en 2650 leguas cuadradas, y da á conocer su figura y límites, describiendo también prolijamente su litoral y las islas y cayos adyacentes. Al verificar sus cálculos, tiene cuidado de hacer mencion de cuantos autores le han sumi-

nistrado datos ó servido de guía, y entre ellos cita con especial recomendacion á Sir Robert Schomburgh, diligente observador y hombre de notable ciencia, á quien son debidos estudios de sumo interés ejecutados en los muchos años que residió en Santo Domingo con el carácter de Cónsul de la Gran Bretaña.

Trata despues en otro capítulo de las montañas, valles y todo lo relativo á las regiones físicas é hidrográficas de la Isla, estendiéndose el autor en consideraciones de mucha trascendencia para el estudio geológico que viene despues, al considerar divididas en series ó líneas distintas aquellas á primera vista intrincadas cordilleras, cuyos rumbos generales se hallan no solo continuados en la vecina Isla de Cuba, sino también arreglados á cierta ley de paralelismo con las grandes serranías del vecino Continente. Hallar así confirmadas las brillantes teorías que han establecido el célebre Elie de Beaumont y otros sabios modernos, es sin duda alguna un triunfo para el hombre estudioso que tiene la dicha de contribuir á comprobarlas: pero ¡cuán pocos son los que saben que esto no se consigue sino á precio de grandes fatigas! La descripción de todos los rios, lagunas, ciénagas y fuentes minerales y termales, tan completa como pueden necesitarla el viajero curioso, el naturalista, el médico ó el industrial emprendedor, llena el capítulo 5.º de este importante estudio. Pero donde el Sr. Fernandez de Castro revela con mas brillantez su incansable perseverancia y su ardiente amor á la ciencia es en el capítulo siguiente que trata del *clima*. Si se examina por encima tan importante trabajo, solo se verá una larga tabla de observaciones barométricas y termométricas hechas en diferentes lugares y á distintas horas del dia y de la noche; pero si se considera que tan penoso trabajo se ha efectuado sin que lo estorbasen las fatigas de un incómodo viaje, é interrumpiendo el necesario descanso para llevar adelante tan árduo propósito con exactitud matemática; si se lee en sus notas que cada una de las observaciones allí estampadas es el resultado de muchas hechas con distintos barómetros para asegurar su exactitud por medio de la comprobacion; si se añade que se han aprovechado con teson prolijo todas las ocasiones de allegar nuevos comprobantes, ya comparando los barómetros

con el de uno de nuestros buques de guerra surto en la bahía de Samaná, ya después en el gabinete cotejando sus resultados con los obtenidos de Moreau de Jonnés, en sus observaciones sobre el clima de las Antillas francesas, nadie se admirará de que con tan escasos medios y en un tiempo relativamente corto, haya el Sr. Fernandez de Castro logrado reunir tan copioso caudal de noticias, ni dejará de tenerlas por concienzudas y fecundas. A esto se dirigen principalmente estas rápidas consideraciones para conocimiento de todos, pues como elogio del trabajo, ni sería digno ni cumplido el juicio formado sobre tan ligero exámen ni es de creer tampoco que quien es capaz de concebir y llevar á cabo semejante obra necesite ni desee alabanzas de ese género.

Viene en seguida el capítulo 5.º que trata de la historia natural. Bien sabido es que la especialidad en cualquiera de los ramos mas subalternos de esta ciencia, es objeto que apenas alcanza un hombre dedicando á él toda su vida: querer hacer un estudio completo de los tres reinos en un viaje de seis meses sería un propósito insensato, y ni por asomo ha ocurrido al Sr. Fernandez de Castro semejante delirio, bien que tampoco era esa su comision. Da, pues, respecto del reino animal algunas noticias curiosas y muchas útiles: habla de los cuadrúpedos que segun Oviedo, y otros encontraron allí los conquistadores, pero que ningun contemporáneo ha visto: refiere la prodigiosa fecundidad de la raza caballar y de la vacuna, especies ambas importadas de España, y multiplicadas en poco tiempo á un número fabuloso: trata de los peces, con una lista de sus especies clasificadas por el naturalista cubano D. Felipe Poey, y por último de los insectos y reptiles, con la agradable noticia de que en Santo Domingo como en Cuba, los venenosos son pocos y no muy temibles. Los productos del reino animal aplicables á la industria y buscados por tanto en el comercio son principalmente los cueros de buey (artículo único en lo antiguo de importantísimo tráfico) el carey y algunos otros.

También da el autor una idea tan completa como es posible darla de los vegetales útiles y de sus productos vendibles, algunos de ellos con singular estimacion. La caña de azúcar

fué en un tiempo cultivada en gran cantidad y beneficiada con insigne lucro, y si esta industria decayó como todas con la despoblacion y los trastornos políticos, todavía se conserva como un recuerdo la costumbre de sembrar caña y la de exprimirla con aparatos de mano. El tabaco, artículo cada dia mas buscado, se da allí también á poca costa, aunque no de tan buena cantidad como el de esta privilegiada Isla. A mas de varias especies y otros vegetales mas ó menos útiles, hay una corteza de la mayor estimacion, la quina. Termina esta parte con una tabla de las maderas útiles y preciosas, de que también ha formado el Sr. Fernandez de Castro una numerosa coleccion.

Pero la mas completa, y tal vez la mas interesante es la mineralógica, no solo por la importancia natural de la materia, sino también por la especial aptitud y preferente afición del autor á este ramo de la ciencia, objeto de sus estudios continuos en una larga y lucida carrera. Los minerales de cobre de San Cristóbal y de Maimon, la notable abundancia de hierro magnético natural en este último punto, las tierras refractarias del Cotuy y otras muchas especies, cuyo descubrimiento ofrece interés científico ó se recomienda por su valor industrial, todas se mencionan en el texto, y de todas hay ejemplares en la coleccion.

Se ve, pues, que al escribir el título de *Geografía* en esta parte de su trabajo, el autor ha dado á esta palabra su acepcion mas lata; y continuando el exámen de las diversas materias que debajo de tal título se contienen, habla después de la division territorial, describe en seguida por orden alfabético todas las ciudades, villas y caserios de la parte española de la Isla, y dejando ya en los últimos capítulos el estilo puramente descriptivo, sus mismos títulos que son 7.º *Agricultura, Industria y Comercio*.—8.º *Poblacion y colonizacion*, y 9.º *Vias de comunicacion, telégrafos y faros*; autorizan y justifican consideraciones, á veces profundas, acerca de esos ramos tan principales de administracion pública. Distinguese, pues, en esta parte del trabajo la porcion contraída á describir lo que existe, que es bien poco, de aquella en que se indica ó tal vez se proyecta lo que puede y debe hacerse, que es mucho.

Ocupan el puesto de preferencia entre los proyectos concebi-

dos y recomendados por el Sr. Fernandez de Castro el del ferrocarril que ha de comunicar la capital de la Isla con el puerto de Samaná, atravesando territorios naturalmente ricos cuya poblacion crecerá y con ella sus productos á beneficio de esa obra provechosa. No es de menor conveniencia, como lo demuestra el escrito hasta con razones políticas, la línea telegráfica que pusiera en comunicacion las tres islas hermanas: pero no contento su autor con exponer la utilidad del pensamiento, á todas luces evidente, propone tambien los medios de facilitar su ejecucion, aprovechando al efecto el islote de la Tortuga, cuya servidumbre ó cesion absoluta sería posible obtener de los haitianos, sus actuales poseedores, de la manera que tambien se indica en el proyecto.

Otro de suma utilidad se menciona tambien: la traslacion, bien sencilla por cierto, del pueblo de Samaná y de su puerto á la bahía de San Lorenzo, por ser, como allí se demuestra, mas profundo y abrigado surgidero, mas cómodo para los embarques, y mas sano para sus habitantes.

La navegacion fluvial, á que se prestan con favorables condiciones los mas de aquellos rios, duplicando cuando menos las ventajas de este poderoso elemento de riqueza la posibilidad de hacer tambien navegable la laguna de Enriquillo en el distrito de Neyva, el beneficio de las ricas minas de cobre de San Cristóbal, el de las de sal de Neyva y otros varios ramos de industria, cuyas primeras materias abundan en el pais, son otras tantas promesas de futura grandeza, que el autor de esta obra encarece como es debido, y reconocida que sea la índole y estension de estos elementos naturales por el Gobierno de S. M., tardarán poco en dar fruto al amparo de leyes benéficas y protectoras de la propiedad y del sosiego público, pues no es otra la proteccion que necesitan.

Tambien hay minas de oro en Santo Domingo, como sabemos por relaciones que datan de la época de su descubrimiento. Las de azogue de la capital que algunos han querido celebrar, nos asegura el Sr. Fernandez de Castro, despues de averiguar lo cierto con su acostumbrada imparcialidad, que no es probable hayan existido donde se señalan.

Con lo que se ha citado y con las tablas puestas al fin, entre ellas una muy curiosa, y de utilidad para el comercio, de algunas medidas empleadas exclusivamente en Santo Domingo, se completa la primera parte del importante trabajo de que se trata. En otro artículo se hablará tan en compendio ó mas que hoy, pero se dirá algo de las otras dos, no menos interesantes.»
(Se continuará.)

VARIETADES.

Personal de Ingenieros.—*Traslacion.*—Por Real órden de 22 de Junio último del Ministerio de Fomento se ha relevado al Ingeniero D. Eduardo Cifuentes del cargo de Jefe del distrito de Oviedo, accediendo á sus deseos, disponiéndose que siga prestando en el mismo sus servicios y nombrando en su reemplazo al Ingeniero Jefe de segunda clase D. Eugenio Fernandez, que ejercia igual destino en el distrito de Santander.

Escuela especial de Ingenieros.—Han sido propuestos para ingresar en el cuerpo de minas los alumnos de 5.º año.

D. Francisco Izardí.
D. Ramon Pellico.
D. Gerónimo Ibran.
D. Eusebio Oyarzabal.
D. Fernando Castro.

Personal de auxiliares.—*Nueva organizacion.*—Por consecuencia de haber sido aprobado el presupuesto que debe regir en el presente año económico, el Cuerpo de auxiliares facultativos del Cuerpo de minas va á sufrir un cambio en su organizacion y aumento de personal hasta 42 individuos, en vez de los 30 que hoy existen.

La nueva organizacion comprenderá 4 diferentes clases ó categorías, siendo 6.000 rs. el sueldo de entrada y ascendiendo á 8, 10 y 12 segun la siguiente distribucion.

1.ª clase	6 auxiliares	con 12.000 rs.
2.ª	8	con 10.000
3.ª	12	con 8.000
4.ª	16	con 6.000

Y como que para cubrir estas 42 plazas no hay mas que 30 individuos, van á resultar en la última clase 12 vacantes, que han de proveerse por oposicion, probablemente en el próximo mes de Setiembre.

La nueva organizacion conserva á los supernumerarios en sus respectivos puestos, sin llenar número, por manera que el escalafon actual de estos empleados es el siguiente:

1.ª clase—con 12.000 reales.

- 1 D. Juan Cavanillas Perez.
- 2 D. Pablo Yegros.
- 3 D. Serafin de Torres.
- 4 D. Eduardo Rodriguez San Pedro.
- 5 D. Pablo Sainz Lozano.
- 6 D. Domingo Oteiza.

2.ª clase—con 10.000 reales.

- 7 D. Antonio Sabau.
- 8 D. Luis Francisco Tortosa.
- 9 D. Agustin Aguilar.
- (S) D. Francisco Ezquerria y Ruiz.
- (S) D. Eduardo Reyes.
- (S) D. José Fernandez de Castro.
- 10 D. Sergio Cañat.
- 11 D. José María Dominguez.
- 12 D. Gaspar Torrente.
- (S) D. Vicente Santos Ramos.
- 13 D. Juan Caballero Sanchez.
- 14 D. Antonio Sanchez.

3.ª clase—con 8.000 reales.

- 15 D. Manuel Alleda.
- 16 D. Adolfo Ruiz Arévalo.
- 17 D. Valentin Junquera.
- 18 D. Joaquin Cavanillas Perez.
- 19 D. Magin Joaquin Rivas.
- 20 D. Julian Arenas.
- 21 D. Guillermo Ramon Flores.
- 22 D. Ramon Arroyo.
- 23 D. Tomás Laureano Gallego.
- (S) D. Bruno Julian Mañas.
- 24 D. Rafael Ramirez.
- 25 D. Félix Mir y Rolandi.
- 26 D. Eugenio Rey.

4.ª clase—con 6.000 reales.

- 27 D. Rafael Bobadilla.
- 28 D. Estanislao Romero.
- 29 D. Natalio Juan Carmona.

30 D. José Joaquin Sardá.

31 á 42 vacantes.

Ingeniero de minas en el Ministerio de Ultramar.—El *Diario de Ultramar* llama la atención del Ministerio nuevamente creado para volar por el desarrollo y prosperidad de nuestras provincias ultramarinas, á fin de que procure con el mayor cuidado el fomento de la industria minera en las islas de Cuba y de Santo Domingo, para lo cual pide que se examinen y estudien detenidamente las circunstancias especiales en que allí se encuentra dicha riqueza, y se armonice la legislación de Ultramar en esta parte, y en cuanto sea posible, con nuestra legislación actual. Con este objeto, aconseja nuestro colega la agregación al Ministerio de un ingeniero de minas que sirva de consultor al jefe, no solo en cuantas cuestiones se refiera á la minería, sino en otras muchas que, rozándose con los intereses materiales de aquellas islas, son de carácter industrial y de la competencia de personas que han hecho estudios especiales en muy diversos ramos de la riqueza pública.

Fundición de minerales en Sierra Nevada.—En una correspondencia que publica *Las Novedades*, se comunican varios detalles de la inauguración de una fábrica establecida por D. Meliton Cid en Sierra Nevada, en cuyos hornos se funden ya con au éxito prodigioso, minerales de *La Exploradora y Gran Bacares*, minas que en algun tiempo metieron mucho ruido y que segun dicha correspondencia prometen buen resultado. El 3 del corriente dió principio la fundición de estos minerales cobrizos en uno de los cuatro hornos de la Fábrica del Real, antigua de la Gran Bacares, reformada y montada á la altura de los conocimientos del dia, y parece que en el primer dia fundió en un horno 100 quintales de mineral calcinado obteniendo 7 quintales cobre negro para el afino y 6 quintales de cobre con 95 por 100 para el refinado. Este resultado añade que produjo mucho entusiasmo y los mineros encendieron hogueras por la noche en aquellas escarpadas alturas disparando continuas salvas.

De desear sería que nuevas correspondencias diesen mas detalles sobre los resultados sucesivos que se vayan obteniendo.

Renta de la sal.—Hemos tenido ocasion de ver un razonado y concienzudo estudio sobre la renta de la sal, dedicado al Sr. Salaverria, y debido á la pluma del entendido antiguo primer comandante que fué del resguardo especial de sales y administrador ~~reciente~~ de varias salinas el Sr. D. Joaquin Ibañez Rúbio. Esta obra está consagrada á demostrar y encarecer la necesidad imperiosa de ciertos conocimientos especiales que todo el personal de las administraciones de las fábricas de sal debe tener para dirigir acertadamente sus operaciones. Al efecto el Sr. Ibañez Rúbio ofrece á la consideración del ministro de Hacienda un proyecto para generalizar dichos conocimientos, proyecto por cierto muy digno de la atención pública y en particular de la de los jefes superiores de dicho ramo. Sentimos que la índole de nuestra publicación no permita insertar íntegro este curioso y utilísimo trabajo. Así como no es

este el primer escrito notable rentístico que hemos visto del jóven laborioso Sr. Ibañez Rubio, tampoco creemos sea el último á pesar del triste estado de postracion en que en la actualidad se encuentra.

(Correspondencia de España.)

Subasta de carbon de piedra para el apostadero de Filipinas.—La *Gaceta* de 10 de Julio contiene un edicto anunciando la subasta para el suministro de carbon de piedra que se necesite durante tres años para el consumo de los vapores de la armada y talleres y obradores del Arsenal de Cavite. El carbon deberá ser de las mejores minas del Principado de Gales, la cantidad que se calcula necesaria para los tres años 75.000 toneladas, y el precio admisible 15 pesos fuertes por tonelada española, puesto el carbon en los puntos que se designan y abonándose por el Gobierno al contratista los derechos que por cualquier concepto devengare este artículo y aquel hubiese satisfecho.

Subasta.—El 27 del corriente se venderán á pública subasta en la forma y sitios de costumbre 10.000 quintales de plomo de primera, y 1.500 de alcohol existentes en las minas que el Estado posee en Linares.

Terremotos de la provincia de Almería.—Las calamidades causadas en diferentes épocas por los terremotos en nuestras costas de Levante es un punto que debiera llamar la atencion del Gobierno; y bien pudiera haber comisionado algun ingeniero con el objeto de reconocer la amplitud que alcanza este fenómeno, los pueblos en que sus efectos se producen con mas fuerza y todo cuanto con esto pueda tener relacion.

Sociedad Geológica de Francia.—Esta sociedad, que por reglamento celebra cada año una de sus sesiones fuera de París, en Francia ó en una de las naciones limitrofes, acaba de pasar una circular á todos sus individuos, poniendo en conocimiento de los mismos, que este año tendrá lugar en Liége (Bélgica) el día 30 de Agosto y siguientes. De allí, con el martillo en la mano, los socios concurrentes irán á Maestricht, la Vielle-Montagne, Tongres, Bruselas, Gembloux y otros lugares dignos de estudio. Ulteriormente se darán á conocer por otra circular las reducciones en el precio de los billetes que las Compañías de caminos de hierro podrán conceder á los socios.

Sociedad geográfica de Londres.—El número de individuos de esta corporacion en el presente año es de 1852.

Publicaciones.—Acaba de ver la luz pública la *Revista de Geología* correspondiente al año de 1861, por MM. Delesse y Laugel, y un opúsculo de M. Gruner titulado «Dieu et la Création révélés par la Géologie.»

Por todos los artículos no firmados,
NORBERTO PEREZ Y ROBLES.

Editor responsable.—D. NORBERTO PEREZ Y ROBLES.

Madrid 1863.—Imprenta de la Vinda de D. Antonio Yenes,
Plazuela de la Cebada, número 13, cuarto bajo.

REVISTA MINERA,

PERIODICO

CIENTIFICO É INDUSTRIAL.

Descripcion del terreno numulítico de Mallorca comparado con los análogos del litoral de la cuenca occidental del Mediterráneo.

(Continuacion.)

El terreno terciario inferior de los alrededores de París, presenta tambien circunstancias análogas, aunque por razones físicas la calidad del combustible es muy inferior; lo mismo sucede en algunos de los terrenos carboníferos de la Rusia, en los cuales las areniscas son arenas, las pizarras arcillosas están representadas por bancos de arcillas, y el combustible por una masa negra arcillosa.

La presion y el calor que las rocas sublevadas han experimentado, influyó de una manera extraordinaria sobre sus calidades mineralógicas.

La exacta subdivision que dá el Sr. D'Archiac de este grupo, es enteramente conforme al de Mallorca. Debajo de los depósitos de calizas ó de areniscas con numulites se encuentra una primera formacion lacustre con lignitos, seguida por calizas arcillosas ó arenosas que pasan á una caliza concrecionada su-
Tomo XIV. N.º 316. (1.º de Agosto de 1863). 22

bolítica, análoga á la de las Baleares. En la monografía de este terreno esta roca se halla indicada con el número 13; debajo de esta roca de la cuenca de París se presenta igualmente un depósito lacustre con lignitos.

La caliza subolítica se vé en los alrededores de Meudon, Bougival, cerca de París, en Montéreau, etc.

El depósito lacustre inferior se observa en la montaña de Reims, Montchenot, etc.; la potencia varía de 10 á 12 metros; cerca de Fontainebleau se explota una capa de lignito de 1^m de potencia.

La caliza amarilla de Rilly se encuentra debajo de los lignitos con *Paludinas*, *Cyclas*, *Planorbis*, *Physa gigantea*.

La formación lacustre superior, muy extendida en Francia é Inglaterra, se muestra bien caracterizada en Braine (Aisne), en Compiègne, cerca de Noyon en el monte Renaud, con paludinas, *Planorbis*, limneas, etc., restos de cocodrilos, lezardos, *Mosasaurus*, etc.

En este mismo departamento existen 75 explotaciones de lignito, la mitad á cielo abierto, beneficiados para el abono de la tierra. Estos combustibles son tan friables y poco consistentes que las minas reciben el nombre de ceniceras (cendrieres); una oxidación lenta ó de combustión, producida por la atmósfera, ha transformado gran parte de aquellos combustibles en una especie de cenizas.

Las capas conchíferas, conocidas con el nombre de *Lits coquillers*, parecen corresponder á la formación arriba designada con el núm. 2, de la monografía del terreno numulítico de Mallorca.

La conformidad de estas diversas formaciones á tan grande distancia prueba que la cuenca terciaria de París; por su composición tan bien estudiada, merece con razón servir de tipo de comparación.

Las arcillas plásticas que se observan cerca de Saint-Macaire sobre el Garona, debajo de la caliza grosera con *Cerithium lapidum* y numulites, corresponden también al grupo lacustre inferior, cuya existencia general tratamos de probar.

Este mismo grupo se observa también en otros puntos

del S. O. de la Francia; entre otros cerca de *Bergerac*, entre el Garona y la Dordoña, pero sin combustibles.

Los hermosos lignitos de Saint-Lor, en la cuenca del Adour, que bajo la influencia de las ofitas se asemejan á la hulla, pertenecen al grupo lacustre superior á los numulites.

Las formaciones lacustres con criaderos abundantes de lignito de la cuenca del Ródano, han sido definitivamente clasificadas como pertenecientes al eoceno inferior, contemporáneas de las arcillas plásticas.

La composición de esta formación es la siguiente desde abajo:

Caliza con melanopsides.

Caliza azul con lignitos de *Gardanc*, *Tuveau*, etc.

La capa principal tiene 2 metros.

Margas con una capa de lignito.

Calizas arcillosas con Alcyones.

Margas y calizas bituminosas.

Caliza subolítica.

Conglomerados de Thalonet.

Margas encarnadas.

Caliza lacustre.

Calizas arcillosas de Vitrolles.

Caliza lacustre de Rocafavour, Arbois, etc.

Margas encarnadas.

Calizas arcillosas con pescados y yeso de Aix.

Aunque la superposición directa de las calizas numulíticas no se observa, se deduce, sin embargo, por deducciones estratigráficas, que las del departamento del Var y de los Bajos Alpes, son superiores á esta grande formación lacustre.

Las principales explotaciones de lignito se hallan en los alrededores de Aix, Manosque, Apt, Forcalquier, etc.

El Sr. Burat evalúa que el departamento del Ródano produce anualmente 55.000 toneladas.

La composición de este lignito es la siguiente:

Carbono.	50
Sustancias volátiles.	44
Cenizas.	6

El defecto principal de este combustible es la grande abundancia de piritas, tanto visibles como diseminadas en la masa, hasta tal grado, que se supone contenga sulfuro de carbono.

El carbon explotado cerca de *Manosque* (Alpes Bajos á 6 leguas de *Forcalquier*), se presenta en algunos puntos en 20 capas, cuya potencia varía de 0^m,4 á 4^m.

En los alrededores de *Forcalquier*, á 12 leguas de *Digne*, capital del departamento de los Bajos Alpes, se cuentan 15 concesiones de minas. La calidad del combustible está en razon inversa de la potencia de las capas.

Los criaderos de lignito del departamento de la Iserè, del cual Grenoble es la capital, conocidos con el nombre de *Pommiers* y de la *Torre del pino*, pertenecen al terreno lacustre superior al horizonte numulítico. La última localidad produce anualmente 4.100 toneladas de combustible.

Las formaciones de las arenas refractarias y arcillas plásticas de los valles interiores de los macizos numulíticos de los *Alpes Bajos*, pertenecen, segun el Sr. Gras, ó son equivalentes al terreno lacustre del Ródano.

En la Saboya se encuentra en la base del terreno numulítico una formacion lacustre con lignitos, que son beneficiados en los alrededores de *Entrevennes*, en el valle del Borne, en la *Sommerie*, cerca de los *Diablerets*, y en *Pernaut*, etc.; allí tambien se encuentra á corta distancia de las capas de carbon la roca curiosa concrecionada con granos redondos, análoga á todas las demás citadas.

En la Suiza el terreno numulítico se extiende á lo largo de los Alpes, y forma el primer eslabon de este inmenso macizo; no se presenta en el interior del mismo.

Todas las observaciones hechas hasta hoy están conformes en la superposicion constante del flysch (roca arcilla pizarrosa y areniscas con fucoides), sobre las calizas y areniscas con numulites, entre las cuales predomina la *N. Ramondi*, *Lævigata* y *Planulata*.

Inferiormente, y en prolongacion de los sitios anteriormente citados, se encuentran por intervalos depósitos lacustres con lignitos, que son beneficiados en diferentes localidades, tales

como la sierra de *Tillis*, la cual limita los cantones de *Berna* y de *Underwald*, las alturas del *Beatenberg* y *Habkeren* al N. del lago de *Thun*.

El gran inconveniente de la mayor parte de aquellos depósitos es el de hallarse muy accidentados, hasta el grado de presentarse algunas veces á la inversa.

Los depósitos numulíticos de la vertiente occidental de los Alpes orientales, tienen poca analogía con los de Mallorca. En general, la parte inferior está formada por arcillas y areniscas ferruginosas, ofreciendo en algunas regiones sitios beneficiables de mineral de hierro. Las calizas y areniscas con numulites forman la parte media, y el *flysch* con *fucoides* la parte superior.

La vertiente oriental se halla en general constituida por calizas compactas arcillosas con numulites. Inferiormente se encuentran tambien depósitos lacustres con lignitos. Las minas abiertas dan un combustible que sirve para el alumbrado de *Trieste*. En *Guttaring* y *Althafen* (Carintia), las calizas numulíticas cubren una caliza bituminosa lacustre con lignitos que son explotados.

Sobre la vertiente meridional las calizas numulíticas son siempre inferiores al sistema calcáreo con fucoides, equivalentes al macigno y al *flysch* de la Suiza.

Cerca del valle de Ayno, al S. de *Recoara*, el terreno numulítico se halla en contacto inmediato con pizarras arcillosas lacustres con lignitos, que se benefician en diferentes localidades.

En el monte *Bolka* existe el criadero célebre de los pescados fósiles, inferior á las calizas numulíticas.

En las vecinas islas de Córcega y Cerdeña el terreno numulítico ha experimentado un metamorfismo completo por la vecindad de las rocas plutónicas (serpentinias), al igual de los alrededores de Génova. Este terreno se presenta desde abajo á arriba en el orden siguiente :

Calizas numulíticas.

Areniscas.

Arcillas pizarrosas.

Calizas modificadas en pizarras taleosas.

Calizas cristalinas.

*Macignos.**Calizas con fucoides.*

Las descripciones geológicas de la Argelia son todavía poco completas; según el Sr. Renou, la caliza compacta para numulítica está muy desarrollada; las observaciones detalladas faltan; pero por lo que dice el Sr. Ville en un artículo sobre los criaderos minerales de las posesiones francesas en Africa, los yacimientos de los pocos criaderos de combustibles conocidos, presentan grande analogía con los de las Baleares.

El terreno numulítico se halla también con abundancia en Marruecos, según las observaciones hechas en 1844 por el Sr. Coquand, pero padecen el error, entonces muy acreditado, de reunirlo al terreno cretáceo.

IV.

Fósiles característicos del terreno numulítico.

Además de los numulites hay un gran número de otras especies de fósiles característicos de este grupo del terciario inferior; la tabla siguiente contiene los que se encuentran á lo menos en tres de las localidades citadas circunvecinas á las Baleares.

RADIATOS.

Echinodermos.

Pygorhynchus cuvieri (Goldf., lám. 43, f. 2.)

———— *scutella* (id., id., f. 14.)

Echinolampus politus.

Cidaris numulítica.

Eupatagus ornatus (Agassiz y Desor, lám. 116.) (Goldf. lám. 47, f. 2.)

Pentacrinus didactylus (D'Archiac, tom. II, lám. 5, fs. 16, 18.)

Echinolampus ellipsoidalis (id., id., id. 6, f. 3.)

———— *subsimplis* (id., id., id. 6, f. 4.)

Conyelypeus conoideus (Agassiz, id. 16, f. 16.)

———— *subcylindricus* (Goldf., id. 41, f. 19.)

Hemiaster altissimus (Desor, lám. 125.)

Polypos.

Trochocyatus sinuosus (Milne Edw., v. IX, p. 311.)

———— *bilobatus* (Mich., lám. 61, f. 7.)

Orbitolites Fortisei (D'Archiac, v. III, lám. 8, fs. 10, 12.)

———— *papyracea* (id., id., id. 8, f. 13.)

———— *radians* (id., id., id. 8, f. 15.)

———— *stellata* (id., vol. II, id. 7, f. 1.)

———— *submedia* (id., id. II, id. 6, f. 6.)

Trochusmilia irregularis (Milne Edw., Desh., lám. 13, fs. 1, 6.)

Cycloseris lenticularis (id., lám. 8, f. 1.)

Retepora echinulata (Mich., id. 14, f. 11.)

Foraminiferos.

Además de los numulites se encuentran

Operculina ammonea (Leym., lám. 13, f. 11.)

———— *granulosa* (id., id., f. 12.)

Alveolina longa (Deluc, Diario de física, tom. 54, lám. 1, fs. 11, 12.)

Alveolina subpyreanica (id., id., f. 9.)

ANNELIDES.

Serpula spirulacea (Goldf., lám. 71, f. 8.)

MOLUSCOS.

Cefalópodos.

Nautilus lingulata.

Gasterópodos.

Pileopsis cornucopiæ (Desh., lám. 2, fs. 13, 16.)

Helix.

Planorbis pseudoroduntatus.

Physa ou clausilia.

Lymnea Leymerici.

Melania costellata (Desh., lám. 12, fs. 5, 6, 9, 10.)

——— inquinata (id., id. 12, fs. 7, 8, 13, 16.)

Ampularia obesa (Brong., id. 2, f. 19.)

Neritina conoidea (Desh., lám. 18.)

Natica Cepacæ (id., id. 22, fs. 5, 6.)

—— depressa (id., lám. 20, fs. 12, 13.)

—— epiglatina (id., id., fs. 5, 6, 11.)

—— hybrida (id., id. 19, fs. 17, 18.)

—— labellata (id., id. 20, fs. 3, 4.)

—— mutabilis (id., id. 21, fs. 11, 12.)

—— Sigaretina (id., id. 21, fs. 5, 6.)

Pleurotoma clavicularis (id., id. 69, fs. 17, 18.)

——— denticula (de Bart, lám. 3, f. 2.)

Fusus aciculatus (Desh., lám. 71, fs. 7, 8.)

—— intortus (id., id. 73, fs. 4, 5, 10, 11, 14, 15.)

—— noca (id., id. 75, fs. 8, 9, 12, 15.)

—— Subcarinatus (id., id. 77, fs. 7, 14.)

Mitra plicatella (id., id. 88, fs. 7, 8.)

Cypræa elegans (id., id. 97, fs. 3, 6.)

Conus de perditus (id., id. 98, fs. 1, 2.)

—— stromboides (id., id. 98, fs. 15, 16.)

Tornatella aligata (id., id. 23, fs. 3, 4.)

Trochus aglutinans (id., id. 31, fs. 8, 9, 10.)

——— Comulans (Brong., id. 4, f. 1.)

Turritella imbricata (Desh., lám. 35, f. 38.)

Cerithium castellini (Brong., id. 3, f. 16.)

——— giganteum.

——— heragonum (Desh., id. 45, fs. 4, 5.)

——— plicatum (Brong., id. 6, f. 2.)

——— Turris (Desh., id. 51, fs. 13, 14.)

Rostellaria fissurella (id., id. 83, fs. 2, 3, 4.)

Strombus fortisei (Brong., id. 4, f. 7.)

Voluta ambigua (Desh., id. 93, fs. 10, 11.)

Terebellum convolutum (id., id. 95, fs. 32, 33.)

——— obtusum (Sow., id. 26, f. 31.)

——— obvolutum (Brong., id. 2, f. 15.)

Acéfalos.

Teredo tourнали (Leym., lám. 14, fs. 3, 4.)

Pholadomya puthei (Goldf., id. 138, f. 5.)

Crassatella sulcata (Sow., id. 345, f. 1.)

——— tumida (Desh., id. 3, fs. 10, 11.)

Corbis lamellosa (id., id. 14, fs. 1, 2, 3.)

Lucina ambigua (id., id. 17, fs. 6, 7.)

——— coquandiana (Leym., id. 15, fs. 5, 6, 7.)

——— mutabilis (Defr., id. 14, fs. 6, 7.)

Cythera incrassata (Sow., id. 155, f. 2.)

——— lævigata (Desh., id. 20, fs. 12, 13.)

——— nititula (id., id. 21, fs. 3, 6.)

Venericardia acuticostata (id., id. 25, fs. 7, 8.)

——— imbricata (id., id. 24, fs. 4, 5.)

Corbula rugosa (id., id. 7, fs. 16, 17, 22.)

Tellina biangularis.

Cardium hipopeum (id., id. 27, fs. 3, 4.)

——— semistriatus (id., id. 29, fs. 9, 10.)

Pectunculus pulvinatus (id., id. 35, fs. 15, 16, 17.)

Nucula margaritacea (id., id. 36, fs. 13, 21.)

- Chama calcarata (id., id. 38, fs. 5, 6, 7.)
 ——— gigas (id., id. 37, fs. 5, 6.)
 Mytilus corrugatus.
 Pecten plebeius (id., id. 44, fs. 1, 4.)
 Spondylus asperatus (Goldf., id. 106, f. 9.)
 ——— cisalpinus.
 ——— radula (Desh., id. 46, fs. 1, 5.)
 ——— rarispina (id., id. 46, fs. 6, 10.)
 Ostrea flabellula (id., id. 63, fs. 5, 6.)
 ——— gigantea.
 ——— multicostata (id., id. 57, fs. 3, 6.)
 ——— vesicularis (Brong., id. 3, f. 5.)

Brachiopodos.

Terebratula tenuistriata (Leym., id. 13, f. 12.)

(Se continuará.)

Isla de Santo Domingo.

ARTICULO II (1).

«Datos para la historia económico-industrial de Santo Domingo» es el título que lleva la segunda parte del importante trabajo que el Sr. Fernandez de Castro acaba de dar con-

(1) Véase el número anterior.

cluido. En ella se encuentra compendiada la historia de la isla desde su descubrimiento hasta la reincorporación a España en 1861, sin que deje de mencionarse ninguno de los hechos culminantes sucedidos en tan largo período, ni se incurra tampoco en prolifas narraciones, impropias de la índole del escrito. Tal sobriedad, cuando para la redacción de estas noticias forzosamente ha tenido el autor que prepararse con copiosa lectura de historias y crónicas referentes a los tiempos sucesivos que abarca su relato, no deja de ser recomendable; y si por otra parte se considera que para desentrañar las relaciones filosóficas que se descubren entre los hechos y leyes políticas y los fenómenos económicos, hay que profundizar y analizar con sagacidad crítica los libros antiguos, cuyos autores se cuidaban poco de semejantes analogías: de todo se infiere que el Sr. Fernandez de Castro, salvando el peligro de incurrir en exceso de citas y erudición histórica, y no dejándose llevar por su ardiente deseo de ilustrar la materia más allá del punto debido, ha tenido el acierto de poner de relieve con el simple relato de sucesos antiguos, las más terminantes confirmaciones de las verdades reconocidas hoy por la economía política.

Al hablar del descubrimiento, recuerda ó narra pormenores de esos que nunca pueden dejar de ser interesantes para nadie y menos todavía para lectores españoles. ¿Quién puede pasar por delante de la heroica figura de Colon, sin detenerse un momento a rendirle el debido homenaje? ¿Quién no se exalta a la vista de sus desgracias y no contempla con odio, siquiera momentáneo, a los que calumniaron y persiguieron a tan insigne varón?

Siguiendo la provechosa lectura de estos apuntes históricos se encuentran a cada paso enseñanzas muy atendibles, y que deben conservarse como otros tantos ejemplos de útil experiencia para el gobierno económico de los pueblos. La insubordinación de los Españoles que quedaron en el fuerte de la Natividad cuando Colon volvió a la Península, la que promovieron algunos en la Isabela cuando regresó a la Española, el olvido de sus juiciosos preceptos y paternales recomendaciones, costó la ruina de aquella primera colonia, estorbó los progresos de aquel

establecimiento y sembró en el país un espíritu de hostilidad contra los europeos, que tuvo en adelante sangrientas consecuencias. Así se demuestra y después en otros muchos acontecimientos, que sin el saludable freno de una autoridad fuerte, sabia y respetada, los hombres en anárquica turba, son siempre víctimas de sus propios excesos. La rebelión de Roldán con todas sus deplorables consecuencias son otros tantos comprobantes de la misma verdad.

La inexperiencia del Gobierno español á una con los errores y preocupaciones que imperaban en aquellos tiempos, se ve también cómo influyeron con funesta eficacia y cómo estorbaron los benéficos proyectos de Colón y el acrecentamiento del poderío español en estas regiones. La elección poco acertada de colonos para poblar los nuevos dominios, las restricciones que tanto para esto como para el comercio se dictaron, y otras providencias señaladas con el sello de los errores dominantes, contribuyeron á cortar el vuelo al fomento colonial, así como por el contrario se descubre con evidencia recorriendo las mismas páginas, que á la menor remisión en la tirantez de las leyes fiscales, y hasta el mero hecho de su desobediencia por guerras ú otras causas, se seguían muy luego mejoras tangibles y aumentos cuantiosos en todo lo tocante á la riqueza pública.

Entre los autores extranjeros que movidos de mezquina envidia ó escasos de penetración han condenado en absoluto todas las disposiciones legislativas de España en aquella época de su antigua grandeza, lo mismo las que adolecían de esos errores económicos que todos lamentamos, que las relativas á la organización política de las nacientes colonias, no ha habido quien repare en una verdad que debiera ser trivial de puro sencilla. Si España fué primero la única, y por mucho tiempo la principal entre las naciones coloniales ¿qué mucho que al escribir las leyes sin ejemplos ni tradiciones que seguir, pagase tributo á errores universales de los que ni más tarde supieron desprenderse los mismos que nos censuran? Al lado de esas providencias en mal hora dictadas, cuyos perniciosos efectos se perciben bien á las claras en las páginas que se van aquí analizando, destellan otras de la más sabia política, que perpetua-

rán la fama del gran cuerpo de derecho que constituye nuestras leyes de Indias.

¡Ojalá que esta concienzuda crítica no sea perdida para los que hoy están encargados de gobernar estas provincias ultramarinas, y no se dejen llevar del contagio de esas máximas administrativas y de esas cortapisas fiscales que hoy nos regalan con usura los mismos que están practicando lo que calificaron de absurdo!

Pasada esta corta digresión, que parecía necesaria para estimar la importancia de los apuntes históricos que se examinan, nada más queda por decir acerca de ellos, sino que el autor al redactarlos no se ha olvidado un momento ni del objeto con que emprendiera tan minucioso estudio, ni los límites en que debiera encerrar su discurso, y así con solo pasar la vista por los epígrafes de algunos de sus capítulos, se nota el sumo cuidado que tuvo de presentar en primer término aquellos sucesos culminantes, tales como las conquistas de Méjico y del Perú, las primeras usurpaciones de los franceses en el extremo oriental de la Isla, la cesión que vino á sancionarlas en el reinado de Felipe V, el abandono total á los mismos franceses por el tratado de Basilea, la reconquista, llevada á cabo por el insigne patriotismo de los dominicanos, su independencia después, seguida de dura esclavitud bajo el yugo haitiano, y por último, los años de prueba y sufrimiento trascurridos desde que lograron sacudirlo hasta el día feliz de su reincorporación, precursor de paz y abundancia, bienes muy merecidos por un pueblo de tan leal y heroica condición.

La indudable trascendencia de cada uno de los hechos que se acaban de apuntar, ya para el aumento ya para la postración de la industria y del comercio dominicanos, se adivina á primera vista, y el Sr. Fernández de Castro á fuer de imparcial observador y sin declararse campeón de ninguna doctrina sistemática, se ciñe á poner de relieve tan interesantes fenómenos, bien seguro de producir convencimiento sin entrar en argumentaciones ni pronunciar aforismos. Ha conseguido, pues, desempeñar esta parte con el mismo acierto que las demás, y

formar con todas ellas un conjunto homogéneo, de cabal y provechosa aplicacion.

Acompañan á esta segunda parte varios apéndices sumamente curiosos y tambien útiles para ilustrar la materia, cuyos titulos, por no ser muchos ni largos pueden copiarse aquí integros para dar de ellos una idea. 1.º La carta de Cristóbal Colon á Doña Juana de Torres. 2.º Lavado del oro en la Española. 3.º Ceremonias para trabajar en las minas en tiempo de Colon. 4.º Fragmentos de una carta del Ldo. Alonso de Suazo á Mr. de Chievres de 22 de Enero de 1518. 5.º Real cédula de 20 de Abril de 1810 con varias concesiones á Santo Domingo. 6.º Informe presentado por el oidor D. José Francisco Heredia al M. I. Ayuntamiento de Santo Domingo en 1812. 7.º Concesion para explotar las minas de Santo Domingo hecha por el gobierno dominicano en 15 de Octubre de 1858.

Los «*Itinerarios geológicos*,» nombre en demasía modesto en comparacion del trabajo que representa, constituyen la tercera y última parte del estenso informe del Sr. Fernandez de Castro. De este notable estudio ya conoce el público un extracto ó mas bien fragmento presentado por el autor á la Academia de Ciencias de la Habana, é impreso despues en el *Diario de la Marina* en el mes de Agosto del año último. Por esa muestra mas que por lo que aquí se diga bien puede formarse idea cabal de la totalidad del estudio, que, como ya se indicó al hablar de la historia natural, lleva el sello de la especial aptitud y decidida vocacion del autor por los de este género. Adolece sin embargo, segun ya se nota desde el título, de una modesta timidez, que casi raya en encogimiento, y esto hace que el autor, á par que parece incansable en acopiar noticias y observaciones geognósticas, es en demasía parco al deducir consecuencias y establecer teorías geológicas. Mas vale ciertamente pecar por este extremo, que no incurrir en esos errores, imperdonables á veces, de que son acusados ó tienen que acusarse otros geólogos por sobra de ligereza.

Habia, sin embargo, una cuestion que resolver, de tal trascendencia, que llamaba y llama todavia la atencion hasta de los mas profanos; ya se adivinará que se trata del carbon de

piedra, cuya existencia en abundantísimas masas en la península de Samaná habia sido ponderada por muchos propios y estraños, como materia de inmensa valla. A ser positivo el hallazgo, su importancia no era ciertamente de ponerse en duda, y por lo mismo el Sr. Fernandez de Castro, antes de pronunciar opinion en tan árdua materia, hubo de multiplicar si cabe su diligencia y aguzar su criterio, y al estampar su dictámen ha podido hacerlo con la seguridad de la evidencia, á lo que tambien ayuda en el presente caso, no ser de los mas oscuros problemas que pueden proponerse á la resolucion de un geólogo. Por desgracia esta no ha sido favorable á la opinion de muchos ni á los deseos de todos. El carbon de piedra no existe en Samaná ni en la cantidad que se suponía ni de la calidad que fuera de desear.

Viene por último un numeroso catálogo de todas las obras que han sido consultadas para redactar esta voluminosa memoria, mencion acostumbrada por nuestros mas distinguidos escritores, tributo honorífico y justo á los que nos han ayudado con sus luces, y noble alarde de no querer apropiarse ideas ajenas. Demás que con este proceder se presta un servicio no solo á los autores sino tambien á los lectores, á cuya noticia llegue quizá por primera vez la existencia de libros que pueden traerles utilidad ó esparcimiento.

Bien diminuto es el exámen que aquí se ha hecho de un trabajo que sin duda lo merece mas detenido. Pero como el ánimo con que se han escrito estos renglones nunca fué producir un discurso encomiástico que si por una parte pudiera herir la conocida modestia del autor de la obra, por otra pudiera ser atribuido mas que á juicio imparcial de la redaccion al efecto amistoso que sus individuos le profesan; el espíritu de estos artículos ha sido presentar una relacion lisa y llana de los asuntos que en ella se tratan, llamar hácia este trabajo la atencion del público, y espresar la fundada esperanza de que luego que el Gobierno supremo pueda justipreciarlo tardará poco en disponer que se publique impreso para conocimiento de todos.

Y mas que nadie han de necesitarlo las personas llamadas

por su destino á continuar sus observaciones científicas en aquella isla. Ahora mismo dicen los periódicos dominicanos que el ilustrado ingeniero de minas que acaba de ser nombrado inspector de aquel distrito , proyecta una expedición por varios de los parjes recorridos y estudiados ya por el Sr. Fernandez de Castro. ¿De cuánto alivio no seria para dicho señor el tener á la vista datos ya recogidos y opiniones ya formadas por su digno compañero y antecesor ?



Minas de turba en Mandayona, provincia de Guadalajara.

En la estadística de la minería del distrito de Guadalajara que publicamos en el tomo XII de la *Revista Minera* , correspondiente al año de 1860 , consignamos una nota acerca de los depósitos de *turba* que se habian registrado el año anterior en el término de Mandayona : y con referencia á informes que nos suministraron los ingenieros del distrito que la habian reconocido , decíamos que habia descubiertos *algunos bancos de turba de muy buena calidad que alguno de ellos alcanza hasta dos metros de espesor* y que era de fácil salida al ferro-carril de Zaragoza , de donde dista de 8 á 10 kilómetros , luego que se terminase la carretera que estaba proyectada de Mandayona á la estacion de Matillas.

Después en el tomo XIII de la misma *Revista* y con referencia también á noticias de varias personas que habian reconocido aquellos depósitos , que todavía no habíamos tenido ocasión de examinar , si bien nos eran conocidos ya algunos ejemplares de aquel combustible consignamos el párrafo siguiente: «También están en suspenso las diferentes minas intentadas ha-

«ce dos años sobre el aprovechamiento de la turba que se halla descubierta en el término de Mandayona y algunos otros puntos inmediatos al río Henares , sin que podamos explicar los motivos de esta paralización , pues á juzgar por la naturaleza de las capas de este combustible mineral y su proximidad á la carretera y ferro-carril de Madrid á Sigüenza , siempre hemos creído que seria aplicable con ventaja , para algunas industrias en Madrid , como por ejemplo , en la fabricación de ladrillo , yeso , etc., etc.»

Con estos precedentes y sabiendo que se habian demarcado á fines del año próximo pasado algunas pertenencias sobre aquellos criaderos , que intentaban explotar ó reconocer en grande escala , hemos practicado en el año actual dos visitas á aquella localidad , para examinar sus labores y formar juicio propio de su importancia.

Todas las escavaciones que hemos visto se hallan en la margen izquierda del río de la Cabrera (que es uno de los afluentes del Henares,) sin que por eso dejen de manifestarse los mismos indicios de las capas de turba en el borde ó margen derecha: mas por estar situada la población de Mandayona del lado aquel , se han dirigido , sin duda por la mayor facilidad , las investigaciones en un solo lado y casi tocando á las tapias del pueblo. Como el pensamiento fué meramente el de explorar , y el río es bastante ocasionado á avenidas , ni se marcan bien todas las labores ejecutadas , ni hay muchos puntos donde poderse ver el espesor de las capas descubiertas. Solamente en dos sitios se encuentran desmontes algo separados del río , y en ellos se reconocen dos capas de turba , separadas por un corto intermedio de arena legamosa , que miden la superior cerca de un metro y la inferior algo mas de un metro de espesor. Estas capas se hallan recubiertas por unos dos metros y medio de terreno diluvial formado de capas de arena , tobas calizas y arcillas carbonosas. Las arenas que forman la parte superior inmediatamente debajo de la tierra vegetal , ofrecen alguna consistencia para formar taludes de cualquier inclinación , y contienen algunas conchas fluviales , trozos de madera y cantos sueltos en confusa dispersión que dá á conocer su

origen reciente : entre esta capa y la inferior que es de toba caliza , se han descubierto varios sepulcros antiguos en los desmontes que hay en la carretera un kilómetro ó menos antes de llegar á Mandayona : aunque no hemos visto ninguno de ellos , se nos ha hecho creer que deben corresponder á la época romana , en razon á los caracteres latinos de las inscripciones , si bien han sido indescifrables hasta ahora , por los anticuarios que han tenido ocasion de examinarlas en Madrid.

La capa de *toba* es un compuesto de pequeños tallos y ramas de arbustos convertidos en caliza arenacea , que conservan la forma y estructura de los vegetales , y además se encuentran muchos moluscos de agua dulce de los géneros *Limnaea* y *Cyclas* , así como *Anulus Helix* y *Bupa* de los terrestres. Esta capa de toba reposa sobre otra delgada de arena caliza algo oscura , y entre ella han aparecido algunos objetos de arte como son , una llave pequeña y tosca , y algunas monedas romanas y mas modernas que deben suponerse haber sido arrastradas y depositadas allí por las aguas. Y por último , vienen las capas de turba , producto evidente de la descomposicion de pequeños vegetales , ramas y troncos de árboles acumulados allí donde vivieron , si es que no se puede admitir ya la idea de que fuesen trasportados de otras localidades por las corrientes.

Su aspecto es bastante variable , pues desde la *turba fibrosa* , compuesta de vegetales fibrosos y todavía perceptibles y hasta con troncos y frutos de los árboles , como piñas perfectamente conservadas y carbonizadas , se encuentra tan compacta y uniforme que puede confundirse con el carbon pardo. En esta disposicion y cuando se presenta como formada de ramas pequeñas que han pasado al estado de carbon , la turba es de color negro y bastante densa , de modo que se obtienen masas de la forma y dimensiones que se quieren arrancar. De estas dos variedades que son las que constituyen la masa principal de las capas , se han hecho ensayos en la Escuela de minas que han dado el resultado siguiente :

1.^a variedad. Arde fácilmente con llama blanca y larga , su duracion cinco minutos : dá el 19 por 100 de cenizas blancas , 28 por 100 de carbon puro ; poder de las calorías 4.183.

2.^a variedad. Arde tambien fácilmente y con llama blanca que dura 4 minutos : contiene 10 por 100 de cenizas y el 21 por 100 de carbon : calorías 3.595 $\frac{1}{2}$.

En vista de estos caracteres , me parece que hay gran analogía entre la turba de Mandayona , y la que se explota en Baviera hácia los nacimientos del *Mein* , cuyas capas describe Mr. Burat en su tratado de *Geologie appliquée*.

Allí el metro cúbico de turba arrancada viene á costar 0,13 francos y pierde 0,60 de su peso por la desecacion que dura seis semanas ; de modo que un metro cúbico no dá mas que 0,535 metros cúbicos de turba seca , rebajadas todas las mermas. Un metro cúbico de turba , bien seca ya y en disposicion de espenderse , pesa 360 kilogramos (cerca de 8 quintales castellanos) y tiene de costo

Por gastos de explotacion	0,36 francos.
Id. de direccion	0,23
Entretenimiento de útiles	0,02
Administracion y gastos generales	0,21

Total 0,82 francos,

ó sea 3,09 rs. vn.: de modo que un quintal castellano viene á tener de costo allí de 13 á 14 mrs.

Este gasto de fabricacion supone una turba muy fácil de arrancar , y la mano de obra muy barata. En las turbas de los Vosgos , las condiciones de la explotacion son menos favorables y se paga por metro cúbico 0,90 francos de extraccion , 0,40 francos de desecacion , total 1,30 francos sin comprender en ellos los gastos generales que llevan el costo total á cerca de 1,50 francos por metro cúbico.

Entre estas dos cifras 0,82 francos y 1,50 francos , se hallan la mayor parte de las turbas que se explotan en el extranjero , y aunque admitamos la mayor 1,50 francos el costo del quintal métrico de turba secada que se obtenga en Mandayona , puede inferirse que nunca debe llegar , aun en las condiciones mas desfavorables , á 2,60 reales de vellon el costo del quintal castellano.

Si hay , pues , abundancia de turba con un vasto campo de

explotacion , entre las siete pertenencias que tiene demarcadas la empresa , con una carretera que las enlaza en Matillas con el ferro-carril de Madrid á Zaragoza , etc.; el problema industrial queda reducido á conocer si los fabricantes en Madrid de ladrillo y teja , los del yeso , los del jabon , y cuantos industriales necesiten de un combustible mas barato y de mayor poder calorifero que el de la leña , se deciden á estudiar y conocer la aplicacion mas conveniente de la turba en cuestion. A este fin deben dirigirse los esfuerzos de la empresa minera haciendo además algunos ensayos en grande escala de fabricacion de cales en la propia localidad , ya que en ella tienen abundantes canteras calizas ; y tambien debe estudiar el modo de carbonizarla para las muchas mas aplicaciones que en este estado ya tiene.

SERGIO YEGROS.

La cuenca de Mandayona y la Correspondencia de España.

La *Correspondencia de España* del domingo 19 de Julio último, edicion de la noche, ocupa media columna con el suelto siguiente :

«Hemos tenido el gusto de examinar la magnífica cuenca de carbones de Mandayona , invitados por los propietarios á una brillante gira campestre con que han favorecido á varios de sus amigos para inaugurar la presentacion en venta de los minerales de sus estensas pertenencias.»

«Situados estos poderosos criaderos sobre el ferro-carril de Zaragoza , á muy escasa distancia de la estacion de Matillas, prestándose á la mas fácil y económica explotacion , y dotados de una riqueza inagotable en carbones , no son solo un motivo de enhorabuena para los propietarios , sino una causa de grandes ventajas para las poblaciones de Madrid y Zaragoza y todas

las intermedias , que de ahora en adelante encontrarán remediada por completo la escasez de combustible, que está haciéndose notar mas cada dia.»

«Los carbones de Mandayona son notables , no solo bajo el aspecto de sus ventajas para el consumidor , sino tanto por lo menos bajo el aspecto científico. Hemos oido á personas altamente competentes declarar la importancia del estudio de su formacion y admirar la gradacion fija y perceptible que se observa en la carbonizacion de unas capas á otras.»

«Pero no podemos menos de elogiar especialmente el sistema que han propuesto y siguen en este asunto los propietarios. Comprendiendo la importancia real del negocio y queriendo no llamar la atencion sino con la realidad , han dirigido por sí solos los trabajos , sin dar á conocer siquiera la existencia de esta riqueza , hasta que ha llegado el momento de poder ofrecer al público la satisfaccion de todos los pedidos que se hagan , por considerables que sean.»

«Hemos visto dos inmensos almacenes inmediatos á dos de los puntos de arranque , y á estas horas estarán acopiados en uno de ellos mas de 300.000 quintales de carbon , pudiéndose llenar de nuevo inmediatamente , si se quiere , porque los trabajos están preparados para una extraccion *indefinida* de mineral.»

«Tenemos entendido que los dueños piensan ofrecer á las empresas , fábricas y establecimientos de toda especie , en que se hace gran consumo de combustible, cierta considerable cantidad del de sus pertenencias , para que hagan cuantos ensayos quieran hasta convencerse de la utilidad que habrá de reportar el empleo del de Mandayona.»

«Damos gracias á los propietarios de las minas , tanto por el delicado y espléndido obsequio que nos han hecho , como por habernos proporcionado el gusto de conocer la existencia de un germen de prosperidad para la industria de las provincias que atraviesa el ferro-carril de Zaragoza , y un poderoso alivio para las clases mas necesitadas de las poblaciones de esta parte de España.»

Dedicado nuestro periódico al estudio de la industria r

ra no hemos podido leer sin sorpresa el anuncio de unas minas de carbon que casi á las puertas de la Côte abren de golpe sus almacenes prometiendo cubrir todas las necesidades de combustible, pero al propio tiempo y provocado por el mismo suelto aparece en este mismo número de nuestra *Revista* un artículo titulado «Minas de turba de Mandayona, provincia de Guadalajara,» que bajo la garantía de una firma competente rectifica y pone en claro lo que hay acerca de este asunto, y á él remitimos á la *Correspondencia* y á los que habiendo leído su suelto quieran conocer la verdad de los hechos, como la respuesta mas concluyente que dar pudiéramos.

Pero el suelto de la *Correspondencia*, asi como otros sueltos anteriores sobre la baratura á que se espenderá dentro de poco el carbon mineral en esta Côte, han llevado la alarma por un lado á productores de carbon vegetal de la misma provincia de Guadalajara, que han temido por la depreciacion de sus productos y la consiguiente baja de sus rentas, y por otro á los fabricantes y consumidores de carbon mineral que han acudido á su redaccion como lo manifiesta en otro suelto de la tercer plana del número correspondiente al 23 de Julio que dice así:

«A consecuencia del suelto que publicamos hace pocos dias acerca de los carbones de Mandayona y Aragosa ofrecidos al consumo público, se han acercado á nuestra redaccion varias personas representantes de establecimientos en que se hace gran consumo de combustible, para que las informásemos de las condiciones y detalles de este importante negocio. Como es de esperar que haya mas interesados en adquirir noticias, podemos dirigirles desde luego al Sr. D. Enrique de Leiva, Ingeniero Director de los trabajos, que habita en la calle de San Bartolomé, núm. 24, el cual podrá suministrarles cuantos datos les convengan en el particular de que se trata, y hasta poner á disposicion de los que deseen y gratuitamente, la cantidad de minaral que necesiten para sus ensayos.»

¡Buen chasco se habrán llevado los que atraidos por el anuncio del citado periódico solo han encontrado turba en lugar del carbon que se pregonaba!

Nos tomaremos la libertad de aconsejar á la *Corresponden-*

cia acoja con mas cautela los interesados anuncios de empresas industriales, pues con la mejor buena fé del mundo, que nos complacemos en atribuirle, en lugar de procurar un beneficio á la industria en general con estos elogios inspirados por el especulador solo se consigue las mas veces introducir la alarma causando perjuicios y daños de trascendencia á una porcion de familias. ¿Qué crédito podrán merecer á los consumidores de carbon mineral de esta Côte, burlados con el anuncio de los carbones en venta del 19 de Julio, las recomendaciones que en adelante haga aquel periódico sobre combustibles y aun sobre otras sustancias del reino mineral!

Hasta ahora se habia tocado en la prensa la cuestion de carbones minerales con exageracion extrema, pero el suelto de la *Correspondencia* á que nos referimos excede á toda ponderacion, porque no se funda siquiera en la existencia de carbon mineral: ha equivocado la turba con el carbon y esta equivocacion es demasiado garrafal para que la dejemos pasar. Hubiérase limitado á decir que las turbas de Mandayona por su posicion y circunstancias están abocadas á un porvenir ventajoso y nada tendríamos que replicarla; pero presentar el remedio de todas las necesidades de combustible de las poblaciones de Madrid y Zaragoza y todas las intermedias, con esos carbones de tan notables calidades como fácil arranque, con esas cantidades dispuestas á la venta, con esos almacenes preparados y con esa extraccion indefinida para satisfacer á todos los pedidos por considerables que sean, solo merece que pongamos por bajo:

¡Lástima grande que no sea verdad tanta belleza!

Dispuestos á combatir toda exageracion, todo estravio en la manera de presentar los hechos que caen bajo la jurisdiccion de nuestro periódico, no hemos podido menos de salir al encuentro de la *Correspondencia* con motivo de su suelto del 19 de Julio, como lo haremos con los demás órganos de la prensa que incurran en parecidas exageraciones.

ESTADI

Estado que manifiesta la exportacion de plata y géneros plomizos

PLOMO AL RESPECTO DE

	Plata.	Alcohol á 55 rs. quintal.		Plomo elaborado.			Artículos al 75 por 100 para el aforo.					
	Marcos.	Quinta-les.	5 por 100.	Perdi-gones.	Plan-chas.	Caños.	Quintales.					
				Quints.	Quints.	Quint.	De alba-yalde.	De plomo.	De pintu-ra.	De plomo.		
			Rs. cént.									
Abril.....	1712	1509	2263 50	1439	1338	156	40	32	"	"		
Mayo.....	"	3680	5520	1230	1290	367	"	"	"	"		
Junio.....	"	6626½	9939 75	715	2961	657	"	"	"	"		
Total....	1712	11815½	17723 25	3484	5589	1180	40	32	"	"		

VARIEDADES.

Convocatoria.—En las *Gacetas* del 21, 22 y 23 de Julio aparece la siguiente para admision de alumnos en la Escuela especial de Minas.—*Escuela especial de Ingenieros de Minas.*—Debiendo verificarse en el próximo mes de Setiembre los exámenes de ingreso en esta Escuela, se insertan á continuacion los artículos del reglamento que se refieren á los alumnos para conocimiento de los que gusten presentar sus solicitudes en el plazo que el mismo reglamento señala; en el concepto de que los libros de texto que sirven para marcar la extension con que ha de exigirse el conocimiento de las materias de que han de examinarse los candidatos son las siguientes:

STIGA.

verificada por el distrito de Adra en el segundo trimestre de 1865.

71 REALES QUINTAL.

Id. al 80 por 100 para id.				Barras.	Quintales	TOTAL. Quintales.	5 por 100. Rs. vn.	TOTAL. Rs. vn.
Quintales.								
De litargi-rio.	De plomo.	De minio.	De plomo.					
"	"	210	167	20950	18830 ½	21962 1½	49415 62	51679 12
"	"	400	320	29063	33498	36705	80799 09	86319 09
"	"	243	194	17796	18043	22370	49428 30	59368 05
"	"	853	681	67809	70371 ½	81237 1½	179643 1	197366 26

- Cirodde ó Cortazar para aritmética, álgebra, geometría, trigonometría plana y esférica y geometría analítica de dos dimensiones.
- Ganot ó Deguin para la física experimental.
- Bonchardat ó Galdó para las nociones de historia natural.
- Artículos del reglamento de la Escuela especial de Ingenieros de Minas que se refieren á los aspirantes á ingreso en la misma.

CAPITULO V.

De los alumnos.

Artículo 39. Los alumnos podrán ser internos ó externos. Los primeros tendrán opcion á ingresar en el Cuerpo de Ingieros de Minas, con arreglo á lo prescrito en el artículo 63, recibiendo al mismo tiempo el

título de Ingenieros. Los segundos solo tienen opcion al título de Ingenieros de Minas, conforme á lo dispuesto en el artículo 60.

Artículo 40. Para ser admitido como alumno interno se necesita:

- 1.º Ser español.
- 2.º Ser mayor de 16 años y no pasar de 25, acreditándolo por medio de la fé de bautismo.
- 3.º Ser de buena vida y costumbres, lo que se acreditará por medio de certificados del cura párroco y de la autoridad civil del pueblo donde resida el candidato.

4.º Ser de complexion sana y robusta, y no tener ningun defecto físico que le impida desempeñar los diferentes ejercicios de la minería.

5.º Acreditar, por medio de certificaciones, haber estudiado con aprovechamiento, en alguno de los establecimientos públicos ó en las enseñanzas particulares que la ley autoriza al efecto, las materias siguientes:

Religion y moral.

Aritmética.

Algebra, incluidas las ecuaciones superiores.

Geometría.

Trigonometría rectilínea y esférica, con el uso de las tablas logarítmicas.

Geometría analítica de dos dimensiones.

Física esperimental y nociones de historia natural.

Dibujo lineal y topográfico.

Traduccion correcta del idioma francés.

Servirá de recomendacion á los candidatos el saber además traducir el inglés ó el latin.

Desde el año de 1865 se exigirá el título de Bachiller en Artes.

6.º Sufrir un exámen de las materias antes expresadas en un tribunal compuesto de cinco profesores.

Artículo 41. Para ser admitido como alumno externo se exigirán las mismas circunstancias que se señalan para los internos, excepto la edad y cualidades físicas.

Artículo 42. La admision de alumnos en la Escuela tendrá lugar todos los años. La convocatoria se publicará en los últimos dias al mes de Julio por medio de los periódicos oficiales, expresando en ella la extension con que han de exigirse las materias de que habla el art. 40, y señalando la obra ú obras que indique la Junta de profesores para que sirvan de punto de comparacion, sin que se entienda por esto que los candidatos hayan de haber estudiado precisamente por ellas.

Artículo 43. Las solicitudes de los candidatos deberán dirigirse al Di-

rector de la Escuela, y acompañarse de la fé de bautismo del interesado y de los demás documentos que exige el art. 40. Estas solicitudes documentadas se admitirán en la Secretaría de la misma Escuela hasta el último dia de Agosto.

Artículo 44. Los exámenes para la admision de alumnos empezarán el dia 1.º de Setiembre.

Artículo 45. Los ejercicios serán tres en el orden siguiente:

1.º Sobre aritmética, álgebra, geometría y trigonometría.

2.º Sobre geometría analítica de dos dimensiones, física experimental y nociones de historia natural.

3.º Sobre dibujo lineal y topográfico, y traduccion del francés.

Artículo 46. Los dos primeros ejercicios consistirán en satisfacer á las preguntas que les hagan los profesores durante una hora por lo menos.

El dibujo se reducirá á examinar los que presenten los candidatos, y compararlos con la copia de una parte de ellos que harán en la Escuela. Bastará saber copiar una máquina, un órden de arquitectura ó un plano topográfico.

El de francés se verificará traduciendo el candidato, en el acto, en la obra que se le presente.

Artículo 47. La calificacion de los examinados se hará con las notas de aprobado ó desaprobado por mayoría de votos del tribunal, á quien corresponde tambien fijar el órden de colocacion de los que resulten aprobados.

Artículo 48. Las relaciones de censura se formarán por todos los examinadores, y se estenderán por duplicado: una de ellas se pasará al Director general de Agricultura, Industria y Comercio para su conocimiento, y la otra quedará archivada en la Secretaria de la Escuela. Estas relaciones serán conformes al modelo núm. 1.º

Artículo 49. A los candidatos que lo soliciten se les devolverán, mediante recibo, los documentos que hubiesen acompañado á su solicitud.

Auxiliares facultativos.—*Oposiciones.*—En la *Gaceta* del dia 19 de Julio último se publica el siguiente anuncio.—Direccion general de Agricultura, Industria y Comercio.—*Minas.*—Resultando vacantes 12 plazas de Auxiliares facultativos de Minas, dotadas con el sueldo de 6.000 rs. anuales, y debiendo proveerse con arreglo á lo dispuesto en el reglamento del Cuerpo de Ingenieros de Minas, los que deseen aspirar á ellas presentarán sus solicitudes en esta Direccion general hasta el dia 20 del presente mes de Agosto, acompañando los do-

cumentos exigidos en las disposiciones de dicho reglamento que se copian á continuacion.

Articulos que se citan.

Artículo 37. Para optar al cargo de Auxiliar facultativo se necesita ser mayor de 24 años, y haber cursado y probado en la forma establecida por la ley, reglamento ó programas de Instrucción pública aritmética, álgebra elemental, geometría, trigonometria rectilínea, topografía y dibujo lineal y topográfico.

Artículo 38. Las vacantes de Auxiliares facultativos de Minas se anunciarán en la *Gaceta de Madrid* á fin de que los aspirantes á estos cargos los soliciten dentro del término de un mes, contado desde la fecha del anuncio, acompañando á sus instancias los documentos que acrediten los requisitos exigidos por el artículo anterior.

Artículo 39. Todos los aspirantes serán examinados de las materias exigidas en el artículo 37 por una comision de profesores de la Escuela especial de Minas; y para cada vacante que haya de proveerse, la misma comision propondrá una terna por el orden de mérito ó calificacion de los examinados. Si no resultase suficiente número de aspirantes aprobados en el exámen para formar las ternas, se hará la propuesta en favor de los que hayan sido ó del único que sea apto para servir el cargo.

Comision.—Por Real orden de 25 de Julio último expedida por el Ministerio de Fomento, se ha comisionado al Inspector de distrito del Cuerpo de minas D. Casiano de Prado, para que acompañado del auxiliar facultativo D. José Joaquín Sardá, pase á estudiar los temblores de tierra que han tenido lugar en la provincia de Almería.

Salinas.—En el número 1842 de 11 del próximo pasado, ha publicado la *Correspondencia de España*, un suelto ensalzando una memoria que dice se ha presentado por D. Joaquin Ibañez Rubio al Sr. Salaverría para demostrar y encarecer la necesidad imperiosa de ciertos conocimientos especiales que todo el personal de las administraciones de las fábricas de sal debe tener para dirigir acertadamente sus operaciones. Aunque no conocemos el trabajo del Sr. Ibañez Rubio, ninguna dificultad tenemos en adherirnos al juicio que emite la *Correspondencia*, suponiéndole «muy útil para generalizar dichos conocimientos, y ser muy dig-

no de la atención pública, y en particular de la de los gefes superiores de dicho ramo.» ¿Pero qué puede deducirse de todo ello? ¿qué la fabricacion de la sal comun en España se halla encomendada al empirismo, y qué podria obtenerse mejor y mas barata si se organizase este ramo como debia estar? Pues todo esto, con mas una noticia circunstanciada del estado de cada una de las salinas del Reino, y algunos proyectos para su reforma se hallarán en el ministerio de Hacienda y en publicaciones periódicas que no dejan lugar á duda. La misma ley de minería, viene consignando el precepto de que se encargue su direccion al Cuerpo de Ingenieros de minas que de derecho les corresponde, y sin embargo, nada se adelanta. Ni la sal comun se fabrica en todas las salinas con la pureza que se requiere para el uso humano, ni se aprovechan algunas de las muchas sustancias que podrian tener aplicacion en la industria fabril, ni se ha ensayado el empleo de algunos de los aparatos para la elaboracion artificial de la sal, ni hay siquiera un plan de produccion y administracion que haga conocer con aproximadamente las utilidades que se podrian sacar de este ramo con mayores ventajas del público. Todo sigue en estado primitivo, y ni el gobierno se ha ocupado de aliviar al consumidor de esta pesadísima contribucion, ni ha estudiado la manera de sacar mejor partido de la venta de la sal al extranjero. Esta es una aberracion tan chocante, que al paso que al español se le hace comer la sal á razon de 70 ú 80 rs. la fanega (hecha deducion prudencial de las impurezas y la humedad con que la compra en las espendedurías y administraciones subalternas de los pueblos) hay años en que se vende para el extranjero á 2 rs. fanega de 112 libras castellanas.

Siendo un hecho bien demostrado que el consumo de la sal, es tanto mayor cuanto mas barata se venda, y que la agricultura la necesita para abonos en muchos casos, que los ganados se nutren mas, y gozan mayor salud cuando se les dá convenientemente, y por último cuando es sabido que la industria la necesita para las salazones, para preparar el ácido hidroclórico, el cloro, la sal amoníaco y todos los productos del sodio, el carbonato de sosa, los jabones, el sulfato de sosa, etc., apenas se con-

cibe que el Estado sostenga un monopolio tan exagerado como perjudicial á sus propios intereses.

Una rebaja en sus exorbitantes precios que facilitase su empleo á todas las clases y aplicaciones, es para nosotros indudable que no solo no produciría déficit en el presupuesto de esta renta, sino que en pocos años se podría llegar al término que en buenos principios de economía debe aspirarse, esto es, al desestanco.

En el año 1852, ó en el 1853, se nombró una comision por el gobierno de S. M. para que propusiera el plan que juzgase mas conveniente para el arreglo del ramo de la sal: nos consta que llegó á reunir datos importantes, pero ni se han publicado ni sabemos si al fin llegó á formular su opinion en el informe ó memoria que debia dar. Aunque á riesgo de parecer inmodestos repetiremos aqui lo que en otra ocasion hemos publicado, de creer que aquella comision no podría presentar un trabajo completo toda vez que ni se habia encargado á los Ingenieros de minas, los reconocimientos é informes que son de absoluta necesidad en la mayor parte de las salinas, ni siquiera se habia agregado á la comision un solo individuo de este desatendido, cuanto ilustrado Cuerpo del Estado.

Imposible parece que cuando la industria particular hace tan evidentes progresos en nuestro pais, solamente los establecimientos que penden del Estado sigan en el atraso que tanto lamentamos.

Nueva condecoracion. — El Gobierno belga acaba de fundar una *orden del trabajo* para obreros y artesanos.

Salinas de Manuel. — Se ha hecho ya entrega al Sr. Marqués de Bibel de las salinas de Manuel, provincia de Valencia, en las cuales dicho señor se propone ensayar cierto sistema hace tiempo propuesto al Gobierno para mejorar la elaboracion de la sal y aumentar los productos disminuyendo en algun tanto el coste. Estas salinas produjeron en el año 1860 la cantidad de 16.091 quintales castellanos (7.401,86 quintales métricos.)

Comision. — Para la adquisicion de los terrenos necesarios á la fundacion de una Escuela especial de agricultura en la ciudad de la Habana se habia nombrado por el Capitan general de la isla una comision compuesta de los Sres. D. Alvaro Reinoso, D. Manuel Fernandez de Castro, D. Juan Poey, D. Miguel de Cárdenas y Chaves, D. Saturnino Garcia y D. Andrés Zoja.

Producto de las minas en Méjico. — Para animar á los acreedores de Méjico, se ha publicado un resumen de los productos de sus minas de oro y plata: desde el año de 1829 hasta el de 1852 dieron un valor de unos 18.460 millones de francos: y desde 1853 á 62 se calculan de 800 á 900 millones.

Nuevo mapa geológico de la Suiza. — A pesar de que hace 10 años se publicó por MM. Studer y Escher un mapa geológico de esta Confederacion de grandísimo mérito, pero solo en la escala de

1	1
—————	—————
380,000	100,000

se comenzó á formar ahora otro oficial con la de ————— sobre

el mapa geográfico del general Dufour. Este trabajo fué confiado á una comision compuesta de aquellos dos eminentes geólogos y además de MM. Merian, Desor y Alfonso Favre. El presupuesto reunido de todos los cantones apenas llega á 80 millones de reales; y á pesar de eso y de haber allí una grande economia en todos los gastos se reconoce la necesidad de estos trabajos.

El geólogo Escher es en la actualidad Presidente de la Confederacion, y al mismo tiempo es tambien Vice-Presidente de la Escuela Politécnica federal, escuela que nosotros todavía no hemos podido ver establecida en España.

Obras de texto. — Por Real orden del Ministerio de Fomento de 12 de Julio último, inserta en la *Gaceta* del 26 del mismo, se ha dispuesto de conformidad con el dictámen del Real Consejo de Instruccion

pública, que se adicione la lista de obras de texto para la facultad de Ciencias y la Escuela de Agricultura con las tituladas *Elementos de Mineralogía industrial y agrícola* y *Manual de Mineralogía general, industrial y agrícola*, escritos por D. Felipe Naranjo y Garza, de las cuales la primera podrá servir en el período de Licenciatura de la sección de Ciencias naturales, y la segunda en el del Bachillerato de la mencionada facultad y para los estudios de la referida Escuela.

BIBLIOGRAFIA.

Lettres sur les révolutions du globe, par Alexandre Bertrand; 6^e édition précédée d'une préface par J. Bertrand, Membre de l'Institut. Paris; vol in 12.^o

Por todos los artículos no firmados,

NORBERTO PEREZ Y ROBLES.

Editor responsable —D. NORBERTO PEREZ Y ROBLES.

Madrid 1863.—Imprenta de la Viuda de D. Antonio Yenes,
Plazuela de la Cebada, número 13, cuarto bajo.

REVISTA MINERA,

PERIODICO

CIENTIFICO É INDUSTRIAL.

Descripcion del terreno numulítico de Mallorca comparado con los análogos del litoral de la cuenca occidental del Mediterráneo.

(Conclusion.)

CRUSTACEOS.

Cancer punctulatus (Desmarest, id. 7, fs. 3, 4.)

Las obras citadas para consultar sobre los fósiles, son las siguientes:

- Goldfuy, Petrefacta germaniæ*, 5 vol. in folio, con atlas.
Agassiz y Desor, Catalogue raisonné, etc., de la classe des Echinodermes (Ann. des Senat, 3 serie, tom. 6, 7, 8.)
D'Archiac, Description des fossiles du groupe nummulitique des environs de Dax et de Bayonne (Bulletin de la Société géologique, 2.^e série, vol. IV.)
Milne Edward y Haime, Recherches sur la structure et la classification des polypiers récents et fossiles.
 TOMO XIV. N.^o 317. (15 de Agosto de 1863). 24

Michelin, Iconographie Zoophytologique.

A. Leymeric, Mémoire sur le terrain à nummulites des Corbières et de la montagne noire (Mémoires de la Société géologique de France, 2.ª série, vol. I.)

Deshayes, Description des coquilles fossiles des environs de Paris, 2 vol. con atlas.

Tabla sinóptica de los terrenos numulíticos

BALEARRES.	CATALUÑA.	ALICANTE, VALENCIA Y MURCIA.	CORBIERES Y SUR DE FRANCIA.	RODANO Y BAJOS ALPES.
Conglomerados. Macignos con pequeños depósitos lacustres. Macigno conchífero. Numulites. Natices madreporas. Conglomerados. Caliza con N. complanatus. Caliza compacta escamosa con pintas espaticas. Conglomerados. Margas arenosas. Conglomerados. Calizas con N. complanatus. — con N. Ramondi. — con N. striata. — con N. intermedia. Caliza arcillosa con restos de vegetales. Caliza compacta escamosa. Caliza oolítica con granos concrecionados. Caliza compacta lacustre con lignitos. Calizas rayadas. Calizas arcillosas con lignitos; arcillas negras.	Conglomerados y macignos; grande formación lacustre del Ebro y del Segre con lignitos. Conglomerados y macignos. (Grupo Manresiano) del Sr. Vezian. Margas y calizas con numulites. (Grupo Igualadiano.) Margas azules. Arcillas con yeso. (Grupo Castelliano.) Conglomerados. Calizas compactas con numulites y polypos. (Grupo Monserriano.) Arcillas, macignos. Conglomerados. Caliza oolítica. Margas bituminosas con lignitos cerea de Cambriis, Maestrazgo. Banos de asfalto y lignitos de Escaulas.	Depósitos lacustres con lignitos, margas y yesos. Conglomerados. Caliza silicea con numulites. Areniscas. Caliza con numulites. Areniscas. Margas. Caliza con numulites. Caliza bituminosa con lignitos. Calizas arcillosas con lignitos de Alcoy.	Conglomerados y macignos. Depósitos lacustres con lignitos, con restos de Lophodun y palaeotherium. Conglomerados. Calizas amarillas. Margas. Areniscas. Caliza con numulites. Margas. Caliza con numulites. Caliza oolítica con granos concrecionados. Calizas lacustres de Alst, Conques. Montaña negra con lignitos.	Margas, macignos. Calizas lacustres con ciolas, potamides, bulimes. Calizas arcillosas con vegetales y pescados Conglomerados. Calizas arcillosas con fucoides. Caliza con numulites. Margas encausadas. Caliza oolítica. Calizas lacustres bituminosa con lignitos. Calizas con melanopides.

Alexandro Brongniart, Mémoire sur les terrains de sédiment supérieur calcareo trappeens du Vicentin.

Sowerby, The mineral conchology of great Britain, 6 tomos.

Defrance, Dictionnaire des sciences naturelles.

La tabla siguiente da una idea de la composición relativa de los terrenos numulíticos de la cuenca superior del Mediterráneo.

de la cuenca superior del Mediterráneo.

ALPES ALTOS Y SAROTA.	SUIZA Y ALPES ORIENTALES.	LOMBARDIA APENINOS Y TOSCANA.	CORCEGA Y CERDEÑA.	SICILIA Y COSTA NORTE DE AFRICA.	CUENCA DE PARIS.
Calizas arcillosas con fucoides. Areniscas. Macignos. Calizas y areniscas con numulites. Pizarras con fucoides. Caliza oolítica. Caliza bituminosa lacustre con lignitos.	Pizarras arcillosas. Areniscas con fucoides. Calizas y areniscas con numulites.	Macignos y calizas con fucoides. Calizas arcillosas y compactas. (Albarés.) Conglomerados. Calizas y areniscas con numulites. Pizarras con fucoides. Calizas lacustres con lignitos.	Calizas con fucoides. Macignos. Calizas metamórficas. Arcillas pizarrosas areniscas. Calizas con numulites.	Conglomerados. Calizas con numulites.	Calizas lacustres con lignitos, con restos de Lupiodon y anthracotarium. Areniscas conchíferas del Soissonais. Areniscas. Margas. Calizas blandas con Cerithium. Calizas con numulites. Margas arcillosas con lignitos. Caliza oolítica. Arcillas plásticas. Margas lacustres con lignitos.

V.

De la explotacion de los lignitos.

Los criaderos de combustibles beneficiables en las formaciones lacustres subordinados al terreno numúltico de esta isla, merecen una descripción especial bajo el punto de vista industrial.

Los indicios de carbon son bastante generales en todos los depósitos lacustres; pero hasta ahora las explotaciones duraderas están concentradas en los términos de Benisalem y de Selva, situadas en el centro de la isla.

Las labores regulares en el término de Benisalem principiaron en 1856, situándose sobre la falda de la colina, á media legua al NO. de la villa de Benisalem. A 50 metros al SO. y 80 al NE. de este pozo, exploraciones superficiales practicadas en años anteriores habian reconocido la existencia del carbon.

A 55 metros de profundidad se descubrió una primera capa de 0^m,5 de potencia; á 40 metros otra de 0^m,8; ambas separadas por un banco de caliza bituminosa con numerosos fósiles lacustres, melania, bulimes, etc. El pozo se continuó hasta 60 metros, sin encontrar mas que algunos bancos de arcilla negra.

En 1837 se abrió una galería inclinada sobre la capa inferior con la cual se estableció una comunicacion con las labores del pozo.

En 1838 descubrí por medio de un pozo de investigacion la prolongacion de las dos capas de carbon; mas tarde se abrió un pozo maestro de 80 metros de profundidad, en el que por medio de una galería á través en bancos, de 60 metros de longitud, se cortaron las dos capas y se estableció en esta region una explotacion activa que duró hasta Abril de 1842.

Durante aquel periodo se beneficiaron las cantidades siguientes:

1837 y 1838.	804 toneladas.
1839.	500 »
1840.	3032 »
1841.	2635 »
1842.	600 »
	<hr/>
	7571 »

La mitad de esta cifra ha sido embarcada para Barcelona; la otra se ha quemado en los hornos de cal.

Los primeros hornos se construyeron en 1839; en el principio se intentó hacer la calcinacion por capas, pero la abundancia de cenizas que deja este combustible, hizo preciso el cambiar la disposicion de los hornos, practicando sobre su costado cuatro fuegos laterales á reverbero, que produjeron buen efecto; en general, se quema un quintal de carbon por uno y medio de cal obtenida.

La rebaja del derecho de entrada sobre el carbon destinado para la navegacion, hizo suspender los trabajos en grande escala, limitándose hasta el dia de hoy á una explotacion de 5 á 6 toneladas por dia, únicamente empleado para la calcinacion. La cantidad extraida desde 1842 se puede evaluar en 17850 toneladas.

Las minas de Benisalem habrán, pues, producido desde su principio, ó en 25 años, 24421 toneladas de lignito, lo cual prueba su poca importancia bajo el punto de vista del interés general.

En 1851 se descubrió un criadero de carbon en el término de la villa de Selva; se taladró un pozo y una galería á través en bancos, con la cual se cortaron un banco de yeso y cuatro capas de combustible, de las cuales la mas profunda tenia dos metros de potencia, aunque muy dividida por venas de caliza bituminosa: una galería de direccion al SO. se prolongó hasta 256 metros sobre la última capa. En 1856 los trabajos fueron inundados por las aguas de un torrente, y han quedado suspendidos hasta 1859. A principios de aquel año se abrió una galería de desagüe y de extraccion, con la cual se ha cortado la primera capa de carbon á 500 metros del primer punto. Este trabajo no se halla concluido todavia: se debe prolongar hasta haber atravesado las demás capas de combustible, que son en número de cuatro en esta formacion lacustre.

Por ahora los productos de esta explotacion sirven para la calcinacion de la piedra caliza, del yeso y la coccion de ladrillos, baldosas y tejas.

En 1856 se descubrieron cerca de la villa de Mancor, á me-

dia legua al O. de Selva, por medio de un pozo tres capas de carbon: la proximidad del torrente produjo una submersion completa. En el dia intentan abrir una galeria de desagüe de 600 metros de longitud, la cual no tardará en quedar concluida.

La dificultad principal que encuentra el beneficio de estos combustibles son los rompimientos frecuentes que el terreno numúltico ha experimentado; los saltos de un metro son frecuentes, pero hay muchos de cien y más metros que limitan extraordinariamente los campos de explotacion para un pozo dado.

El carbon de todas estas minas tiene un carácter comun; participa mineralógicamente de las calidades del azabache: es duro, compacto y luciente: su calidad varia en razon de la mas ó menos abundancia de venas de caliza bituminosa; su rompimiento es romboidal.

El poder calorífico es de 4160 á 4500 calorías; deja de 8 á 12 por 100 de cenizas, como minimum.

La composicion química es de,

Sustancias gaseosas. . . 38

Carbon. 54

Cenizas. 8 (término medio del bueno.)

Las cenizas son calcáreo arcillosas; sometido á la calcinacion en vaso cerrado producen un coke sin consistencia con piedras de cal.

Ensayado para la elaboracion del gas para el alumbrado, produce por tonelada 150 metros cúbicos, mientras que la hulla de Newcastle produce 220 á 230; pero la abundancia de sulfuro de hierro en partículas invisibles hacen la purificacion muy difícil; ensayado en el gasómetro de esta ciudad con una mezcla de la mitad de *wigan cannel*, ha producido un efecto tan malo, una luz tan pálida y un olor tan sofocante de ácido sulfuroso por la descomposicion del hidrógeno sulfurado, que la empresa ha debido desistir de su empleo.

Las primeras explotaciones del término de Benisalem se emprendieron en 1836 por cuenta de la Compañía catalana de navegacion é industria, con el objeto de emplear el carbon para sus buques de vapor. Pero la experiencia probó que este com-

combustible no es á propósito. Para la navegacion por un peso dado, se debe preferir un carbon de un gran efecto calorífico, por motivo del espacio reducido de los almacenes. La construccion de los hornillos no es tampoco adecuada para este combustible; falta la superficie necesaria para quemar en un tiempo dado la cantidad requerida de carbon, á fin de producir el grado de calor necesario. Aumentar la superficie del fuego debajo de las calderas de vapor de los buques, no es fácil; además, la considerable cantidad de cenizas es otra dificultad para su empleo.

Para las máquinas fijas estos inconvenientes no son tan grandes; y así es que el uso de este combustible tomó mucho incremento para las fábricas de Barcelona, durante los años de 1840, 1841 y 1842. Entonces sobrevino la reduccion de los derechos de entrada, las defraudaciones de las aduanas durante los trastornos políticos, de manera que el carbon inglés se vendió á 125 reales vellon la tonelada, con cuyo precio era imposible luchar.

Como los fletes de los buques españoles son proporcionalmente mas caros que los de los ingleses, resulta que el precio de 112 reales vellon la tonelada, es el límite al que se pudiera vender el carbon mallorquin en Barcelona. Pero, como el poder calorífico del último, relativo al inglés es como 5 á 7, resulta que el precio de 112 reales vellon equivale á 156; aunque inferior al precio mas bajo, al cual se paga actualmente el carbon inglés, que es de 218 reales vellon la tonelada, esta diferencia está compensada por la dificultad de obtener una buena combustion en los hornillos de construccion inglesa, como tambien por la abundancia de cenizas. Para obtener un buen efecto calorífico de este combustible, es preciso aumentar la superficie de los fogones. Es una de las condiciones esenciales para el buen empleo de un combustible, que el arca de la rejilla sea adecuada á su calidad; muchas veces los malos resultados obtenidos en la práctica por un combustible dado, provienen del descuido de este principio. En los talleres de Mr. Kophlin, en Mulhouse, he visto el vapor de una grande caldera, sostenido por el desecho de las fraguas, coke menudo, etc., pero los fogones son de mucha amplitud.

En el día, el consumo del carbon de Mallorca se halla limitado á los pocos establecimientos industriales de Palma, en los que se emplea el vapor; en algunos cargamentos para Barcelona para la coccion de la piedra de cal, el yeso y ladrillos en los alrededores de las minas.

Conclusion.

En esta Memoria me he propuesto comparar la estructura geológica de las Baleares con la de los continentes circunvecinos, cuyo perímetro forma la cuenca superior del *mar internum* de los antiguos.

El Mediterráneo se divide naturalmente en dos cuencas que comunican entre sí por el estrecho de Mesina y el brazo de mar comprendido entre el promontorio de la costa africana, conocida con el nombre de Cabo Bou, y el cabo de Sorrella en Sicilia. La amplitud del primero es de algunas millas, mientras que el segundo es de 80. Al S. E. se presenta la isla de Malta que sirve á los ingleses de llave de la cuenca inferior, como Gibraltar de la Superior.

La forma de esta es la de un triángulo rectángulo, del cual el estrecho de Gibraltar es una de las cúspides; el Golfo de Génova el ángulo recto, comprendido entre los dos lados de la costa de Francia y España de 900 millas, y la costa de Italia de 540 millas de longitud.

Si desde el fondo del Golfo de Génova se tira una línea recta á la costa africana pasando por Tunez se atraviesan las dos grandes islas de la Córcega y de la Cerdeña; de manera que forman con la costa italiana y la Sicilia otro triángulo, llamado por los geógrafos *mar tyrreno*.

Otra línea tirada desde el cabo de S. Antonio al estrecho de S. Bonifacio, ó á lo largo de la costa septentrional de la Cerdeña, atraviesa por medio de las islas Baleares. La longitud de esta línea es de 150 leguas, de las cuales 106 son de mar.

La parte mas cercana del continente español es del cabo de Trau de Ibiza al de S. Antonio de 15 leguas.

El meridiano de París pasa á 0° 6' 39" al O. de la Drago-

nera; islote separado de 3 millas de la costa de Mallorca, sobre la cual existe un faro desde hace un par de años. La línea del relieve de las Baleares hace un ángulo de 67° con el meridiano.

En 1794 se midió la longitud de un arco de este gran círculo con el objeto de determinar la verdadera forma de la tierra. Los puntos extremos de este arco eran Dunkerque y el Montjui, cerca de Barcelona; mas tarde en los años de 1806 á 1808 se prolongó la medicion de este arco hasta las Baleares, por los sábios Biot y Arago. La posicion exacta de las islas fué determinada por medio de fuegos visibles á grande distancia. Las montañas del cabo de S. Antonio, el desierto de las Palmas, la montaña de Campuey en Ibiza, la mola de la isla de Formentera y la montaña del Eulop en Mallorca, sirvieron de estaciones de señales. Estas fueron muy mal interpretadas por el pueblo ignorante, que en su justa cólera contra la invasion del Atila moderno, hubiera despiadadamente dado fin del célebre Arago, como espía del gobierno francés, mientras se dedicaba al trabajo mas pacífico del hombre.

A lo largo de la costa de Cataluña y de Valencia se formaron 14 triángulos desde el Montjui á Cullera.

La base del triángulo para ligar Ibiza con el continente, estaba comprendida entre las señales de los montes de Mongo y el desierto de las Palmas, con el cual se determinó la situacion del monte de Campuey en Ibiza. Este triángulo es uno de los mayores que para las operaciones geodésicas se puede emplear; uno de sus lados tiene 160.000 metros. Los dos últimos puntos han sido de nuevo escogidos para las observaciones astronómicas del eclipse del 18 de Junio de 1861 á causa de su exacta determinacion.

La diferencia entre la amplitud del arco de meridiano comprendido entre el Montjui y la Mola de Formentera, determinado geodésica ó astronómicamente, indica una fuerte depression en esta parte de la tierra: es decir, que la superficie del mar en tranquilidad forma una concavidad de 8 metros de sagita. La exactitud de las mediciones no permite la menor duda sobre la verdad de este hecho. El mar entre Barcelona y Mallorca presenta, pues, una depression, lo cual no parece conforme con la

idea generalmente admitida sobre el nivel del mismo. Pero la superficie líquida de la tierra depende de la situación verdadera de su centro de gravedad; si por una causa cualquiera la posición de este centro experimenta alguna variación, la superficie entera de la masa líquida cambiará de nivel. Esta idea, nuevamente explicada por el Sr. Adhemar en una obra reciente, publicada bajo el título de *Revoluciones del mar, diluvios periódicos* (París, 1860), ha llamado la atención de los hombres competentes en la materia.

La historia probable de la formación de esta parte del Mediterráneo, es la siguiente:

Al depositarse los primeros depósitos de sedimento, el mar inmenso que cubría la tierra ostentaba en esta región un macizo granítico que constituye el núcleo de la Sierra Morena y otro que forma el centro de la Francia. En este mar se produjeron varios relieves en dirección del O. E. 40° N.; entre otros la sierra que desde Almadén se extiende por Albarracín, Molina, á lo largo del Segre, atraviesa el Pirineo por el Mont-Louis, formando parte de los eslabones de la Montaña Negra y las Cevennes.

Después de esta dislocación se depositaron las formaciones llamadas silluriana superior, que fueron á su vez trastornadas por un nuevo relieve dirigido del O. al E. 12° S. Se formaron gran parte de la sierra asturiana, las montañas entre el Tajo y el Guadalquivir, algunos macizos de las Alpujarras, etc. Parece que después de aquella revolución hubo una época de tranquilidad, durante la cual se formaron los depósitos carboníferos, que indican una vegetación tan lozana. Entonces se produjeron nuevas dislocaciones en dirección del S. al N. 5° O. En el continente español tenemos la Sierra de Solana, de S. Serván, la línea de montañas que se extienden desde el Cabo Ortegal hasta las columnas de Hércules, y más allá, sobre el continente africano, formaron sin duda el istmo que unió la España al África.

Durante gran parte del período secundario, los rompimientos que han producido tantas adiciones al continente europeo, han dejado pocos vestigios sobre la península ibérica. Al fin de este período aparece el fuerte relieve de los Pirineos quebrantando el suelo con tres cadenas paralelas, produciendo la forma topo-

gráfica de la península desde el Cabo Ortegal hasta el Cabo de Creus; hacia el O. se ligaba con las montañas ya existentes de las Asturias. Varias otras sierras contemporáneas á este movimiento siguen el curso del Ebro surcando el mar terciario, tales como las montañas cretáceas que desde Albarracín se extienden hacia el Norte de Valencia en dirección O. 18° N. al E. 18° S. Los principales eslabones de los Apeninos pertenecen á la misma época; entre otras las montañas comprendidas entre Florencia y Módena, como también entre Bari y Tarento. En todos estos relieves los depósitos inferiores del terreno terciario se presentan en capas casi horizontales. Las modificaciones producidas por el sistema llamado de los Pirineos, han sido las más fuertes que el suelo europeo había experimentado hasta entonces; la costa oriental de la Cataluña no existía todavía, y varias islas se mostraban entre la extremidad oriental de la península pirenaica y las Alpujarras. Este relieve fué seguido por otro llamado de la Córcega y Cerdeña, cuya dirección dominante es del N. al S. Las montañas que separan el Loire del Allier y del valle del Ródano, pertenecen á este sistema. En España no hay ningún relieve de alguna importancia que pertenezca á esta época.

Esta revolución fué seguida por la que se llama de los Alpes occidentales en dirección del N. 26° E. al S. 26° O. produciendo las costas de Cataluña, Murcia y Valencia, el Cabo de las Tres forcas y la sierra que atraviesa actualmente el atlas. Parece cierto que la península ibérica estaba unida al continente africano; el espacio actual del Mediterráneo era muy diferente del actual.

La reunión del Atlántico con el Mediterráneo presentaba una forma semejante con lo que se observa al Mediodía de la península. Del Bidassoa á los montes cretáceos de la orilla derecha del Garona, existía en el Atlántico un estrechamiento semejante al que se vé en el día entre el Cabo de las Tres forcas y el Cabo de Gata. Este estrecho estaba comprendido entre la Montaña Negra y un eslabón del Pirineo; hacia el Mediodía el mar se extendía hasta las montañas centrales del África. La forma de la península en dirección del O. era más ó menos conforme á la actual constituida por macizos de montañas; pero toda la par-

te central de la provincia de Leon, la Vieja y Nueva Castilla, la Mancha y todos los llanos de Andalucía estaban en gran parte sumergidos ó se levantaban por regiones aisladas fuera de las aguas. Aquel extenso mar interior se hallaba en cierto modo separado del Mediterráneo por el último relieve citado. Estaba dividido en golfos profundos formado por los promontorios de Somo-Sierça, de los montes de Toledo y de la Sierra Morena. Probablemente este desarrollo considerable de costas habrá dado lugar á los grandes depósitos sedimentarios que se encuentran en la superficie actual del continente.

Al E. de este mar se mostraban fuera de las aguas gran parte de la Córcega, la Cerdeña y otros islotes en direccion del Norte y del Sur. Tambien se veía la gran cordillera de los Apeninos y varios otros relieves en la Calabria, la Sicilia y en la regencia de Túnez.

Por fin llegamos á la grande y penúltima revolucion, á la cual se debe la forma actual del Mediterráneo.

Parece que contemporáneos á la grande cordillera de los Alpes orientales, la cual desde el Montblanc se extiende hasta Neustadt, en el Austria, se produjeron varios relieves mas ó menos paralelos, de no menor importancia. Este gran movimiento de esta parte de la superficie terrestre, se debe á la aparicion de las rocas cristalinas llamadas de la ofita, formadas de petrosilex con feldespato.

El fondo del mar interior de la península se elevó hasta 600^{ms} sobre el nivel del mar. Gran parte de la Sierra Morena y de Toledo pertenecen á este sistema. Se formó el estrecho de Gibraltar por el rompimiento del istmo anteriormente citado. La Sierra Nevada, las islas Baleares, la separacion entre la Córcega y la Cerdeña se deben á este movimiento.

El contorno actual del Mediterráneo se formó con el sublevamiento del atlas, con gran parte de la costa africana, la Sicilia, etc. Sin duda que el desierto de Sarah es el fondo del Atlántico, cuya emersion se debe á este gran movimiento de esta parte de la superficie terráquea.

En resumen, las islas Baleares presentan desde arriba la série siguiente de formaciones:

- 1.º Grandes depósitos de aluvion que forman el Prat de San Jordi, la Albufera, el Salabra, etc.
- 2.º Depósitos del terreno cuaternario.
- 3.º El terciario superior (plioceno).
- 4.º Trozos aislados del terciario medio (mioceno).
- 5.º El terciario inferior numulítico (eoceno).
- 6.º Algunos trozos del cretáceo superior.
- 7.º El grupo neocomiano inferior.
- 8.º El oxfordiano.
- 9.º El Lias medio.
- 10.º Grandes masas de ofita y rocas metamórficas.

Los terrenos numulíticos de los diversos países que hemos comparado entre sí, presentan todos grandes depósitos de conglomerados que indican épocas de grandes corrientes de agua, y pueden servir para la subdivision en pisos.

Los numulites se presentan indiferentemente en calizas, macignos y areniscas.

Las especies dominantes en las regiones citadas son las siguientes:

Numulite Biaritzana
 ——— Planulata
 ——— Ramondi

que pertenecen al grupo de los striatæ, que son pequeños y presentan por transparencia líneas radiadas.

N. intermedia.

Estos son del grupo de los reticulatas, que se distinguen en su seccion por una textura celulosa completa.

N. complanata.

del grupo de los læres ó grandes con red celulosa.

N. spira.

del grupo de los assilines.

En la parte inferior del terreno numulítico se presenta en muchas de las regiones citadas una caliza con granos concrecionados, que presentan en su rompimiento una série de círculos concéntricos.

El diámetro de estos granos varía desde dos centímetros á cinco milímetros; algunas veces el nódulo tiene una forma irregular,

comprimido en su parte media formando la figura de un ocho abierto. En algunas rocas las concreciones forman zonas ó fajas que se extienden en todo sentido, produciendo sobre la superficie pulimentada el efecto de anélicas de una forma irregular. La potencia de esta roca varia de 2 ó 3 metros á 25. Debajo de esta se presenta en muchas regiones un terreno lacustre con capas de combustible; de manera que el piso numulítico tiene en algunos puntos cierto valor industrial, de ninguna manera comparable con los terrenos carboníferos, pero siempre de algun interés segun la situacion y las circunstancias particulares de su yacimiento.

Cuando en la continuacion de mis estudios del terreno numulítico, se presente algun hecho nuevo, ó el descubrimiento de algunos fósiles particulares, me apresuraré á ponerlo en conocimiento de los lectores de la *Revista* con lo cual creo por ahora haber concluido la tarea que me he impuesto.

PABLO BOUVY.

Materiales de construccion en la exposicion universal de 1862, por M. Delesse, Ingeniero de minas y profesor de geología en la Escuela normal.

El Ingeniero del Cuerpo imperial de minas francés M. Delesse, distinguida especialidad en el conocimiento de rocas, ha tenido la amabilidad de remitir al Director de este periódico un opúsculo sacado de los informes de los miembros de la seccion francesa del jurado internacional en la exposicion universal de 1862, y creyéndole de gran interés para las artes de construccion, damos cabida al siguiente extracto.

Observaciones generales.

Los materiales de construccion de que se trata en este informe, están formados especialmente de sustancias minerales y han sido estudiados bajo el punto de vista de sus aplicaciones. El asunto se divide en tres partes principales: 1.º, los materiales naturales; 2.º, los materiales artificiales; 3.º, la conservacion de los materiales.

En un apéndice se trata de los sondeos. En cuanto á las subdivisiones se indican en la siguiente enumeracion:

- | | |
|-------------------------------------|---|
| 1.º MATERIALES NATURALES. | { Piedras duras.
Mármoles.
Pizarra esmaltada.
Lava esmaltada. |
| 2.º MATERIALES ARTIFICIALES. | { Cimento Portland.
Hormigon aglomerado.
Cimentos diversos.
Puzolanas.
Piedra artificial de Rausome.
Compuestos bituminosos (brea con pizarra ó coke.) |
| 3.º CONSERVACION DE LOS MATERIALES. | { Conservacion de las piedras.
Conservacion de las maderas.
Pinturas. |

CAPITULO I.

Materiales naturales.

Los materiales naturales estaban representados en la exposicion por piedras duras de mucha variedad. tales como rocas silíceas y feldespáticas: habia tambien serpentinas y muchos mármoles, y por último algunas sustancias minerales mas ó menos modificadas por la industria sin perder su carácter primitivo; tales son la lava y la pizarra esmaltadas.

Estos diferentes materiales se emplean frecuentemente en la arquitectura como piedra de construccion y otras veces concurren al mueblaje, ejecucion de mosaicos y en general á la

decoracion. Solo mencionaremos los que ofrecen un interés especial por su novedad, su trabajo, ó cualidades escepcionales.

Piedras duras.

Inglaterra. Se pueden citar bastantes fábricas en este pais donde las trabajan siendo una de ellas la de M. Macdonald, en Abeerden, que ha expuesto columnas y diversos objetos en hermosos granito rojo de Peterhead. Un bautisterio y sepuleros esculpidos en granito gris llaman tambien la atencion. M. Freeman ha ejecutado en su fábrica de Westminster, de Londres, columnas de granito gris de cerca de 3 metros de altura. Pueden citarse la compañía de granitos de Cheowring en el Cornuailles y otras fábricas que trabajan los granitos de Tavistock y de Aberdeen. Entre las posesiones inglesas merece señalarse la India por el trabajo de sus piedras duras con las que confecciona diferentes objetos de adornos y en particular bellos mosaicos.

Francia. En este pais está la industria de las piedras duras menos desarrollada que en el inglés aunque no faltan las primeras materias. El solo expositor francés que ha expuesto piedras duras es M. Hermann que emplea para su pulimento el diamante negro. Entre otros objetos hemos podido admirar una fuente monumental de granito que excede á lo mejor que se ha visto en este género: por sus grandes dimensiones no ha podido mandarse á Londres.

Italia. La fábrica gran ducal de camafeos y mosaicos en relieve, que se estableció en Florencia hácia mediados del siglo XVI, se ha convertido en manufactura real del reino de Italia y sus productos se mantienen al nivel de su antigua reputacion.

Suecia. La antigua fábrica real de Elfdalen pertenece en el dia al particular M. Arborelius. Sus productos no desmerecen de los de las exposiciones anteriores y pueden citarse sus hermosas columnas de pórfido, vasos, morteros, cofres, diversos adornos y una coleccion de rocas pulimentadas de las cercanías de Elfdalen.

Rusia. De este pais provienen las piedras duras elaboradas de mayor efecto. En el dia existen en el imperio ruso tres fábricas pertenecientes al Estado en las que se tallan y pulen las piedras duras: son las de Ekaterinenbourg, Kolywansk y Peterhof, cerca de S. Petersburgo. Entre las mejores piezas que en la exposicion figuran citaremos un vaso y una columna corintia de pórfido de Kolywansk, un candelabro de jaspe, un vaso de nefrita verde, una mesa y muebles de adorno de lapizlazuli, copas y un tintero de rhodonita ó bi-silicato rosa de manganeso. Los mosaicos florentinos ó en relieve de Peterhof atraen sobre todo las miradas y ofrecen una coleccion de las riquezas mineralógicas de diferentes partes del imperio: representan flores, frutos y pájaros que se distinguen por una gran variedad de color y una perfecta ejecucion. La fábrica de Peterhof fué creada por el emperador Nicolás á su regreso de un viaje á Florencia y con el auxilio de una pequeña colonia de obreros italianos, sustituidos en el dia por los rusos. Aunque solo cuenta algunos años de existencia, sus productos son verdaderamente excepcionales y en el dia rivalizan con los mas famosos mosaicos florentinos. Como objetos de arte y en otro ramo de industria pueden colocarse en el mismo rango que las obras maestras de la manufactura imperial de Sevres.

Mármoles.

Los mármoles eran muy numerosos en la exposicion de Londres y entre las colecciones que interesaban mas se pueden citar las de Italia, Bélgica, Francia, Portugal (1), Inglaterra y alguna de sus colonias tal como la Nueva Gales del Sur.

La cantidad de mármoles importada en Francia ha sido, segun la administracion de aduanas, de 95.083 quintales métricos en 1854 y 98.158 en 1861; y en los mismos años se

(1) Los mármoles de España brillaban por su ausencia.
TOMO XIV.

han exportado 9.164 á 12.970 aumentando esta al paso que la importacion es constante.

Mármoles de los Pirineos. Su explotacion fué muy activa en el reinado de Luis XIV desde el que fué decayendo hasta hace unos cuarenta años que ha vuelto á levantarse habiendo contribuido á ello mas que nadie M. Geruzet, premiado en las exposiciones anteriores. En la de 1862 se veia reemplazado por un hijo suyo que ha dado mayor importancia á los trabajos de la casa.

Las principales variedades de mármol que actualmente se explotan llegan á 56 y proceden de canteras esparcidas alrededor de Bagneres de Bigorre en el Alto Garona, así como en los Altos y Bajos Pirineos. Muchos de estos ofrecen una riqueza de matices que no se encuentra en otros puntos y basta citar el *sarrancolin*, la *griotte*, el verde de Moulins y la brecha antigua de Aspet. La extracción de estos diferentes mármoles se eleva á 900 metros cúbicos por año.

La fabrica de Bagneres de Bigorre ventajosamente situada sobre el Adour dispone de una fuerza hidráulica de mas de 100 caballos y emplea las máquinas mas ingeniosas. Ocupa 85 obreros en la explotacion y 180 en el trabajo del mármol y la escultura. Segun los certificados del Maire de la localidad, quince dias habian bastado á M. Geruzet para confeccionar con mármol en bruto y tal como sale de la cantera, los vasos y demás objetos enviados á la exposicion de Lóndres. Una gran parte de los productos fabricados se destina á la exportacion; una décima parte se dirige á Holanda, Inglaterra, España; una mitad á California, el Perú, Méjico, América del Norte y Java en la India: los mármoles de los Pirineos elaborados en las fábricas de Mr. Geruzet se expiden para todas las partes del mundo.

Alabastro argelino. Esta sustancia designada sin razon con el nombre de Onix es un mármol muy notable que se explota en Ain-Tembaleck. Sus hermosas tintas varían desde el blanco mas puro al verde claro y pardo amarillento diferenciándose de otros alabastros por venas rectilíneas y paralelas, pero les es muy superior por su brillo su hermoso pulimento y gran tras-

lucidez. Las canteras explotadas antiguamente por los Romanos han sido halladas por M. Delmonte; y el Ingeniero jefe de minas de Argel M. Ville ha asegurado que el alabastro argelino forma capas de variable espesor que llegan á veces á 5 metros y alternan con un travertino ordinario. Esta explotacion era poco activa hasta que se ha establecido en París una fábrica con una máquina de vapor de 15 caballos que pone en juego 200 obreros para trabajarla. En la fábrica se ocupan 120 obreros y en las canteras un número variable. La explotacion anual es de 70 metros cúbicos la mitad de los cuales se entrega al comercio al elevado precio de cuatro mil francos el metro cúbico. Suele reservársele para objetos de arte y decoracion y el buen efecto de su enlace con los broncees ha hecho establecer una fundicion de broncees junto á la de mármoles.

Caliza de Saint-Illie. La eleccion de materiales reclama toda la atencion de los Ingenieros y arquitectos porque seria fácil citar algunos monumentos que apenas se han terminado cuando ha comenzado en ellos la degradacion. Conviene por lo mismo señalar aquellos materiales cuyas superiores cualidades consagradas por una experiencia secular y cuyas condiciones de yacimiento permiten una explotacion fácil y una expedicion á gran distancia. Tales condiciones tiene la caliza de que hablamos, en el departamento de Jura. Es jurásica y muestra frecuentemente restos de nerineas y crinoides, extremamente compacta, admite bien el pulimento: su color es poco brillante, amarillento y en ocasiones rosáceo y se la señala mas bien como piedra de construccion que como mármol, no es arcillosa y no absorbe la humedad. Se explota á cielo abierto y aunque dura se deja trabajar, esculpir y tornear. El precio en la cantera para piedras desbastadas y destinadas al pulimento es de 40 francos el metro cúbico, de 60 francos en Lyon y de 100 en París pagados los derechos. En esta última capital se la emplea para muchos monumentos, habiendo servido para los Puentes S. Miguel y Solferino, para el zócalo del palacio de bellas artes y para 28 columnas monolithas del palacio de Justicia, debiendo emplearse en la nueva ópera y en fustes de columnas en la iglesia de la Trinidad.

Pizarra esmaltada.

Entre los productos mas notables de la exposicion debe contarse la pizarra esmaltada que hasta el dia no se ha fabricado en Francia: es una industria esencialmente inglesa creada por M. Magnus. Las pizarras suelen presentar aspecto poco agradable y habia interés en conocer si seria posible fijar sobre ella colores y este es el problema que ha resuelto M. Magnus. La pizarra que emplea este fabricante es del pais de Gales, una de las mejores que se conoce y por medio de diferentes máquinas se la sierra en losas ó se la tornea ó se abren en ella ranuras. Es menester aplicar desde luego los colores sobre la pizarra lo que se hace por medio de un pincel ó de un baño de agua. Fijados los colores se llevan las piezas á un horno de disecacion donde se las tiene 12 horas sometidas á un calor graduado de 100 á 300 grados centígrados segun el color que se les ha dado. Se les protege contra la alteracion recubriéndolas de un flujo vitreo formado en parte por el borax. La operacion se repite hasta tres veces y en cada una de ellas se llevan las pizarras al horno manteniéndolas 12 horas.

Los colores que se emplean son exclusivamente minerales, que por la accion del fuego experimentan algunos cambios que es preciso tener en cuenta. Se representan flores, pájaros, paisajes ó diferentes objetos de ornato por medio de un pincel despues de haber preparado el fondo. Cuando las pinturas están terminadas y puestas varias veces en el horno, se las cubre con el flujo vitreo y despues se pulimenta á mano la superficie con pomez, tripoli ó potea de estaño.

De este modo se imitan perfectamente los mármoles, pórfidos y serpentinas á tal punto que es menester examinarlos con cuidado para advertir que son imitaciones. Si la pizarra no resiste á las influencias exteriores puede servir para el interior y este uso se propaga mucho en chimeneas, consolas, cornisas de puertas, billares, bañeras y escaleras. En este momento construye M. Magnus la decoracion completa de una habitacion de pizarra esmaltada que se destina á la Emperatriz de los Franceses.

Es de desear que esta fabricacion se introduzca en Francia donde existen pizarras que podrian servir, aunque inferiores á las de Gales, como son las de Angers, la Sarthe y la Mayenn. El gusto francés daría su atractivo particular á los dibujos y pinturas que recubren su superficie.

Lava esmaltada.

La lava esmaltada nos ofrece otra roca que recubierta de un verdadero esmalte no experimenta absolutamente ninguna degradacion cuando está al aire libre. Los monumentos de la mas remota antigüedad han dejado pinturas ejecutadas sobre esmaltes. En las ruinas de Ninive se han encontrado ladrillos con pinturas que atestiguan que este arte era conocido de los Asirios. El artista francés M. Morteleque hizo en 1827 los primeros ensayos para obtener pinturas sobre lava esmaltada y despues de algunas tentativas infructuosas tuvo la suerte de que el éxito coronase sus esfuerzos. Por medio de una sierra de marmolistas se obtienen losas de Lava de Volvic en Auvernia de uno á dos centímetros de grueso y 2 metros de longitud y sobre la cara que ha de esmaltarse se tapan todas las celdillas con un contra esmalte, encima del cual se aplica al pincel el esmalte blanco plomizo y estañífero destinado á reemplazar el color moreno de la piedra. Enlucida la placa de este modo se la introduce en un horno á manera de muffa á la temperatura roja con objeto de hacer fundir el esmalte y se la mantiene por tres horas. Las pinturas se ejecutan sobre el esmalte de fondo blanco preparado como se ha dicho y resisten perfectamente á las intemperies conservando su vivacidad y sin señales de alteracion al cabo de muchos años. Su precio de costo en los objetos mas habituales varia de 45 céntimos á 1 franco por decímetro cuadrado. Se emplea en consolas, mesas, losas, revestimientos, cubiertas de chimeneas y caloríferos, salas de baños, placas indicativas de las calles, esferas de reloj y toda clase de inscripciones espuestas al aire. Conviene sobre todo para la decoracion exterior y pintura monumental. En lava de Volvic se ha hecho el magnífico cuadro que decora el retablo de

S. Vicente Paul. La lava esmaltada tiene sobre la porcelana la ventaja de obtenerse en piezas de grandes dimensiones que no tienen otro límite que la altura de los hornos en que se trabaja. El cuadro de la iglesia de S. Vicente Paul está formado con cuatro losas que forman una superficie de 14 metros cuadrados. Aunque el palastro esmaltado sea más económico que la lava es de menor duración porque la oxidación le destruye. La lava esmaltada ofrece por lo mismo una ventaja positiva y como observa M. Hittorff en su tratado de arquitectura policroma es la única materia conveniente para la pintura monumental en el exterior.

(Se continuará.)

Breves reflexiones sobre dos hechos graves de manifestación reciente.

El periódico *La España* en el número correspondiente al 25 de Julio último ha publicado la siguiente carta que le dirige su corresponsal.

Berja 18 de Julio.

«Pública es la notable decadencia á que por efecto de circunstancias especiales ha venido este país. En tal situación, nadie deberá extrañar que nos ocupemos en indicar las causas que aquella producen, si bien procuraremos hacerlo con toda la circunspección que exige asunto de tan inmensa trascendencia.»

«Afortunadamente la industria minera, elemento principal, si no único de la prosperidad á que un día vino este país, no se encuentra en el estado de postración, en que algunos la pintan; antes por el contrario atraviesa una de sus mejores épocas, y en la que más hubieran debido tocarse sus beneficios, si el egoísmo de unos y la ambición desmedida de otros no lo hubieran estorbado, dando ocasión á una general desconfianza, y á que emigre de estos pueblos la clase proletaria, abando-

nando el hogar doméstico muchas familias para ir á buscar en otras provincias la justa retribución de su trabajo, que en la suya con notoria injusticia se les niega.»

«No es difícil el comprender la razón porque muchos se ausentan de este distrito y abandonan los trabajos mineros, puesto que es notorio que por una economía mal entendida no se les retribuye cual debiera y corresponde serlo por las penas y comprometidas tareas en que se les ocupa, á lo que contribuye esa pueril costumbre de no señalar á aquellos operarios el tipo de sus jornales hasta tanto que termina la *Barada*, y que en mal hora en dos tan solo se ha dividido el año.»

«Se concibe que allá en los años de 1836 y 1837 como en algunos otros, y cuando el mejor mineral plomizo de Sierra de Gador se vendía hasta con dificultad de tres á cinco reales *arroba*, el precio de los jornales de los que se ocupaban en su extracción fuese un tanto reducido, aunque nunca ni con mucho al extremo en que ahora ha sido, cuando dicho artículo se busca con afán y se compra al buen precio de *once reales á once y medio.*»

«Altas consideraciones me impiden entrar á detallar otros pormenores, puestos en práctica por los que menos debieran intentarlo, y con los que se han creado nocivas costumbres en este distrito minero. Nosotros dejamos de muy buen grado á sus autores el aprecio público que por sus innovaciones hayan adquirido; pero del mismo modo rechazamos toda la responsabilidad que nos pudiera alcanzar por aceptar actos que repugna nuestra razón y rechaza nuestra conciencia.»

«No pretendemos desempeñar el papel de *defensores de los pobres*, puesto que no aspiramos hoy, como no hemos aspirado nunca, á la popularidad de las masas. Queremos sí para nuestro país verdadera prosperidad, que seguramente no podrá alcanzar por los medios adoptados por algunas sociedades mineras. Combatiremos con todas nuestras fuerzas y hasta donde ellas alcancen la idea que se ha concebido de dar ración de pan á los trabajadores mineros, cual si fuesen *continados*. Recomendaremos siempre y en cuantas ocasiones nos lo permita nuestra modesta posición para que las autoridades desatien-

dan esas malélicas sugerencias que algunos les hacen, de que impidan se marchen de estos pueblos los braceros que necesitan de su trabajo para poder alimentar á sus familias. El detenerlos seria imponerles un castigo y privarles de la libertad que las leyes les conceden, y hasta podria dar ocasion á que se turbara la tranquilidad pública, de que gracias á Dios hasta ahora hemos disfrutado.»

«Espero Sr. Director, tendrá V. la bondad de dar cabida en su ilustrado periódico á esta comunicacion que tiene el honor de remitirle su antiguo corresponsal y siempre S. S. Q. B. S. M. José Romero Romero.»

Hasta aquí la carta del corresponsal de *La España* que hace revelaciones graves. Echemos una mirada retrospectiva á los años de 1836 y 1837 que la misma cita, en los que el mejor mineral de plomo se vendia con dificultad de tres á cinco reales la arroba, y encontramos que entonces pagaban las pertenencias de 20.000 varas (13.974,77 metros) mil reales anuales de contribucion y otro tanto cada fábrica de beneficio. Por una ley hecha en las Córtes del año 1837 se suprimió el impuesto sobre las fábricas de beneficio reduciendo el de pertenencia de minas á 200 reales, ó la quinta parte de lo que antes satisfacian. En la ley de 1849 se conservaba esta misma contribucion y la del cinco por ciento sobre el producto bruto y en la de 1859 se redujo nuevamente el cánon de pertenencia mas de la mitad y la contribucion sobre los productos en dos quintas partes ó del cinco al 3 por 100 aboliéndose del todo en el zinc.

De manera que al paso que las rebajas en la contribucion fija, ó cánon de pertenencia han sido desde un real por cada 13,97 metros cuadrados en el año de 1836 hasta un real por cada 200, es decir, que la estension que entonces pagaba mil reales anuales solo paga ahora 69,87 ó el 6,987 por 100 de la primitiva, y el impuesto sobre los productos ha descendido del cinco á 3 por 100 pagándose ahora 60 por 100 del que regia en la época citada, el valor de los minerales de plomo de la Sierra de Gador ha llegado á un limite que representa el 281 por 100 del que tenian de 1836 á 1857; y siendo cada vez mas

penoso en aquel punto el trabajo del minero á pesar del aumento gradual en los artículos de alimentacion y consumo en los últimos veinte y siete años, los jornales en los trabajos de aquellas minas subsisten al nivel del año 1836 dando lugar á la emigracion de braceros que se nota segun dicha correspondencia.

Las ventajas están todas de parte de los explotadores, tanto por la disminucion gradual de los impuestos, como por la mayor subida de los minerales y si en todo este período de tiempo, que abraza veinte y siete años, han permanecido unos mismos los salarios del obrero de aquellas minas, cuando han subido en proporcion de las subsistencias en todos los demás ejercicios seria, un fenómeno singular digno de explicarse con alguna prolijidad.

Lo mas grave sin embargo que revela la juiciosa carta del Sr. Romero que hemos insertado mas arriba, es la indicacion de las malélicas sugerencias que algunos hacen á las autoridades para impedir la emigracion de los obreros en busca de trabajo mejor retribuido. Hasta ahora, como dice la carta, no se ha turbado allí la tranquilidad pública ni se han conocido esas colisiones de obreros que no son nuevas en distritos extrangeros, pero por lo mismo debe cuidarse mucho de que imprudencias temerarias no atraigan sobre un país laborioso males de difícil remedio cuando no se previenen á tiempo las causas que pudieran producirlos.

Mas de una vez se ha inquietado el gobierno por desconocer las causas que han contribuido á desarrollar manifestaciones socialistas en algunos puntos de Andalucía y cuando se presenta, como en esta ocasion, un origen reciente de mal estar, debe aprovechar la ocasion de estudiarlo para que no le sorprendan como otras veces sucesos que deben tener su causa en alguna parte y cuyo estudio se ha desdeñado. Creemos, pues, que el Gobierno debia hacer estudiar las alteraciones que han tenido los salarios de los trabajadores de minas en la provincia de Almería, en relacion con los valores de las menas desde el año 1825 si pudiese ser, ó desde 1836 por lo menos hasta el día, asegurando de todos modos la libertad del trabajo sin monopolios de ningun género.

El otro hecho menos grave, pero también digno de llamar la atención es el manifestado en el n.º 158 de «La Joven Asturias» del 25 de Julio último que dice lo siguiente:

«Sea á consecuencia de la rebaja hecha en los derechos que el carbon extranjero pagaba á su entrada, sea por causas especiales de la industria carbonera asturiana, la verdad es, que este año han disminuido considerablemente los pedidos de nuestros carbones, y que la cuenca de Langreo comienza á presentir un período de crisis, en el que á no dudarlo va envuelta la ruina del *caduco* ferro-carril de aquel punto á Gijón. El hecho es grave, bajo cualquier punto de vista que se le examine; hoy nos limitamos á consignarlo; otro día emitiremos sobre él algunas consideraciones, impulsados por el interés que para nosotros tienen todas las cuestiones industriales.»

Sea cualquiera la acogida que merezcan nuestras indicaciones, nos ha parecido oportuno consignar ambos hechos en este periódico, no solo por la importancia que en sí puedan afectar sino como datos históricos de la industria cuyos intereses representa esta publicación.

LUCAS DE ALDANA.

Revista de geología correspondiente al año de 1861, por M. Delesse y M. Laugel.

Siendo del mayor interés esta REVISTA, cuya adquisición recomendamos á nuestros lectores, hemos creído conveniente insertar íntegra la tabla analítica de materias que trae al fin.

PRÓLOGO.—DIVISION ADOPTADA.

Primera parte.

PRELIMINARES.—Obras de geología.—Diversos sistemas de mapas.—Mapas topográficos.—Relieves isopédicos.—Mapas

agrícolas.—Mapas agronómicos.—Departamento del Lot, Holanda, Suecia.—Rusia.—Mapas geológicos.—Modo de ejecución del de Italia.—Mapas hidrográficos y geológicos.—Mapas hidrológicos y geológicos.—Mapas geológicos subterráneos.—Cuadros geológicos.

FENÓMENOS ACTUALES.—*Productos atmosféricos.*—Polvo en las aguas de lluvia.—*Tierras vegetales.*—Su clasificación.—Estudio sobre la tierra vegetal procedente de un subsuelo granítico y sobre las sustancias que contienen sus aguas corrientes.—Influencia del suelo en la vegetación.—Influencia de los bosques en la crecida de las corrientes de agua.—Hundimientos.—Comparación entre la temperatura del aire y del suelo.—*Productos acuosos sólidos.*—Propiedades del hielo.—Fenómenos relativos á las heleras.—Congelación del agua salada.—*Productos acuosos lacustres.*—Variaciones en el régimen del Tiber.—Lagos salados.—Variaciones seculares en la saladura de los lagos y de los mares.—*Productos acuosos marinos.*—Variaciones en la composición del agua de los mares.—Antiguas costas.—Depósitos litorales.—Pantanos litorales.—Moluscos marinos que viven á grandes profundidades.

PRODUCTOS INTERIORES.—*Aguas subterráneas.*—Niveles de aguas subterráneas.—Variaciones en la composición de las aguas subterráneas.—Pozos artesianos.—*Aguas minerales.*—Plombieres.—Amélie-les-Bains.—Pirineos.—*Productos de los manantiales minerales.*—Lodos ferruginosos.—Chabasia.—Concreción silicatada y sulfatada.—Hidrosilicato de hierro.—Hidrosilicato de cobre.—Minerales diversos.—Petróleo: Mar Caspio, América del Norte.—*Volcanes.*—Stromboli.—Vesubio.—Thalio en las emanaciones volcánicas.—*Temblores de tierra.*—Chile.—Antillas.—Relaciones de los terremotos con diversos fenómenos.—*Sistemas de montañas.*—Repertorio de altitudes.—Apeninos.—Caucaso, Armenia, Norte de Persia.—Ondulaciones y trastornos.

Segunda parte.

Propiedades generales de las rocas.—Dilatación.—Agua de

imbibicion.—Agua de cantera.—Accion del agua caliente sobre las rocas.—Asociacion de los minerales.—Envolvimiento de los minerales.—Análisis de las rocas.

ROCAS.—*Rocas carbonadas*.—Combustibles.—Relaciones de la parafina con los combustibles que la producen.—Lignito.—Hulla.—Moselle, Oural, California.—Grafito.—Pizarra betuminosa.—Pizarra grafitosa.—Ambarita.—Guano de Patagonia.—*Agua*.—Nieve.—Aguas dulces.—Aguas saladas.—Aguas minerales sulfatadas sódicas.—Aguas minerales ferruginosas.—Aguas minerales arsenicales.—*Rocas salinas*.—Sal.—Makita.—*Rocas calizas*.—Cal fosfatada.—Caliza con cal fosfatada.—Yeso.—Alm.—Caliza magnesiana.—Marga magnesiana.—Espuma de mar.—*Rocas silíceas*.—Arena.—Sílice gelatinosa.—Sílice plástica.—Cuarcita micácea.—*Rocas arcillosas*.—Arcillas.—Pizarra caliza.—*Rocas de micaesquistos*.—Pizarra micácea.—Micaesquisto.—*Rocas feldespáticas*.—Sienita.—Foyaita.—Hauynita.—Traquita.—Fonolita.—Hiperita.—Timacita.—Trap.—*Aereolitos*.—Hierro meteórico.—Meteorita.

ROCAS METALÍFERAS.—*Aluminio*.—Criolita.—*Manganeso*.—Mena del Paraguay.—*Hierro*.—Pirita de hierro: Gard.—Hematites: Glamorgan, Imcrethie.—Limonites: Baviera, Rusia.—Hierro espático: Somerset.—Menas de hierro: Noruega, Lombardía.—*Zinc*.—Blenda.—Menas de zinc: Norte de España.—*Cobre*.—Cobre sulfurado: Rio-Tinto.—Menas de cobre: Santander, La Jamaica.—Arenisca cuprífera: Saint Avold, Perm, Corocoro.—*Mercurio*.—Wall'Alta.—*Plata*.—Chanarcillo.—*Plomo y plata*.—L'Argentiere.—*Oro*.—Pais de Gales.—Macugnaga.—Nueva Gales del Sud y Victoria.—Otros yacimientos.—*Diversas menas*.—Barcelona.—Isla de Cerdeña.—Hungria y Transilvania.

MODIFICACIONES DE LAS ROCAS.—*Seudomorfismo*.—Anfigena.—Produccion de seudomorfosis.—*Descomposicion*.—Sulfatos.—Arcilla.—Menas de hierro.—*Metamorfismo*.—Nafta y arenisca caliza.—Hulla trasformada en cok.—Pizarras metamórficas.

GEOCENIA.—Sistema del mundo en la hipótesis de una disminucion de las masas.—*Aereolitos*.—Diversos períodos de la

tierra.—Comparacion entre el agua subterránea y la superficial.—Aguas termo-minerales.—Combustibles.—Yeso.—Carbonato de cal.—Cocolitos y morfilitos calizos.—Cuarzo.—Feldespato.—Granito.—Traquita y basalto.—Oro.—Minerales diversos.—Metamorfismo de las rocas eruptivas.—Ventisqueros anteriores á la época actual.—Mont-Dore.—Noruega.—Alpes.—Lombardía.—Pais de Gales.

Tercera parte.

PALEONTOLOGIA.—Paso de ciertas especies de un terreno á otro.—Transformacion de las especies.—Foraminiferos.—Bragiopolodos.—Varios trabajos de Paleontologia.—Los seres organizados han sufrido cambios análogos en los dos hemisferios.

TERRENOS PALEOZOICOS.—*Terreno siluriano*.—Tacónico.—América.—Siluriano propiamente dicho.—Escocia.—Loire inferior.—Sajonia, Rusia.—*Terreno devoniano*.—Maine y Loire, Bélgica, Moravia.—Flora antecarbonifera del Nuevo Brunswick, del Maine y del Canadá.—*Terreno carbonifero*.—Norte de Francia, Saint-Etienne, Rusia.—Políperos y Briozoarios.—Crustáceos.—*Terreno permiano*.—Yorkshire.—Dyas.—Fauna.—Flora.

TERRENOS MESOZOICOS.—*Terreno triásico*.—Cheshire y Warwickshire.—Weimar.—Foraminiferos.—Limite entre el trias y el lias.—Inglaterra.—Bourgogne.—Hanoverg Brunswick.—Alpes bávaros.—Pensilvania.—*Terreno jurásico*.—Lyas.—Aisne, Ardennes, Moselle.—Hierlatz.—Lombardía.—Floralia.—Oolita inferior.—Cher, Côte d'Or, Cuenca del Rhone, Provence.—Oolita media.—Coralio de Calvados.—Oolita superior.—Ichthyosaurus Cuvieri.—Terreno jurásico en Rusia.—Mares jurásicos.—*Terreno cretáceo*.—Sarthe.—Entre el Loire y el Cher.—Cuenca del Adour, Provence y Sudoeste de Francia.—Limbourg.—Noroeste de Alemania.—Suiza.

TERRENOS KAINOZOICOS.—*Terreno terciario*.—Languedoc.—Eoceno.—Armissan.—Cuenca de París.—Impresiones de animales en el yeso.—Lignitos en Sajonia y Turinga.—Mioceno.—Eure y Loire.—Mediodía de la Francia.—Mayence.—Balta-

var.—Pikermi.—Plioceno.—Anvers.—Flora del terreno terciario.—Picos siderolíticos.—*Terreno diluviano*.—Adour.—Neerlandia.—Cavernas de huesos.—Fauna diluvial.—*Macranchenia boliviensis*.—Coexistencia del hombre y de los animales antediluvianos.—Habitaciones lacustres.

Cuarta parte.

MAPAS Y DESCRIPCIONES GEOLOGICAS.

EUROPA.—*Reino Unido*.—Irlanda.—Escocia.—Inglaterra.—*España*.—Oviedo.—Madrid.—Barcelona.—Sierra de los Santos.—*Francia*.—Cotentin.—Villa de París.—Cuenca de París.—Loinet.—Meurthe.—Moselle.—Vosgos.—Creuse.—Ardeche.—Vaucluse.—Pirineos.—Corbieres.—Maurienne y Alpes.—*Suiza*.—*Italia*.—Toscana.—Apeninos.—Montes Euganeos.—*Alemania*.—Sept Montagnes.—Sajonia.—Ibbenburen.—Pais de Baden.—Baviera.—Archiducado de Austria.—Hungria.—Transilvania.—*Provincias danubianas*.—*Rusia*.—Rusia meridional.—Oural.

AFRICA.—Siberia.

ASIA.—Mar Rojo.—Asia menor.—*Rusia asiática*.—Lago de Aral.—Armenia.—*India inglesa*.—Raniganj.—Nagpur.—India central.—*Japon*.

OCEANIA.—*Australia*.—Victoria.—Nueva Gales del Sud.—Nueva Zelandia.

AMÉRICA SEPTENTRIONAL.—*Nueva Bretaña*.—Canadá.—Del Lago Superior al Océano Pacífico.—Colombia británica.—*Estados Unidos de América*.—California: Mont Diablo.—Nueva York.—Illinois.—Montagnes rocheuses.—Nebraska.

AMÉRICA MERIDIONAL.—Nueva Granada.—Chile.—Paraguay.

(*Mapa geológico del globo.*)



VARIEDADES.

Personal de Ingenieros.—Por Real orden de 1.º del actual ha sido dado de alta en el cuerpo de Ingenieros D. Carlos María Otero, que se hallaba con licencia al servicio de una empresa particular, y por otra de la misma fecha nombrado Jefe del distrito de Santander vacante por traslación del que servía esta plaza.

Terremoto de Manila.—El 3 de Junio á las 7 y 25 minutos de la tarde se sintió en dicha ciudad un terrible sacudimiento de trepidación, seguido de dos ó tres espantosos vaivenes de Sur á Norte y otros dos ó tres en otra dirección ó circulares, como aseguran muchas personas y un rugido subterráneo fuerte y prolongado acompañó al desplome de muchos edificios de fábrica de aquella capital. Casi todos los edificios de piedra han sido destruidos á excepcion del nuevo parque ó maestranza de ingenieros y el cuartel inmediato á Puerta Real. La Catedral, se ha destruido casi por completo y la mayor parte de las iglesias y casi todos los establecimientos públicos han quedado amenazando ruina a los que no son un monton de escombros. A la fecha del 6 en que daba cuenta de estos tristes sucesos el *Diario de Manila* se contaban 235 muertos y 85 heridos, y otras correspondencias los hacen subir á 265 muertos y 133 heridos. Se sabe que en Pangasinan no se ha sentido el temblor, en la Pampanga ha sido poco perceptible y en la Laguna apenas sensible. Por Cavite y su provincia poco menos que en Manila, pero no se habla de desgracias personales.

Es el terremoto de mayor consideración que se ha sufrido en el Archipiélago, que ha sobrepujado al del año 1645, el día de Sta. Potenciana, en que también quedaron destruidos los principales edificios públicos y hubo bastantes desgracias personales.

Subasta de un establecimiento minero.—En virtud de providencia del Sr. Juez de primera instancia del distrito de la Magdalena de Sevilla y su partido, dictada en los autos de concurso de la Empresa minera titulada *Minas unidas del Castillo*, se sacan á subasta para rematarse el día 17 de Setiembre próximo, á las once de la mañana, en la audiencia de dicho juzgado, todas las pertenencias de minas correspondientes á dicha empresa, situadas en el Castillo de los Guardas, con sus máquinas, ferro-carriles, minerales arrancados y en teleras, terreros, pilones, canales, hornos, hierro, cáscara, fábrica de

fundicion; id. de año, pantano, dos pinares, una huerta, casas de operarios, etc., cuya especificacion mas detallada resulta de dichos autos y de los antecedentes que obran en poder de los síndicos, habiendo sido valorado todo en 1.317.834 reales.

Amago de crisis.—Sea á consecuencia de la rebaja hecha en los derechos que el carbon extranjero pagaba á su entrada, sea por causas especiales de la industria carbonera asturiana, la verdad es que este año han disminuido considerablemente los pedidos de nuestros carbones, y que la cuenca de Langreo comienza á presentar un período de crisis, en el que á no dudarlo va envuelta la ruina del *caduco* ferrocarril de aquel punto á Gijón. El hecho es grave, bajo cualquier punto de vista que se le examine: hoy nos limitamos á consignarle; otro día emitiremos sobre él algunas consideraciones, impulsados por el interés que para nosotros tienen todas las cuestiones industriales.

(*Jóven Asturias.*)

Papel de amianto.—En los Estados del Norte de América se encuentra el amianto en bastante cantidad para formar hermosas hebras largas y sedosas. El bajo precio de este mineral, su propiedad de resistir al fuego, y la de ser poco conductor del calor han hecho emprender experimentos para hacer papel. Este papel contiene cerca de un tercio de su peso de amianto, arde con llama, y deja un residuo blanco que conserva la forma de la hoja sino se agita al tiempo de verificar la combustion. La escritura con tinta comun queda visible aun despues que se haya consumido la sustancia orgánica del papel.

(*Cassell's Family Paper.*)

Erratas.—En la Seccion de Variedades de nuestro último número de 1.º de Agosto se nos han deslizado dos, á saber: en el anuncio de auxiliares facultativos al citar el art. 37 se dice necesitan ser mayor de 24 años y debe decir de 20 años.

En el de *Obras de texto* se cita la *Gaceta* de 26 del mismo y debe decir de 28 del mismo.

Por todos los articulos no firmados,
NORBERTO PEREZ Y ROBLES.

Editor responsable.—D. NORBERTO PEREZ Y ROBLES.

Madrid 1863.—Imprenta de la Viuda de D. Antonio Yenes,
Plazuela de la Cebada, número 13, cuarto bajo.

REVISTA MINERA,

PERIODICO

CIENTIFICO É INDUSTRIAL.

Dos palabras sobre la industria carbonera de Langreo.

Damos cabida en nuestras columnas al artículo que con este epígrafe ha visto la luz pública en los números 140 y 141 del 1.º y 6 de Agosto de la *JOVEN ASTURIAS*, tanto por las esplicaciones que da de la disminucion de pedidos de carbones de la cuenca de Langreo, como por ofrecer datos para la historia de este importante ramo de industria.

Es por desgracia un hecho, que nosotros somos los primeros á lamentar, aun cuando le hayamos previsto y tengamos sobradas razones para considerarle lógico y natural, que en la cuenca carbonifera de Langreo, la mas importante hoy de nuestra provincia bajo el aspecto industrial, han comenzado á sentirse algunos síntomas de crisis, que si en tiempo no se saben analizar y combatir pueden muy bien llegar á ser causa de pérdidas considerables, de sensibles trastornos, de hondas y graves complicaciones.

Tomó XIV. N.º 318. (1.º de Setiembre de 1863). 26

Nunca la industria carbonera asturiana alcanzó días de prosperidad, nunca fueron albagüeñas las condiciones de su estado, porque viene arrastrando desde su nacimiento una vida pobre, mezquina, llena de accidentes y sobresaltos, sin que el tiempo ni la gigantesca actividad de nuestra época consiguieran dar solidez á sus bases, impulso y valor á sus variados y fecundos elementos.

Esta paralización, este resultado, nada lisonjero á la verdad, débese al *proteccionismo*, pertenece de derecho á los que abogan por el sacrificio del interés personal, de la competencia, de la prevision, en áras de monopolio, en áras del principio de todos los errores económicos.

La industria carbonera asturiana, como la de todos los países en que el absurdo sistema proteccionista impera nació soñando privilegios, y á ellos fió su engrandecimiento, sin sospechar siquiera que aquellos como frutos del mal habrían de producir mas pronto ó mas tarde nocivos efectos. Las empresas carboneras creyeron que su misión se reducía á alejar del mercado nacional los productos extranjeros, cuya venta pudiera perjudicar sus intereses, creyeron en la inmovilidad de las circunstancias, en no sé que planes extraños al movimiento general y favorables á sus particulares propósitos, y esta su creencia fué, en nuestro concepto, la principal elaboradora de la situación que al presente alcanza.

¿Hubiera vivido tan pobre vida nuestra industria carbonera bajo el justiciero imperio del libre-cambio, bajo la saludable influencia de la concurrencia? ¿Hubiéranse sacrificado grandes capitales sin provecho ni resultado alguno? ¿Hubiérase hecho la explotación sin ulteriores miras, sin prevision, y un ferrocarril, como el de Langreo á Gijón, destinado á causar peligrosos accidentes á su propia madre?

Nada, nada de esto hubiera sucedido; porque cuando el interés personal y la competencia sirven de móvil y guía á la industria, esta nace robusta, y crece y se desarrolla sin sufrir violentas transformaciones, sin estar espuesta á los embates de crisis *permanentes*, ya que de las transitorias ó accidentales ninguna manifestación de la actividad humana pueda

librarse, sin vivir muriendo, unas veces de tisis y otras de plethora.

Este último fenómeno es el que hoy ofrece á nuestra consideración la cuenca carbonífera de Langreo. Han disminuido considerablemente los pedidos de carbones; las empresas no pueden dar salida á sus productos; esperando inconcebibles cambios van llenando sus almacenes de carbon, y de aquí la plethora, la crisis, tras la que necesariamente vendrán la ruina de muchos capitales, la paralización del trabajo, si es que los industriales, de comun acuerdo, y siguiendo el consejo que con la mayor sinceridad en mas de una ocasión les hemos dado, no se deciden á tomar el remedio heroico de asociarse para realizar con decisión lo que en este artículo someramente apuntaremos.

Examínense con detenimiento, sin pasión ni preocupaciones, la verdadera causa, la causa racional de la incierta y precaria situación de la cuenca carbonífera de Langreo; estudiense con rectas intenciones y sin los recelos que tratándose de cierta clase de personas é intereses suelen abrigarse, los motivos que paralizan la salida de nuestros carbones, y no se encontrará aquella ni estos en la reforma arancelaria,—de cuyas disposiciones con relación á la industria carbonera prometemos ocuparnos en otro artículo,—sino en el desprecio de las buenas reglas de producción, en el desconocimiento de los principios fundamentales del cambio, en el abandono y en la imprevisión, por decirlo de una vez, de los mismos industriales.

Quien desee saber por qué la cuenca de Langreo no prospera, no alcanza la vida y representación á que por sus preciosos elementos tiene derecho, pregúntesele á la desunión, al egoismo, que entre los industriales reina; egoismo que no les permite asociarse, para conseguir mayores capitales, mayores esfuerzos, mayores recursos de iniciativa y propósitos. Aislados, trabajando cada cual para sí, no pensando mas que en el día presente, y creyendo que un ser misterioso llegará al fin á darles lo que sus intereses demandan, no fueron, no son ni serán nunca nada; porque ni el impulso en ellos de mejorar de fortuna será bastante poderoso, ni los medios de que

disponen suficientes á secundar sus pensamientos y aspiraciones. Por el contrario, unidos, asociados, con el interés por móvil, la conciencia de su propia situación por guía, y con la vista fija en la libertad, serán fuertes, serán verdaderos industriales, podrán luchar brazo á brazo y sin temor alguno, con los ingleses, que, dicho sea de paso, no son tan fieros como los pintan.

No; dirán algunos: la causa principal de la naciente crisis de la cuenca de Langreo; la causa de lo mucho que han disminuido los pedidos de nuestros carbones, proviene de la considerable importación y grandes acopiós de carbon inglés en puntos como Bilbao, Santander, San Sebastian, etc.

Convenido; pero, ¿por qué sucede esto; por qué el carbon asturiano no tiene fácil salida en aquellas zonas industriales?

—Porque es malo y caro, dicen los consumidores.

—¿Y por qué es malo y caro replicamos nosotros?

Hé aquí la cuestión.

Sin violentar los hechos, sin despreciar los varios y minuciosos análisis practicados en diferentes épocas y por diversos ingenieros entre los cuales figura el distinguido geólogo Sr. D. Guillermo Schulz, á quien tanto debe nuestra provincia, sin manifiesto error, en fin, no puede ocultarse que Asturias es la region de España mas rica en lignito, (1) y que sus carbones, en lo general, son tan buenos, sino mejores, que los ingleses y belgas. Un hecho reciente ha venido á corroborar este nuestro juicio.

Hasta hace pocos dias se creía que el carbon asturiano no servia para el consumo de los vapores; hoy ya no puede mantenerse semejante prevención, creada y sostenida al parecer

(1) En el mapa del Sr. Schulz, publicado en el año de 1856, nuestra provincia figura con mas de noventa leguas cuadradas de formación carbonífera, siendo diez y seis de primera calidad.

(Nota del articulista.)

con interesadas miras. Hecha la *prueba oficial* en el departamento del Ferrol, por *maquinistas ingleses* fué declarado de primera calidad lo de la empresa «Justa» de segunda lo de la de «Berthier,» y de tercera lo de «Cardiff,» resultado que coloca al carbon asturiano en el puesto que la naturaleza le ha concedido.

Ahora bien: ¿cómo siendo nuestro carbon de superior calidad y tan barato como el inglés, no solo á boca mina sino en los mercados del litoral, en Santander y Bilbao, es deshechado por los consumidores de estos mercados?

La razon es muy sencilla; porque el carbon de Langreo no se explota con las condiciones que debiera. Y cuenta que de este mal no son responsables ni la calidad natural del producto, ni la reforma arancelaria, ni las importaciones de la hulla inglesa, sino los mismos industriales, las mismas empresas que sufren y claman.

Si los industriales de Langreo hubieran seguido las prácticas de las mas florecientes cuencas del extranjero; si clasificaran, como los consumidores desean y las condiciones del mercado exigen, los carbones, por tamaños y clases, de modo que pudieran servir con las cotizaciones de precios el carbon metalúrgico, el de forjas, vapor, gas, etc., facilitarían mucho su salida; pues los consumidores al hacer los pedidos sabrían á qué atenerse y tendrían en sus manos el medio de librarse de ciertas especulaciones, notoriamente perjudiciales á sus intereses.

La falta de clasificación por un lado, que revela bien claramente el atraso de nuestra industria carbonera y los resultados de las *enseñanzas proteccionistas*, y por otro, el abuso de mezclar los carbones, aun despues de ser mal clasificados, lo que llegó á ser una especulación corriente entre cierta clase de personas, han dado por resultado el descrédito de nuestros carbones y la rebaja en el consumo que de los mismos se hacia. ¿No son estas por sí solas mas que suficientes causas para producir el fenómeno que dejamos señalado? ¿Y tendrían aquellas razones de ser, si las leyes naturales de la producción y el cambio hubieran animado y dirigido las funciones de la industria carbonera asturiana?

En manera alguna. Entregados los productores á sus propios recursos, libres de la influencia proteccionista, que mata el estímulo y violenta las aplicaciones del capital, precisados á disputar las ventajas y los beneficios del mercado, seguros estamos que el precioso tiempo que entre quejas y lamentaciones dejaron pasar le hubieran empleado en estudiar los métodos de producir mejor y con mas economía; en cuyo caso, ya que no se librarán de las perturbaciones que consigo llevan todas las crisis *imprevistas*, *accidentales*, porque estas como ciertas enfermedades del individuo son inevitables, al menos veríanse libres de los males propios de esas otras crisis *artificiales*, engendradas y sostenidas por la imprevision.

Debiendo señalar los obstáculos que á la industria carbonera de Langreo mantienen en la inaccion y en continua alarma, nunca seria disculpable pasar en olvido, la injusta, ilegal, absurda y gravosísima tarifa del fero-carril, del servicio todo de ese falso vehículo y ruinoso conductor de las producciones de aquella cuenca. No se trata ya de averiguar ó mas bien de hacer público que el ferro-carril de Langreo solo de tal tiene los honores; que si atrajo hácia aquella region algunos capitales desempeñó despues cerca de ellos el oficio de baratero; que viene entorpeciendo el desarrollo de esa misma industria, á quien cierto accionista,—del ferro-carril por supuesto,—dijo haber dado la vida: de todo esto nos hemos ocupado en mas de una ocasion, y pocos habrá, si alguno hay, que se atreva á poner en tela de juicio hechos públicos y notorios. Hoy cúmplenos llamar especialmente la atencion hácia la tarifa de arrastres que, con el carácter de provisional, ¡hace nueve años! rige en aquel ferro-carril.

Hemos dicho que el carbon de Asturias no tiene salida en el mercado del litoral porque es malo y caro: de lo primero, ó sea de la calidad, culpamos á las empresas explotadoras, ¿no será pues racional y justo hacer responsable de lo segundo,—el precio,—al ferro-carril?

Basta saber que las tarifas del mismo son para las hullas un 50 por 100 mas subidas que las del ferro-carril mas caro del extranjero; basta saber que, tratándose de un trayecto de 50

kilómetros, recargan en un 50 por 100 el precio medio del *todo uno*, en un 70 y 25, respectivamente, los minerales de hierro y las maderas; y lo que es aun mas absurdo, en un 100 por 100 las castinas; basta saber, en fin, que la compañía del ferro-carril de Langreo no solo percibe estos derechos con arreglo á la tarifa provisional vigente, hace *nueve años*, por una de esas anomalías tan frecuentes en nuestro país, sino que hasta exige y cobra la prima de R. 0, 50 por 100 en tonelada de carga y descarga en los principales embarcaderos, juzgando al parecer insuficientes los 2 rs. que para estos servicios le concede la famosa tarifa PROVISIONAL, para persuadirse que el citado ferro-carril aleja de los mercados las hullas de Sama, dificulta su consumo, conspira contra la industria toda de aquella region. Lo hemos dicho ya con idénticas palabras. Esa ruinoso vía no dejará de ser una *causa permanente de crisis* análogas á la que hoy comienza á manifestarse en la cuenca carbonifera de Langreo, mientras no se consiga variar radicalmente sus condiciones, para lo que cada día se va haciendo mas preciso que el gobierno intervenga con franqueza y resolucion en el asunto. Porque no hay que hacerse ilusiones, aunque en las explotaciones se introdujesen las mejoras que dejamos apuntadas; aunque la industria carbonera de Langreo llegase á adquirir cuantos elementos necesita; aunque el carbon á boca-mina fuera mejor y mas barato que el belga y el inglés, muy poco ó nada se mejorarían las condiciones de la competencia, *no cambiando á la vez radicalmente* las que sirven de base al péximo servicio del ferro-carril.

Hágase, pues, *la justicia* de abolir la tarifa de este, á quien ni el legítimo título de nueve años, ni las repetidas y siempre fundadas quejas de los industriales pudieron dar el carácter de *definitiva*; organicese, como es debido; y las circunstancias exigen, el servicio todo del ferro-carril, hasta ahora completamente abandonado; metodicen á su vez las empresas carboneras las explotaciones, procurando, tanto para estas como para los arranques de sus productos las condiciones mas económicas, y el problema se resolverá por sí mismo.

Habiéndonos propuesto señalar las dificultades *naturales* con

que la industria de Langreo tiene que luchar, nuestra tarea sería notoriamente incompleta, si dejáramos de apreciar en lo que vale la pérdida positiva de los menudos que, como todos saben, representan un 50 por 100, próximamente, en las propiedades hulleras de aquella cuenca. Este mal tiene remedio conocido; debe y puede vencerse dando impulso á las fábricas de aglomerados, de hierro, de vidrio, de papel y otras industrias análogas que, á poca costa, pudieran llegar á ser otros tantos recursos y motivos de especulación para las mismas empresas carboneras.

En situacion idéntica á la que hoy se encuentra la cuenca de Langreo se hallaba la de *Basse Loire francesa*, cuando á consecuencia del último tratado comercial anglo-francés, obra del ilustre economista Cobden, invadió la hulla inglesa los mercados que por aquella eran surtidos, merced á ciertas prohibiciones. Allí como aquí hubo temores, quejas, alarmas, perturbaciones. Algunas compañías hicieron los mayores esfuerzos por mantener la representacion que el proteccionismo les habia dado; y despues de tocar su impotencia y hacer un estudio detenido de las circunstancias, aceptaron el recurso que el buen sentido y la voz de la esperiència le aconsejaba: *la asociacion*.

Solicitaron en su consecuencia la necesaria autorizacion para una fusion de sociedades; y concedida que les fué, valoraron sus pertenencias, valiéndose de entendidos peritos, y llevaron á cabo en breve término sus pensamientos. El resultado no pudo ser mas feliz. Cesó la crisis. Intereses que hasta entonces venian luchando entre sí, sin provecho de ninguno, armonizáronse; la actividad sucedió á la inaccion, la ciencia al empirismo, la confianza natural y propia, á la prestada y artificial de la *proteccion*. Mejoraron las condiciones de la explotacion, ganaron en calidad los carbones, fomentóse su consumo, á lo que contribuyeron las varias industrias creadas en el interior; y desde entonces adquirieron nueva vida y poderosas garantias todas las pertenencias de la cuenca carbonifera de *Basse Loire francesa*.

Quedan determinados los males que al presente aquejan á nuestra industria carbonera de Langreo, y las causas perma-

nes de crisis análogas á las que hoy experimenta. Quedan así mismo anotados los remedios, á nuestro modo de ver mas eficaces, contra tamañas perturbaciones.

Sigan, pues, los industriales de Langreo la salvadora conducta adoptada por las empresas de la mencionada cuenca francesa: *Asóciense*, para metodizar las explotaciones y mejorar la calidad y el precio de los carbones; *asóciense* para pedir la abolicion de la absurda y perniciosa tarifa provisional del ferro-carriil, y el buen servicio que la compañía de este está obligada á prestar, y hasta su liquidacion, si como creemos para conseguir esto fuera necesario, pudiendo como pueden llamar en su auxilio á la ley: *asóciense*, para salvar la crisis que les amenaza, para librar sus intereses de un próximo y sério peligro: *asóciense*, en fin, para luchar victoriosamente con el enemigo comun y tornar en prosperidad la postracion y decadencia de la importante cuenca carbonifera de Langreo.

J. G. A.

Materiales de construccion en la exposicion universal de 1863, por M. Delesse, Ingeniero de minas y profesor de geología en la Escuela normal.

(Continuacion.)

CAPITULO II.

Materiales artificiales.—Cemento Portland.

Un simple albañil de Lóndres obtuvo en el condado de York en el año 1824 una patente de invencion para un nuevo ci-

mento, que empleó en numerosas construcciones, al que dió el nombre de cemento Portland por su color parecido á la piedra del mismo nombre que se emplea en las construcciones de Lóndres. Este cemento puede fabricarse por una mezcla artificial de arcilla con creta ó con calizas margosas, ó por medio de margas naturales que contengan 25 por 100 de arcilla. Importa mucho que la mezcla de la caliza con la arcilla esté exenta de arena y sea extremadamente íntima.

Sus propiedades son color gris, unas veces verdoso otras negrozco. Su densidad en piedra es superior á 5 y en polvo varia de 1,2 á 1,4. Cuaja con lentitud y en el amasado experimenta una contraccion de 50 por 100. Sus cualidades excepcionales le recomiendan á los constructores pues es menos higrométrico que la cal hidráulica y otros cementos, de suerte que se conserva más fácilmente y sufre mejor el transporte. Endurece indistintamente al aire ó bajo el agua y resiste muy bien al agua, al hielo y á las intemperies atmosféricas. Su resistencia á la ruptura por arranque es muy grande, porque despues de un año de inmersión en agua dulce ó salada es de 50 á 50 kilogramos por centímetro cuadrado, mientras que en las mismas condiciones no pasa de 12 á 15 en el cemento romano. Esta resistencia aumenta á medida que adelanta la hidratación del cemento y M. Demarle ha probado por una serie de experiencias que crece muy rápidamente, lo que puede apreciarse en el siguiente cuadro en el que la resistencia al arranque, tomada por unidad, es la del cemento al cabo de 36 horas de duración.

Tiempo expre-									
sado en meses.	0,05	0,17	0,5	0,1	1,5	2	3	6	12
Resistencia al									
arranque. . . .	1	2,96	4,98	5,72	6,04	6,83	6,88	7,74	8,14

La resistencia al aplastamiento aumenta igualmente con el tiempo. Segun M. Michelot, esta resistencia llega en el cemento Portland de Boulogne á 375 kilogramos al cabo de tres meses, y en el cemento romano á 150 kilogramos al cabo de un año.

Mezclado este cemento con cal da un buen mortero hidráulico. Habitualmente se le emplea mezclándole con arena silicea

y sin arcilla, pero también es susceptible de combinarse con la arcilla: admite muy bien la mezcla de una gran proporción de arena y grava pues se emplean morteros de cemento Portland que tienen diez y hasta once volúmenes de arena por uno de cemento. Cuando se mezcla un volumen de cemento Portland con cuatro de arena se obtiene un mortero tan resistente como el cemento romano puro.

El cemento Portland puede servir para toda especie de construcciones y permite ejecutarlas con gran rapidez. Se emplea ventajosamente en molduras, fuentes, vasos y multitud de objetos de adorno cuya ejecución en piedra de talla sería más larga y dispendiosa. Podría emplearse para construcción de silos. Se le emplea para cisternas que hayan de contener agua ó aceite. Es eminentemente apropiado á la construcción de alcantarillas, estribos, fundaciones de puentes, muros de muelle, y en general á todos los trabajos hidráulicos. Resiste muy bien al agua del mar y á otros agentes más enérgicos como las legías que contienen alcalis, cloro ó hipoclorito de cal. En las fábricas de productos químicos se hacen de esta materia los cristalizadores para el alumbre, sal marina, nitro, prusiato de potasa y sulfato de sosa.

Inglaterra. Este país es en el que ha sido inventado este cemento y el que lo consume en mayor cantidad, manteniendo diez fábricas en las cercanías de Lóndres á orillas del Támesis y del Medway que producen anualmente 200.000 toneladas. Solo cuatro fabricantes han concurrido á la exposición siendo los primeros los Sres. White que fabrican su cemento en una importante fábrica situada en Swanscombe cerca de Greenhithe sobre el Támesis. Le obtienen por una mezcla de dos volúmenes de creta con un volumen de limo procedente de las orillas del Medway, que es preferible al del Támesis por ser margoso y contener cal. Se ha hecho mucho uso de este cemento en los trabajos marítimos del Havre y, segun ensayos del Ingeniero en jefe M. Bouniceau, agarra al cabo de cuatro ó cinco horas.

La fábrica de los Sres. White mantiene comunmente 750 obreros y 8 máquinas de vapor fijas ó locomóviles. Esta fábrica ha surtido las 1.200 toneladas de cemento necesarias para cons-

truir el edificio de la Exposición. Su producción anual asciende á 30.000 toneladas de cemento Portland.

Los fabricantes ingleses de este cemento son muy conocidos en Francia por las considerables cantidades que se han importado para los trabajos hidráulicos de Cherburgo, Havre, Caen, Nantes, Lorient, Brest y Argel. En las grandes alcantarillas de Londres hace tres años comenzadas y que no han llegado á la mitad se llevan consumidas 40.000 toneladas.

En Londres que es el centro de la producción y del consumo del cemento Portland se vende á 50 francos la tonelada, á cuyo precio debe añadirse una cuarta parte por envases. Los enlucidos de cemento Portland vienen á costar 3 francos el metro cuadrado incluyendo mano de obra. El hormigon de 1 de cemento por 10 de grava cuesta con mano de obra 16 francos el metro cúbico.

Todavía hay en los condados del medio y del Oeste en Inglaterra otro cemento con este nombre, pero no tiene la reputación ni las cualidades del de las cercanías de Londres.

Francia. A causa sin duda del gran número de fábricas de cemento y cal hidráulica que de tiempos remotos se sostienen en este país, como de la abundancia de piedra de construcción, han sido muy escasos los progresos en la fabricación del cemento Portland. En Boulogne-sur-Mer, hay una hermosa fábrica dirigida por M. Demarle que lo produce en gran cantidad y tan bueno ó mejor que el de Inglaterra, siendo sensible que no se haya presentado á la Exposición.

Entre las fábricas de esta sustancia establecidas desde la exposición de 1855 se cuenta la de Mr. J. B. Vicat, hijo del célebre ingeniero, en las cercanías de Grenoble. Su cemento que se obtiene por un doble cocido es susceptible de adquirir gran dureza. En París se ha llegado á obtener una especie de cemento Portland por la calcinación de una marga natural sin mezcla alguna, marga que no tenía uso y había que extraerla para explotar una capa de yeso que venía debajo de ella. Los estudios de Mr. Brivet ayudante de laboratorio en la escuela de Puentes y Calzadas condujeron á este resultado y M. Lingée ha creado una de las fábricas más importantes. Aunque este cemento proviene de margas asociadas al yeso apenas contiene sulfato de

cal. Este cemento se ha empleado en la alcantarilla de Sebastopol y los dos nuevos teatros de la plaza del Chatelet. Su precio es de 50 francos tonelada y el de Portland cuesta 90.

Austria. En la fábrica de Perlimoos en el Tirol se fabrica cemento Portland de buena calidad y se le dan también colores variados haciendo con él tejas y pavimentos de mosaico: estos últimos son más económicos que de mármol y salen al precio medio de 8,50 fr. el metro cuadrado. Las tejas se pueden reducir al mismo peso que las de arcilla, y como se moldean con cuidado y se ajustan perfectamente no dejan paso al agua, cuestan de 5,80 fr. á 6,40 el metro cuadrado y en el país salen más baratas que las pizarras.

Hay otras 3 fábricas que á pesar de su estado de progreso no alcanzan á cubrir las necesidades del país que todos los años recibe de Inglaterra 5000 toneladas de cemento Portland.

Zollverein. En el Zollverein ha adquirido gran desarrollo en estos últimos años la fabricación del cemento Portland. Además de las fábricas de Quistorp y de Stettin se han construido otras nuevas en las cercanías de Berlín y de Hamburgo. En este punto y en Rostock no se encontraban en la localidad las primeras materias y se las trajo de Inglaterra, pero ahora se reciben del Stettin ó del interior de Alemania. El precio de estos cementos es superior al inglés pues que la tonelada sin envase cuesta 56 francos cerca de Bonn y de Stettin, 62 francos en Lunebourg y 99 en el Wurtemberg.

Polonia. En Gorodetz, en la Polonia rusa, se ha establecido hace poco una fábrica que obtiene cemento Portland de muy buena calidad. Sobre todo en Polonia, el Norte de Alemania y las orillas del Báltico es donde el cemento Portland presenta ventajas, porque las buenas piedras son raras en estos países y este cemento resiste mejor que ningun otro á la acción de los hielos.

Hormigon aglomerado.

El hormigon se emplea hace mucho tiempo para moldear construcciones de todas piezas y su uso era conocido de los

antiguos. Basta comprimir una mezcla de cal ó de cemento para obtener piedras artificiales á las que se da la forma que se quiere. El expositor que ha sobresalido en este punto es un inglés, residente en Bengala, M. Sandis que ha obtenido una patente para su fabricacion. El que ha hecho adelantar esta industria en Francia es M. F. Coignet que ha introducido la novedad de someterle durante el molido á una temperatura mas ó menos elevada, aglomerándole en caliente con lo que se obtiene mayor dureza en el producto y mas rapidez en su fabricacion.

Este material á pesar de las recomendaciones de Mr. Coignet, que le cree aplicable para todo, no ha dado buenos resultados en los trabajos del puerto de Socoa ó S. Juan de Luz donde se han empleado 34 bloques de varias proporciones y confeccion y muchos de ellos se han roto al lanzarlos al mar.

Convenientemente preparado puede adquirir gran dureza y servir para andenes y hasta para calzadas. Permite moldear bóvedas de toda especie. Las casas construidas con este material resisten muy bien á todas las intemperies por muchos años con la gran ventaja de ser incombustibles. Se han construido con él macizos para fijar máquinas de vapor y cañerías de excusados y alcantarillas en la capital de Francia. M. Coignet observa pueden aplicarse á cañerías y recipientes de agua, cisternas, cubas de gasómetros, en los puentes, acueductos, pozos de mina, fortificaciones, etc., y en una palabra en la mayor parte de las construcciones.

Simili-piedra, Simili-mármol.

La fabricacion de materiales artificiales de construccion acaba de dar un paso notable, debido á los trabajos de MM. Lippmann y Schneckeburger que, desde el año 1859, han introducido en el comercio productos enteramente notables que designan con el nombre de simili-piedra ó simili-mármol, á causa de su semejanza, ya con la piedra ó con el mármol.

La simili-piedra se obtiene por la mezcla de cemento, cáñamo picado y aceite de linaza con diferentes sustancias lapídeas,

rociando el todo con una disolucion que contenga un quinto de su peso de sulfato de potasa. Para componer la simili-piedra empleada en construcciones móviles se toma en volúmen:

Cemento..	1
Cáñamo picado.	1
Arcilla petrificada con aceite de linaza.. . . .	1
Polvo de mármol.	5

Se bate todo y se revuelve fuertemente hasta reducirlo á pasta. Las sustancias de la composicion pueden variar segun el objeto poniendo cal en lugar de cemento, reemplazando el mármol por arena cuarzosa, grava, piedra ó ladrillo molido. Al cáñamo se sustituye la crin vegetal ú otra materia filamentosas que sirva á aumentar la cohesion del producto: esta idea no es nueva, pues en la exposicion de 1855 el fabricante inglés M. Hes, habia presentado mármoles artificiales mezclando al cemento recortes de seda y terciopelo. Es probable tambien que esta industria sea análoga á la creada en Nápoles por el Marqués Campana.

Si la simili-piedra se destina al exterior conviene emplear el cemento Portland ú otro íntimamente mezclado con cal hidráulica.

Para preparar el simili-mármol se recurre á cementos de color blanco en los que se introduce polvo calizo ó de mármol y se le dan tintas variadas añadiendo colores minerales.

Los productos obtenidos del modo referido son muy compactos, de agradable aspecto y toman muy bien el pulimento. Pueden esculpirse y trabajarse como la piedra. Su densidad varia de 1,8 á 2; de modo que pesan menos que la piedra y el mármol. Tienen gran dureza y su resistencia á aplastarse se eleva á 161 kilogramos por centímetro cuadrado igual á la de las piedras calizas de las inmediaciones de Paris empleadas como basamento en los edificios. Se trabajan con facilidad y como no experimentan contraccion al solidificarse reproducen los detalles del molde con una gran perfeccion.

El empleo de la simili-piedra da ventajosos resultados eco-

nómicos pues puede fabricarse al precio de 45 francos el metro cúbico. El precio del simili-mármol es inferior en mas de 50 por 100 al mármol al que imita perfectamente.

Se ha tratado de hacer con la simili-piedra construcciones móviles para la exposicion , pues se sabe que en Francia y sobre todo en Inglaterra se preparan muchas casas móviles de madera ó de hierro que se expiden en seguida á las colonias. La simili-piedra se deja moldear en sillares de interior hueco y por consiguiente muy ligeros y de fácil transporte. Para darles una resistencia conveniente se les guarnece interiormente de bastidores de madera ó palastro y se les dispone de modo que se adapten unos á otros aplicándolos sobre el esqueleto del edificio. Se han enviado ya dos casas construidas por este nuevo sistema á la Isla de San Tomás , en las Antillas y los resultados obtenidos son satisfactorios. Un solo obrero europeo con algunos negros las ha montado y no han sido degradadas por las lluvias tropicales ni están expuestas á los incendios y á la destruccion de los insectos que atacan la madera ; garantizan mejor del frio y calor que las casas de hierro y salen á un precio cómodo , circunstancias que hacen esperar que esta aplicacion tenga gran desarrollo.

Cemento Scott.

Este producto que se emplea en Lóndres desde hace algunos años ha tomado su nombre del inventor M. Scott , capitan del Real cuerpo de Ingenieros. Este cemento se obtiene haciendo llegar sobre la cal viva que está calentada , ácido sulfuroso operando en un horno de bóveda que presenta un suelo á clara-voya encima del cual se estiende la cal viva. En lugar del azufre que se coloca en potes de hierro en el mismo horno pueden emplearse piritas. El consumo de azufre es de 9 kilógramos por metro cúbico de cal.

El cemento Scott cuaja lentamente y tanto mas cuanto mas hidráulico sea , de modo que se necesitan 6 horas para la primera variedad y mas tiempo para la segunda.

A primera vista pareciera mas sencillo mezclar el yeso á la

cal viva , pero el inventor opina que por este procedimiento habria grandes dificultades para obtener una mezcla tan intima como la que resulta de la penetracion de la cal por los vapores de ácido sulfuroso.

Es menester sin embargo esperar que el tiempo dé su fallo sobre el uso de este material , pero hemos querido darlo á conocer en Francia , pues actualmente se le emplea en gran escala en Inglaterra haciendo los Ingenieros militares un gran uso de él para los trabajos de fortificacion en Douvres , Hithe , Chatham , Sherness , Woolwich y Aldershot.

Cemento Kuhlmann.

Este cemento , ó mas bien mortero , se obtiene mezclando en frio los restos de la fabricacion de sosa artificial con el residuo que deja la pirita de hierro despues de calcinada y lejiada. Se le ha ensayado en la construccion de una gran fábrica de productos químicos, en Washington , cerca de Newcastle y aunque en medio de la estacion de los hielos ha dado buenos resultados.

Sin embargo , su empleo debe ser excepcional y nada á propósito para obras hidráulicas pudiendo convenir para cobertizos y almacenes ahorrando madera. Su principal ventaja es la de utilizar residuos que embarazan en las fábricas y que hasta ahora no tenian aprovechamiento.

Puzolanas.

Dejando á un lado varias puzolanas ordinarias nos concretaremos á la expuesta por el ingeniero M. Calza , que se encuentra en Rocheta y en Beveronne en la provincia de Massa que es un jaspe que proviene de una pizarra metamorfoseada en la vecindad de la serpiente. Su color es moreno , debido á filones de óxido de manganeso que la atraviesan y la impregnan mas ó menos , aunque á pesar de esto contiene poco óxido de manganeso. El peso del metro cúbico en polvo es de 1531 kilógramos en la variedad de Beveronne y de 1500 en la de Ro-

cheta. No hay necesidad de pulverizarla, porque por sí misma se degrada, subdividiéndose en multitud de pequeños fragmentos angulosos. Como las canteras están cerca de vías de agua es fácil su transporte y su precio es de 9 francos tonelada en el puerto de Spezia. Los ensayos hechos con ella han dado ventajosos resultados. Según M. Calza, mezclándola con cal se obtiene un mortero cuyas resistencias á la tracción y al aplastamiento son superiores á la puzolana de Roma.

De manera que el jaspe metamórfico forma una puzolana natural muy enérgica, ofreciéndonos los depósitos de Rocheta y Beveronne sílice que, sin gasto de ningún trabajo mecánico para reducirla á polvo, sirve inmediatamente para la confección de morteros hidráulicos.

Piedra artificial de Ransome.

Cuando se mezcla cal viva con una sustancia que haga el papel de puzolana, se sabe que hace mortero combinándose con la sílice y engendrando entonces una piedra artificial. En este procedimiento la cal ha sido desde luego calcinada, operación que pertenece á la vía seca; pero también puede proponerse el combinar directamente la cal con la sílice procediendo por la vía húmeda. Este último problema es el resuelto por M. Ransome que fabrica piedra artificial sin acudir para ello al calor. Para esto emplea la sílice y la cal en estado soluble obteniendo un hidro-silicato de cal, y resulta un mortero colado en un molde al que se le da la forma de la piedra artificial que se quiere producir.

Esta piedra puede emplearse ventajosamente en construcciones porque su precio no pasa de 55 francos el metro cúbico y además recibe por el moldeo la forma que ha de conservar evitando los gastos de talla. Es muy compacta y endurece con el tiempo. Se la ha empleado en Londres para la fachada exterior del camino de hierro subterráneo, el *Metropolitan Railway* y es sobre todo conveniente para hacer vasos, molduras y diferentes objetos de decoración.

Compuestos bituminosos.

Los compuestos bituminosos se emplean con mucha frecuencia en las construcciones y en la exposición se ve un gran número de ellos que se han aplicado á la construcción de tubos. Se hacen notar tubos de papel embetunado remitidos por diferentes países, Inglaterra, Francia, y sobre todo por Prusia y el Zollverein. El diámetro de algunos llega hasta 0,80.

Se ha intentado hacer tubos con betún ó asfalto mezclado con grava; pero se han obtenido resultados más satisfactorios de la mezcla del betún con pizarra ó coke. El autor de esta invención es M. Ch. Sebillé de Nantes que emplea la brea que proviene de la destilación del alquitran de gas. La pizarra que le mezcla es el desecho de las pizarrerías moliéndola y reduciéndola á polvo.

La densidad de este compuesto bituminoso es muy débil cuando se le compara con los metales pues está comprendida entre 2,2 y 2,5 y es tanto más fuerte cuanto más pizarra contiene. Ha demostrado la experiencia que en cubos formados de 22 por 100 de brea y 78 de pizarra la resistencia media es superior á 500 kilogramos llegando alguna vez á 350 por centímetro cuadrado.

M. Sebillé había ya introducido una notable mejora en la industria de tubos de cañerías sustituyendo al plomo puro el plomo estañado que, además de evitar se cubran de carbonato de plomo y se alteren bajo de tierra, son más duros y resisten mejor que los de plomo solo á la presión y no producen á los obreros los cólicos saturninos.

Un procedimiento análogo ha empleado el mismo inventor para fabricar tubos con una mezcla de brea y pizarra, para lo cual funde la mezcla y la cuela en moldes de fundición sometiendo más tarde á una compresión. Estos tubos ofrecen gran resistencia á la rotura y á ser aplastados y no son tan frágiles como los de tierra cocida. No estallan por el frío y cuando se hace congelar el agua quedan menos deformados que los de plomo. Se enchufan muy fácilmente por un pequeño cilindro de

palastro que queda en saliente y que en el moldeo se fija en una de sus estremidades. Con ayuda de un hierro circular enrojecido se ablandan las extremidades contiguas de los dos tubos y se les suelda con gran facilidad.

En la ciudad de Nantes se han empleado muchos centenares de estos tubos para la canalizacion del agua y del gas. La mezcla de brea y pizarra puede sustituir á muchos de los usos del asfalto. El precio medio de 100 kilogramos de estos tubos es de 3 fr. 10 para los confeccionados con desechos de coke y 4,50 para los de pizarra.

Estos resultados han alarmado á los productores ingleses de papel embetunado, lo que hace el elogio de M. Seville.

(Se concluirá.)

BIBLIOGRAFIA.

NOTA DE LAS OBRAS PUBLICADAS EN CASTELLANO QUE TIENEN RELACION CON LA INDUSTRIA MINERA.

Continuacion de las listas publicadas en la *Revista Minera*, tomo 9.º, pág. 217; tomo 11.º, pág. 21, y tomo 13.º, pág. 456.

Anales de la mineria Mejicana. Méjico 1861.

Aplicacion del hierro fundido y forjado á las construcciones; obra escrita en inglés por William Fairbairn y traducida por D. Eduardo Saavedra, ingeniero de caminos, canales y puertos. Madrid 1857.

Arte de convertir el cobre en laton por medio de la piedra calamina; de fundirle y vaciarle, etc., por Gallon y Duhamel y traducido de orden de la real Junta general de Comercio, Moneda y Minas, por D. Miguel Gorónimo Suarez. Madrid 1779.

Arte de descubrir manantiales por el abate Paramelle, traducido por D. Nicolás Soldevilla. Madrid 1863.

Arte de ensayar y analizar los minerales, para saber lo que contienen de oro, plata, plomo, azogue y demás metales, por D. M. B. Madrid 1842.

Arte de fabricar el salino y la potasa, publicado de orden del Rey de Francia, por los Directores generales de pólvora y salitre. Traducido y aumentado por D. Juan Manuel Munarriz, Capitan de Artillería. Segovia 1795.

Arte de fabricar el salitre y la pólvora, escrito y publicado de orden del Rey N. S. y dedicado á S. M. por D. Manuel Martinez Rueda. Madrid 1833.

Arte de fabricar pólvora, dividido en 3 libros que tratan de la recoleccion del salitre, su reconocimiento, afino y preparacion y de la fábrica de la pólvora, por D. Tomás de Morla. 3 tomos. Madrid 1800.

Boletin oficial del Ministerio de Comercio, Industria y Obras públicas.—Nota de los artículos que contiene sobre minería.

— *Informe sobre las minas de carbon de piedra de S. Juan de las Abadesas*, en la provincia de Gerona, por el Inspector general de minas D. Joaquin Ezquerra del Bayo, presentado á la Junta directiva de la sociedad *El Veterano* que trata de beneficiarlas. Tomo 1.º, 1848, pág. 268.

— *Exámen del proyecto de ley de mineria* aprobado en el Congreso de los diputados, segun el espíritu de su discusion; por D. Francisco Caveda y Zarracina. Tomo 1.º, págs. 577 y 614, tomo 2.º, página 314, y tomo 3.º, pág. 36.

— *Sobre las dos Reales órdenes de 29 de Marzo y 9 de Abril de 1848 relativas á mineria*, por D. Fermin de la Puente y Apezechea. Tomo 2.º, pág. 232.

— *Sobre la necesidad de introducir con urgencia ciertas reformas en la actual legislacion de minas*, por C. y A. Tomo 2.º, pág. 275.

— *Beneficio de la plata por la via húmeda*. Tomo 3.º, pág. 88.

— *Reduccion de las menas argentíferas*. Tomo 3.º, pág. 215.

— *Mercado de minerales de cobre en Inglaterra en el último trimestre de 1848*, por D. Joaquin Ezquerra. Tomo 5.º, pág. 375.

— *Reconocimiento geológico de la cuenca del Guadiana desde Ruide-*

ra á Villarta de S Juan mandado practicar por R. O. de 19 de Febrero de 1849, por D. Felipe Naranjo y Garza. Tomo 7.º, pág. 89, y tomo 9.º, pág. 551.

— *Descripcion geológica del terreno* donde surten las aguas termales de las inmediaciones de Fitero, provincia de Navarra, por el Inspector general de minas D. Joaquin Ezquerro del Bayo. Tomo 9.º, pág. 79.

— *Lámparas de seguridad* de Davy. Tomo 9.º, pág. 84.

— *Minas de carbon* de la provincia de Palencia, por D. R. P. Tomo 9.º, pág. 280.

— *Sobre los escoriales de fundiciones antiguas en España* y en particular de los de Rio-tinto y del término de Cartagena, por el Inspector general de minas D. J. Ezquerro del Bayo. Tomo 9.º, pág. 489.

— *Sobre el descubrimiento de fósiles* verificado últimamente en la margen derecha del Manzanares, por D. Mariano de la Paz Graells. Tomo 9.º, pág. 572.

— *Investigaciones* sobre minerales auríferos. Tomo 10.º, pág. 331.

— *Descripcion del criadero de cobre* de Mancayan en Filipinas, por D. Antonio Hernandez. Tomo 12, pág. 383.

— *Resumen de los trabajos* presentados á este Ministerio por la comision encargada de la formacion de la carta geológica de la provincia de Madrid y la general del reino, por D. Francisco Lujan. Tomo 13, págs. 332 y 372. Tomo 14, págs. 89 y 116.

Boletin oficial del Ministerio de Fomento.—Nota de los artículos que tratan de minería.

— *Noticia estadística, agrícola, mineral, etc.*, del imperio de Austria por D. Jaime Bager y Ribas, cónsul de España en Viena. Tomo 16 del Boletin del Ministerio de Comercio, etc., págs. 265, 301, 324. Tomo 1.º del Boletin de Fomento. Madrid 1851, págs. 358, 451, 563. 591. Tomos 2.º y 3.º

— *Procedimiento* para comunicar al hierro la dureza del acero. Tomo 1.º, pág. 382.

— *Resumen general* de las principales observaciones hechas por la comision de ingenieros de minas, por el N. de Europa. Tomo 2.º, pág. 170.

— *Viaje de D. Joaquin Ezquerro del Bayo*, por Suecia y Noruega en 1851. Tomo 2.º, págs. 212, 395.

— *Memoria sobre el beneficio del hierro en Suecia*, su produccion y causas que influyen en la excelencia de sus cualidades, por el Ingeniero de minas, profesor de la escuela especial D. Policarpo Gía. Tomo 2.º, pág. 272.

— *Memoria sobre el beneficio de los minerales de cobre* de Falhun (Suecia) y resultados que daria su aplicacion en Rio-Tinto, por D. Policarpo Gía. Tomo 4.º, pág. 106. Tomo 5.º, pág. 192.

— *Observaciones sobre el estado de la industria minera* en la provincia de Murcia, por el ingeniero D. Lino Peñuelas. Tomo 5.º, págs. 104 y 152.

— *Memoria sobre el estado de la minería* en la provincia de Murcia, por el Inspector D. José de Monasterio Correa. Tomo 5.º, pág. 180.

— *Noticia del empleo de la electricidad* como medio de dar fuego á los barrenos. Tomo 5.º, pág. 279. Tomo 17, pág. 137.

— *Ojeada sobre los criaderos de hierro* y composicion química de algunos minerales en Asturias, por M. M. Adriano Paillethe y Eusebio Bezzart. Tomo 5.º, pág. 371.

— *Memoria sobre las aplicaciones posibles del carbon de piedra* de Orbó y Santullan, considerándole en relacion con la locomocion, el surtido de combustible de Madrid y los elementos industriales de ambas castillas, por D. José Caveda. Tomo 6.º, pág. 23.

— *Consulta* del Real Consejo de Agricultura, Industria y Comercio sobre los impuestos que paga y debe pagar la minería. Tomo 12, página 164.

— *Proyecto* de ley de minas. Tomo 12, pág. 415.

— *Proyecto* de ley acerca de las sociedades mineras. Tomo 12, pág. 562.

— *Estado de los hornos* y aparatos principales existentes en las oficinas de beneficio de minas en el primer tercio de 1854. Tomo 12.

— *Memoria sobre las fábricas de fundicion de plomo* en la provincia de Murcia, por el ingeniero D. José de Arciniega. Tomo 13, pág. 229.

— *Memoria* sobre el estudio de la nueva máquina de vapor de Almaden, por el ingeniero D. Santiago Rodriguez. Tomo 13, pág. 382.

— *Estado* de todas las fabricas de fundicion de la provincia de Murcia. Tomo 13.

— *Minas descubiertas* en Belfast (Irlanda.) Tomo 16, pág. 186.

— *Minas de Rio-tinto*. Datos relativos á la influencia que pueden ejercer sobre la atmósfera viciada por el cólera morbo, los gases despen-

didos de las calcinaciones de minerales cobrizos, remitidos por los directores de algunas fábricas del espesado distrito. Tomo 17, pág. 271.

— *Dictámen de la comisión sobre el proyecto de ley de minas.* Tomo 17, págs. 352, 392, 444.

— *Varios estados de producciones de la minería en 1854 y 1855.* Tomo 17 y 18.

— *Carbon mineral de la provincia de Teruel.* Tomo 18, pág. 124.

— *Noticia de los criaderos de manganeso de la Sierra de Gata,* por el ingeniero D. Andrés Perez Moreno. Tomo 18, pág. 451.

— *Minas de carbon en Inglaterra.* Minas de oro, plata y cobre nuevamente descubiertas al pié de los Andes. Tomo 19, pág. 94.

— *Produccion y circulacion de metales preciosos.* Tomo 19, págs. 429 y 477.

— *Minas de Portugal.* Tomo 20, pág. 445.

— *Productos metalúrgicos de Inglaterra.* Tomo 21, pág. 326.

— *Descripcion geológica de Sierra-Nevada por los ingenieros de minas SS. Sampayo y Linera.* Tomo 21, pág. 449.

— *Constitucion de un circulo minero en esta córte.* Tomo 22, pág. 318.

— *Proyecto de ley para que se reserven al Estado las minas de fosforita de Logrosan y cualesquiera otras del mismo mineral que existan en todo el reino.* Tomo 22, pág. 587.

— *Proyecto de ley sobre reforma de la de minas.* Tomo 23, pág. 38.

— *El oro y la plata.* Tomo 26, pág. 175.

— *Memoria sobre la riqueza mineral de la Seo de Urgel,* escrita en francés por el ingeniero del cuerpo imperial de minas M. Noblemaire y traducida por el ingeniero D. Policarpo Cia. Tomo 29, págs. 49 y 83.

— *Estado de la industria minera en Asturias durante el año 1856,* por el ingeniero D. Andres Perez Moreno. Tomo 31, págs. 227 y 267.

— *Visita de inspeccion al distrito de minas de Santander,* por el ingeniero D. F. Bauzá. Tomo 33, pág. 550.

— *Apuntes sobre la minería de las provincias de Valencia, Castellon, Alicante y Albacete,* por el inspector de distrito D. Fernando Cúrtoli. Tomo 33, pág. 606.

— *Memoria acerca del distrito minero de Oviedo,* por el inspector de minas D. Ramon Pellico. Tomo 37, pág. 557.

— *Informe de la visita verificada al distrito minero de Barcelona,* por D. Felipe Bauzá. Tomo 39, pág. 64.

— *Manual de geología aplicada á las artes industriales.* Tomo 39, pág. 281.

— *Noticias sobre la riqueza minera de Cataluña,* por el ingeniero jefe del distrito D. Eusebio Sanchez. Tomo 40, pág. 86.

— *Memoria sobre el estado de la minería en la provincia de Murcia durante el año 1859,* por el ingeniero D. Anselmo Tirado. Tomo 41, págs. 308 y 361.

— *Memoria sobre el estado de la minería en la provincia de Murcia,* por el ingeniero D. Eduardo Fourdinier. Tomo 42, pág. 29.

— *Memoria sobre el estado de la minería en Asturias de 1859,* por el inspector D. Pedro Sampayo. Tomo 42, págs. 69, 112 y 163.

— *Memoria sobre el estado de la minería en Córdoba en 1859,* por el ingeniero D. Tomás Sabau. Tomo 42, pág. 327.

Comercio de azogues, por Aribau. *La América* del 24 de Abril de 1858.

Compendiosa demostracion de los crecidos adelantamientos que pudiera lograr la Real Hacienda de S. M. mediante la rebaja en el precio del azogue que se consume en las minas; con una previa impugnacion á las reflexiones del contador D. José de Villaseñor y Sanchez sobre el mismo asunto. Añádese un breve modo de reducir, ligar y alea el oro y plata, por D. Joseph Antonio Fabry, guarda de vista en las fundiciones de S. M. Méjico 1743.

Descripcion física y geológica de la provincia de Madrid, por D. Casiano de Prado, 1.^a parte. Madrid 1862.

El minero perfecto, ó sea método para buscar las tierras y filones metálicos, etc., síguese el arte de los metales de Barba nuevamente corregido y aumentado con noticias muy curiosas, por D. J. Ll. y D. D. P. Madrid 1852.

Elementos de historia natural para uso de los establecimientos de instruccion pública de España, por D. José Gerber de Robles. Contiene un tratado de mineralogía y nociones de geología. Cáceres 1843.

Elementos de mineralogía general, industrial y agrícola, por D. Felipe Naranjo y Garza, Ingeniero del Cuerpo de minas é individuo de la Real Academia de ciencias. 1 tomo. Madrid 1862.

Ensayo político sobre el reino de Nueva España, sacado del que publicó en francés Alejandro de Humbald, por D. P. M. de O. Madrid 1818.

Estadística de España. Agricultura, minas, industria, etc., escrita

en francés por M. Moreau de Jonnés; traducida y adicionada por Don Pascual Madoz. Barcelona 1835.

Exposicion al Sr. Ministro de la Gobernacion sobre el arreglo definitivo de las medidas longitudinales y de peso en España, por el Inspector general de minas D. Joaquin Ezquerro del Bayo. Madrid 1845.

Fabricacion del hierro por el procedimiento del Sr. D. Ernesto Tourangin. Memoria presentada por el Sr. D. Julian Bruno de la Peña á la asociacion de ingenieros industriales. Madrid 1863.

Ferrerías al carbon vegetal. Notas sobre la situacion de las ferrerías primitivas en España, y sobre los bosques que suministran combustible, por D. Eugenio Karr, ingeniero y director de ferrerías. Zaragoza 1862.

Ferrocarril central de la Isla de Cuba. Artículos insertos en el *Diario de la marina*, sobre su conveniencia, por D. Manuel Fernandez de Castro, ingeniero de minas, inspector de la Isla de Cuba. Habana 1862.

Formulario para los mineros, por Antonio Aravaca y Torrent, empleado en el ramo de minas. Valencia 1844.

Historia de la tierra, discurso al alcance de todos sobre la geología. Traducido del francés. Madrid 1843.

Hornaguera y hierro. Verdadero recurso poderoso (¡y quizás único!) que le queda á España para recuperarse de tantas pérdidas como ha sufrido en estos últimos 200 años, por D. Gr. Gonzalez Azaola, comisionado por S. M. en las Reales fábricas de la Cavada. París 1829.

Indicacion de los terrenos carboníferos andaluces. Descripción de la cuenca hullera de Espiel y Belmez, y observaciones importantes sobre las cuestiones suscitadas para la comision de pertenencias. Córdoba 1863.

Informe dado por el Establecimiento de minería á la Comision de industria del Congreso general. Méjico 1836.

Informe del Establecimiento de minería al Ministerio de Hacienda. Méjico 1838.

Informe sobre la mina Santa Cecilia sita en Hiendelaencina, por D. Luis de la Escosura. Madrid 1853.

Informe sobre la renta de la sal aprobado por la seccion de Comercio de la sociedad Económica Matritense y voto particular del sócio Don Francisco Benavides (entrega 11 de los Anales de la sociedad.) Madrid 1852.

La Aurora minera. Periódico industrial. Madrid 1851 y siguientes.

La electricidad y los caminos de hierro. Descripción y exámen de los sistemas propuestos para evitar accidentes en los caminos de hierro por medio de la electricidad, precedidos de una reseña histórico-elemental de esta ciencia y de sus principales aplicaciones, por D. Manuel Fernandez de Castro, ingeniero jefe de 1.ª clase del Cuerpo de minas. Impresa de Real órden. Madrid 1857 y 58, 2 tomos.

La España minera. Periódico dedicado á sostener los intereses de las minas españolas. Es el primer periódico dedicado especialmente á la minería; solo se publicaron 10 números, empezando á reimprimir el «Arte de los metales» de Barba. Madrid 1843.

La historia natural, por G. Beleze, traducida del francés por Don Agustin José Garcia. Granada 1842.

La Reina de España en el distrito minero de Cartagena. Cartagena 1862.

La Verdad de los Artistas (en Hiendelaencina) sociedad minera, Memoria de la Junta directiva é informe del ingeniero D. Eugenio Maffei; leídos en la Junta general ordinaria de 30 de Marzo. Con un plano. Madrid 1855.

Lecciones de historia natural, por M. Doyere, traducidas al castellano por D. Lucas de Tornos y Matamoros. El tomo 3.º trata de la mineralogía y geología. Madrid 1847.

Lecciones elementales de historia natural que comprenden la zoología, botánica y mineralogía, por el filofísico D. Agustin José Garcia. Granada 1842.

Manual de historia natural, por el doctor en ciencias D. Manuel María José de Galdo. 6.ª edicion. Madrid 1860.

Manual de mineralogía general, industrial y agrícola, por D. Felipe Naranjo y Garza, ingeniero del Cuerpo de minas. Madrid 1862.

Manual del diamantista, ó tratado de las piedras preciosas, de los metales, su fabricacion, aligacion, etc., por D. Tomás Fradera. Barcelona 1846.

Manual elemental de pirotecnia civil y militar, por Mr. Vergnaud, traducida al español por D. Lucio Franco de la Selva. 3.ª edicion. Madrid 1856.

Mapa geológico de la provincia de Madrid, publicado por la comision de Estadística general del reino en 1861 y formado por D. Casiano de Prado, como individuo de la antigua comision del mapa geológico.

Memoria, acta y cuadro sinóptico sobre el estado de la sociedad minera La Primavera en Córdoba. Madrid 1857.

Memoria en que se espone un nuevo método electro-químico para beneficiar los minerales de cobre, plata, etc., inventado por su autor el Br. D. Mariano de La Cerda, presbítero. Córdoba 1850.

Memoria histórico-crítica de la Sierra Almagrera y su riqueza, por D. Francisco Hernandez y Fabero. Almería 1862.

Memoria sobre los depósitos carboníferos de Utrillas y Gargallo y consideraciones generales sobre la industria hullera de España, por el ingeniero jefe de 1.ª clase del Cuerpo de minas D. Lucas de Aldana. Madrid 1863.

Minas. Memorias sobre su elaboración y curiosos apuntes de ellas, de D. Silvestre Vejarano y Leon, que puede servir de guía á los mineros de industria, con muchas ventajas, por su hijo D. Andrés Vejarano y Blazquez. Jaen 1855.

Monografía de las aguas termales alcalino-gaseosas de Caldas de Oviedo, por su director actual D. José Salgado y Guillermo. Madrid 1850.

Monografía geognóstica de la cuenca carbonífera de Val-de-Ariño, provincia de Teruel, por el ingeniero de minas D. Agustín Martínez Alcibar. Madrid 1862.

Noticias americanas. Entretenimientos físico-históricos sobre la América Meridional y la Septentrional oriental. Comparación general de las producciones vegetales, animales y minerales, por D. Antonio de Ulloa, jefe de escuadra de la Real Armada, etc. Madrid 1772.

Novísima legislación de minas. Contiene además de las leyes y reglamentos, el dictámen de la comisión del Congreso de los diputados sobre la ley, la discusión que tuvo lugar en el mismo y un minucioso índice alfabético. Publicala la Redacción de «El Consultor de Ayuntamientos.» 2.ª edición. Madrid 1860.

Observaciones que varios fabricantes de hierro hacen sobre la exposición presentada á S. M. con fecha 15 de Diciembre de 1862, por la Asociación para la reforma de aranceles. Madrid 1863.

Práctica de la administración y cobranza de las rentas reales, por D. Juan de la Ripia, corregida y aumentada por D. Diego María Gallard. 5 tomos. Trata de las rentas de la sal, barrilla, azogues, pólvora, salitre, plomo, azufre, etc. Madrid 1795.

Razon certificada que manifiesta la grandeza que ha producido el rico

y Real Cerro de Potosí; por D. Lamberto de Sierra. Tesorero de las reales cajas principales de la Villa de Potosí. M. S. Potosí 16 de Junio de 1784.

Reglamento reformado para la ejecución de la ley de minas de 6 de Julio de 1859. Edición oficial. Madrid 1863.

Relámpago (en Hiedelaencina.) Memorias administrativas é informes del ingeniero D. Luis Fernandez Sedeño. Madrid 1856 y 1857.

Reseñas geológicas de la provincia de Avila y de la parte occidental de la de Leon, por D. Casiano de Prado. Madrid 1862.

Revista científica é industrial. Contiene varios artículos interesantes de minería, especialmente sobre los primeros trabajos de las minas de Hiedelaencina escritos por D. Luis de la Escosura. Madrid 1845.

Sociedad especial minera el Arcángel S. Miguel. Acta de la junta general ordinaria. Madrid 1862.

Sociedad especial minera La Suerte (en Hiedelaencina.) Memoria leída en la Junta general de accionistas por su presidente D. F. M. de V. ó informe del ingeniero D. Manuel Abeleira. Madrid 1861.

Sociedad minera S. Carlos (en Hiedelaencina.) Memorias administrativas é informes del ingeniero D. Luis Fernandez Sedeño. Madrid 1856 y 1857.

Tratado de varias aguas minero-medicinales de España, que comprende las del Molar, Archena, Sierra Alhambilla y Laujaron, precedido de un discurso sobre las aguas y el clima, por el doctor D. Mariano José Gonzalez y Crespo. Madrid 1842.

Tratado sobre el movimiento y aplicaciones de las aguas, trata de pozos artesianos, etc., por D. José Vallejo. 3 tomos. Madrid 1833.

E. MAFFEI.

R. RUA FIGUEROA.

VARIEDADES.

Personal de Ingenieros.—*Nombramientos.*—Por Real orden de 3 de Agosto comunicada por el Excmo. Sr. Ministro de Fomen-

to han sido nombrados ingenieros segundos los alumnos internos que han terminado sus estudios en la escuela especial de minas, D. Francisco Iznardi y Vizconti, D. Ramon Pellico y Molinillo, D. Jerónimo Ibran de Mula, D. Eusebio Oyarzabal y Zabala y D. Fernando de Castro y Gonzalez.

Traslaciones. La direccion general de Agricultura, Industria y Comercio por orden de 14 de Agosto último ha destinado al servicio del distrito de Vizcaya al ingeniero segundo D. Adolfo Basabe y Allende Salazar, al de Almería a D. Gabriel Usera, al de Murcia a D. José Maureta y D. José Soler, al de Oviedo a D. Francisco Mateo y Marlana y al de Valencia a D. Ricardo Belda que han terminado sus prácticas en los establecimientos de Linares, Almaden y Rio-tinto.

Por orden de la Direccion de la propia fecha ha sido trasladado al servicio del distrito de Búrgos el ingeniero primero D. Luis Fernandez Loigorri, que servia en el de Oviedo accediendo á sus deseos y el ingeniero segundo D. Vicente Zabala del de Búrgos al de Guadalajara.

Por orden de la direccion de Agricultura, Industria y Comercio de 20 de Agosto último han sido destinados á las prácticas en los establecimientos mineros del Estado los Ingenieros segundos recientemente nombrados, debiendo adquirirla en el de Almaden D. Gerónimo Ibran de Mula y Don Eusebio Oyarzabal y Zabala, en el de Rio-Tinto D. Ramon Pellico y Molinillo y en el de Linares D. Francisco Iznardi y Vizconti y D. Fernando de Castro y Gonzalez.

Subasta de carbon de piedra.—El 9 del corriente mes de Setiembre se celebrará pública subasta con arreglo al pliego de condiciones inserto en la *Gaceta* del 17 de Agosto, para la adquisicion de 50.000 quintales castellanos de carbon de piedra crecido con destino á la fábrica de armas de Oviedo.

Precios.—Por la administracion principal de Hacienda pública de Sevilla se han señalado los precios siguientes que han de servir de tipo para la cobranza del 3 por 100 del valor de los metales que se vendan en los mercados de aquella plaza. Plata de 180 á 194 rs. el marco; plomo de 1.ª en barras, 80 rs. quintal; id. de 2.ª 70; cobre fino en torales 360 rs. el quintal; azogue 850 rs. quintal.

Adelantos.—La metalurgia que era una de las industrias que se creian mas amenazadas en Francia por los tratados de comercio con Inglaterra y Bélgica, se sostiene perfectamente segun los datos relativos á 1862 publicados en el *Moniteur* del Reino imperio por la junta permanente de aduanas. Lo mismo que en todas partes la concurrencia extranjera estimula al progreso, dando lugar á nuevos productos ó á mejoras en los métodos de clasificacion.

Tambien la supresion de todas las trabas que se oponian al desarrollo de la industria hullera en Prusia ha producido la natural consecuencia de un aumento considerable en la produccion. Esta que en 1860 era de 10.656,725 toneladas de hulla, llegó en 1861 á 11.779,254 toneladas ó sea un aumento de 5.122,529 toneladas en un año.

En todas partes la libertad industrial y de comercio, la facilidad y economía de los trasportes, y la falta de trabas administrativas producen-

do iguales ventajosos resultados. ; Cuándo entrará España por el buen camino!

Negociado de correspondencia extranjera.—Habiéndose creado en la Direccion general de Ingenieros militares, un negociado de correspondencia extranjera, se le ha confiado al teniente coronel D. Pedro Lubelza, que sirve actualmente en el distrito de Castilla la Vieja; nombrándose para ocupar la vacante que deja al teniente coronel del Cuerpo D. Andrés Bruil.

Venta de los diamantes de la corona en Lisboa.—El público de Lisboa ve con gran sorpresa todo lo que se dice en el extranjero con este motivo y lo atribuye á la ignorancia en que se está sobre el particular, pues podría creerse que la corona se deshace de aquellas piedras hostigada por la necesidad y no hay nada mas contrario á la verdad.

Al nacer esta opinion ha debido echarse en olvido que la corona de Portugal se cuenta entre las mas ricas en diamantes y piedras preciosas y que durante muchos siglos ha explotado por monopolio las minas en otro tiempo tan abundantes de la Provincia de Minas Geraes en el Brasil y que al regreso del Rey Juan VI de aquel imperio á Lisboa, en 1821, trajo una coleccion de diamantes igual por lo menos á todo lo que se podia poseer en aquel tiempo.

Estos diamantes encerrados en sacos sellados depositados en el banco de Portugal permanecian en bruto por espacio de mas de medio siglo, sin que se hubiese pensado sacar partido de tal riqueza. La cantidad de diamantes tallados y montados que posee la corona cubriendo ya con exceso todas las necesidades de la Monarquía se han causado de que objetos que representan un valor tan considerable permanezcan mas tiempo estériles y se han decidido á venderlos convirtiendo su producto en títulos de rentas que entran necesariamente en la lista civil y que esta no puede enagenar.

El principal adquirente ó comprador ha sido un francés M. Bernard quien ha comprado los dos principales lotes por 3.500.000 francos. En el primer día produjo la venta 1.800.000 francos. Se calcula que cuando una de estas piedras se haya pulimentado excederá en belleza y valor á todo cuanto se conoce en la actualidad.

El Rubidio.—Mr. Bunsen acaba de comunicar á los editores de los *Annalen der Chemie und Pharmacie* los siguientes detalles acerca de la preparacion y las propiedades del rubidio.

El rubidio puede obtenerse lo mismo que el potasio por la reduccion del bitartrato rubidico carbonizado, 75 gramos de esta sal han dado en un pequeño aparato de condensacion particular cerca de 5 gramos de rubidio fundido puro. Este metal es, como la plata, de un color blanco brillante, con un ligero matiz amarillo. Se empaña instantáneamente cuando queda expuesto al aire, cubriéndose de una película azulada de sub-óxido, en pedazos algo considerables, y se inflama al cabo de algunos momentos con mucha mas facilidad que el potasio. A los 10° del termómetro centígrado está todavía blando como la cera, se funde á

38°, 5, y se convierte á algo menos del calor rojo en un vapor con el que presenta un viso verdoso. Los puntos de fusion del potasio y del sodio que indican los manuales de la ciencia, se han determinado con mucha inexactitud: el sodio se funde á 95°, 6; el potasio á 62°, 5, y sin pasar poco á poco, como se dice, por el estado pulverulento.

El peso específico del rubidio metálico es 1,52, segun una determinacion cuya exactitud deja mucho que desear. El rubidio se manifiesta notablemente mas electro-positivo que el potasio cuando se les reune en circuito con agua axidulada. Echado en el agua se inflama, y arde con una llama que á primera vista no podria distinguirse de la del potasio: la corriente de hidrógeno que se desprende al mismo tiempo, agita el glóbulo metálico violentamente en la superficie del agua. El rubidio arde con una viva luz en los vapores de cloro, de bromo, de yodo, de azufre, de arsénico, etc., y produce los mismos fenómenos de reduccion que el potasio. (Cosmos.)

Nuevo periódico.—Hemos visto el prospecto de la REVISTA MINERA de la provincia de Almeria, que empezará á publicarse desde el mes de Setiembre todos los Domingos. Contendrá un resumen de los sucesos de la semana; en la parte doctrinal tratará cuestiones de derecho minero y mercantil; los precios corrientes de minerales y metales, costo de explotacion y trasporte de minerales; valores de acciones deminas y contratos de partido, parte oficial y variedades. Damos la vien venida á nuestro colega.

Folleto.—El Sr. D. Antonio García del Canto acaba de publicar un curioso folleto acerca de los terremotos de Manila. Es un estudio histórico sobre los terremotos ocurridos allí desde el descubrimiento de aquellas islas hasta el dia y sobre los medios empleados y que pueden emplearse para precaver sus destrozos.



Por todos los articulos no firmados,

NORBERTO PEREZ Y ROBLES.

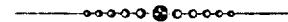
Editor responsable.—D. NORBERTO PEREZ Y ROBLES.

Madrid 1863.—Imprenta de la Viuda de D. Antonio Yenes,
Plazuela de la Cebada, número 13, cuarto bajo.

REVISTA MINERA,

PERIODICO

CIENTIFICO É INDUSTRIAL.



CANALES DE RIEGO.

Informe de la Comision de riegos, aprobado, en sesion de 22 de Junio, por la Junta provincial de Agricultura, Industria y Comercio de Zaragoza, sobre la utilidad pública del proyecto de un Canal de riego, derivado del rio Ebro para fertilizar los terrenos entre Calahorra y Alagon, presentado por D. José de Gama.

Está tan reconocida en España la necesidad de los riegos, que se acoge con avidez y se proclama la utilidad de una idea, de una simple indicacion de posibilidad de convertir en tierras de regadío las de secano de cualquiera comarca; si en vez de una idea, se trata de un anteproyecto, ya aumenta el grado de importancia y de utilidad general; á medida que aumenta la posibilidad de la ejecucion, cuanto mas se demuestra la facilidad por un estudio mas detenido y detallado, cuanta mas seguridad hay de que se realizará la obra y de que no será una tentativa frustrada con pérdida de capitales y esperanzas, cuanto mas completo, en fin, es el estudio de un proyecto, mayor es el grado de su conveniencia, de su utilidad general.

El proyecto de Canal de riego, que derivado del rio Ebro encima de la presa de Lodosa, ha de dar riego á los terrenos que en el dia carecen de él entre Calahorra y Alagon, alcanza una longitud de 212 kilómetros y su presupuesto asciende á 58.503.108 rs. Es un estudio de gran importancia y merece ser examinado con detencion, para deducir si entre los muchos detalles que contiene hay la suficiente garantía de la

TOMO XIV. N.º 319. (15 de Setiembre de 1863). 28

realización y del éxito de la Empresa, evitándose las causas que hicieron fracasar á otras Empresas anteriores, perdiéndose inútilmente el capital y tiempo invertidos; sabidos son los perjuicios que se causan á la agricultura en general con el descrédito ó la desconfianza en las empresas de riegos.

Esta contingencia obliga á entrar en un exámen minucioso del proyecto, bajo el aspecto en que puede considerarlo la Junta provincial de Agricultura, Industria y Comercio.

El proyecto consta de

1.º Una Memoria descriptiva.

2.º Un Atlas con planos y modelos de obras de fábrica.

La Memoria principia por una *Introduccion*, en la que se hacen consideraciones generales sobre la importancia de la Agricultura y la historia de su desarrollo en varios países, y algunas apreciaciones particulares del autor, entre las que pueden citarse las siguientes:

«Es necesario demostrar cuán intimamente está enlazada la vida y «ventura de los pueblos con el estado próspero de su Agricultura, para que «de este modo Aragon, que es una comarca esencialmente agrícola, sea «mirado por el Gobierno bajo su verdadero punto de vista, y para que «en lo sucesivo, al descuido con que han sido mirados estos grandes intereses, suceda, *no la proteccion*, porque de esto no necesita la agricultura para desarrollarse, sino *el acierto, la predileccion y la elevacion de miras en nuestros Gobiernos.*»

«Mucho se equivocaria quien creyera que en España, en las circunstancias presentes, se ha conseguido dar un gran estímulo á la agricultura, construyendo canales de riego en las comarcas mas necesitadas de este beneficio. Esto á lo mas puede considerarse como un medio poderoso de conseguir tal objeto, pero nunca debe concedérsele mas importancia de la que real y verdaderamente tiene. Si se desea que la agricultura prospere y se eleve á la altura á que debe llegar, *es necesario remover muchas y hondas causas que turban ó impiden todo movimiento eficaz á la pública prosperidad.*»

«La agricultura, como todo lo que depende del trabajo y del interés del individuo, necesita vivir entregada á sus propias fuerzas, sin trabas que la ligen, ni disposiciones que la reglamenten; y en España se han siempre dictado leyes sobre leyes, para imponer *al interés industrial, tan activo de suyo é inteligente*, otro interés y otro criterio «distintos.»

Hay muchas cuestiones, y entre ellas muy especialmente las del establecimiento de canales de riego, que no pueden resolverse atendiendo exclusivamente *al criterio del interés individual*. Este es el que sirve de guia en la aplicacion de los principios de la Economía política; pero al mismo tiempo que esta ciencia se ha desarrollado la de la Administración pública, que ha sido necesaria para deslindar el uso privado y el uso público, el dominio privado y el dominio público, el interés particular y el interés público.

No se hubiera construido el Canal Imperial de Aragon, si Pignatelli se hubiera dejado guiar por el estímulo del interés individual, en vez de dejarse arrastrar por el celo público y por un ardiente deseo de promover y llevar á cabo una obra de interés general ó de utilidad pública. El mismo Sr. Gama, autor de este proyecto, mas se deja llevar por un impulso de celo público al promoverle, que por un interés individual; puesto que en su ilustracion no puede desconocer, que estas empresas, mas que un buen negocio para el trabajo y capitales invertidos, son de gran utilidad para la prosperidad del país, ó para el acrecentamiento de la riqueza pública. La empresa de Andrés Mayor, que en 1830 emprendió la construccion de una acequia de riego en los mismos terrenos, y solo consiguió la ruina de las fortunas de las personas en ella interesadas, si hubiera podido terminar la obra, habria hecho un gran servicio al país, á costa de la pérdida de los capitales en ella invertidos, capitales perdidos para los empresarios, pero no para el país.

Este suceso demuestra, que no siempre el interés individual es *inteligente*: tambien lo prueba, y además que no es *activo*, la fuerza de inercia y de rutina que oponen nuestros labradores á la adopcion de los adelantos introducidos en otros países en los métodos de cultivo: que no todo se puede abandonar al interés industrial, está tambien demostrado por la necesidad generalmente reconocida de que, personas y corporaciones celosas é ilustradas estimulen y aguijoneen al mismo interés individual para la práctica de las mejoras en la agricultura, y para que se haga general la instruccion entre los individuos que las han de poner en práctica.

Los canales de riego no podrian llevarse á cabo, sin la declaracion de obras de utilidad pública, para que puedan disfrutar de las ventajas concedidas á esta clase de obras y principalmente de la ley de espropiacion por causa de utilidad pública: esta ley nunca hubiera existido si se hubiera atendido exclusivamente al interés individual.

Cuando , por medio de una ley general de aprovechamiento de aguas, se pueda obligar á tomarlas á los dueños de las tierras regables , se facilitará mucho la construccion de los canales de riego , que en el dia corren el riesgo, para las empresas constructoras, de no tener quien les tome el agua cuando están terminados. Esa ley , cuya necesidad está demostrando la esperiencia , no podrá dictarse atendiendo exclusiva y preferentemente al *interés individual*.

En obras de utilidad general lo esencial es demostrar que lo son , sin acudir al criterio del interés individual ; despues la Administracion pública se encarga de poner de acuerdo el interés público con el interés privado , removiendo las causas ó pretextos de antagonismo ú oposicion entre dos intereses , que por la naturaleza están unidos , aun cuando intenten ponerlos en desacuerdo la mala voluntad , ó la mala inteligencia de los hombres.

I.

Objeto y utilidad del Canal.

Con este título sigue en la Memoria descriptiva un capítulo destinado á indicar la utilidad del Canal. Su objeto es dar riego á los terrenos de 30 poblaciones , á saber , 6 ciudades , 12 villas y 12 pueblos , con una poblacion de 47.594 habitantes. La estension superficial de todos los terrenos regables es de 49.025 hectáreas.

Los 30 pueblos se supone que , á razon de 20 reales por habitante , pagan de contribucion 1.088.186 reales.

Las 49.025 hectáreas de terreno regable , en el dia por ser de secano , á razon de 300 rs. una , representan un capital de 14.707.740 rs., que al 3 por 100 producen hoy 441.232 reales , y la contribucion que percibe el Erario al 12 por 100 será 52.948 rs.

Las 49.025 hectáreas despues de convertidas en terreno de regadio , á 5.000 rs. una , cuando menos , pues hoy valen á 10.000 rs., representan un capital de 245.129.000 rs.; la renta al 3 por 100 será 12.256.450 rs., y la contribucion al 12 por 100 ascenderá á 1.470.774 rs.

En esta parte , lejos de haber exageracion en la Memoria descriptiva, la utilidad general del Canal es indudablemente mucho mayor que lo que se indica en las relaciones numéricas.

II.

Cantidad de agua de que podrá disponerse y reclamaciones de empresas ó particulares sobre el derecho á estas aguas.

El Ebro desde su nacimiento hasta su desembocadura recorre 123 leguas ; su cuenca tiene una superficie de 2.996 leguas cuadradas , y cuenta con 150 afluentes.

El Canal Imperial , el de Tauste y la acequia de Alfaro son las únicas obras de consideracion que hay en esta parte del Ebro : las presas que hay en la parte baja solo sirven para dar movimiento á las norias , oponiéndose á la navegacion. Por la parte alta abundan tambien las norias , dando origen á algunas acequias de riego insignificantes , y siendo muy pocos los molinos á que da impulso.

El dia 6 de Agosto de 1859 , época de gran sequía , á 86 metros mas bajo de la presa de Calahorra , en una línea de 95 metros paralela al rio , se midieron 5 perfiles , dividiendo cada uno en tres zonas , la de la derecha , la central y la de la izquierda.

La superficie media de los 5 perfiles fué 6,152 en la derecha , 19,976 en el centro , 6,075 en la izquierda ; total 52,203.

La velocidad de la corriente , medida con un flotador esférico de madera barnizada , término medio de 8 observaciones , fué 122" en la derecha , 80,"5 en el centro , 118" en la izquierda ; las que corresponden á 0,"779 en 1" en la derecha , 1,"180 en el centro y 0,"805 en la izquierda.

Tomando 0,80 de estas velocidades , segun Prony , resultan las velocidades medias de

$$0,779 \times 0,80 = 0,6232 \text{ derecha.}$$

$$1,180 \times 0,80 = 0,944 \text{ centro.}$$

$$0,805 \times 0,80 = 0,644 \text{ izquierda.}$$

Para la cantidad de agua por segundo

$$S \times V = 6,152 \times 0,6232 = 3,834 \text{ derecha.}$$

$$49,916 \times 0,944 = 47,128 \text{ centro.}$$

$$6,075 \times 0,614 = 3,729 \text{ izquierda.}$$

$$\text{Total. . . } 26,^m 605 \text{ por } 1''$$

Agregando la cantidad de agua que sale del río mas arriba, entre el paraje del aforo y la toma de aguas, á saber :

Por la acequia de Calahorra. $3,^m 125$ p. $1''$

Por la acequia de Sartaguda. $2, 805$

Por la 2.^a acequia de Lodosa $4,126 - 2,713 = 1, 413$

Por la noria. $0, 010$

$$26, 605$$

Resultan sobre la 1.^a presa de Lodosa. . . $33,^m 954$ p. $1''$

Entran en el Ebro :

La cantidad que lleva segun aforo. . . . $26, 605$

El río Cidacos. $0, 099$

El río Ega. $0, 105$

El desagüe de la acequia de Alfaro. . . . $4, 122$

El río Albama. $0, 071$

El río Aragon. $9, 343$

El río Queiles. $0, 007$

$$37,^m 350 \text{ p. } 1''$$

Salen del Ebro mas abajo de la presa de Calahorra :

Para la acequia de Alfaro. $4, 313$

Para la acequia de Tauste. $4, 680$

Para el Canal Imperial. $13, 000$

$$21,^m 993 \text{ p. } 1''$$

Quedan en el Ebro despues de la toma del Bocal :

$$37,350 - 21,993 = 15,^m 357 \text{ p. } 1''$$

Estos cálculos, atendida la constitucion geológica del cauce del Ebro, mas deben pecar por defecto que por exceso ; es decir, que indican, que en la época del aforo el Ebro debía llevar bajo la presa del Bocal, ó des-

pues de la toma del Canal Imperial *mas de 15 metros cúbicos por segundo* ; que sobre la 1.^a presa de Lodosa, donde está proyectada la toma de aguas del nuevo Canal, llevaba el Ebro *mas de 24 metros cúbicos por segundo*.

Pero véase lo que á esto opone la Direcciu del Canal Imperial.

Dice en su informe el Director del Canal Imperial :

«El verdadero *sobrante* existirá siempre que el agua del Ebro, des-
«pues de la toma del Canal Imperial, salte por cima de su presa. Esto
«sucede en Otoño, Invierno y Primavera, pero muy raras veces en Ve-
«rano, ó sea en los meses de Julio, Agosto y Setiembre. El Canal Im-
«perial se proyectó y estableció con la dotacion de 33 metros cúbicos
«por segundo, que es la cantidad que cuando menos necesitará para su
«triple objeto de riego, navegacion é industria, *el día que se trate de*
«*continuar sus obras de prolongacion alta y baja*. A dicha cantidad tie-
«ne derecho, y no puede consentirse el que por nadie se disminuuya en
«un solo litro, y no hay necesidad de practicar ningun aforo en averi-
«guacion de si lleva tal ó cual cantidad, y de si hay ó no aguas sobran-
«tes en el río cubiertas las necesidades existentes, porque con solo diri-
«gir la vista hácia la presa del Bocal, se ve lo que sobra.»

En esto se funda el Director del Canal Imperial para imponer las con-
diciones 9.^a y 10.^a Por la primera se faculta al concesionario á tomar del
río Ebro 6.000 litros de agua por segundo, en los meses desde Octubre
á Junio inclusives, y en los demás meses solo *el sobrante*. Por la segunda,
se determina dicho *sobrante* por lo que pase por cima de la presa del Bocal,
estando abierta la esclusa y levantadas totalmente las 22 compuertas de
la toma de aguas. Se establece que la solera de las bocas del nuevo Ca-
nal se coloque, en el remanso de Lodosa, á una altura tal, que no
permita entren en él las aguas del río, sino cuando pasen por encima de
la presa del Canal Imperial.

Estas condiciones equivalen á prohibir completamente la toma de
aguas en los meses de Julio, Agosto y Setiembre ; porque ese *sobrante*
es imaginario, y nunca podrá existir, si es necesario que pase el agua
por encima de la presa del Bocal, estando abierta la esclusa y levantadas
las 22 compuertas : si se limpia la toma de aguas en el Canal Imperial, en
pocos meses del año resultaria ese *sobrante*.

Si el Canal Imperial tiene derecho á 33 metros cúbicos por segundo,
en ningun tiempo podrá tomar el nuevo Canal sus 6 metros cúbicos por
segundo *del sobrante* ó de lo que se vierta por cima de la presa del Bocal.

Pero como el Canal Imperial, con sus actuales dimensiones, nunca podrá llevar esos 33 metros cúbicos por segundo, la exigencia deberá limitarse á que en todo tiempo se le dejen los 13 metros cúbicos por segundo que toma en el día. Con los 13 metros cúbicos por segundo se pueden regar mas de 165.538 hectáreas, ó mas de 433.709 cahizadas de 16 cuartales: puesto que con 3,8483 metros cúbicos por segundo hay suficiente para regar 49.025 hectáreas, á razon de 400 metros cúbicos por riego y por hectárea, con los 13 metros cúbicos por segundo llena en el día de sobra los tres objetos de riego, navegacion é industria. Esta cantidad de agua no le faltará al Canal Imperial en ningun tiempo, aun cuando en el remanso de Lodosa, en vez de 6 metros cúbicos, se tomarán 24 metros cúbicos por segundo: en el estiage nunca saltará el agua por cima de la presa del Bocal, ya se tomen en Lodosa 24 metros cúbicos, ya se tomen 6, ya se tome nada, ya se añadan 24 metros cúbicos si fuera posible. Para que el agua salte por cima de la presa del Bocal, es preciso que la corriente subterránea del Ebro aumente en la cantidad necesaria á producir ese efecto. El caudal de agua que lleva el Ebro, en cualquier tiempo, consiste en una corriente superficial, que se puede medir, y en una corriente subterránea que no es fácil calcular, á no elevarla con una presa subterránea que ocupara su antiguo cauce: en las inmediaciones de Zaragoza esta presa subterránea debia apoyar en el Cabezo de Buena Vista por un lado y en Juslibal por otro, hasta encontrar en el fondo y en los estremos el cauce impermeable. Este cauce está formado en las rocas terciarias y en aluviones antiguos, sobre los que corre el agua entre terrenos de acarreo, sedimentos y aluviones recientes. La presa del Bocal es una presa superficial, que solo detiene la corriente superficial del Ebro, pero no la subterránea. Si en Lodosa se construyera una presa subterránea, fundada en el cauce impermeable, en vez de tomar 6 metros cúbicos, podria tomar muchos mas, aumentando el caudal visible del Ebro.

No hay por tanto fundada razon para impedir al nuevo Canal el tomar sus aguas en los meses de verano, que es cuando mas falta hacen; pues las hortalizas se riegan todo el año, al menos cada 20 dias; las legumbres, el maiz, las patatas, el lino, el cáñamo, la alfalfa, se riegan desde Marzo á Octubre, lo menos un riego cada 20 dias; las viñas y olivares tambien se riegan en verano.

III.

Superficie regable y cantidad de agua que debe invertirse en el riego.

No se riega la 1.ª Seccion, por estar muy próximo el Canal al Ebro, y porque las tierras quedan mas altas que el agua del Canal.

En las demás Secciones el terreno regable se distribuye del siguiente modo:

En la 2.ª Seccion se riegan.	4.451 hectáreas.
En la 3.ª	11.931,3
En la 4.ª	12.530,9
En la 5.ª	20.112,6

Total. 49.025,8 hectáreas.

Dividiendo en 4 Clases los diferentes cultivos, resulta que el de la 1.ª Clase, como las hortalizas, necesita un riego cada 20 dias, en todo el año, ó sean 18 riegos al año.

El de la 2.ª Clase, comprendiendo las leguminosas, el maiz, tubérculos, raices, textiles, alfalfa, etc., necesita un riego cada 20 dias, durante 6 meses, de Marzo á Octubre, ó sean 9 riegos al año.

El de la 3.ª Clase, trigo, cebada, avena, necesita un riego cada 45 dias, durante 6 meses, de Diciembre á Junio, ó sean 4 riegos al año.

El de la 4.ª Clase, viñas, olivares, necesita un riego cada 90 dias, durante todo el año, ó sean 4 riegos al año.

Los términos medios son:

$$\frac{20+20+15+90}{4} = 44 \dots \text{un riego cada 44 dias.}$$

$$\frac{12+6+6+12}{4} = 9 \dots \text{durante 9 meses.}$$

$$\frac{18+9+4+4}{4} = 9 \dots \text{9 riegos al año.}$$

Estos términos medios no indican otra cosa que el resultado de una operación aritmética; pero de ellos no se puede deducir que bastan 9 riegos al año, y que solo se necesita regar durante 9 meses, ó un riego cada 44 días.

Tomando el máximum de seis esperiencias para ver la cantidad de agua consumida en cada riego, resulta un gasto de 400^{m^3} p. hectárea. Hay que advertir que la hecha en término de Cascante, con agua del rio Queiles, cuyo caudal es de $0,^{\text{m}^3}007$ por segundo, dá por resultado un gasto de 398,14 metros cúbicos por hectárea; mientras que la esperiencia hecha en la huerta de Calahorra, con agua del Cidacos, cuyo caudal es $0,^{\text{m}^3}099$ por 1'', dá por resultado un gasto de 361,40 metros cúbicos por hectárea; en Alagon, con las acequias del Jalon, que llevan mucho mas caudal de agua, ha resultado un gasto de 302,94 metros cúbicos por hectárea.

Para la mayor parte de los cultivos, y especialmente para los cereales, para las viñas y olivares, es suficiente el gasto de 300 metros cúbicos por riego y por hectárea, equivalente á 30 litros por metro cuadrado, 65 libras de agua en un metro cuadrado, equivalente á lo que suele llover en un mes.

Siendo 49.025 las hectáreas, y gastándose en cada una 400^{m^3} por riego, debiendo regarse, término medio, 9 veces al año, resultan $176.492.880^{\text{m}^3}$ anuales, que equivalen á $5,58^{\text{m}^3}$ por segundo.

Si se considera que cada 44 días, término medio, se ha de dar un riego á 49.025 hectáreas, es lo mismo que regar cada día 1.114 225 hectáreas; estas á razon de 400^{m^3} consumirán $445.689,2^{\text{m}^3}$ diariamente, que son $5,518^{\text{m}^3}$ por segundo.

Atendiendo al número de hectáreas de cada clase de cultivo y al número de riegos, sin términos medios, resultará:

Las 4.298 hectáreas de la 1. ^a clase, para 18	riegos necesitan. $0,9949^{\text{m}^3}$ p. 1''
Las 8.595	de la 2. ^a , para 9 riegos. $0,9948$
Las 9.976	de la 3. ^a , para 4 riegos. $0,5152$
Las 26.156	de la 4. ^a , para 4 riegos. $1,5454$

49.025 á 400^{m^3} por hectárea y por riego.	$5,8485^{\text{m}^3}$ p. 1''
á 300^{m^3} por hectárea y por riego.	$2,8665$

Resulta que para el regadío de las 49.025 hectáreas á razon de 400^{m^3} por hectárea, hay suficiente con un caudal de agua de 3 metros, 848 decímetros cúbicos por segundo, ó sean 3.848 litros por segundo.

Por las pérdidas que pueda haber por filtraciones, evaporacion y otras causas, se consideran necesarios 6 metros cúbicos por segundo, con los que se pueden regar 102.491 hectáreas, á 300^{m^3} por riego y por hectárea.

La seccion del Canal ó el ancho deberá ser el suficiente para dar paso en la 1.^a seccion á 6^{m^3} p. 1''

en la 2. ^a	6^{m^3}
en la 3. ^a	6^{m^3}
en la 4. ^a	5^{m^3}
en la 5. ^a	$3,5^{\text{m}^3}$

(Se continuará.)

Los ingenieros en prácticas en las Minas del Estado (1).

El art. 7.º del Reglamento vigente del Cuerpo de minas establece: «que al ingresar (los ingenieros) en el Cuerpo ó en la clase de aspirantes, serán destinados á uno de los estableci-

(1) Escrito este artículo, se han dictado por la Direccion general de Agricultura, Industria y Comercio algunas disposiciones para el mejor ejercicio de las prácticas, en bien del servicio público y de los mismos interesados. Nos sirve de satisfaccion esta simultaneidad de ideas, prueba irrefragable de la necesidad de reforma que reclama este servicio, y nos sirve tanto mas, cuanto que tuvimos la honra de iniciarla de oficio. Pe-

mientos de minas del Estado, debiendo permanecer un año por lo menos en dicho servicio.»

El art. 24 del mismo Reglamento dispone que: «el Gobierno destinará á los establecimientos mineros que se beneficien por cuenta del Estado el número de ingenieros que crea necesario, y todos ellos servirán en cada establecimiento á las órdenes del que tenga el carácter de Director facultativo del mismo.»

Este artículo parece estensivo al personal facultativo de planta en cada establecimiento y á los ingenieros que, á su salida de la Escuela especial, pasan, en virtud del art. 7.º al ejercicio de prácticas en las minas del Estado. Respecto á la justificación de estas prácticas y á la representación oficial de estos funcionarios en su primer destino, no hay disposición alguna en el Reglamento: es más, ni siquiera se menciona semejante ejercicio. Al arbitrio de los Directores facultativos de los establecimientos se han dejado la prescripción y forma de las prácticas; á la posición indefinida y anómala de los nuevos ingenieros se ha abandonado el carácter oficial de que carecen. Tal orden de cosas reclama una modificación del Reglamento en bien del mismo Cuerpo á que se contrae y de su disciplina, en beneficio de los destinados á prácticas y en pró también de los intereses del Estado.

Por nuestra parte, la modificación consistiría en abolir la imposición del año de prácticas, reminiscencia de pasados tiempos en que la Escuela especial de ingenieros de minas, falta de

ro las disposiciones recientemente dictadas, si bien están conformes con parte del plan que proponemos y evitan otros males que conocemos y no mencionamos, dejan en la misma situación que antes la representación oficial de los ingenieros de prácticas, que no pueden realizar este ejercicio dentro de la esfera facultativa de los establecimientos, es decir, dentro del *servicio público*. Esta es la cuestión principal que queda por resolver, así como el acuerdo entre los diferentes centros directivos de estas fincas y que debe servir de base á esa resolución.

recursos y de un buen método de enseñanza, imbuía tan solo en sus alumnos los elementos de una profesión que necesitaba más tarde el baustimo de la experiencia para ingresar en las filas de sus iniciados. Y aboliríamos ese precepto consuetudinario: 1.º Porque al terminar su carrera los alumnos de la Escuela especial y al recibir el diploma de ingenieros del Cuerpo, debe conceptuárseles aptos para el desempeño de sus funciones, tanto más cuanto que la enseñanza que reciben es hoy día teórico-práctica. 2.º Porque no hay prescripción alguna que tienda á patentizar, después del año de prácticas, la posesión de esa aptitud adquirida durante este ejercicio ó que despoje al ingeniero neófito de su título legítimamente otorgado. 3.º Porque la permanencia de un año en los establecimientos, que se exige á los nuevos ingenieros para la indefectible consagración de sus títulos es, sino contra-productiva, de todo punto estéril, ya por la imposibilidad de efectuar esas prácticas en debida forma, según demostraremos más adelante, ya porque en dichos establecimientos no se ejecutan las operaciones que, en su mayor parte, constituyen, dentro de la esfera oficial, el ejercicio futuro de esta clase de funcionarios. Aludimos á los reconocimientos y demarcaciones, que han llegado á ser el *desideratum* de una profesión larga, difícil y peligrosa.

Honrados con la Dirección facultativa de uno de los establecimientos mineros del Estado, hemos podido observar de cerca la ineficacia de los destinos de prácticas, corroborando la opinión que teníamos formada de esa etapa del Cuerpo de ingenieros de minas. Por eso tomamos la iniciativa en este, al parecer, olvidado asunto. Dichosos nosotros si nuestras ideas merecen alguna acogida en los que están llamados á reglamentar una corporación que, debidamente organizada, pudiera prestar considerables beneficios á la nación y que hoy, por causas inesplicables se agita en el más humilde círculo de sus aspiraciones y de sus conocimientos.

Los ingenieros destinados á prácticas en los establecimientos mineros del Estado se hallan imposibilitados de prestar todo servicio oficial dentro de la esfera administrativa y facultativa de aquellas dependencias y apelamos, en prueba de este aserto, á

la opinion de nuestros co-Directores, si es que las decisiones de los centros directivos que presiden al régimen económico de estas fincas están basadas en los principios de una administracion racional y escrupulosa. Si así no fuese nuestras observaciones tendrian por horizonte el reducido campo de un solo establecimiento, dando esta excepcion mas fuerza á nuestros raciocinios á costa de las disposiciones superiores.

Al recibir sobre nuestros débiles hombros la pesada investidura de la Direccion facultativa de uno de los establecimientos mineros del Estado, creíamos llenar uno de nuestros deberes y complimentar las prescripciones del Reglamento del Cuerpo, revistiendo á los ingenieros en prácticas de ciertas atribuciones, de cierto carácter oficial que, sin estar afecto de grave responsabilidad, contribuia á iniciarlos forzosamente en la marcha técnica de ese establecimiento rodeándolos de algun prestigio, enriqueciendo su inteligencia con gran copia de datos y familiarizándolos con la gestion, nada fácil ni desembarazada, de las oficinas industriales del Estado. Les impusimos, pues, las tareas de formacion de planos y presupuestos, reconocimiento de materiales y efectos, ensayos y análisis de minerales y productos metalúrgicos y todos aquellos trabajos que, sin menoscabar la accion directa de los ingenieros de planta ni afectar sus propias é indeclinables atribuciones, aliviaban sus numerosos y apremiantes cargos. Creíamos tambien que este sistema era una exigencia imprescindible del mismo establecimiento, una disposicion preventiva en obsequio á los intereses del Estado para el caso en que llegando á faltar uno ó mas de los ingenieros de su dotacion, hubiese quien les reemplazase sin trastorno alguno en el régimen industrial y económico. Creíamos, por último, y seguimos creyendo, que la difusion de operaciones, la multiplicidad y situacion respectiva de los departamentos del establecimiento á que aludimos, justificaban sobradamente la inmisión responsable de los ingenieros en prácticas. La Direccion general de Consumos, Casas de Moneda y Minas debió conceptuar aceptable, y tal vez mas que aceptable necesario, este pensamiento dignándose aprobar las consecuencias á que daba margen en el orden facultativo; pero llevados mas tarde, y recientemente, al

Tribunal de Cuentas del Reino (otra de las numerosas ruedas del mecanismo industrial de estas fincas) los documentos de pago en que figuraban como facultativos decidores los ingenieros en prácticas tuvo á bien *repararlos*, por no reconocer en estos el carácter de funcionarios del establecimiento, ni en el Director del mismo la potestad de revestirlos con este titulo, prometiendole declarar *no válidos* todos los justificantes suscritos por dichos ingenieros. Este reparo no podia menos de surgir al depurar en el crisol de tan respetable tribunal, todos los elementos en que estriba y se funda la sagrada inversion de los intereses públicos. La comunicacion de tan digno tribunal no puede impugnarse; pero está basada solo en una omision muy fácil de subsanar y esto es lo que reclamamos con urgencia apoyados, no en nuestras débiles razones, sino en las relaciones que deben existir entre el Estado y sus servidores.

La Direccion general de Agricultura, Industria y Comercio destina á los establecimientos mineros del Estado los alumnos de la Escuela especial terminada que sea su carrera, entrando, por consiguiente, en la categoría de funcionarios públicos á la vez que en el escalafon del Cuerpo. De esta destinacion no tiene conocimiento alguno oficial el centro de que dependen aquellos establecimientos ni las demás oficinas superiores que entienden en el manejo de estas fincas. Esta omision coloca á los ingenieros en prácticas en pugna abierta con el art. 25 del Reglamento del Cuerpo, cuyo contenido, armonizado con el artículo 7.º, pudiera tener un exacto cumplimiento si esa omision desapareciese. Allí se les envia, pues, sin otro lazo de dependencia para esos subalternos que el que se deriva de la organizacion del Cuerpo, que el de someterlos á las órdenes de un jefe facultativo, en cuyas funciones no interviene la citada Direccion general de Agricultura. Falta, por lo tanto, esa inteligencia entre los diferentes centros directivos que presiden al personal del Cuerpo de minas y á los establecimientos mineros del Estado; falta esa unidad de miras que el nuevo régimen de estas fincas requiere, pero que no es incompatible con el dualismo que hemos señalado ni con la serie de dependencias llamadas á sostener y fomentar esos establecimientos. Algunas omisiones

mas se han notado y la division de poderes no hizo imposible ni difícil su enmienda.

Adquirido el conocimiento que indicamos: ¿podrían lógicamente rechazarse las atribuciones con que revistiesen á los nuevos funcionarios los gefes facultativos de las minas del Estado, segun prescribe el art. 24 del Reglamento del Cuerpo? No es posible creerlo. La subvencion que otorga el Estado á sus servidores es la retribucion de la utilidad que estos le proporcionan. No se concibe, no puede admitirse en la administracion pública, la recompensa de la ociosidad, no siendo esta la consecuencia precisa de grandes servicios prestados. Tal vez desde este punto de vista, escudados con los principios incontrovertibles de la economía política, podríamos distinguir y atacar el punto vulnerable de la disposicion del Tribunal de Cuentas; pero la tendencia de nuestras observaciones es mas bien á reparar un mal que á combatir sus consecuencias..... Condenada á la inaccion á los ingenieros en prácticas en las minas del Estado y hareis estéril un ejercicio, una remuneracion que podia ser productiva, convirtiendo á un funcionario público en un ser parásito desprovisto de toda consideracion oficial. Unid á esta situacion los vicios de un Reglamento imperfecto, la forzosa atonia de una iastitucion olvidada..... y vereis qué es lo que queda del funcionario, del subalterno y del ingeniero! No, no es así como se forma ese plantel de jóvenes, esa pleyada de inteligencias llamadas á regir algun dia los mismos establecimientos, en que hoy se presentan vergonzantemente y á difundir por todos los ángulos de nuestra península la luz inextinguible y vivificadora de la industria.

Nosotros, simplificando el complicado mecanismo de las fincas mineras del Estado, evitaríamos los inconvenientes á que aludimos y otros muchos que no mencionamos, con un solo centro directivo; pero no siendo nuestro propósito entrar en la esposicion de esta reforma, que en ocasion mas oportuna hemos indicado, admitimos los hechos establecidos y señalamos tan solo sus lunares.

Pudiera objetárenos que no es indispensable tener carácter oficial para que las prácticas se realicen, puesto que los inge-

nieros destinados á este ejercicio pueden ejecutar por si solos los estudios que su inclinacion les aconseje ó auxiliar á los de planta en los trabajos que á estos les fuesen encomendados. Esta objecion no tiene fuerza alguna en el terreno de los hechos: los ejercicios prácticos no pueden ser efecto del interés particular, ni reconocida su necesidad, deben abandonarse á la espontaneidad del que haya de ejecutarlos. Relegada la penosa adquisicion de ciertas dotes al móvil de la conciencia propia, ni los resultados son eficaces, ni el espíritu del Reglamento queda satisfecho. Para que las prácticas fuesen una verdad deberían ser el fruto de un deber ineludible y responsable. Rotos los lazos de ese deber y borrada esa responsabilidad, no cabe imposicion alguna del gefe al subalterno y las prácticas que dentro de este sistema puedan cometerse y realizarse convierten á la Direccion facultativa local en una especie de profesorado. Anulada la responsabilidad; eclipsados los principios de la subordinacion por los vínculos del compañerismo, la práctica es ilusoria fuera de la órbita oficial en donde deben moverse, en armónica dependencia y sujetos á inflexibles leyes, así el gefe como sus subalternos.

Nosotros, como hemos dicho al principio de este artículo, aboliríamos las llamadas prácticas. Una de dos: ó este ejercicio se conceptúa indispensable para constituir al ingeniero de minas, en cuyo caso no es lógico proveer de este título á los alumnos á su salida de la Escuela; ó se reconoce en ellos la debida idoneidad para ser individuos del Cuerpo despues de haber *cursado y probado los estudios en la Escuela especial*, segun dispone el art. 2.º del Reglamento, y entonces las prácticas son superfluas y anti-reglamentarias. Nuestra opinion se adhiere á este segundo extremo. Conceptuamos á los alumnos, al terminar sus estudios, con la aptitud suficiente para el desempeño de un servicio de distrito ó de establecimiento y con mucho mas que la necesaria para cumplir con la mision automática que impone la tramitacion de los expedientes de minas. Creemos que el año de prácticas contribuye mas á enervar las fuerzas y las aspiraciones, que á fortalecerlas y acrecentarlas; pero, admitido ese prolegómeno estéril, esa horca caudina entre el dintel de las aulas

y el primer escalon del Cuerpo: ¿por qué el ejercicio en cuestion ha de ser irremisiblemente en los establecimientos mineros del Estado? ¿Por qué esa *indefectible* distribucion de los alumnos que terminan su carrera entre aquellas fincas cualquiera que sea el número de candidatos? ¿Nó pudiera *practicarse* igualmente, y aun con mas ventaja en algunos de nuestros importantes distritos mineros? ¿Nó reportaría mas provecho á un ingeniero novel el estudio, por ejemplo, de los terrenos carboníferos de Asturias, la explotacion del carbon ó el beneficio del hierro, que el desplegar á su impresionable inteligencia, ávida de hechos prácticos, el imperfecto tratamiento de los minerales de Almaden y el interminable catálogo de los vicios administrativos de aquellas oficinas y talleres industriales? ¿Nó debe temerse que los efectos de esta Escuela práctica sean contraproducentes cuando se ponen al alcance de un criterio científico incipiente y plástico, aun no depurado en el yanque de la experiencia? Por otra parte, cuando un ingeniero termina su año de prácticas y es destinado á una de las Inspecciones de distrito: ¿qué ha visto en los establecimientos, qué ha ejecutado que esté en armonía con el género de ocupaciones que han de constituir, casi esclusivamente, su vida oficial?

Fundados en estas consideraciones nos atrevemos á iniciar el siguiente plan á que debiera someterse en lo sucesivo el ejercicio que nos ocupa.

Aboliríamos esa especie de tutela, esa absurda y rutinaria interinidad que, con sus formas actuales, representa el año de prácticas. Al ingresar en el Cuerpo los alumnos de la Escuela especial, los destinaríamos, bien á los establecimientos mineros del Estado en concepto de supernumerarios, ó á los distritos de mas importancia minera. Propondríamos para los primeros, por razones sobrado conocidas y en consonancia con el art. 28. del Reglamento, el sobre sueldo de 6.000 rs. anuales, prestando en los establecimientos los servicios que su jefe facultativo determinase, como habrían de prestarlos tambien, y desde luego, los destinados á las Inspecciones de distrito. Estos ingenieros, cualesquiera que fuesen los puntos á que se les destinase, tendrían la obligacion de presentar al cabo de un año de

su salida de la Escuela, una Memoria ó Informe concerniente á uno de los ramos de su profesion, elegido á su arbitrio, y relativo al establecimiento ó comarca minera respectiva. Estas Memorias, prueba evidente de una verdadera práctica, serian examinadas por la Junta Superior Facultativa y á su vez por la de Profesores de la Escuela, sirviendo para apreciar con mas copia de datos la aptitud y aplicacion de los nuevos ingenieros y la especialidad á que habrían de consagrarse ó que pudiera cometerseles en lo sucesivo. Todos estos escritos serian archivados en la biblioteca de la Escuela, constituyendo una série de monografía análoga, aunque mas concreta, á la que tuvimos ocasion de examinar en la Escuela de minas de Paris. Los ingenieros que nos ocupan podrían continuar, si el mejor servicio lo reclamase, en el desempeño de sus primeros cargos por un tiempo ilimitado, aboliendo esa costumbre de trasladarlos antes ó al término de un año de su salida de la Escuela, cuya costumbre los coloca en una situacion precaria madre del desaliento y de la inercia y de otras consecuencias que no queremos mencionar. Este sistema ofrecería numerosas ventajas y, entre ellas, la de proporcionar subalternos con la práctica suficiente para el desempeño de los destinos facultativos de los establecimientos mineros del Estado, mientras que con el sistema actual será muy difícil, dentro de algun tiempo, encontrar ingenieros que conozcan debidamente esos establecimientos á no acudir á las clases de cierta categoría que tal vez no permitirá invadir el órden gerárgico del personal de planta.

Tal es nuestra opinion sobre el asunto que sirve de epígrafe á este artículo; mas no concluiremos sin manifestar que para que las prácticas sean una verdad dentro del vicioso círculo en que giran, conviene que, por quien corresponda, se dicten las medidas oportunas á fin de que los actos que por delegacion competente verifiquen los ingenieros destinados á aquel ejercicio en las minas del Estado, sean reconocidos por los diferentes centros directivos y tribunales que hayan de fallar sobre la documentacion que emana de esas dependencias industriales.

R. RUA FIGUEROA.



Materiales de construcción en la exposición universal de 1862, por M. Delesse, Ingeniero de minas y profesor de geología en la Escuela normal.

(Conclusion.)

CAPITULO III.

Conservación de materiales.

La conservación de los materiales de construcción se halla representada en la exposición por diferentes sistemas de pinturas, y por ingeniosos procedimientos para preservar de la destrucción las maderas y las piedras.

Conservación de las piedras.

Una de las numerosas tentativas de estos últimos años para endurecer y conservar las piedras es lo que se llama silicatización, á causa del empleo de un silicato alcalino, cuya idea se debe al profesor Fuchs, de Munich y su aplicación en el año 1841 á M. Kuhlmann. Para silicatar una piedra, se la empapa en la solución de un silicato alcalino que no tarda en descomponerse y quedando la sílice en libertad tapa ó empasta los poros de la piedra y aumenta de este modo su cohesión.

Después de tratar á una piedra por una solución de silicato de potasa, ha ensayado M. Kuhlmann la acción del aluminato de la misma base y ha encontrado que la piedra sometida á este tratamiento adquiere gran dureza. El yeso y la arcilla empapados alternativamente de silicato y de aluminato de potasa han dado los mismos resultados.

M. Kuhlmann ha reconocido que cuando se amasan tierras arcillosas, y en particular el kaolin, en disoluciones de silicatos alcalinos, se obtienen cementos que adquieren en toda su

masa una gran dureza, lo que puede explicarse por la exención de alcalis, ó de corta cantidad si le tienen, en las arcillas plásticas, mientras que las esquistas y lithoides lo contienen en notable porción. La introducción de alcalis en una arcilla tiende á modificar completamente sus propiedades, disminuyendo su plasticidad y aumentando su cohesión.

M. Randsome emplea para el mismo efecto el silicato de sosa, lavando después la piedra con una disolución de cloruro de calcio. Entre los expositores franceses de este producto puede señalarse á M. Leon Dallemagne que entre otros monumentos ha silicatizado los de Ntra. Sra. de París, la Santa Capilla, el Conservatorio de artes y oficios, la fuente de los Inocentes y las catedrales de Chartres y de Amiens.

Por último M. Szerelmey sigue el sistema de consolidar la piedra con un ealucido que suponen conocieron los antiguos y al que da el nombre griego de *zopissa*, cuya composición es un secreto. El *zopissa* se aplica sobre la piedra al estado líquido. Algunos ensayos ejecutados en el palacio de Westminster han dado buenos resultados y otros han dejado mucho que desear. M. Szerelmey pretende su aplicación al ladrillo, madera, hierro, en una palabra, á todos los materiales de construcción. Impregna con el *zopissa* papel y carton para tubos de cañerías y cohetes de guerra, le aplica á la tela y obtiene un barniz mate pero muy flexible, que no se hiende y con el que se puede fabricar calzado.

A pesar de todo no se ha encontrado un procedimiento bastante perfecto para endurecer la piedra y preservarla de la destrucción siendo el medio mas eficaz de evitarla el uso de buenos materiales, pues que por otra parte el empleo del silicato alcalino exige obreros muy diestros y á esta falta se atribuye el abandono de la silicatización en Hamburgo y Berlin.

El poco esmero en la elección de materiales produce los resultados del palacio de Westminster que aunque terminado hace pocos años empieza á degradarse. La piedra usada es la dolomía ó caliza magnésiana de Bolsover que aunque densa y cristalina es desigual, tierna y porosa en algunos bloques y se desagrega fácilmente siendo muy sensible á la atmósfera de

Londres que contiene una cantidad muy apreciable de sulfato de amoníaco producido por la combustión de la hulla, y esta sal se condensa en la superficie de la dolomía y la descompone. Así por una parte, las especiales condiciones de la atmósfera de Londres, húmeda y cargada de sulfato de amoníaco y por otra la naturaleza y porosidad de la piedra empleada explican el rápido deterioro sufrido por el hermoso palacio de Westminster, deterioro que los procedimientos de conservación ensayados hasta el día han sido impotentes á conjurar de un modo completo.

Conservación de las maderas.

Numerosos medios se han propuesto para conservar las maderas espuestas al aire, clavadas en tierra ó sumergidas en el agua y entre ellos el uso del aceite pesado que proviene de la destilación del alquitran de hulla, que se designa en el comercio con el impropio nombre de creosota, llamando madera creosotada á la impregnada de él.

El costo de la madera creosotada es bastante variable porque depende de el del alquitran de hulla, pero puede fijarse en 18 francos por metro cúbico de madera expuesta al aire y 23 francos para la que debe sumergirse en agua de mar. El gran desarrollo de esta industria en estos últimos tiempos es una garantía de los servicios que está llamada á prestar. M. Bertell ha montado diez destilerías para preparar el ácido fénico, ó aceite pesado de alquitran de hulla y todas en las cercanías de las grandes ciudades de Inglaterra en que se fabrica mucho gas, como Londres, Birmingham, Liverpool y Manchester. Las fábricas en que impregna la madera son diez y siete que se hallan en Inglaterra, Escocia, Irlanda, Holanda, Bélgica y Francia. Estas últimas situadas en Burdeos, Valence y Yvry, cerca de París.

Se emplea con gran ventaja la madera creosotada para postes telegráficos y sobre todo para traviesas de ferro-carril. Las compañías de ferro-carril de la India han observado que no es atacada por la hormiga blanca y la han pedido á Inglia-

terra. En las minas y canteras resiste bien á la cárie y á la humedad, pero en donde ofrece resultados notables es en el agua de mar. Si alguna vez le atacan los insectos perforantes consiste en no haber sido suficientemente impregnada ó en que el choque ha degradado su superficie y puesto en descubierto la porción que no ha recibido el aceite de alquitran; pero no deja de tener por otra parte inconvenientes el procedimiento Bethell. Desde luego es muy dispendioso, el aceite de alquitran es de precio variable y no en todos los países puede obtenerse en suficiente cantidad. El procedimiento Bethell no se aplica tampoco á los árboles recién cortados y propaga un olor muy desagradable y hace á la madera muy combustible, inconveniente de gran monta para emplearla en construcción de edificios y buques.

Pintura de compuestos bituminosos.

Entre estos compuestos puede señalarse el barniz Dupont á base de hidro-carburo, que sirve en la marina imperial, en artillería, en los ferro-carriles, para enlucir los muros y para preservar las armaduras de hierro y madera. Sirve también para pintar el casco de los buques á los que preserva en ciertos límites de la fijación de animales parásitos. El mastic bituminoso de F. Lauterbourg fabricado en Berna se aplica por medio de esencia de trementina, en la que se disuelven los objetos que se quiere preservar. El mastic Macabeo, formado en gran parte de cera y sebo mezclados con pez y materias bituminosas se emplea en los mismos usos que los precedentes utilizándole en fontanería.

Pintura al silicato alcalino.

M. Kuhlmann ha realizado importantes adelantos en esta industria siendo objeto de sus atenciones todo género de pintura, exterior en edificios, decoración interior, monumental y sobre vidrio. El uso que ha hecho dicho industrial en estas pinturas de diversas sustancias tales como los carbonatos y los sulfatos naturales de cal y de barita, ha excitado la atención

del Jurado. La base blanca en la que M. Kuhlmann funda las mayores esperanzas para el porvenir de la pintura silicea es el sulfato artificial de barita. Su empleo en una gran escala le parece tan sólidamente asegurado que ha organizado en sus fábricas vastos talleres consagrados á obtenerle. Una numerosa série de sales baríticas ha sido objeto por su parte de variadas aplicaciones industriales. Una de ellas que mas principalmente interesa á la construccion y el decorado, es el cromato de barita de color amarillo de azufre muy puro.

M. Kuhlmann ha querido presentar al golpe de vista la diferencia de blancura y brillo que existe entre el albayalde ó blanco de zinc, y las nuevas bases blancas que propone en su lugar, y con este objeto ha colocado estos colores blancos al lado unos de otros distribuyéndolos sobre los sectores de una plataforma circular. El exámen comparativo de este muestrario dá completa ventaja á las nuevas bases blancas poniendo particularmente en relieve la superioridad del sulfato artificial de barita.

En el dia ha salido ya el empleo del silicato alcalino en la pintura del dominio del laboratorio para pasar á la práctica y M. Kuhlmann ha encontrado en M. Brebar un celoso cooperador de su nueva industria. En la exposicion se veian pinturas al silicato destinadas á la decoracion de edificios con vivísimos colores y precios poco elevados. Se han aplicado con igual éxito sobre la piedra caliza, sobre mortero, yeso, ladrillo, madera, vidrio, y en una palabra, sobre todos los materiales.

Pintura de la madera creosotada.

M. Mirandolle, de Fijenoord, cerca de Rotterdam ha introducido un adelanto en la pintura de construccion porque ha conseguido recubrir la madera creosotada, en la que hasta aquí no adheria. Cuando esta madera está protegida por una capa de pintura permanece inalterable y no propaga el desagradable olor que la desterraba de las habitaciones.

CAPITULO IV.

Sondeos.

Entre los expositores de este género citaremos á M. Kind, sondeador sajón, que bajo la direccion de los ingenieros Alphand y Darcel ha ejecutado el sondeo del pozo artesiano de Passy. Habiéndose demostrado por el sondeo hecho en Grenelle por Monsieur Mulot que existia debajo de París un manto subterráneo ascendente, dió el Prefecto del Sena orden de alcanzarlo por medio de un sondeo del diámetro de 0.^m70. M. Kind, que es el primero que concibió la atrevida idea de los sondeos á gran diámetro fué encargado de este trabajo, el mas considerable y grandioso en su clase.

Despues de diferentes contrariedades y grandes gastos ocasionados principalmente por el aplastamiento de los tubos de hierro que guarnecian el anogero de sonda al nivel de la arcilla plástica, alcanzó la capa ascendente á la profundidad de 587 metros de la superficie. Esta capa corre por las arenas verdes inferiores á la arcilla del gault. Su temperatura es de 28 grados, y su *dureza* medida al hidrotímetro es de cerca de 11 grados. La proporcion de arena y arcilla que arrastra es bastante débil, pues escasamente llega á una milésima. En cuanto á la cantidad que brota era en 24 horas de 16.000 metros cúbicos al nivel del suelo, esto es, á la cota 53.^m17 sobre el nivel del mar; y se mantiene ordinariamente en 6.200 metros cúbicos á la cota 73.^m15 que permite distribuir el agua en los cuarteles elevados de París. El considerable gasto á que dió lugar el Pozo artesiano de Passy ascendió á 896.580 francos; pero admitiendo la salida constante de 6.200 metros cúbicos, el precio del costo del metro cúbico de agua solo seria de 2 céntimos, inferior al de toda distribucion de agua hecha en los cuarteles elevados de París.

Los Sres. Degousee y Laurent han ejecutado un gran número de sondeos relativos á las construcciones. Conviene señalar particularmente los de Lóndres, de París y los del camino

478

de hierro de Madrid á Alicante , que tenían por objeto proporcionar el agua necesaria á la alimentacion de las calderas. En Nápoles encontraron agua ascendente á la profundidad de 464 metros. Se han hecho otros sondeos en Atenas , en Buenos-Aires y en el Senegal. Han concurrido además los industriales últimamente citados á otros muchos sondeos por el envío de equipages de sonda y señaladamente en los ferro-carriles rusos. Pero los mas importantes son los de la Argelia ; perforados hasta la region del Sahara , han devuelto la vida á las comarcas que el agotamiento de los pozos amenazaba convertir en desierto. En el túnel de los Apeninos , ejecutan en este momento con la sonda MM. Degousee y Laurent cuatro pozos de 80 centímetros de diámetro.

MM. Mulot y Dru no ceden en habilidad á los anteriores pues independientemente de los sondeos en investigacion de minas han ejecutado muchos para aguas ascendentes, sobre todo en la cuenca parisiense y su material les permite llevar de frente treinta pozos á la vez, habiendo ejecutado tambien sondeos de gran diámetro.

Cada uno de estos sondeadores ha introducido modificaciones ó adelantos en el arte, y la historia de los adelantos verificados en Francia reasumiria la historia de los progresos en el mecanismo del sondeo, pues aunque la Inglaterra esté muy alta en las artes mecánicas, hasta el dia ha sido tributaria de nuestros sondeadores.

RESÚMEN.

Despues de la Italia el pais mas rico en mármoles es la Francia, pero entre las canteras que los producen hay algunas en que la explotacion ha disminuido y en otras cesado del todo. La administracion podria poner remedio y hacer mas activa la industria de los mármoles, señalando esta cuestion á la atencion de la Escuela de Bellas Artes, y además prescribir el empleo en las construcciones del Estado y las grandes ciudades de las mejores variedades de Francia que explotadas en época anterior han recibido la sancion de una experiencia secular.

En Rusia, Inglaterra, Suecia y Italia existen grandes fábricas en que se trabajan las piedras duras y sirven para hacer mo-

sáicos ó diferentes objetos de adorno. Esta industria tiene poco desarrollo en Francia en cuyos monumentos se encuentran algunas veces granitos y pórfidos. Seria de desear que estas piedras duras absolutamente inalterables se empleasen en la decoracion de los monumentos destinados á pasar á la posteridad.

La fabricacion de cales hidráulicas y cementos ha recibido gran desarrollo en todos los paises y hasta en colonias lejanas, como sucede tambien con las puzolanas. El cemento Portland, de uso tan general en Inglaterra tiende á propagarse en Francia, Austria y Prusia y en el N. de Europa y seria conveniente que la administracion favoreciese su fabricacion, lo que podria conseguir prescribiendo el adquirir de los productores indigenas el cemento necesario á las construcciones del Estado que fuese de igual calidad y precio que el extranjero. Como las primeras materias de este cemento están muy esparcidas podria la administracion provocar la creacion de fábricas situadas á la proximidad de los grandes trabajos maritimos y en algunos casos hasta hallaria ventaja en concurrir á los gastos de instalacion de estas fábricas.

La conservacion de las maderas por el aceite de alquitran da satisfactorios resultados superiores en muchos casos á los demás procedimientos porque la madera impregnada de él resiste bien á toda descomposicion sin alterarse por la exposicion al aire, clavada en tierra ó sumerjida en el agua y preservada de la fermentacion y de los animales parásitos. En Inglaterra y Bélgica ha sido oficialmente adoptado este sistema de conservacion para los trabajos del Estado y de las grandes compañías.

Seria de desear que esta importante cuestion en conservacion de maderas se resolviese igualmente en Francia para lo que la administracion podria prescribir experiencias análogas á las que tienen lugar en paises vecinos, hacer comparar en diferentes condiciones los procedimientos que se emplean para aquel efecto y señalar los que dan mejor resultado para postes telegráficos, ferro-carriles, minas, buques, trabajos de mar, y en una palabra las diferentes construcciones.

Tales son las industrias cuya creacion ó mas activo desarrollo pudiera determinar la Administracion interviniendo directa-

ó indirectamente, sin olvidar que los progresos industriales tienden á desarrollarse por sí mismos y que en definitiva hallan su mas eficaz estímulo en la concurrencia y el interés particular.

VARIETADES.

Personal de Ingenieros.—*Nombramientos.*—Por orden de la Dirección general de Agricultura, Industria y Comercio han sido destinados al establecimiento de Almaden los ingenieros segundos D. Gerónimo Ibran y D. Eusebio Uyarzabal; al de Linares á D. Francisco Iznardi y D. Fernando Castro y al de Rio-Tinto D. Ramon Pellico Molinillo.

Escuela Especial de minas.—Se han presentado este año en la Escuela especial de minas 20 solicitudes de otros tantos aspirantes á exámen de ingreso: de ellos solo 16 han sido examinados y de estos cinco aprobados, á saber:

- D. Manuel Blazquez.
- D. Rafael Alvarez.
- D. Ildefonso Pellico.
- D. Joaquin Vazconi.
- D. Wenceslao Gonzalez.

Como se vé, es bien escaso el número de los candidatos que se presentan en la Escuela de minas, como oportunamente han notado ya varios de los periódicos políticos que se publican en esta Corte, siendo así que acuden en gran número á otras carreras análogas. Sin que sea este el momento oportuno para ocuparse de este asunto y teniendo ya compuesto nuestro número de hoy, anticiparemos solo á los que así lo estrañen, que la carrera de Ingenieros de minas es quizá la mas difícil de todas, que para ingresar en su Escuela se exigen mas materias que en ninguna otra, pues además de tener que sufrir exámen de las matemáticas, idiomas y dibujo con igual estension que en las demás escuelas especiales, no puede admitirse á ningun candidato que no sepa la Física y la Historia natural, no bastando lo que de estos ramos se enseña en las Universidades, sino que necesitan una preparacion mas acabada y estudios mas completos.

Por desgracia la enseñanza de estas ciencias no está al alcance de todos los profesores, por la dificultad de adquirirse aparatos y colecciones, y solo con una afición decidida por la carrera, y un estudio muy asiduo, que no es tan general como debiera, se procuran los aspirantes los conoci-

mientos que se les exige. Hay otras razones además de porvenir inmediato que retraen tambien á muchos jóvenes y que ya apuntaremos en otra ocasion.

Regreso de Comiston.—El Ingeniero de minas Inspector de distrito D. Casiano de Prado, que fué por comision del gobierno á estudiar los terremotos de la provincia de Almería, ha regresado ya habiendo reunido varios datos para la redaccion de una memoria sobre los sacudimientos que de vez en cuando afligen á aquella provincia.

Sierra Almagrera.—Nuestro celoso corresponsal de este punto se queja de la falta de brazos para los trabajos mineros, en términos que hay muchas minas paradas y otras con escasa gente.

Tambien nos dice que se estaba montando la nueva máquina de vapor que se destina al desagüe de las minas del Jaroso en reemplazo de la antigua, que está funcionando en la actualidad.

Minas de Almaden.—En los luminosos artículos que el Sr. D. José García Barzanallana ha publicado en la Revista titulada «*La Concordia*» relativos al *Comercio exterior de España* y entre las varias consideraciones que el autor deduce de la *Estadística comercial de 1861*, que el Gobierno de S. M. acaba de publicar, leemos el siguiente párrafo:

«Si los plomos han experimentado tambien á su salida una disminucion de 14 millones de rs. y los azogues una de $4\frac{1}{2}$ millones (en 1861 respecto á 1860) parecemos que esto reconoce por causa la suspension de los trabajos en algunas minas particulares de las provincias de Almería y Jaen, y el descubrimiento y laboreo recientes de criaderos de cinabrio en la alta California; circunstancia permanente (además de la pasagera del estado de desgobierno y revolucion política en que estuvo y está la república de Méjico) que aumenta los temores muy fundados que abrigan no pocas personas por el porvenir respecto á la venta que podrán tener en los mercados extrangeros los azogues españoles, hasta hace poco sin rivales, y de cuyo artículo ha sido nuestro gobierno el mayor productor que se conocia, pero que desgraciadamente habrá de comprender muy pronto el resultado de haber omitido mejoras cual correspondia el lamentable atraso de sus minas, en la mayor parte de los servicios, confesado por las personas competentes.»

Nos asociamos por completo al pensamiento que encierran estas líneas. No comprendemos la indiferencia del Gobierno ante el poderoso rival que amenaza anonadar nuestra produccion de azogue. ¡Qué parangon tan triste entre nuestros hombres de gobierno y los del vecino imperio que, sin un interés tan inmediato como el nuestro, ora comisionan á Mr. Laur á

estudiar los criaderos de azogue de la California, ora á Mr. Colpaert á informar sobre el beneficio de los minerales argentíferos del Perú! Ignoramos en qué se ha invertido la cantidad de 1.600.0000 rs. que en el presupuesto extraordinario del Ministerio de Hacienda de 1859 á fin de Junio del corriente año figuraba para adquisición y establecimiento de maquinaria y estudio de los nuevos procedimientos de beneficio del azogue, en las minas de Almaden. Ignoramos para qué han servido las interesantes Memorias que sobre reformas en aquel establecimiento se han publicado, escritas unas de orden superior y dictadas otras por el interés que al Cuerpo de ingenieros de minas ha inspirado siempre, pero siempre desoído, aquella olvidada finca. Nosotros hemos dado oportunamente la voz de alarma. El tiempo vendrá á confirmar nuestros vaticinios y vendrá desgraciadamente cuando el remedio sea tardío; cuando los productos de nuestro Almaden no puedan competir, en el punto principal de su consumo, con los del Almaden Californiano; cuando nuestro establecimiento se desmorone bajo el peso de un empirismo inquebrantable y de una administración ruinosa, inhábil é inconveniente.

Terremoto de Manila.—La *Presse scientifique des deux Mondes*, al reseñar el último terremoto de Manila, se lamenta de la indiferencia del Gobierno español que, á pesar de las repetidas catástrofes de esta naturaleza de que ha sido víctima aquella importante capital de nuestras Islas Filipinas, no ha creído todavía que los fenómenos volcánicos, en aquel distrito geológico, sean dignos de un estudio especial, no viéndose en las cercanías de Manila un observatorio seismográfico análogo al que el penúltimo rey de Nápoles ha erigido en las laderas del Vesuvio. A nosotros no nos sorprende esta indiferencia, puesto que pululan á nuestra vista ejemplos semejantes y que consideraciones de decoro nacional nos impiden señalar á nuestro colega transpirenaico.

Sociedades mineras.—La *Gaceta* del 29 de Agosto contiene tres edictos de la Sección de Fomento de la provincia de Granada por los que se aprueba la constitución de otras tantas sociedades mineras para explotar respectivamente las minas Segunda, Sta. Filomena en término de Aldeiro, Matagallera en el de Velez-Benauadalla y Dios es Grande y la Salvación en el de Orgiva.

La Sonora.—Segun una carta de Paris se ha puesto de acuerdo el gobierno francés con una gran sociedad de capitalistas para la explotación de la Sonora, y parece que esta sociedad le garantiza la indemnización de guerra que el gobierno se propone pedir á Méjico solicitando

en recompensa la explotación de la riqueza metalúrgica de algunas comarcas de aquel país.

Subasta de minerales argentíferos.—La Sociedad minera Palacios y Golondrinas, establecida en la ciudad de Cáceres y domiciliada en esta corte, enagenará en subasta pública de 400 á 500 quintales de mineral argentífero el 15 de Setiembre á las 12 de su mañana con arreglo al pliego de condiciones y tarifa; advirtiendo que dicho mineral está dividido en cinco clases y que por los ensayos hechos de cada uno el de la primera contiene 58 onzas de plata por quintal, el de la segunda 10 onzas quintal, el de la tercera 11 onzas, el de la cuarta 6 onzas y el de la quinta 4 onzas por quintal.

Modo de preservar las piedras.—Mr. Scott, encargado de dar un informe oficial sobre los resultados de los experimentos hechos con objeto de evitar la alteración rápida de las piedras del gran edificio del Parlamento inglés, resume del siguiente modo los hechos observados. 1.º *Vidrio Soluble*, ensayado en 1857 y 1858; adquirió la piedra dureza, pero solo se suspendió en parte la alteración. 2.º *Aluminato de potasa*, de Mr. Paul, ensayado en la misma época, igual resultado. 3.º *Silicato de cal*, procedimiento de Mr. Ransome; el mismo resultado. 4.º Procedimiento secreto de Mr. Szerelmey; la piedra está muy endurecida, la alteración apenas es visible: Mr. Faraday cree este procedimiento el mejor de todos. 5.º *Procedimiento con el jabón y el alumbre*, 6.º *Silicato de Bocha*; no tiene eficacia. 7.º *Disolución de goma laca en el espíritu de vino*; éxito admirable cuando la piedra estaba resguardada de la lluvia; muy débil en otro caso. 8.º *Cera blanca disuelta en la esencia de trementina*; no produjo ningún resultado. 9.º *Cera á la que se añade estearina, disuelta también en la esencia de trementina*, algo mejor resultado que el anterior. 10 *Aceite de Daine*, y *procedimiento del azufre*, ensayado desde 1859, éxito casi enteramente completo.

Nueva sociedad hullera en Inglaterra.—Siempre se cita el ejemplo de Inglaterra en lo concerniente á explotaciones de hulla. ¿Hay ó nó razón para hacerlo así? El país que extrae anualmente ochenta y cuatro millones de toneladas de carbon, se ocupa todavía en crear nuevas compañías. La industria hullera cuenta con una nueva empresa, la *Neath and Pelena Colliery Co*, destinada á explotar una mina de carbon recientemente descubierta en la parte meridional del país de Gales. El capital es de 65.000 libras esterlinas y las acciones de cinco libras cada una.

Mapa geológico.—Con este número repartimos á nuestros suscritores el de las Islas Baleares que debió acompañar á la descripción del terreno numulítico de Mallorca, publicado en los números 313 al 317 de este periódico.

El gas hidrógeno como combustible.—Dice *l'Italie nouvelle* que el gobierno italiano, deseoso de experimentar el sistema de Mr. Genaro Mundo, que consiste en hacer intervenir el gas hidrógeno extraído de la descomposición del agua, como combustible aplicable á las máquinas de vapor, ha puesto últimamente el vapor *Antilope* á disposición del inventor. Aunque todavía incompletas, las experiencias que se acaban de verificar para arreglar las funciones del aparato ofrecen sin embargo los mejores resultados.

Es necesario añadir que desde el almirante Tolosano hasta el último marino, todos rivalizan en celo por prestar su concurso á una invención que en tan alto grado interesa, á la navegación de vapor. El mismo Mr. Micheli, director de ingenieros navales, se ocupa de añadir al aparato un contador especial, cuyo objeto es determinar de una manera precisa el número de propulsiones, de evoluciones de la máquina, así como las cantidades de carbon consumidas con ó sin la adición del aparato de que se trata.

Embajador ingeniero.—El Coronel Ulangali, del cuerpo de ingenieros de minas, ha sido nombrado representante de Rusia en Pekin.

Por todos los artículos no firmados,

NORBERTO PEREZ Y ROBLES.

Editor responsable.—D. NORBERTO PEREZ Y ROBLES.

Madrid 1863.—Imprenta de la Viuda de D. Antonio Yenes,

Plazuela de la Cebada, número 13, cuarto bajo.

REVISTA MINERA,

PERIODICO

CIENTIFICO É INDUSTRIAL.

CANALES DE RIEGO.

Informe de la Comisión de riegos, aprobado, en sesión de 22 de Junio, por la Junta provincial de Agricultura, Industria y Comercio de Zaragoza, sobre la utilidad pública del proyecto de un Canal de riego, derivado del río Ebro para fertilizar los terrenos entre Calahorra y Alagon, presentado por D. José de Gama.

(Continuacion.)

IV.

Sección del Canal.

La sección del Canal está determinada, calculando la velocidad por la fórmula de Prony, citada por Arthur Moria

$$v = 56,85 \sqrt{\frac{A}{P} - I - 0,072}$$

y por la fórmula de Eytelwein, citada por Pareto

$$v = -0,0332 + \sqrt{\frac{A}{P} - I + 0,0011}$$

Tomo XIV. N.º 320. (1.º de Octubre de 1863). 50

A=área de la seccion.

P=longitud del perímetro mojado.

I=pendiente por metro.

Por la primera fórmula deduce. $v=1,2585$

Por la segunda. $v=1,1942$ que es la adoptada en la redaccion del proyecto.

Presenta el resultado de los cálculos en un estado, que comprende :

la pendiente de las rasantes por metro :

el área de la seccion :

la longitud del perímetro mojado :

la velocidad calculada :

el gasto por segundo, producto de la velocidad por la seccion:

el ancho del canal en la superficie ó entre banquetas :

el ancho del canal en el fondo :

la altura ó profundidad del agua.

V.

Descripcion del trazado.

Principia sobre la presa de Lodosa, junto á la ermita de los Santos, y cerca de los restos de un acueducto romano.

Faldea los altos de Bacarrizal y del Castillo, frente á Sar-taguda.

Por encima de Murillete, sigue hasta Calahorra, donde pasa el rio Cidacos por un acueducto.

Faldea los cerros de la Torrecilla, por debajo del pueblo de Aldea Nueva, al pie de los cerros de los yesares, y entra en la llanada de Alfaro.

Sigue por la ladera de las colinas de Corella, pasa la carretera de Madrid á Pamplona, y cruza con un acueducto el rio Alhama.

Salva con un desmonte el cerro Tambarria y por bajo de la ermita de Sta. Lucia, entra en los llanos de Castejon.

Al llegar á los montes de Cierzo de Tudela, por la pendiente de sus laderas, hay necesidad de muros de sostenimiento en una estension de 10 kilómetros.

Llega al barranco de Barcelosa, y por él á la divisoria, que pasa con un desmonte.

Llega á la ciudad de Cascante y pasa el rio Queiles con un acueducto al Norte de la poblacion.

Continúa por bajo de la aldea de Pedrid y término de Ablitas. Pasa con un desmonte la divisoria entre los barrancos del Buste y del Tollo, y sigue por las laderas de las estribaciones de la sierra de Buste, en los términos de Frescano y Agon.

Pasa con un acueducto el rio Huecha, entre el caserío llamado la Granja y Magallon.

Continúa junto al pueblo de Gañarul, pasa el término de Magallon y entra en el de Gallur, junto á la ermita de S. Sebastian, con muros de sostenimiento, por ser bastante escarpada la ladera.

Por la vega de la Fampudia continúa hasta el desagüe, que se verifica por la vertiente de los Hornazos en el rio Jalon.

Se vé, pues, que el trazado no sale de los terrenos terciarios de la Cuenca del Ebro, pasando alternativamente de terrenos simosos á terrenos accidentalmente impermeables.

VI.

Descripcion detallada del trazado.

Se ha dividido en 5 Secciones, atendiendo á la natural division del terreno por los rios: La 1.ª desde la toma de aguas en el Ebro hasta pasado el Cidacos, en Calahorra. La 2.ª desde el Cidacos hasta el Alhama, ó desde Calahorra hasta Corella. La 3.ª desde Alhama al Queiles, ó desde Corella hasta Cascante. La 4.ª desde el Queiles al Huecha, ó desde Cascante hasta Magallon. La 5.ª desde el Huecha al Jalon, ó desde Magallon hasta las inmediaciones de Plasencia.

Se toma el agua á 100 metros mas arriba de la presa de Lodosa, que eleva el agua 3 metros, estendiéndose el embalse hasta 2.000 metros aguas arriba.

Los llanos de piedra hincada, antes del barranco del Villar, que se pasa con un puerto superficial, y los llanos de Murillejo se pasan con grandes rectas.

La vega del Cidacos se pasa junto á Calahorra con un acueducto.

Pasada la vega alta del Cidacos, se sigue por una suave ladera con viñas y olivares; se pasan las vertientes al barranco de Bardagi con puertos superficiales, y por la ladera de las Parideras se entra en el término de Aldea nueva de Ebro.

Se sigue por el barranco de Bocin, se pasan los olivares inmediatos al pueblo, y faldeando las laderas se pasan los barrancos de los Juncales.

Continúa por la ladera del cerro de la Montonera, pasando la divisoria entre los barrancos de los Yesares y del Romeral, y sigue por los valles del Molino de Viento y de Navagerica, en el término de Alfaro.

Sigue por terreno llano y por viñas y olivares hasta Corella, toca al pie de la ladera del Cerro en que está el pueblo y de los cerros de Guerrés, y entra en la vega del rio Alhama.

Se pasa el rio con un acueducto, se faldea el cerro de Santa Lucía, pasando la divisoria entre este cerro y el Tambarría.

Se entra en los llanos de Castejon; despues de los llanos se pasa á una estensa meseta, en la que solo hay el paso del pequeño barranco de Valfuen con un puerto superficial.

Concluye la meseta anterior y se presenta la del Monte Cierzo, de Tudela, la que está mas alta que el trazado, y se sigue faldeando el monte, sin bajar á la vega del Ebro.

Continúa por la ladera derecha del barranco de Barcelosa; se entra en la cuenca del Queiles que se circumbala por no perder altura hasta las inmediaciones de Cascante.

Se rodea la loma del Lobo por sus laderas, con tinuando por los olivares de Cascante, y junto á las primeras casas entra en la vega del Queiles, cuyo rio se pasa con un acueducto.

Por ser de poca altura, se lleva el trazado por la divisoria entre el rio Queiles y el barranco de Fontellas, la cual es una gran planicie comprendida entre las poblaciones de Ablitas, Pedrid, Tudela y Fontellas.

La divisoria entre el barranco del Buste, afluente del de Ribaforada que desagua en el Ebro, y el barranco del Tollo se pasa por un desmonte, el barranco del Tollo se pasa con un puerto superficial.

Continúa entre los llanos de Ribaforada y las estribaciones de la sierra del Buste hasta la paridera del Sol.

Vá ceñido á la ladera, porque los llanos tienen mas pendiente que el trazado, hasta que se pasa el barranco de la Hoya.

Pasado este barranco, y junto á la paridera de las Navas, se faldea el cabezo de la Cruz, hasta el barranco del mismo nombre.

Despues de pasar la vertiente del Odre, se salva con un desmonte el cabezo del Modorron.

Se pasa la vertiente del Modorron; se entra en la cuenca del rio Huecha; por prados y viñas de Fréscano y Agon se llega al término de Magallon, cerca del caserío de la Granja, pasando el rio con un acueducto.

Sigue el trazado al Sur del pueblo de Gañarul, y se llega á la divisoria entre el rio Huecha y el barranco de la Bellota, la que se salva con un desmonte.

Despues de la divisoria se presenta una gran planicie, interrumpida por los pequeños valles de la Marga y Val Cardera.

Se faldean los escarpes que vierten aguas al barranco del Reguero, pasando al Sur de la ermita de S. Sebastian y por los prados inmediatos, y se sigue por una ladera bastante accidentada por las vertientes que la atraviesan.

Se adapta el trazado á dicha ladera; se pasa el barranco del Mojon y una pequeña divisoria para entrar en el valle de la Fampudia, cuyo barranco se pasa con un puerto superficial.

Faldea el cerro Marinote; le pasa por la depresion al Este; le vuelve á faldear, para entrar en la vega del barranco de Tabuena, el que se pasa, y se adapta despues á la ladera opuesta.

En esta ladera se pasan las vertientes de la Casilla y el barranco de Pedrola despues de una pequeña divisoria que se salva con un desmonte.

Sigue sin accidentes notables hasta el barranco del Tollo y el de los Hornazos, y el Canal desagua en el Jalon por un escorredero.

En resumen: el Canal ha de pasar 26 barrancos, 15 laderas, 7 pla-

nicias, en los terrenos terciarios de la cuenca del Ebro, cuyo estudio, si no precede á la construcción, lo hará la Empresa constructora bien á su costa antes de ver correr el agua desde Lodosa hasta las inmediaciones de Plasencia.

VII.

Rasantes.

La 1.^a rasante, de 900 metros de longitud, tiene una pendiente de 0,0008 por metro, para evitar que el cauce se ciegue con los sedimentos, y poderlo limpiar por medio de agua-llevados, estableciendo almenaras de desagüe y limpia. La inmediata acequia de Lodosa, con la misma pendiente y una velocidad de 1,06 metros por segundo, conserva en buen estado su cauce y cajeros.

La 2.^a rasante, de 21,118 m, tiene una pendiente de 0,0004, para no perder altura y poder salvar el monte Cierzo de Tudela, y para evitar el gran coste de la limpia se proponen en este tramo las almenaras correspondientes. Es la pendiente que lleva el Canal Imperial y la mitad de la que en algunos trozos lleva el de Lozoya.

La 3.^a rasante, de 598 m, que es el acueducto para el paso del rio Cidacos, tiene una pendiente de 0,02, para disminuir su anchura, y es la que se suele adoptar en casos análogos.

La 4.^a rasante, de 40.894m, tiene una pendiente de 0,0004 como en la 2.^a y por las mismas razones.

La 5.^a rasante, de 300m, tiene una pendiente de 0,002 para el acueducto del rio Alhama, como en el del rio Cidacos y por las mismas razones.

La 6.^a rasante, de 1.100m, tiene una pendiente de 0,0004.

La 7.^a, de 2.000m, tiene una pendiente de 0,001, porque al pasar la divisoria entre los cerros de Sta. Lucia y Tambarría hay que hacer un desmonte, en el que se presentarán una *arcilla fuerte* primero, y desques un *conglomerado* no muy duro, en la Solera del Canal, y no siendo de temer las socavaciones, se puede economizar el movimiento de tierras, estrechando el cauce.

La 8.^a, de 19.100m, tiene una pendiente de 0,0001.

La 9.^a, de 500m, que es un desmonte, para pasar la divisoria entre el barranco de Barcelosa y el rio Queiles, tiene una pendiente de 0,001, porque el terreno tiene la dureza suficiente, á juzgar por las excavaciones de los barrancos inmediatos.

La 10.^a, de 19.000m, tiene una pendiente de 0,0004.

La 11.^a, de 7.000m, tiene una pendiente de 0,00016.

La 12.^a, de 1.000m, lleva una inclinacion de 0,00047, por ser un desmonte en terreno al parecer bastante duro.

La 13.^a de 100m, lleva una pendiente de 0,002, por ser el acueducto sobre el rio Queiles.

La 14.^a, de 12.900m, lleva una inclinacion de 0,000134, para poder salvar la insignificante divisoria y planicie entre el rio Queiles y el barranco de Fontellas.

La 15.^a, de 1.400m, tiene una pendiente de 0,0015, para disminuir la remocion de tierras en el desmonte del paso de la divisoria entre los barrancos de Rivaforada y del Tollo, y porque, segun todas las apariencias, la consistencia del terreno será la suficiente para impedir socavaciones.

La 16.^a, de 10.600m, tiene una pendiente de 0,0002, por adoptarse á la pendiente del terreno.

La 17.^a, de 6.300m, tiene una pendiente de 0,0005, para estrechar algo el cauce, que vá en una ladera muy inclinada.

La 18.^a, de 15.600m, lleva la inclinacion de 0,0002, por ser asi la general del terreno.

La 19.^a, de 100m, por ser el acueducto sobre el rio Huecha, lleva una pendiente de 0,002.

La 20.^a, de 11.000m, lleva la pendiente de 0,0002, por ser la del terreno.

La 21.^a, de 15.000m, tiene una inclinacion de 0,0005, para poder salvar los escarpes de la ermita de San Sebastian.

La 22.^a, de 8.000m, tiene una pendiente de 0,0002, para adaptarse á la inclinacion del terreno.

La 23.^a de 14.000m, tiene una pendiente de 0,0005.

Se halla, por fin, adoptada por varios autores la siguiente relacion de las velocidades con la consistencia del terreno.

Tierra floja.	0,076 metros por segundo.
Tierra dura.	0,609
Roca floja.	1,520
Roca dura.	3,050

Para adoptar la pendiente ó inclinación del Canal, para estrechar su cauce aumentando la pendiente y por consiguiente la velocidad, para saber si puede haber socavaciones por la acción de la corriente ó por la acción disolvente del agua, es indispensable conocer de antemano los terrenos, es necesario, en fin, un estudio geognóstico completo y bien detallado, que es el primero y mas importante trabajo en los proyectos de Canales de riego.

VIII.

Obras de tierra.

La cuenca del Ebro, en la parte en que se ha de construir el Canal, está limitada por la Sierra de Uje, cerca de Tafalla, por la de Peña, por la de Lucía y por la de Oroel, que forman una cordillera paralela al Pirineo; al lado opuesto, por la Sierra de Cameros, por la de Lerga, por el Moncayo y por la de Vicor.

Segun demuestra la acequia de las huertas de Lodosa, no solo el fondo del rio, sino toda la parte mas baja de la Vega, se compone de *un conglomerado sin consolidar*, sobre el cual hay *una capa de arcilla roja* de espesor variable, que forma el subsuelo de la referida vega.

En las estribaciones de los montes inmediatos, por donde vá el trazado, *el terreno se presenta en capas, de poco espesor y alternadas, de arcilla, roca arenisca floja y yeso.*

Todo el terreno hasta llegar al Cidacos, (unos 22 kilómetros) viene á ser de la misma naturaleza, si bien *las capas yesosas se presentan inferiores á las arcillosas y á las areniscas*, existiendo además sobre estas *una capa de terreno de acarreo.*

Esta colocación de las capas explica *la no existencia de filtraciones en las acequias*, que derivadas del rio Cidacos *riegan la parte alta* de la vega de Calahorra, y el que *existan en la par-*

te baja en tal abundancia, que no pudiera concluirse la acequia denominada de Andrés Mayor. A pesar de que el trazado vá por la parte alta y atraviesa *el terreno no filtrable*, se tiene esta circunstancia en cuenta, destinando una partida en los presupuestos *para el caso en que hubiera que revestir.*

En la 1.^a Sección se presupuestan 7.000^m lineales á 138 rs. uno, y en la 5.^a Sección 11.000^m lineales á 185 rs. uno; la arcilla á 6 y 8 rs. el metro cúbico.

El terreno entre los rios Cidacos y Alhama se presenta *en capas de conglomerado*, de un espesor muy variable, y *consolidadas solo en la parte espuesta á la intemperie*: dichas capas *yacen debajo de otras de arcilla roja*, cuyo espesor llega en algunos puntos á cuatro metros.

En los escarpes de la derecha del rio Alhama se nota *la arcilla del mismo color y sobre ella el conglomerado*; este queda cubierto hasta el Monte Cierzo, *con una capa de tierra vegetal.*

Los terrenos que se atraviesan en el Monte Cierzo son de la misma naturaleza, si bien *las arcillas alternan con capas de cantos rodados*, en vez del conglomerado anterior. En la parte superior de las estribaciones se presentan *rocas areniscas de color pardo*; pero á estas no se llega con el trazado.

Pasado el rio Queiles, el terreno presenta el mismo aspecto, si bien la inmediación á la Sierra del Buste hace temer que en el desmonte, entre los barrancos del Buste y del Tollo, *aparezca la caliza tan dura*, de que está formada en su mayor parte dicha Sierra, á pesar de que no se ha podido encontrar en los escarpes de los Barrancos. ¿Cómo se ha de encontrar en los barrancos la caliza lacustre, silicea y cavernosa de la Sierra del Buste, estando sobrepuesta á todas las demás rocas del terreno terciario?

Las capas de arcilla van perdiendo el color rojo y tomando el blanco hasta la Paridera del Sol, en que se presenta otra vez *la arcilla roja*, pero alternando con *la blanca* y con *capas de yeso* de cinco milímetros de espesor.

Pasado el pueblo de Frescano aparece el terreno formado de *arcillas* y cantos rodados, y continúa hasta la ermita de San Sebastian, en que cambia enteramente de aspecto.

El terreno comprendido entre dicha ermita y el barranco de la Fampudia, ó sea la cuenca del barranco del Reguero, está formado de *capas margosas y yesosas*, por lo que *hay que temer las filtraciones*.

El terreno que resta hasta el rio Jalon, vuelve aparecer formado de *grandes capas de arcillas y cantos rodados*, que *yacen sobre conglomerados*, sin que se vean indicios de rocas de ninguna otra clase.

En la Seccion 1.^a habrá que ejecutar una obra de tierra de mucha consideracion, *para evitar las filtraciones, que indudablemente existirán desde el kilómetro 7, hasta el 14, no solo por aparecer en este trozo las formaciones yesosas, sino porque paralelamente á él se intentó construir una acequia de riego en 1830, la que despues de esplanada hubo que abandonar por las infinitas simas que se abrieron despues de echar el agua.*

El método que proponemos se siga en estas obras es el intentado en el Canal Imperial por el Sr. Conde de Sastago, y llevado á cabo y perfeccionado por el Sr. Marqués de Lazan con tan buen éxito; pues ejecutado desde 1827 al 33, no se ha notado desde entonces en el trozo revestido el mas pequeño indicio de filtracion. Como que cuando se ejecutó la referida obra, el cauce estaba estropeado y lleno de simas, por haber echado las aguas varias veces durante el protectorado del Sr. La Ripa, la obra tuvo que ser muy costosa, pues el trozo revestido por el citado Sr. Marqués de Lazan se le dió un espesor en todos sentidos de 9 pies y 4 pulgadas. En nuestro Canal, atendiendo á que debe revestirse antes de echar las aguas, y á que por consiguiente el terreno se encontrará con la estabilidad necesaria para sostener el peso del agua y de la arcilla, proponemos se de al revestimiento un espesor de un metro de *arcilla pura* en la solera y costados, echandola por capas de un decímetro de espesor y humedeciéndola convenientemente despues de cilindrada y antes de echar la capa siguiente.

El coste de la *arcilla pura* se calcula en 6 rs. metro cúbico en la 1.^a Seccion y en 8 rs. metro cúbico en la 5.^a Seccion, arrancada, trasportada y colocada en el Canal: un metro cúbico de arcilla pesará mas de

1.700 kilogramos, ó mas de 36 qts. cast. y sale el coste de cada quintal á menos de 16 céntimos de real. Las capas de *arcilla roja y arcilla blanca* que se citan en los puntos por donde vá el trazado no son de *arcilla pura*, que es la única que puede ser útil para el revestimiento: la *arcilla pura* se presenta muy escasa y en capas de poco espesor en estos terrenos de la cuenca del Ebro. ¿Dónde han de arrancar esa *arcilla pura* tan barata, ni á qué distancia se ha de hallar que solo el transporte no cueste mas de 8 rs. metro cúbico.?

En la 5.^a Seccion habrá que revestir el canal en una estension de 11 kilómetros, pues pasada la ermita de San Sebastian se presentan las formaciones yesosas y de una manera mas marcada que en la 1.^a Seccion. Para evitarlas proponemos revestir el cauce con una capa de *arcilla pura* de un metro de espesor en la solera y costados, cilindrándola y con las mismas precauciones que se han indicado en la 1.^a Seccion. Si no hay mas estudio y mas precauciones para el conocimiento y eleccion de materiales para el revestimiento en la parte filtrable del canal, si no se determina la extension de esta parte con mas exactitud, fracasará este canal como la acequia de Andres Mayor y como la continuacion del Canal Imperial en el terreno simoso, y una obra de utilidad pública se convertirá en obra de escarmiento público, con las esperanzas defraudadas y capitales perdidos, para la agricultura y para la produccion en general.

(Se continuará.)

Cuenca carbonífera de Espliel y Belmez por el ingeniero industrial D. Siro Ramos.

Extracto.

En el número segundo de los Anales de la Asociacion de Ingenieros industriales ha aparecido la memoria de que damos un extenso extracto por creerla de verdadero interés, á causa de la precision de sus datos y la sobriedad con que su modesto autor se abstiene de fijar el número de toneladas que puede encerrar la cuenca, huyendo de

toda clase de exageraciones, lo que hace su trabajo sumamente recomendable.

La posición topográfica de la cuenca de Espiel y Belmez es al N. O. de la provincia de Córdoba á que pertenece, constituyendo los cerros que rodean este valle parte de la Sierra-Morena. Se extiende de NO. á SE. en longitud de 35 á 40 kilómetros y en su región se hallan los puertos de Peñarroya, Belmez, Villanueva del Rey, Espiel y Villa-Harta. Atraviesa el valle el río Guadiato que nace en el cerro de la Calaveruela y desemboca en el Guadalquivir, entre Almodobar y Posadas. Está limitado topográficamente al NO. por los cerros de Peñarroya, cordilleras de Peñaladrones, Pelayo, los Murrios y sus derivaciones y al SO. por la Sierra de los Santos y Sierra quemada. Su extensión en latitud varía entre 500 y 3.000 metros.

El terreno carbonífero corre á lo largo del valle en la mayor parte de su extensión, con caracteres bien marcados, pero su mayor importancia en riqueza hullera reconocida la tiene entre el arroyo de la Parrilla, afluente del Guadalquivir, á 10 kilómetros al NO. de Belmez y la Ballesta á 7 kilómetros al S. E. de Espiel: su longitud total 36 kilómetros aunque los caracteres del terreno hullero sigue aun al NO. y SE.

El terreno carbonífero está constituido por conglomerados, grés y arcillas esquistosas alternando alguna de estas rocas con bancos de hierro carbonatado litoide mas ó menos arcilloso presentándose el carbon por lo general entre el grés y los esquistos.

La formación reposa sobre las pizarras y cuarcitas silurianas. La inclinación de las capas de hulla y bancos de grés y esquistos varía desde 35° á 75° aproximándose mas á la segunda.

Los conglomerados consisten en restos de pizarras y cuarcitas reunidos por un cemento arcilloso silíceo coloreado algunas veces por los óxidos de hierro. El grés se presenta desde el de grano fino hasta el de grueso y entre ellos areniscas refractarias, piedras de construcción y la variedad de piedras de

molino. El grés azulado tomado de la profundidad se desagrega bajo la acción de los agentes atmosféricos. El espesor de estos bancos de rocas es variable pasando en algunos casos de 10 y 15 metros.

La propiedad de desagregarse bajo la influencia de los agentes atmosféricos, es común á todas las variedades de esquistos de esta formación y algunos que tienen que arrancarse á barreno, se desmoronan y desagregan completamente en los vacaderos.

Entre las arcillas esquistosas se hallan variedades refractarias consistentes en gredas plásticas de color azulado que acompañan al carbon en el muro y techo, habiéndose ensayado con éxito en la fabricación de crisoles, escorificadores, etc.

El hierro carbonatado litoide se presenta en afloramientos ó crestones en contacto de los esquistos y grés en la superficie y en bancos y bolsadas en el interior, sin conservar continuidad por lo común. Algunas variedades son muy ricas en hierro, al paso que otras son muy arcillosas constituyendo el *hierro arcilloso pardo*.

La caliza azul ó caliza de montaña, que forma los cerros de Belmez y Espiel, corre todo lo largo de la cuenca presentando modificaciones de color y estructura viéndose en algunos sitios muy vetada de blanco. En algunos puntos aparece á la superficie y entre los bancos de esta caliza, que se ha clasificado de devoniana, la cuarcita siluriana que forma la base ó el terreno inferior.

Abundan sobre todo en algunas variedades del grés y en los esquistos impresiones vegetales como son *calamitas*, *lepidodendron*, *sigilaria*, etc., y las especies fósiles que mas generalmente se encuentran son los *enerinites* algunos *productus* y con mas rareza los *spiriferus orthocerus*.

El número de capas de hulla no se puede aun determinar con exactitud por falta de datos suficientes, pero se reconocen al SE. y cerca de Belmez cuatro capas de diferente espesor á 50 metros de profundidad y al NE. de estos cuatro afloramientos, de los que dos se han reconocido á poca profundidad. Caminando al mediodía en este mismo sitio se observan uno ó dos

afioramientos, de manera que suponiendo que las indicaciones de la superficie continúen en profundidad se pueden contar de 9 a 10 capas. La dirección de estas cerca del extremo occidental de la Sierra-Palacios se aproxima á la línea de N. NO. á S. SE. y caminando al E. vuelven á tomar la dirección general. El espesor varía entre 1 y 12 metros y la inclinación entre 45° y 80°. Una de estas capas está reconocida en profundidad en diferentes puntos al SE. de Belmez, en longitud de 2½ á 3 kilómetros.

Indicaciones semejantes se pueden ver cerca de Espiel y en los trabajos practicados se han cortado espesores de 1 á 3 metros á muy poca profundidad.

Desde Espiel al SE. presenta la cuenca un gran estrechamiento conocido con el nombre de Nava-Ovejo, volviendo á ensanchar á 7 ú 8 kilómetros de Espiel en la Ballesta. En este se han sacado ya algunos carbones y los reconocimientos hechos demuestran su riqueza hullera.

Donde se presenta con mas abundancia el carbon, segun lo que va reconocido es á 5 kilómetros al NO. de Belmez. En el día hay 2 capas en explotación: la del N. tiene un espesor variable entre 12 y 20 metros, dirección O. NO. á E. SE. aproximadamente y inclinación media de 35° al S. Está bien reconocida en longitud de 150 á 200 metros á la profundidad de 30.

La otra capa se halla al mediodía de la anterior y se considera como la mas importante de la cuenca por su potencia y calidad. Su espesor varía entre 12, 20 y 36 metros y su inclinación entre 45° y 75 SO. aproximándose algunas veces á la vertical: dirección de NO. á SE. La profundidad á que se la ha reconocido es de 100 metros habiéndose cortado los espesores indicados en galerías traviesas de exploración.

Se cuentan despues, al SO. de las anteriores, dos ó tres capas de potencia de menor consideración y los afioramientos que se descubren hacen probable el número de capas antes citado.

Cerca del arroyo de la Parrilla, extremo occidental de la parte mas importante de la cuenca se hicieron algunos años há labores de reconocimiento, que prueban la continuidad general de las capas hasta aquel punto. Las capas de hulla reconocidas

hasta hoy presentan variaciones visibles en dirección é inclinación, especialmente en las inclinaciones de techo y muro que en vez de conservar su paralelismo son unas veces convergentes y otras divergentes, presentando estrechamientos y ensanches mas ó menos continuados, diciéndose entonces que la capa va en *rosario*, (1) *anchurones* á los ensanches y *cuellos* ó *gargantas* á los estrechamientos.

Las capas de hulla de gran espesor suelen presentar en esta cuenca ramificaciones ó *recinchos* de un esquisto muy cargado de carbon al que se llama *laja* y su espesor suele variar entre 0,005 y 0,020 con la dirección é inclinación de la capa á que acompañan.

Otras veces el esquisto en bancos de algun espesor viene en el contacto del techo ó muro ó intercalado en la capa, llevando en sí pequeñas vetas de carbon puro, compacto, muy negro, brillante y suave al tacto que contribuyen á dar al todo aspecto veteados; el esquisto es negro opaco y algo aspero. Este accidente recibe el nombre de *borrasco* y la capa que lo presenta el de *emborrascada*.

En el arranque de la hulla se puede separar bien el borrasco, pero no así la *laja* de pequeños *recinchos* que al caer mezclada con el carbon se desagrega y deshace y solo por el *lavado* de los menudos resultantes podrán separarse completamente estas sustancias extrañas. El borrasco tiene aplicación como combustible para la fabricación de cal, ladrillos, etc.

Además de estas materias que alteran la composición de las capas de hulla, se encuentran á veces intercalados en ella bancos de arcillas esquistosas y grés de grano fino, con espesores variables de 2 y 4 metros que afectan formas diversas, ya de

(1) La forma de estas capas ó masas interrumpidas que concluyen estrechando por ambos extremos en dirección ha contribuido á que los obreros les den el nombre de *pez*, por parecerse algo groseramente á un pescado; y la circunstancia de haber adquirido esta expresión cierto valor local demuestra que son bastante frecuentes las soluciones de continuidad en las capas de hulla de esta cuenca.

(Nota de la Redacción.)

cuña, ya lenticular y cuando no siguen con la hulla se estrechan hácia los bordes y desaparecen; se conocen con el nombre de *caballos de piedra*.

Las rocas que forman el techo y muro de las capas de carbon son los esquistos arcillosos y el grés. En general no presentan estas rocas al contacto de la hulla consistencia suficiente para evitar fortificacion, pues con facilidad se agrietan bajo la impresion del aire y la humedad y desagregándose dan lugar al deslizamiento de lisos si no se previene con la entibacion. En algunos casos se hinchan por la influencia de los agentes dichos estas rocas y las reacciones moleculares que entonces se desarrollan y las circunstancias desfavorables de la madera de entibacion ocasionan el deterioro y aun ruptura de estas.

Se encuentran como empotrados en estas rocas riñones ó bolas bien de su misma naturaleza ó de hierro carbonatado litoide mas ó menos arcilloso. Estos riñones se separan por sí solos con facilidad de la roca que los contiene, desmoronándose el terreno al rededor cuyos hundimientos adquieren en poco tiempo proporciones de importancia.

Las hullas de esta cuenca presentan diferencias muy marcadas en sus propiedades encontrándose desde el carbon *terrizo* que se deja hundir ó cortar con facilidad por el acero, hasta el carbon *duro* que en algunos casos da chispas con las herramientas. En una misma capa se presentan á veces variedades muy diferentes: no há mucho se ha reconocido á poca profundidad una de 2 metros de espesor, que lleva un banco de carbon semi duro entre dos de carbon muy deleznable. Varía tambien la dureza del carbon en diferentes puntos de una misma capa. En la primera de gran potencia de las descritas se han cortado, ya en direccion ó en traviesas, variedades de carbon *acerado*, así llamado por su aspecto, bastante duro y dando en el arranque mucho grueso y granzas, mientras que el resto de la capa es sumamente desagregadizo produciendo en la estraccion del 60 al 65 por 100 de menudo.

Bajo el punto de vista de su aplicacion ofrece igualmente esta cuenca diferentes clases de hullas, habiéndolas *grasas, semi-grasas y secas* ó *antracitosas* y hasta antracitas. Las primeras

se emplean con éxito en la fabricacion del coke; ensayos hechos en gran escala en la fabricacion de gas de Madrid dieron resultados satisfactorios, con respecto al gas obtenido, y los practicados por el entendido profesor de química Sr. Bonet no han podido ser de mejor éxito. Se encuentran estas hullas á 5 kilómetros al NO. de Belmez formando las capas de gran potencia ya indicadas. Mas al NO. cerca del arroyo la Parrilla se ven las hullas secas antracitosas; arden con dificultad, y se reducen algunas á muy pequeños fragmentos en el hogar. Al SE. de Belmez se encuentran hullas semi-grasas de llama larga: en ensayos en pequeñas pilas ó montones al aire libre se ha obtenido coke. De las cuatro capas reconocidas en este sitio, la del NE. presenta el carbon citado y el carbon de las otras tres es de la misma variedad pero de calidad inferior.

Cerca de Espiel, las hullas reconocidas no se han explorado aun sino á poca profundidad: por su calidad se aproximan á las del grupo anterior. En la Ballesta se están encontrando carbones de buena calidad y los ensayos hechos sobre el de una de sus capas da motivo á que se le clasifique á continuacion de las hullas de primera clase de Belmez.

Si bien en todos los carbones citados se presentan las piritas de hierro, lo general es que sea en poca cantidad.

El hidrógeno proto-carbonatado ó gas de las hulleras, se presenta, en unas mas que en otras en las capas de carbon de esta cuenca estando reconocida su presencia en los dos extremos y parte central; pero donde se ha observado con mas abundancia es en labores abiertas sobre la capa de mejor carbon y mas potencia de las exploradas. De los trabajaderos antiguos abiertos sobre esta capa y hoy tapados completamente, se cuentan cosas notables sobre el citado gas y no hace mucho que una imprudencia ocasionó una gran explosion, que desgraciadamente demostró que no se exagera en todo quanto se dice sobre los siniestros á que puede dar lugar. Referir la manera de presentarse este gas, los pitos ó silvatos con tan variados sonidos, el modo de comportarse con las luces ó lámparas de seguridad, y sus demás propiedades seria repetir lo que está escrito en muchos libros y únicamente debe añadirse que no so-

lamente se presenta en la capa referida sino en otras de hulla inferior.

Esta, es pues, una circunstancia que se tendrá en cuenta para explotaciones en gran escala. La lámpara de Davy será el único alumbrado en el interior, como lo es hoy en los casos que lo requieren y los aparatos de ventilacion están aquí llamados á ser de importancia.

Hecha la anterior reseña, indicado el espesor de las capas, la estension longitudinal y trasversal de la cuenca y los accidentes mas notables de aquellas, no seria difícil representar con una cifra el total de toneladas métricas de combustible que encierra. La cuestion se reduce á un problema de cubicacion, rebajando de su resultado una cantidad por fallas, estrechamientos y otros accidentes de las capas. Indicaciones de este género se han hecho ya por otros ingenieros; y como quiera que no se hallen muy de acuerdo, no seremos nosotros quienes fijemos otro número que tal vez no se hallaría en conformidad ni con unos ni con otros. Dejamos al lector la libertad de resolver este problema cuyos datos los encuentre quizá consignados en esta memoria, aunque las exploraciones hechas no son suficientes todavía para apreciar con seguridad la riqueza hullera de esta localidad.

(Se concluirá.)

Aparato cavador para grandes minados.

Con el nombre de *Cavador* han inventado los Sres. Trouillet y Chaillon un nuevo aparato, que probará á lo menos el grado de importancia que los ingenieros conceden en el día á la cuestion del taladro mecánico de los pozos ó barrenos de minas.

El principio del nuevo instrumento consiste en practicar en el fondo de un barreno ordinario, una oquedad mas ó menos grande, pero que pueda contener una cantidad de pólvora ca-

paz de destacar un cubo de roca mucho mas considerable que el que destaca un barreno ordinario. Puede verse que es la realizacion por medios mecánicos del fin que Mr. Courbebaise trataba de conseguir por los agentes químicos.

El *Cavador Chaillon* se compone esencialmente de un tubo de cuatro á cinco metros de longitud por cinco centímetros próximamente de diámetro exterior, cerrado en su parte inferior por una pieza cilíndrica de acero de 12 á 15 centímetros de altura.

Inmediatamente encima de esta cerradura se hallan dos ventanas verticales y opuestas, que tienen 0,15 de altura por 8 milímetros de ancho.

Introducido ya este tubo en el agujero preparado al efecto á barreno ordinario, se le fija en su parte superior por medio de una tuerca móvil que le hace descansar sobre un tornillo hueco y le mantiene en posicion.

Este tornillo arrastra al tubo en su movimiento de rotacion y si en él se introduce un vástago de hierro armado interiormente de dos láminas encorvadas en sentido inverso, dispuestas de tal modo que salgan por las ventanas del tubo, estas láminas rodearán la roca y practicarán una cavidad cilíndrica en el fondo del barreno constituyendo un trépano prolongador.

Hé aquí los resultados obtenidos en una arenisca abigarrada de grano fino y compacto.

Tiempo empleado en taladrar el agujero ordinario 80 horas de minero á 0,52..	fr. 25,60
Tiempo empleado en hacer la oquedad: 90 horas á 0,52.	28,80
Pólvora 27 kilogramos á 2,40.	64,80
Mechas de seguridad 7 ^m á 0,08.	0,56
8 barrenos pequeños, comprendiendo la pólvora para desmenuzar los bloques muy voluminosos.	12
Tiempo necesario para destacar los bloques y despa- charlos: 40 horas de tarea á 0,30.	12
Gasto de útiles.	6

Total. fr. 149,76

Este barreno ha producido un hueco de 10 metros de largo, 7 de ancho y 3 de alto, es decir, que ha arrancado 210 metros cúbicos de roca, sin contar el aumento de volúmen, lo que hace salir al metro cúbico á 0⁶71.

En la trinchera de camino de hierro en que se ha hecho esta experiencia, salía el metro cúbico de roca, arrancado por los medios ordinarios á 4 francos poco mas ó menos, en los que figuraban por 1⁶10 la pólvora y mechas.

La oquedad practicada en el caso referido estaba á una profundidad de 3 metros y tenía 0,70 de altura sobre 0,256 de diámetro, siendo el del agujero ordinario 0,05.

El hombre fósil.

Nuestro compatriota M. Boucher de Perthes, autor de las *Antigüedades célticas* y del *Hombre antediluviano*, acaba de descubrir el hombre fósil, cuyas obras nos tenia reveladas, pero cuyos huesos no había podido encontrar hasta ahora. Hace 30 años que los buscaba, y aunque había encontrado muchos, en ninguno pudo reconocer los caracteres fósiles. Esperaba además encontrarlos en su yacimiento ó en su ganga, porque el criadero es cosa muy importante, y él suministra la verdadera prueba geológica.

Al cabo han llegado á cumplirse los votos del perseverante geólogo, consiguiendo sacar de la capa antediluviana por mano propia un fósil tan deseado. Mencionaremos las circunstancias de su descubrimiento, verificado en la cantera de Moulin-Quignon-les-Abbeville, banco citado muchas veces en obras anteriores, y que no es dudoso hallarse en estado natural, ó sin haber sido removido, como lo han reconocido los numerosos geólogos franceses y extranjeros que todos los días van á Abbeville para ver la excelente coleccion de M. de Perthes.

A fines de Marzo último, el operario Halatre, que trabaja en esta cantera, le llevó con un peder nal labrado un pequeño

fragmento de hueso que había recojido también; y quitando á este fragmento la arena que le cubría, M. Perthes descubrió un diente muy deteriorado, y que vió ser un molar humano. Inmediatamente acompañó á Halatre á Moulin-Quignon, examinó el sitio del cual procedía el hacha y el diente; se cercioró de que en este sitio no había ninguna infiltración ó introducción secundaria, y dispuso que se siguiese la escavación, que no dió este día ningun resultado nuevo.

Convencido de que allí debía encontrarse algun resto del mismo cuerpo de que procedía este molar, recomendó á los trabajadores que no trastornasen nada de lo que pudieran observar durante su ausencia, sino que le avisasen inmediatamente. En efecto, el 28 de Marzo, el trabajador Vasseur vino á decirle que se veía en el banco una cosa parecida á un hueso. Habiéndose dirigido al punto señalado, M. de Perthes encontró el terreno como le había dicho Vasseur: el extremo del hueso metido en su ganga sobresalía unos dos centímetros, y queriéndole sacar entero mandó cavar todo alrededor, y tuvo la satisfacción de desprenderle del banco sin romperle.

No se había equivocado en sus suposiciones: el diente había anunciado la existencia de la cabeza, y en el pedazo que acababa de sacar reconoció una mandíbula humana: por lo tanto se había resuelto un gran problema.

A algunos centímetros de este fósil humano, el primero quizá cuya situación geológica ha podido claramente comprobarse (pues también por otra feliz coincidencia no faltaban testigos), había una hacha de peder nal implantada en el banco, que sacó igualmente con auxilio del azadon, y por indicación de M. Boucher de Perthes, el joven arqueólogo y hábil dibujante M. Oswald Dimpré, muy conocido de los sábios que han visitado la localidad de Abbeville.

Lo que particularmente chocó á todos los espectadores fué la identidad del desgaste y del color de esta mandíbula, de los peder nales labrados y de los cantos rodados con el banco que los contenía, color pardo, casi negro, que contrastaba singularmente con el viso amarillo ó gris de los bancos superiores, y con la creta blanca en que descansa.

Midiendo desde cada una de las capas superiores, la mandíbula fósil, lo mismo que las hachas, se hallaban á 4 metros 52 centímetros de la superficie, y muy cerca de la creta. Este banco de Moulin-Quignon, situado sobre la meseta que domina el valle, se halla á 30 metros sobre el nivel del Somme y del mar.

En la Academia de Ciencias de Paris manifestó Mr. Milne Edwards el resultado del nuevo exámen contradictorio que de la mandíbula huma de Abbeville se habia hecho, de una parte por la comision compuesta de varios sábios franceses, y de otra por la de los sábios ingleses, que habian concebido dudas sobre la autenticidad de la mandíbula. Este exámen, empezado en Paris, y continuado sobre el terreno mismo de Abbeville, ha producido el resultado final de que se pongan todos de acuerdo sobre el punto que les inspiraba mas sospechas, reconociendo por unanimidad que no habia duda alguna acerca de la autenticidad del hallazgo. Convienen completamente en ello, tanto MM. Falconer, Prestchwich, Carpenter y Busk, como MM. Boucher de Perthes, Quatrefages, Milne Edwards, Desnoyers, Lartet, Dellese, Hébert, Gandry, Delanoue, etc. La mandíbula presentada á la Academia, y las hachas de silex que la acompañaban, se han hallado indudablemente en la capa llamada *diluviana* de Moulin-Guignon, cerca de Abbeville. De intento decimos en la capa llamada diluviana, porque aun cuando ya no hay contradiccion respecto al hecho del descubrimiento, varios geólogos, á cuyo frente se cuenta Mr. Elie de Beaumont, ponen en duda la naturaleza diluviana del depósito. Este último ha declarado, en efecto, y en la actualidad de un modo muy esplicito, que para él no es el depósito de Maulin-Guignon un *diluvium*, sino un terreno que pertenece á lo que hace mucho tiempo designó con el nombre de terreno movable de las pendientes; es decir, una especie de *post-diluvium*, formado, no por aluviones marítimos ni fluviales, sino simplemente por las tempestades, y muy posterior á los aluviones designados con el nombre de *diluvium*.

Por consiguiente, si la mandíbula humana, objeto de tantos estudios, perdiese su antigüedad, perderia tambien gran parte de la importancia que se le atribuye, suponiendo, sin contradiccion, como diluviano el depósito: Mr. Elie de Beaumont la

tiene por un simple testimonio de la edad llamada de piedra; segun él, corresponde probablemente á uno de los obreros que trabajaron en la fabricacion de las hachas de pedernal, tan abundantes en el depósito, no debiendo pasar su antigüedad de 3000 á 4000 años. El debate va por lo tanto á variar de términos, y á fijarse únicamente en el terreno geológico: daremos cuenta de todo á nuestros lectores, contentándonos por hoy con haberlo reducido á cierto círculo.

(L'Abbeillois.)

Escuela de Minas.

En nuestro número anterior en la seccion *Variedades*, al dar cuenta del número de candidatos que se habian presentado en la Escuela especial de Ingenieros de Minas y de los que habian sido aprobados, hicimos algunas ligeras reflexiones acerca de las principales causas que en nuestro concepto retraian á los jóvenes de una carrera científica, brillante y de porvenir, atendidos los grandes recursos con que cuenta nuestro privilegiado suelo.

Varios periódicos políticos se han ocupado tambien de la misma cuestion y como en ellos debe aparecer menos apasionado el juicio que han formado sobre ella, nos ha parecido oportuno copiar á continuacion dos artículos que han publicado en estos dias *La España* y *Las Novedades* de opiniones bien distintas, con preferencia á volver á tratarla por miedo de que el interés propio nos arrastre á consideraciones que pudieran interpretarse desfavorablemente á nuestro deseo de que el Cuerpo de Ingenieros sea tan numeroso y atendido como en otros paises, que no cuentan con los elementos de riqueza mineral que nuestro pais.

«Decia dias atras la *Correspondencia*, que en la Escuela de minas se advierte una estraña circunstancia, que no deja de llamar la atencion,

pues al paso que para todas las carreras es grandísimo el número de aspirantes, en la de ingenieros de minas es muy corto el de los que se han presentado á exámen de ingreso, y aún de estos han sido muy pocos los aprobados. Y así es efectivamente. Parece que se han presentado veinte solicitudes, de las cuales se retiraron cuatro, siendo solamente cinco los alumnos admitidos en la Escuela de minas en el año actual. Tan escaso número de aspirantes á una de las primeras carreras especiales á que puede dedicarse nuestra juventud, es triste prueba de una verdad demostrada en la *España*, cual es la necesidad de reorganizar el benemérito Cuerpo de ingenieros de minas bajo una base mas amplia, con las atribuciones, consideracion y prestigio de que goza en los países mas adelantados en la industria minera.

Nuestra legislacion del ramo es imperfecta é insuficiente. Continúan las rutinas y litigios, y su consecuencia inevitable es la decadencia de esta industria, que, con la agricola, debe ser la verdadera fuente de la riqueza pública en España. El gobierno lo vé; el ilustrado ministro de Fomento desearia poner remedio al mal, que es grave, pero por desgracia la cuestion política absorbe hoy casi exclusivamente la atencion de nuestros hombres de Estado. Así se pierden y se esterilizan los esfuerzos del laborioso profesorado, de los distinguidos ingenieros de minas, hombres de ciencia y escritores independientes. ¿Qué extraño será, pues, que la juventud se aleje de una carrera difícil, que con menos atractivos que otras, le exige largos estudios y profundos conocimientos?

Sobre este asunto de grave trascendencia hemos publicado repetidas veces observaciones de alguna importancia, haciendo notar la predileccion que merece á los gobiernos de las primeras naciones de Europa el Cuerpo de ingenieros de minas, siendo en alguna de ellas el primero de los cuerpos especiales. Debe naturalmente esta importancia á la que tiene en todos los países la industria minera, que pudiera ser en España fuente inagotable de riqueza: mas aquí por lo visto lo entendemos de otra manera. Hay agregados, como es justo, á los centros directivos ingenieros de caminos y de montes. Existe agregado á la Direccion de Rentas estancadas un oficial de artillería.

Hay una Direccion general de loterías; pero no hay Direccion de minas, ni á sus ingenieros, jueces competentes en la materia, se les da participacion alguna en la administracion superior del ramo. Que este se halle en lastimosa decadencia, díganlo nuestras vías férreas, nuestras industrias fabriles y nuestra marina de vapor, que consumen el carbon estran-

jero; y díganlo nuestra industria metalifera en los distritos y explotaciones mas importantes de la Península. ¿Quién tiene la culpa de esta indolencia y abandono? Seguramente no es el distinguido Cuerpo de ingenieros de minas, cuyos individuos son y han sido siempre por su saber y probidad dignos de la confianza privada y de la estimacion pública.

(*La España.*)

INGENIEROS DE MINAS.

Ocupa estos dias la atencion de la prensa un asunto, que aunque á primera vista aparece de escasa importancia, puede ser de gran consecuencia para el desarrollo de uno de los gérmenes mas fecundos de nuestra riqueza. Nos referimos al escaso número de jóvenes que se han presentado al exámen de ingreso en la Escuela especial de ingenieros de minas, y sobre cuyo hecho han presentado observaciones mas ó menos exactas y quejas mas ó menos justas varios de los periódicos de la corte. Dedicados nosotros especialmente al exámen de todas las cuestiones que afectan á la industria minera, no cumpliríamos nuestra mision si no espusiésemos, con la franqueza y la imparcialidad que nos guia en nuestros juicios, el que nos merece el extraño fenómeno observado en la Escuela de minas.

La enseñanza profesional de la minería es la base del desarrollo y prosperidad de esta industria que necesita desde sus primeros pasos ser guiada por la ciencia si han de esperarse resultados prósperos. La industria minera en España ocupa despues de la agricultura el primer término en la série de nuestras riquezas naturales, y atendida su importancia debe exigir, y exige en efecto un numeroso personal facultativo. Reconocida esta verdad, la consecuencia natural seria que la juventud estudiosa acudiera en gran número ansiosa de recibir la recompensa que el porvenir convida de seguro á los que obtengan el titulo de ingeniero, tanto para servir en la administracion pública del ramo, como para dedicarse á la direccion de las empresas particulares.

Lo contrario, sin embargo, es lo que acontece, y las causas que producen este triste resultado, son, en nuestro concepto, de dos clases: las unas dependen de nuestro atraso industrial, las otras de nuestra viciosa administracion.

Pocas palabras diremos de las primeras, porque su remedio es solo obra del tiempo y de los adelantos que el país vaya haciendo en el camino

en que nos precedieron otras naciones, que cuentan hoy las producciones minerales de su suelo como el alimento y el germen vivificador de su industria general, de su comercio, de su marina, y de toda su riqueza en una palabra.

En efecto, el día que nuestros capitalistas, nuestros hombres de negocios y nuestros empresarios, lleguen á comprender todo lo que pueden esperar de nuestras explotaciones mineras; cuando estudien la organización que una sábia experiencia ha sancionado en los grandes y pequeños establecimientos extranjeros, fundada en una dirección inteligente, en una administración celosa y proba y en una previsión prudente y bien calculada; cuando conozcan en fin, la índole especial de la minería, entonces la Escuela de minas no tendrá como hoy abiertas en vano sus puertas para recibir á todos los que deseen adquirir la instrucción que la industria no podrá menos de reclamarles.

Hemos dicho que las otras causas provienen de los defectos de la administración pública, y aunque sobre este punto pudiéramos estendernos en largas consideraciones, nos contentaremos con apuntar las principales, algunas señaladas ya oportunamente por varios periódicos. Esto no impedirá que ampliemos nuestras observaciones si acaso llegase el caso de volver á tratar de este asunto en la prensa.

El Cuerpo de ingenieros de minas tiene una organización inconveniente para el servicio público, para los intereses de la industria y para el prestigio de sus individuos. En efecto; el servicio que prestan estos funcionarios está reducido á límites tan estrechos que no se comprende el superior grado de instrucción que se les exige. Del escaso número de atribuciones de que están revestidos, resulta que no prestan á la industria todos los servicios que esta y el Estado pudieran esperar, y es consecuencia también de esta mala organización el desprestigio que rodea á esta clase.

¿Y se extrañará que la juventud abandone una carrera, en que no halla á su fin mas que desengaños? ¿Qué porvenir aguarda á un ingeniero de minas en la soledad del actual servicio oficial, falto de atribuciones, sin ocasiones en que aplicar los estensos conocimientos que adquirió en la Escuela, sin consideraciones, sin estímulo que le aliente en sus penosas faenas? Ninguno. Preciso es confesarlo en alta voz para que se sepa que estas causas, que no ignoran los que se dedican á las carreras facultativas son las principales, quizás diríamos las únicas que amenazan tener desierto la Escuela de ingenieros.

Si se comparan los estudios y el porvenir de los ingenieros de minas

con los de otras clases de ingenieros, se acabará de comprender claramente la explicación del fenómeno que nos ocupa. En todas las Escuelas especiales hay establecido un régimen de enseñanza riguroso y estenso, y este régimen no escude en ninguno al de la Escuela de minas, con la diferencia en contra de esta que para el ingreso se exigen materias que no se piden en las demás. A la salida de las Escuelas, están seguros los alumnos de todas, excepto la de minas, de encontrar el puesto que les corresponde en el estadio científico, la recompensa y el estímulo de sus trabajos, la consideración y el aprecio de la administración. Júzguese ahora si la elección será dudosa.

No queremos entrar en pormenores que estamos dispuestos á probar, ni hacernos cargos de las causas que indica nuestro apreciable colega la *Iberia* por creerlas quejas de algun interesado, que consideramos apasionadas, puesto que no se podrá demostrar que la dureza que se juzga de estremada é incalificable con que se trata á los jóvenes que se presentan en todas las Escuelas especiales los aleje de la de minas y los atraiga á centenares á las otras.

Para terminar, indicaremos brevemente que el remedio á este mal, cuyas consecuencias serian la falta de la palanca mas poderosa de la industria y de la administración en el ramo de minas que es la instrucción teórico-práctica, está en manos de la administración misma, procurando por una parte con sábias disposiciones que las empresas mineras sigan la marcha que exige la armonía entre los intereses públicos y los privados, y por otra estableciendo sobre bases mas extensas la organización del servicio facultativo, de manera que el país reporte las ventajas que debe exigir de la ilustración y de los especiales y profundos conocimientos del Cuerpo de ingenieros de minas.

(Las Novedades.)

VARIEDADES.

Personal de Ingenieros. — *Relevo de cargo.* — Por Real orden de 12 de Setiembre y accediendo á sus deseos ha sido relevado del cargo de Profesor de Mineralogía de la Escuela especial de minas el Ingeniero Gefe de primera clase, Director de la misma, D. Policarpo Cia,

manifestándose quedar la Reina (q. D. g.) satisfecha del celo é inteligencia con que lo ha desempeñado.

Traslaciones. Por orden de la Direccion general de Agricultura, Industria y Comercio de 20 de Setiembre ha sido trasladado el Ingeniero segundo D. José Maureta del distrito de Murcia en que servia, al de Barcelona.

Auxiliares facultativos.—El dia 4 del corriente se dará principio en la Escuela especial de Ingenieros de minas á los exámenes de oposicion para 12 plazas de auxiliares facultativos de minas, que resultan vacantes por consecuencia de la nueva organizacion dada á este Cuerpo. Los candidatos que tengan completo su expediente deben presentarse, con los dibujos que hubiesen practicado, en la Secretaria de la misma Escuela el dia 3 á las once de la mañana.

S. Juan de las Abadesas.—El *Moniteur des interets materiels* dedica uno de sus artículos en el número correspondiente al 15 de Setiembre á examinar la importancia que tiene para el desarrollo de la industria catalana la construccion del camino de hierro á S. Juan de las Abadesas, del cual tomamos varios datos que quisiéramos ver plenamente confirmados.

Barcelona, dice, importa mas de 300.000 toneladas de hulla inglesa á pesar de su elevado precio, que paga á razon de 52 francos la tonelada de 1.000 kilogramos (9,^{rs}09 quintal castellano.) La hulla de S. Juan podrá obtenerse á 30 francos, ó sea 20 por tonelada al pie de mina, y 10 por transporte. Esta reduccion de 22 francos deberá necesariamente acrecer el consumo de la hulla, consumo que en aquel pais está aun en su infancia. Puede, pues, evaluarse en 1.000 toneladas diarias próximamente el transporte de los carbones que irán por el camino de hierro.

La mina *El Veterano* ha contratado con la Compañía el suministrarla 150 toneladas por año, ó sea 411 por dia.

Este camino podrá ser algun dia una línea internacional y de gran comunicacion cuando pueda prolongarse hasta *Foix*: entonces formará una seccion de una línea directa de Barcelona á Tolosa.

Sobre este mismo asunto dice nuestro apreciable colega *La Gaceta de los caminos de hierro* lo siguiente:

«El dia 15, conforme estaba anunciado, celebróse la primera Junta general de accionistas del ferro-carril de Granollers á San Juan de las Abadesas.

Despues de declarar definitivamente constituida la empresa, cuyo ca-

pital se eleva á 76.000.000 de rs. distribuidos en 40.000 acciones á 1.900 reales cada una (500 frs.), se aprobó el contrato de construccion hecho por los fundadores con el Sr. D. Juan Sala Sevilla, igualmente que el del suministro del material con D. Jorge Broterblanch, presidente de la *General Rolling Stok Company Limited*, de Lóndres. Acto continuo procedióse al nombramiento de las personas que debian componer el Consejo de administracion, siendo elegidos para tan honroso como delicado cargo los Sres. D. José Adaro, D. José Maria de Fivaller, D. Francisco Mendoza Cortina, D. Sebastian Gonzalez, D. Alejandro Bengochea y Mr. Breusing.

El ferro-carril de Granollers á San Juan de las Abadesas está llamado, como repetidas veces hemos dicho, á impulsar y desarrollar en grande escala la riqueza de este importante distrito minero, que hoy ya puede decirse que está de enhorabuena, como la parte de Cataluña donde ha de afluir principalmente esa misma riqueza para esparcirse despues por toda la Península. No es, pues, dudoso que siendo esta inteligente é industriosa provincia la mas interesada en su construccion, otorgará á la Compañía concesionaria el apoyo moral y material necesario para que mas desahogadamente pueda llevarla á feliz término.»

Subasta de alcohol.—La *Gaceta* del 18 de Setiembre contiene el pliego de condiciones para la venta en pública subasta de 8.000 quintales de alcohol procedentes de la mina *S. José de Linares*, cuyas condiciones son de hoja, bien limpio y envasado en serillos de esparto de á quintal cada uno.

La subasta tendrá lugar á las 12 en punto del 18 del corriente en Madrid, calle de Postas, núm. 48, cuarto 3.º: las proposiciones se harán en pliegos cerrados para toda la partida ó por lotes de mil quintales, manifestándose por el gerente el precio mínimo admisible. El mineral se entregará en los almacenes de la mina.

Subasta de zinc.—La *Gaceta* oficial de 29 de Setiembre inserta el edicto de la Comisaría de guerra de la Fábrica-fundicion de Trubia, anunciando que el 25 de Octubre á las doce y media de su mañana se verificará en aquellas oficinas la subasta para la adquisicion de 200.000 kilogramos de zinc puestos en la misma fábrica por cuenta del rematante, bajo el pliego de condiciones que contiene dicho anuncio y al precio máximo de 299 rs. 92 cénts. quintal métrico.

La luz eléctrica en los faros.—El Ministro de obras públicas de Francia ha dispuesto que se ensaye en el faro del cabo de He-

ve, próximo al Havre, la aplicación de la luz eléctrica obtenida por medio de las máquinas de la Sociedad *l'Alliance* y el regulador de M. Serrin.

Muerte de M. Mitscherlich.—Este eminente químico que nació en Neuende, cerca de Jever en el Ost-Frise, ha sucumbido en 28 de agosto último de una enfermedad del corazón, siendo profesor de la Universidad de Berlín y uno de los ocho asociados del Instituto de Francia.

Sus trabajos en química mineral son numerosos. En química orgánica, puede citarse en primera línea su descubrimiento de la benzina, un estudio detallado de sus compuestos, y de los productos de la descomposición del ácido benzoico. Sobre todo, los grandes descubrimientos del isomorfismo y del dimorfismo, harán imperecedera la memoria de Mitscherlich. Su larga carrera científica ha terminado con una memoria publicada en 1856 sobre la investigación del fósforo en los casos de envenenamiento. Sábio de primer orden, escritor lleno de claridad, profesor eminente, trabajador infatigable, Mitscherlich debe ser colocado al lado de Berzelius, de quien fué émulo después de haber sido su discípulo.

Nuevo metal.—Los Srs. Reich y Richter anuncian en el *Journal für praktische Chemie* que han descubierto un nuevo cuerpo simple en dos minerales de Freiberg; compuestos principalmente de piritas arsenicales, blenda, galena, sílice, manganeso, cobre y una corta porción de estaño y de cadmio. Los minerales han sido calcinados para desalojar el arsénico y el azufre, después se añadió ácido clorohídrico y se destiló á sequedad. El cloruro de zinc impuro que se depositó dió origen á una raya desconocida de color de añil en el espectróscopo. El nuevo elemento se ha aislado al estado metálico y en forma de cloruro é hidrato y ha recibido el nombre de *indium*. Su raya característica pasa de Sr. δ y es mas débil y se aproxima á Ca. γ . El indium se precipita de una disolución de su cloruro ácido por el amoniaco, pero no por el hidrógeno sulfurado. El cloruro es muy delicuescente. El óxido calentado con la sosa al fuego de un hogar, dá perlas metálicas de un gris de plomo, muy tiernas y dúctiles. Al soplete se transforman en escoria amarillenta.

Alambres telegráficos.—El alambre con destino á hilos telegráficos ha llegado á ser en Inglaterra un importante artículo de comercio.

Durante los diez últimos años se han exportado del Reino-Unido las cantidades expresadas por los valores siguientes:

1853.....	72.584	libras esterlinas.
1854.....	81.560	»
1855.....	163.737	»
1856.....	80.076	»
1857.....	302.246	»
1858.....	224.708	»
1859.....	742.306	»
1860.....	251.712	»
1861.....	214.441	»
1862.....	321.044	»

Producto de una varada.—La mina S. Agustin en Siera Almagrera ha producido 34.000 quintales de mineral argentífero en la última varada de tres meses.

(*Revista Minera de la provincia de Almería.*)

Cesión de minas.—Dícese que la *Sociedad* inglesa á cargo del entendido y celoso Ingeniero D. Federico Bur, que explotaba varias minas en la Sierra de Gador, término de Berja, falda del pecho de las lastras y alrededores ha cedido sus minas á una sociedad formada en Almería.

(*Revista minera de la provincia de Almería.*)

Reduccion de tarifas.—Además de la medida propuesta por la compañía del Norte para el transporte de los carbones con dirección á Paris, medida que ha sido objeto de vivas reclamaciones de parte de los industriales del Norte y del Paso de Calais, existen otros dos proyectos de reduccion de tarifas presentados á la aprobación del Gobierno por la compañía del Este. La primera se refiere á los cereales, legumbres, frutos, etc.; la segunda es una modificación á la tarifa especial de los carbones vegetales: los precios hoy de 1,50 fs., sufrirán una reduccion de 0,50.

ANUNCIO.

En la casa del Sr. Marquerie, Carrera de S. Jerónimo, núm. 22, se halla de venta una caja de Plattner y una brújula minera completa con su tripode correspondiente, en el mejor estado y á un precio menor que la mitad de su coste.

OBRAS DE TEXTO

SEGUN REAL ÓRDEN PUBLICADA EN LA GACETA DE 28 DE
JULIO ÚLTIMO.

ELEMENTOS Y MANUAL

DE

**MINERALOGIA GENERAL, INDUSTRIAL
Y AGRICOLA,**

por **D. Felipe Naranjo y Garza.**

La primera, ó *Elementos*, está destinada en las universidades al período de la licenciatura de la sección de ciencias naturales, y consta de un tomo en 4.º de 618 páginas y 150 figuras grabadas. Se vende en Madrid á 57 rs. en las librerías de Bailly-Bailliere, Duran, Moya y Plaza, Poupart y Hernando; en la portería de la Escuela de Minas y en casa del autor, plazuela de Matute, núm. 3, cuarto segundo. En provincias en las principales librerías y en las escuelas de minería práctica de Almaden y Asturias.

La segunda, ó *Manual*, consta de un tomo en 4.º de 512 páginas y 33 figuras grabadas. Se destina en las universidades al período del bachillerato de la sección de ciencias naturales y para los estudios de la escuela de agricultura. Véndese á 27 reales en las mismas localidades.

Entrambas obras se usan ya en algunos institutos y universidades, aun en las cátedras de química, y están además adoptadas de texto en varias escuelas especiales.

Por todos los artículos no firmados,
NORBERTO PEREZ Y ROBLES.

Editor responsable.—D. NORBERTO PEREZ Y ROBLES.

Madrid 1863.—Imprenta de la Viuda de D. Antonio Yenes,
Plazuela de la Cebada, número 13, cuarto bajo.

REVISTA MINERA,

PERIODICO

CIENTIFICO É INDUSTRIAL.

—————○○○○○○○○—————
CANALES DE RIEGO.

Informe de la Comisión de riegos, aprobado, en sesión de 23 de Junio, por la Junta provincial de Agricultura, Industria y Comercio de Zaragoza, sobre la utilidad pública del proyecto de un Canal de riego, derivado del río Ebro para fertilizar los terrenos entre Calahorra y Alagon, presentado por D. José de Gama.

(Conclusion.)

IX.

Obras de fábrica y materiales para su construcción.

La toma de aguas se verifica mas arriba de la presa de Lodosa, sin alterar el curso ni la altura de aguas que el río tiene en este punto, reparando la coronación de la misma presa.

La desgraciada empresa de D. Andrés Mayor, que en 1830 intentó y aun construyó parte de un Canal de riego para Calahorra, Aldea Nueva, Rincon de Soto y Alfaro, obtuvo el permiso de hacer uso de la presa de Lodosa, sin mas condicion que
Tomo XIV. N.º 321. (15 de Octubre de 1863). 52

la de abonar por una sola vez 90 á 100.000 reales por vía de indemnización.

Para asegurar la presa, se proyecta á la izquierda del río un muro, que contenga las tierras y evite los desbordes é inundaciones.

El edificio para las compuertas, á la derecha del río, consta de 3 alcantarillas de 1 metro de luz y 2 de altura, que pueden desaguar 10,^{m5}56 por segundo, necesitándose solo 6^{m5} por segundo. Las compuertas serán de madera y del mismo espesor que las del Canal Imperial.

Además de los *Puertos superficiales*, y las *Almenaras* de limpia, de desagüe y de riego, hay las *Boqueras de riego*.

«En cuanto á las *Boqueras de riego*, creemos debe proyectarse una cada tres kilómetros, sin que las acequias á que den origen y que deben tener su escurredero al río, se comuniquen con las adyacentes, para evitar los fraudes á que esto pudiera dar lugar, y ser mas fácil la vigilancia. Como que la cantidad de agua á que han de dar paso dichas Boqueras, será muy poca en un principio, é irá aumentando á medida que se vayan poniendo los terrenos en cultivo, les damos una anchura de 0,^{m5}50 y 1 metro de altura, para que de este modo pueda siempre darse el agua que se calcule necesaria con solo subir ó bajar la tajadera.»

«Dichas Boqueras constan de una solera y dos muros de mampostería, en los cuales están embebidos los gárgaros de sillaría por donde ha de correr la tajadera, cuyo movimiento se hará por medio de un cric, y el todo del mecanismo estará cubierto con una caja de madera, según se manifiesta en el dibujo correspondiente.»

Por estas Boqueras se ha de dar el agua suficiente, para no invertir mas ni menos de 400 metros cúbicos de agua por riego y por hectárea. Y ¿cómo se miden estos 400 metros cúbicos? Subiendo ó bajando la tajadera ¿Quién la ha de subir, qué cantidad, ó á qué altura, y por cuánto tiempo ha de estar abierta la tajadera? El guarda á su arbitrio, ó según las arbitrarias instrucciones que reciba. De modo que en el proyecto nada se ha pensado sobre la medida del gasto de agua para los riegos: nada se ha indicado sobre el medio de cubrir la necesidad de los

módulos. Un canal que toma el agua estrictamente necesaria para los riegos á razón de 400 metros cúbicos por riego y por hectárea, tendrá que dar el agua estrictamente necesaria para cada riego, no puede darla arbitrariamente, ó como suele decirse *á ojo de buen cubero*, tiene que distribuirla con medida, y con cuenta y razón, hasta para cobrar el cánon de 120 rs. por hectárea, pues no podrá cobrar el cánon, si no ha dado 400 metros cúbicos por cada riego y cada hectárea de terreno, y esto no se puede saber sin una medida exacta del agua corriente, medida que no se puede conseguir con la mayor ó menor abertura de la tajadera.

Las Boqueras sin los módulos son completamente inútiles para la distribución de las aguas.

En la 1.ª Sección hay 1 Puerto superficial, 2 Almenaras de desagüe, 1 Almenara de toma de aguas.

En la 2.ª Sección hay 20 Puertos superficiales, 14 Boqueras de riego, 4 Almenaras de desagüe.

En la 3.ª Sección hay 12 Puertos superficiales, 17 Boqueras de riego, 4 Almenaras de desagüe.

En la 4.ª Sección hay 15 Puertos superficiales, 16 Boqueras de riego, 2 Almenaras de desagüe.

En la 5.ª Sección hay 19 Puertos superficiales, 15 Boqueras de riego.

En total, 62 Boqueras de riego, que necesitan otros tantos módulos para la distribución exacta del agua.

Hay 7 acueductos para desagüe superior al Canal y 5 acueductos para desagüe inferior. El 1.º de los superiores es el que sirve para dar paso al acueducto del olivar de Lodosa, el 2.º para dar paso al agua, que del mismo acueducto vá por una pequeña acequia, entre los inferiores está el establecido para el paso del río Cidacos, cerca del puente de la carretera de Logroño, que tiene dos terraplenes, uno á la entrada de 70 metros, y otro á la salida de 130 metros, que se hará de tierra vegetal y el último metro en la altura de arcilla pura, sostenido por un muro de piedra en seco.

Hay 4 puentes para paso de carreteras de primer orden, 11 puentes para paso de carreteras de tercer orden, 15 puentes para paso de caminos rurales.

Hay 70 casillas de guardas.

En cuanto á los *materiales de construccion*, en la 1.ª Seccion se empleará la piedra de las canteras del Villar, á una distancia media de 12 kilómetros, que es una arenisca muy compacta, de grano fino, que resiste á las heladas y se conserva inalterable debajo del agua. El ladrillo y teja de los que se fabrican en la misma localidad. La *arcilla pura* se encuentra en el término de Aldea Nueva, en las vertientes del Bardagí. La arena del rio Ebro ó del Cidacos. La cal ordinaria de Quel, distante 11 kilómetros. El yeso del mismo punto y de Antol. La cal hidráulica natural se encuentra en Anguiano á la distancia media de 70 kilómetros, y el precio en fábrica es de 18 rs. fanega. La madera es de pino y se trae de la provincia de Soria.

En la 2.ª Seccion hay una arenisca muy buena que se trae de los Portillos de Tudela, y se ha empleado en las obras del ferro-carril de Pamplona. La cal ordinaria de la Torraza término de Tudela. La arena del rio Alhama; el yeso de Fitero; el ladrillo y teja de Corella, la madera de Soria.

En la 3.ª Seccion se usará la piedra arenisca de los Portillos de Tudela, ó la piedra de la Sierra del Buste en las inmediaciones de Borja. La cal ordinaria de la Torraza. La arena del rio Queiles ó del Alhama. El ladrillo y teja se fabricarán en la misma localidad.

En la 4.ª Seccion se empleará la piedra del Cerro Gurren, en término de Frescano, y en la Sierra del Buste, á las inmediaciones de Borja, donde hay *una caliza sumamente compacta é inmejorable en su calidad*, que ha sido empleada en el Canal Imperial. La cal ordinaria de las mismas canteras es de muy buena calidad. La arena de los rios Huecha y Queiles. El ladrillo y teja se fabrican en la misma localidad.

En la 5.ª Seccion la sillertía de Frescano ó Borja, y de Epila ó Calatorao, ambas son calizas de muy buena calidad. La cal ordinaria de los mismos puntos y de muy buena calidad. Sin embargo, las calizas de Frescano y de Borja son *calizas terciarias*, las de Epila y Calatorao son *calizas jurásicas*; y ofrecen muy notables diferencias para su uso como piedra de construccion, produciendo tambien en la calcinacion una cal ordinaria diferente. La arena de los rios Hue-

cha y Jalon. La cal hidráulica de Anguiano. El ladrillo y teja se fabricarán en la misma localidad.

En las dos últimas secciones se emplearán las maderas procedentes de los rios Aragon y Gallego.

X.

Pliego de condiciones facultativas.

En los arts. 10, 11 y 12 del Pliego de condiciones se establecen las precauciones para evitar la filtracion por la permeabilidad del terreno, no echando el agua hasta dos años despues de concluido el Canal y revistiendole de arcilla donde sea necesario.

XI.

Presupuesto de gastos y rendimiento del Canal.

Los gastos están distribuidos en

Espropiacion. . . .	3.567.480,00	rs. vn.
Esplanacion. . . .	33.688.404,89	
Obras de fábrica. . .	5.697.710,65	
Id. accesorias. . . .	2.400.330,20	
Gastos imprevistos. .	2.267.696,27	
Id. de direccion y administracion. . . .	2.381.081,10	
Total. . . .	50.002.705,11	gastos de construccion.
Gastos de conservacion.	1.244.379,00	gasto anual despues de la construccion.
Intereses del capital en los 5 años. . . .	7.500.405,00	rédito al 5 por 100 de la quinta parte del pre- supuesto acumulado en los cinco años.
El gasto total inclusos los réditos.	57.503.108,11	rs. vn.

Productos del Canal.

Por 49.025,80 hectáreas regadas á 120 rs. . . . 5.885.096,00
 Deducidos los gastos de conservacion. 4.244.579,00

Resulta un producto anual de. . . . 4.658.717,00
 equivalente á un interés anual de 8,06 por ciento del capital invertido en la construccion, ó sea los 57½ millones de reales.

Debe notarse que entre los gastos de explanacion están presupuestados para revestimiento de arcilla

En la 1.ª Seccion 7.000^m lineales, á 138 rs. uno. 966.000
 En la 5.ª Seccion 11.000^m lineales, á 185 rs. uno. 2.035.000

Total. 3.001.000 rs. vn.

De los 212 kilómetros que es la longitud total del Canal solo se revisten 18 kilómetros, ó sea el 8,5 por 100.

De los 50 millones del gasto total solo se destinan 3 millones para el revestimiento, ó sea el 6 por 100.

Si, como es posible, hubiera que revestir de arcilla la cuarta parte, ó el 25 por 100 de la longitud total, el presupuesto aumentaria en mas de un 17 por 100; es decir, que en vez de revestirse 18 kilómetros se revestirian 53 kilómetros, y en vez de invertirse 3 millones, se invertirian 8 y medio millones en el revestimiento.

Además, es posible que haya un aumento en los precios elementales, que han servido para calcular el coste de un metro lineal de canal revestido con arcilla. Este, en la 1.ª Seccion es de 138 rs. y se compone de 30 rs. por 8,6 metros cúbicos escavacion en tierra dura á 3,50 reales metro cúbico.

30 rs. por 10 metros cúbicos trasportados á 120 metros á 3,20 reales metro cúbico.

19 rs. por cilindrado de 9,46 metros cúbicos á 2 rs. metro cúbico.

57 rs. por escavacion y conduccion de 9,46 metros cúbicos á 6 rs.

138 rs.

En la 5.ª Seccion es de 185 rs. y se compone de 84 rs. por 7 metros cúbicos escavacion en roca floja, á 12 rs. metro cúbico.

24 rs. por 9,33 metros cúbicos trasportados á 100 metros, á 2,60 rs. metro cúbico.

15 rs. por 7,70 metros cúbicos cilindrado á 2 rs.

62 rs. por 7,70 metros cúbicos arcilla á 8 rs.

185 rs.

Con solo triplicar el coste de la escavacion y conduccion de un metro cúbico de arcilla pura, los 57 rs. se convierten en 171, y los 62 reales se aumentan á 186; la suma de 138 de la 1.ª Seccion se convierte en 252; la de la 5.ª Seccion de 185 pasa á 309.

De modo que es muy posible que duplique el precio elemental en cada una de las Secciones, y en tal caso los 8 y medio millones necesarios para el revestimiento de los 53 kilómetros de canal, pasarian de 17 millones de reales, ó sea 34 por 100 del gasto presupuestado, que de 50 millones pasaria á 64 millones.

XII.*Estados.*

Acompañan á la Memoria :

Un estado con datos del trazado.

Un estado de rasantes.

Un estado general de cotas.

Un estado de cubicacion de desmontes y terraplenes.

Un estado de movimiento de tierras.

Un estado de obras de fábrica.

Un estado con los precios elementales y medios.

Presupuesto detallado. Presupuesto general. Rendimientos del Canal.

XIII.*Planos.*

El Atlas que acompaña á la Memoria contiene :

1

Un plano general en escala de $\frac{1}{100.000}$ Perfil general en

la misma escala para las horizontales, y $\frac{1}{1.000}$ para las verticales.

Cinco planos y perfiles de las 5 Secciones, en escala de $\frac{1}{5.000}$; las verticales de los perfiles en escala de $\frac{1}{500}$; los

perfiles transversales en escala de $\frac{1}{250}$.

Un plano con modelos de obras de fábrica para puertos superficiales y pontones.

Un plano con modelos de acueductos superiores al Canal.

Un plano con modelos de acueductos inferiores al Canal.

Un plano con modelo del puente acueducto para el paso del rio Alhama.

Un plano con modelo de puente acueducto para el paso del rio Cidacos.

Un plano con modelos de casillas para guardas, y almenaras de desagüe.

Un plano con modelos de las obras para la toma de aguas.

Un plano con modelos de boqueras de riego, del escorredero al rio Jalon, y de postes kilométricos.

RESUMEN.

Por el precedente extracto se vé que el proyecto del Canal de riego presentado por D. José de Gama es completo y estenso en algunas partes, aun cuando en otras se halle defectuoso y conciso. Si estaviera hecho con mas detencion el estudio geognóstico de los terrenos que ha de regar el Canal; si se hubieran proyectado los módulos necesarios en cada una de las acequias, como se propone por la Direccion del Canal Imperial en la condicion 16.ª; si estuvieran proyectadas y presupuestadas las acequias de riego principales, como se impone en la condicion 8.ª de la misma Direccion; si de resultas de un reconocimiento detenido de los terrenos se hubiera determinado con mas aproximacion el coste del

revestimiento del Canal para evitar las filtraciones; si se detallaran las calidades de los terrenos regables, su estension, las especies de cultivo y las cantidades de agua respectivamente necesarias para cada uno; resultaria uno de los proyectos mas completos y con mas garantías de éxito. Como en estas garantías estriba el mayor ó menor grado de utilidad pública y de conveniencia general de estas obras, en ellas es donde principalmente debe fijarse la atencion. Cumplida la condicion de completar este proyecto como queda indicado, no debe oponérsele ningun obstáculo á que en el verano, ó durante el estiage tome la cantidad de agua mínima de 3 metros cúbicos por segundo, con la que sin perjudicar al surtido del Canal Imperial, segun sus actuales necesidades, podrá atender al riego de las 49.025 hectáreas, tomando en el resto del año los 6 metros cúbicos por segundo, para que la empresa, sin desatender los riegos, pueda utilizar en fuerza motriz una parte del caudal de aguas del Canal. Aun cuando el interesado no la pide, este Canal merece subvencion del Estado, y con tanto mas motivo cuanto que la concesion no se verificará á perpetuidad, sino temporalmente, ó por 99 años, segun se indica en la condicion 6.ª de las propuestas por la Direccion general, además de someterse á la vigilancia y la intervencion que se indican en las demás condiciones, de conformidad con lo dispuesto en la Real orden de 14 de Marzo de 1846, en el Real decreto de 4 de Abril de 1849 y en el Real decreto de 29 de Abril de 1860.

Cuenca carbonifera de Espiel y Belmez por el ingeniero industrial D. Siro Ramos.

(Conclusion.)

La explotacion de carbones es uno de los problemas mas complejos que se pueden presentar en su género á causa de las muchas condiciones á que hay que satisfacer para llegar á tan buen resultado. En la localidad de que nos ocupamos las capas de carbon varían entre el espesor de 4 á 20 metros y en inclinacion de 35 á 75°; unas dan carbones duros que facilitan mucho grueso algunas veces, granza otras y carbones desagregables y deleznales en otros casos con techo y muro sin consistencia en

lo general para evitar fortificación. De donde se deduce que los métodos de explotación podrán variar en cada caso, especialmente según la inclinación y espesor.

La explotación de las capas de gran potencia se hace generalmente en esta cuenca por galerías y pilares, procediendo después al arranque de estos con ó sin rellenos, aunque hasta el día solo se ha hecho la primera operación en las capas de que se han sacado carbones quedando intactos los pilares y entrepisos. Las dimensiones que se han dado á los huecos y macizos son las siguientes:

Galerías traviesas. . .	1, ^m 25 ancho.	2, ^m 00 altura.
Id. maestras. . .	1, ^m 15	2, ^m 00
Lado de los pilares. . .	»	4, ^m 00

Con estos datos y el del peso del carbon vamos á comparar la cantidad que se arranca desde luego con la que queda en la mina para explotarse por rellenos, hundimientos ó el que sancione la práctica como sencillo y seguro. Siendo el ancho de las galerías 1,^m20 y la altura 2 metros, terminada por medio punto, el volúmen de cada metro lineal en aquellas será de 2,^m 245.

El peso medio del metro cúbico de carbon de esta cuenca, determinado por varias experiencias es 30,⁹⁹ 50 = 1403,¹³⁸ ó en toneladas métricas = 1,⁶⁰ 40.

El metro lineal de galería dará pues 68,⁹⁹ 47 = 5,⁴⁵ que contamos solo por 3,⁴ porque el recorte que forma el cielo de las galerías no es perfecto. Cada pilar de 4 metros de lado y dos de altura ofrece un volúmen de 32 metros cúbicos que representan un peso de 976⁹⁹ = 44,⁴⁴. Tomando por tipo una capa suficiente para 4 galerías maestras, con una estension longitudinal de 197,^m80, da espacio para 114 pilares, y un desarrollo total de galerías de 1247,^m20. La relacion entre el área total de la seccion horizontal de la capa en la extension citada con la del piso de las galerías será con la suficiente aproximacion, la que hay entre el volúmen total de carbon del piso en cuestion y el que se extrae de las galerías que resulta de 45 por 100 quedando en pilares 55 por 100.

Teniendo ahora en cuenta los entrepisos, y considerando la

seccion transversal de la capa que sirve de ejemplo en un espacio suficiente para diez pisos, la relacion entre el carbon total extraido y el contenido entre techo y muro es como 14 á 100 ó sea próximamente como 1:7, quedando por explotar el 86 por %.

Estos números prueban lo importante de resolver la cuestion de arranque de macizos del modo mas conveniente, pues que la teoría y práctica aconsejan el verificar aquella operación lo mas pronto que se pueda porque puede observarse en los trabajos abiertos sobre estas capas, especialmente en los que datan de algunos años, el desmoronamiento del carbon y el corrimiento de unos lisos sobre otros, así como que el carbon procedente de estos corrimientos ó hundimientos de pilares está alterado notablemente y desmejorado en calidad, tanto como si hubiera estado por mucho tiempo al aire libre en el exterior.

No se puede asegurar todavía qué sistema de explotación de los conocidos y empleados en el arranque de carbon de grandes capas en el extranjero convenga plantear aquí, problema que no es fácil de resolver sino tras de algunos tanteos. Lo sería el calcular el costo de los rellenos obtenidos de varias maneras, su transporte á los trabajadores y colocacion en los huecos; pero como la estructura de las capas de gran potencia hasta hoy exploradas varía con frecuencia lo mismo que su inclinación, la explotación ha de estar influida por estos accidentes y nada seguro se puede proyectar de antemano.

Cualquiera que sea el sistema de explotación que llegue á adoptarse, comprende varias operaciones parciales que se examinarán ligeramente para determinar con alguna aproximacion el coste final del quintal ó tonelada de carbon puesta en las eras ó plazas de cargamento.

1.º *Arranque*, que comprende el picado de carbones, deslajado y apartado en la mina y relleno de galerías con materias estériles, cuesta por metro cúbico de carbon de 5 á 10 rs. según la diferente dureza de aquel: pesando cada metro cúbico en masa 1^t,40, el coste de arranque de una tonelada variará desde 5,57 reales á 7,14 y aumentando 1,50 rs. por trabajos preparatorios, resulta el coste de esta operación de 5,07 á 8,64 rs. por tonelada.

2.° *Acarreo interior.* El coste actual del acarreo no se puede tomar por tipo por la imperfección con que tiene lugar variando entre 1,50 rs. á 2,50 el de la tonelada siendo 100 metros la máxima distancia del transporte. Estendiéndose el campo de explotación y con el establecimiento de rails y un material perfeccionado no deberá exceder de 1,50 rs. para distancia de 800 á 1000 metros del pozo de extracción.

3.° *Entibación:* es uno de los gastos de mas cuantía porque las maderas de que se dispone son caras, de mala escuadría y de corta duración. El pino de Córdoba es la madera mas económica en la localidad hasta el día y apenas dura en el interior en sitios secos y con buena ventilación de dos á tres años sin exigir reposiciones. En peores circunstancias es mucho menor su duración. En algunas galerías los pies derechos de las entibaciones han tomado una curvatura cuya flecha no baja de 0,°06 á 0,°10 habiendo sido necesario reforzar las portadas con otras nuevas y muy próximas á los 6 meses de haber puesto las primeras. La escuadría de las piezas de madera que á esto se aplican y se conocen con el nombre de banquillos, es de 0,°069 por 0,°150 y siendo de mucha consideración el empuje de los terrenos en sitios húmedos, tiene lugar con no poca frecuencia la ruptura de los pies derechos y sombreros. La sustitución con *rollizos* de 0,°120 de diámetro tiene ventajas bajo el punto de vista de la resistencia.

Se obtiene una economía sustituyendo á las entibaciones los rellenos con el estéril que dá la explotación y sacando de los sitios explotados toda la madera que se pueda. De este modo se ha conseguido en algunos minados que la parte entibada guarde con la rellena y la que queda al descubierto la relación de 1 á 3, y aun de 1 á 4.

Teniendo esto en cuenta y que el coste de la entibación de 1 metro de galería está comprendido entre 110 y 120 rs., resulta que á cada tonelada habrá que cargar por este concepto de 9,58 rs. á 12,77, segun que la parte entibada sea un cuarto ó un tercio del total, cifra á la que no llega ni con mucho la correspondiente á casos análogos en minas belgas; pero tambien es verdad que no se han hecho aun en esta cuenca verdade-

ras explotaciones. Cuando llegue este caso es de esperar que sufran bastante reducción estas cifras sin exceder de 4,50 á 6 rs. por tonelada de hulla.

4.° *Extracción.* La actual se verifica por medio de tornos elevando cargas de 69 kilogramos en profundidades que no exceden de 40 á 60 metros: el coste de la extracción varía entre 1,50 y 2 rs. por tonelada. A 95 metros cuesta 10 rs. cada unidad citada; pero mas adelante la extracción se verificará por máquinas con el coste de 1,50 á 2 rs. por tonelada para grandes profundidades aunque aquí el gasto del agua para la alimentación hace subir esta cifra mas de lo que sucede generalmente.

5.° *Desagües.* Afortunadamente este gasto será corto, pues hay algunos trabajos por bajo del nivel del Guadiato y el agua que dan se achica fácilmente con cubas que en su día serán elevadas por máquinas de vapor. Siendo este gasto de poca consideración se le comprenderá entre los generales.

6.° *Gastos generales.* Compréndese en estos la ventilación y el alumbrado en el interior, y en el exterior el desgranzado ó clasificación, lavado de los ciscos, transportes en la era, cargamentos, etc., cuyo coste reunido podrá variar entre 5 y 7 reales por tonelada.

7.° *Administración.* Comprende el personal facultativo y administrativo propiamente dicho, cuyos sueldos ó indemnizaciones harán subir el coste de la unidad en 2 rs. á 3,50.

Reasumiendo y sumando todos los números referidos tendremos por

Coste de la tonelada de carbon.

Arranque.	de	5,07	rs. á	8,64
Trasporte interior.		1,50	á	2
Entibaciones.		4,50	á	6
Extracción.		1,50	á	2
Gastos generales.		5,00	á	7
Administración.		2,00	á	3,50

Total. 19,57 rs. á 29,14

Añadiendo por derechos de superficie, contribuciones, intereses y otros gastos de 4 á 5 rs., se tendrá como coste aproximado de la tonelada de hulla en la era ó plaza de cargamento 23,57 rs. á 34,14 ó sea por término medio 28,85 rs.

Compréndese que de la eleccion del sistema y de los medios auxiliares para realizar la explotacion dependerá el reducir esta cifra, pero teniendo en cuenta las circunstancias de la localidad opinamos que no podrá bajar de 25 rs. la tonelada empleando todos los recursos de la ciencia y la práctica.

Puestos en la era los carbones, se presenta como de gran importancia para la buena fabricacion de coque la cuestion de *lavados*, aunque parezca extraño que casi en el centro de una de las cordilleras de España escaseen las aguas al extremo de tener que recurrir á costosos medios para adquirirlas.

El rio Guadiato que corre por el SO. de este valle, queda reducido gran parte del año á lo que en el pais llaman *tablas*, que no son sino lagunas de mas ó menos profundidad formadas en la madre misma del rio. La distancia de este á los grupos reconocidos hoy como de provenir mas inmediato, varía entre 1.000 y 1.500 metros y la diferencia de nivel entre 25 y 50. Ninguno de los arroyos afluentes que atraviesan la cuenca corren sino en invierno y primavera y tampoco dan las minas suficiente agua para el caso. Hay pues que recurrir á uno de dos medios: ó elevar por medio de máquinas económicas el agua de las tablas del rio mas próximas á las minas á la altura requerida, ó recoger por el invierno las aguas de los arroyos en recipientes construidos convenientemente para dirigirlas á los puntos de consumo. Uno y otro medio podrán tener aplicacion, y la eleccion del sistema de lavados será una consecuencia de las circunstancias de la localidad con relacion á las aguas.

La fabricacion del coque se practica por un sistema análogo al que se sigue en Alemania para el aprovechamiento de los *ciscos* ó *hullas menudas*, consistiendo la diferencia en la supresion de los muros de mampostería y en hacer las chimeneas en la pila misma. Los primeros se substituyen por tapiales de madera y compuertas que se arman con sus agujas correspondientes como se hace para construir muros de tierra. El cajon así

formado, cuyo fondo es el terreno, constituye el molde de la pila ó monton de cisco y tiene la forma de una pirámide truncada de base rectangular y por término medio un volúmen de 10 metros cúbicos. El largo de la base mayor varía entre 6,^m30 y 6,^m50, su ancho de 1,^m90 ó 2,^m00, y la altura entre 1,^m10 y 1,20 metros. Segun el eje de esta base se deja una chimenea rectangular con 0,^m20 por 0,^m25 de seccion que se forma al apisonar el cisco mojado dentro de los tapiales para lo que se ha colocado un molde de tablas. Con este conducto, que se rellena de monte ó arbustos secos se comunican las chimeneas horizontales, laterales y las verticales del centro que se forman igualmente al apisonar al cisco. La contraccion de la mezcla por el apisonado es la sexta parte del volúmen. Los moldes son rollizos ligeramente labrados de 0,^m10 á 0,^m12 de diámetro. Concluida la pila se desarman los tapiales y se sacan los moldes de las chimeneas substituyendo los primeros por tabiques de ladrillo en seco colocados de canto. Se da fuego al horno conduciendo la operacion de modo que el calor de la combustion parcial se reparta por igual y no se pase el coque, aterrando la pila por sus caras laterales conforme va adelantando y concluyendo de tapar cuando la cokizacion se ha verificado. Las pilas así aterradas se dejan hasta su enfriamiento, en cuyo caso se procede á desaterrarlas, escojer y clasificar el coque.

Esta clasificacion da tres productos: coque de 1.^a, coque de 2.^a y *morra* ó soleras y paredes del horno en las partes próximas á las chimeneas.

La mayor parte del coque es duro, denso y puro cuando la operacion marcha bien; pero á causa de la estructura de las capas de hulla no es extraño que resulten fragmentos de esquisto que no es fácil separar á mano de los ciscos; y de aquí la necesidad de los lavados.

El personal de operarios de un horno se compone de un cisquero, que prepara los ciscos, mezclándolos el 10 por 100 de agua, dos carreros que conducen el material á la pila, dos pisadores que la apisonan por capas horizontales de poco espesor y un hornero para la cokizacion que aterra tambien las pilas, el cual puede atender á varias.

Cada pila tiene 202^o = 9^{on},29 de cisco ó hulla menuda y el resultado medio es el 45 por 100 de coke. La mano de obra de cada pila cuesta 50 reales. La fabricacion del coke cuesta 0,50 reales por quintal y añadiendo por el sueldo del encargado de la fabricacion, preparacion de eras y acarreo de tierras, etc., 0,25 rs. se tendrá 0,80 rs. para coste definitivo del quintal.

De estos detalles se deduce la imperfeccion del método sien-do una necesidad el establecer hornos cerrados aconsejando la práctica los hornos planos de grandes dimensiones de dos puertas á los extremos de su eje mayor, cokificacion lenta y cargas de 80 á 100 hectólitros.

La circunstancia de obtenerse mucho cisco ó hulla menuda en algunas capas manifiesta la conveniencia de plantear la fabricacion de hullas conglomeradas que es un gran recurso para aprovechar los menudos que no se reduzcan á coke.

A 10 kilómetros de Belmez se encuentran criaderos de hierro oligisto cuyos minerales han dado de 50 á 65 por 100 y segun otros hasta 69. Este mineral mezclado con los hierros carbonatados de la cuenca constituirá excelente materia primera para altos hornos cuya industria en esta localidad no ofrece duda en su buen éxito.

No lejos de la cuenca al NE. hay criaderos plumizos y hácia el SO. se ven tambien filones con piritas y otras variedades de mineral de cobre, abundando tambien en la Sierra Morena es-coriales de antiguas fundiciones de los que algunos se han beneficiado con buen éxito.

La localidad cuenta con abundantes y buenos materiales de construccion, arcillas plásticas para fabricacion de ladrillo, tejas y tubería, refractarias para elaboracion del material de hornos; areniscas para piedras de molino y alguna obra de sillería, caliza para la confeccion de la cal grasa y en su dia fundente para la metalurgia, y otros elementos cuyas aplicaciones irán aumentando contando con el combustible que es el agente industrial por excelencia.

Todo sería incompleto sin embargo, si las vias de comunicacion no diesen salida á los carbones y hace tiempo que se viene tratando de ferro-carriles para la cuenca habiéndose estudia-

do diferentes trazados. El primero fué para llevar á Córdoba los carbones y mas tarde el que empalmará con la línea de Estremadura, junto á Cabeza del Buey, habiéndose ya aprobado ambos proyectos en los cuerpos colegisladores.

La distancia de Belmez, á Córdoba es 75 kilómetros, la diferencia de nivel 400 metros. Tres estudios pueden presentarse para bajar de la cuenca á dicha capital; el trazado directo que abunda en dificultades á causa de la topografía y naturaleza del terreno entre los rios Guadiato y Guadalquivir; el trazado por el Guadiato á empalmar en la línea de Córdoba á Sevilla en Almodobar ó Posadas á 25 ó 31 kilómetros de la capital; y el trazado por el Guadalbarbo yendo á las ventas de Alcolea á 12 kilómetros de Córdoba en el ferro-carril de Andalucía á Madrid.

La línea de Belmez al ferro-carril de Estremadura es mas corta y mucho mas fácil que la anterior distando 60 kilómetros aquel pueblo de Cabeza del Buey.

De cualquier modo que sea, pronto pasará á vias de hecho la construccion en estas vias férreas tan necesarias para el desarrollo de la industria en la localidad y el trasporte de los carbones al interior en España, y conociéndolo así el Gobierno ha subvencionado ambas líneas fijando en tres años el término de la construccion para la primera y dos para la segunda.

Llegó pues el tiempo de que la riqueza de este distrito, como el de otros muchos, se desarrolle y la locomotora cruzando el pais cambiará radicalmente su aspecto. Las grandes explotaciones hulleras y fabricacion de coke y hullas aglomeradas, las ferrerías y fábricas metalúrgicas convertirán esta cuenca en uno de los centros de produccion mas importantes de nuestra patria proporcionando al mismo tiempo que interés á los capitales invertidos utilidad general al pais.

Jurisprudencia minera.

El sondeo como labor legal.

Nuestra legislacion minera ha partido siempre de una base
Tomo XIV.

fundamental y de ella se han desprendido como corolarios varias prescripciones, que han venido á ser su complemento.

La propiedad de las sustancias minerales que se encuentren en el suelo español pertenece al Estado, ya se haya llamado este alto poder *La corona*, en las épocas en que el Estado era el Rey, ya esté representado, como en la actualidad, por la Administracion activa que funciona de acuerdo con el Rey.

Partiendo de esta base, al Estado le toca imponer las condiciones de la concesion, en los casos en que esta haya de tener lugar, á peticion de parte, y esta concesion tiene siempre un carácter usufructuario de duracion ilimitada, mientras el concesionario cumpla las condiciones que contrata y ofrece llenar al adquirirla: 'se verifica, pues, un contrato bilateral, ajustado á los platillos de una balanza, en uno de los cuales están los derechos, en el otro las obligaciones.

Pero antes de llegar al período de la concesion, la ley impone la necesidad de presentar al descubierto el mineral que forma el objeto de la especulacion, sin duda porque considerada la industria minera como preferente á la agricola y aun á la propiedad territorial en muchos casos, y exigiendo por lo mismo expropiaciones por causa de utilidad pública, no ha querido asentir á esta expropiacion, que siempre lastima derechos respetables, sino cuando el minero presenta ciertas garantías de que sus miras tienden al objeto que expone.

De aquí, pues, el que no solo viene obligado á presentar el mineral á la vista, sino á hacer un cierto número de metros de escavacion para que los representantes facultativos de la Administracion estudien las condiciones de su yacimiento y los caracteres que ofrece de continuidad. Este es el origen de la labor que la ley actual reconoce con el nombre de *labor legal*. Esta labor ha venido variando y modificándose en forma y cantidad con las diversas legislaciones que se han sucedido desde que D. Juan I sembró la semilla de la libertad para esta industria, que poco á poco ha ido creciendo y desarrollándose á la sombra de la libertad política.

En las nuevas ordenanzas que Felipe II publicó en S. Lorenzo á 22 de Agosto de 1584, y que resumen disposiciones

anteriores, de los Reyes católicos y de la princesa Doña Juana en ausencia de aquel soberano, se lee la prescripcion siguiente en el artículo 35 (1).

«Item ordenamos y mandamos que todas y cualesquiera personas que tuvieren, tomaren y adquirieren minas, así en las descubiertas como en las que de aquí en adelante se descubrieren sean obligadas dentro de tres meses, que corran desde el día que registraren las dichas minas, á *ahondar en las minas nuevas una de las catas que dieren en ellas y en las viejas uno de los pozos que tuviere vena ó metal, tres estados, cada estado de siete tercias de vara de medir*, sopena que si no las ahondaren y tuvieren ahondados los dichos tres estados, pasados los dichos tres meses, las hayan perdido y pierdan y sean del que lo denunciare; y la justicia de nuestras minas meta luego en la posesion al tal denunciador con el mismo cargo de ahondar los dichos tres estados en el dicho término, sin embargo de cualquier apelacion, nulidad ó agravio que de ello se interponga.»

Se vé aquí que la labor necesaria para poner de manifiesto el mineral que se trataba de beneficiar ó, como hoy se dice, *el criadero*, habia de ser precisamente un pozo de 7 varas, practicado en la misma cata en los casos de minas nuevas y para las viejas la prolongacion en igual cantidad de uno de los que ya tuvieren vena ó metal; y adviértase que la pena de la omision, en todo ó en parte, es nada menos que la pérdida de todos los derechos adquiridos.

El mismo espíritu ha venido dominando en todas las legislaciones que se han sucedido, lo que hace ver la importancia que se ha dado siempre á la presentacion de pruebas de que el mineral existe, aunque encerradas dentro de una prescripcion mas que filosófica, rutinaria, sobre un número fijo y determinado de varas de escavacion: es decir, no ha bastado patentizar la existencia del mineral sino que ha sido preciso, indispensable, hacer una labor en un plazo fatal.

Es notable que en las referidas Ordenanzas se marca una

(1) Ley IV. Título XVIII de la Novísima Recopilacion.

excepcion para la práctica de esta labor en el caso de que el mineral cambie de la posición vertical, pues que el artículo 36 previene, que cuando deje de ahondarse, porque el metal se acueste y convenga ir en su seguimiento, no se incurra en aquella pena de caducidad, si bien prescribe que cesado el inconveniente, se ahonde.

Excepcion que demuestra, que cuando después de ahondar en pozo se notare que el mineral se acostaba, podría únicamente dispensarse el completo de la labor, y que siempre se daba cierta preferencia al ahonde en sentido vertical. Esto prueba á la vez el escaso conocimiento que á la sazón había de las diferentes formas en que se presentan los criaderos, que creían limitados al yacimiento *en filon*, error geológico que ha dominado por mucho tiempo y al cual se han ajustado modernamente las concesiones, dándolas una disposición rectangular, cuyo lado mayor, doble de la amplitud, había de ser paralelo al hilo del criadero.

Las ordenanzas de Nueva España, sobre las que está calcada nuestra ley de minería de 4 de Julio de 1825, debida á nuestro inolvidable Gefe D. Fausto Elhuyar, prevenían la labor de 10 varas en el plazo de 90 días, aumentando con la mayor profundidad del pozo la garantía para el descubrimiento del mineral explotable. Y tampoco se prevee en estas ordenanzas que puede ocurrir el caso de que á un empresario le sea más cómodo empezar sus trabajos por galería ó cañon, en ciertas ocasiones más conveniente, pues si con un pozo se determina bien el echado ó inclinación de un filon, con una galería se reconoce perfectamente su rumbo ó dirección y no debe haber preferencia, ni es más importante lo primero que lo segundo, por lo que parecía más lógico dejarlo enteramente al arbitrio del explotador.

La mencionada ley de 4 de Julio de 1825, que dió vida y organizó una industria en España casi olvidada hasta entonces, vinculada en escasas manos ó monopolizada por la Corona, concede ya en su artículo 7.º la libertad de descubrir el mineral por pozo ó galería, con tal que tenga 10 varas castellanas á lo menos y se practique en 90 días. «En el término de noventa

días, dice el artículo, *habilitará* una labor de pozo ó de cañon á lo menos de 10 varas castellanas.»

Conviene tener presente que en la Instrucción provisional que se dió en 18 de Diciembre del mismo año para la debida inteligencia y ejecución de la ley, no solo se marca la condición precisa de que la labor se ejecute dentro de los respaldos, asiales ó caja del criadero, si fuere de los regulares y más comunes y en los demás según corresponda á su clase, (artículo 92) sino que limita la habilitación de la labor á los registros, pues para los denuncios emplea (artículo 97) las palabras «*tenga desembarazada* una labor de 10 varas.» lo cual implícitamente hacía ver, que la presencia del mineral, en caso de un denuncia, podía dispensarse con tal que se presentara desembarazada la labor. Era lo mismo que decir, que puesto que había existido ya concesión y esta no pudo hacerse sin presentar descubierto el criadero, bastaba la labor antes ejecutada, si bien había de estar desembarazada, esto es limpia, desaguada y practicable, para asegurarse de la continuidad ó supresión del mineral y fundar la nueva concesión.

Sin embargo, cuando aquella prescripción regia, no dejaba de ofrecer dudas su cumplimiento y los mineros más de una vez, en vez de presentar para el reconocimiento oficial las antiguas labores, practicaban una nueva independiente de aquellas, las más de las veces inútil, solo por no dar lugar á interpretaciones que pudieran perjudicarles. Cuánto dinero se ha enterrado estérilmente en pozos y galerías de más de diez varas, que ya llamaban los mineros *la labor*, abiertos al lado de otros de 100 y más, que se han continuado después, sin volver á utilizar jamás los primeros, que solo sirvieron para cumplir, mejor dicho, para falsear la ley! Respondan por nosotros Sierra Almagrera y Sierra de Gador.

El caso es que la ley de 1825 estableció, ya, aunque no de una manera bien clara, una diferencia entre *habilitar* y *desembarazar* una labor de 10 varas de pozo ó de cañon, y esta doctrina debieron tenerla en cuenta los legisladores de 1849, por cuanto para los denuncios no exigía la ley la presencia del mineral.

El artículo 50 de la de 31 de Julio de dicho año 1849, refiriéndose á los *registros* dice así. «En el término de cuatro meses, contados desde el día de la admision del registro, se habilitará una labor de pozo ó galería, cuando menos de 10 varas castellanas que se escavarán sobre el mineral descubierto. Dicha labor se conocerá con el nombre de *labor legal*.»

Y en el artículo 103, que se ocupa de los trámites de los *denuncios* se lee. «En uno y otro caso, los trámites del expediente de concesion serán los señalados en el capítulo V para los registros, en el libro de los cuales se anotará la nueva solicitud de la mina, omitiendo, por innecesarios en este caso, los trámites establecidos para asegurarse de que se encuentra de manifiesto el mineral.»

Se vé, pues, que la ley del 49 no solo daba ya el respiro de un mes mas para la habilitacion de la labor, que bautizó entonces con el nombre de *legal*, respiro que en rarísimos casos era solo de un mes, sino de muchos meses, porque el plazo se contaba desde la admision del registro y esta admision se dilataba por años enteros, por causas que no es de este lugar analizar, sino que eximia explícitamente á los denuncios de la formalidad de presentar labor alguna, ni creia necesario asegurarse de que el mineral existia. No se hizo mencion del caso de que una mina pudiera haber sido abandonada por supresion absoluta del mineral hasta entonces explotado, sin duda porque, y en eso estamos conformes, como nadie se atreve, á no ser un loco, á continuar trabajos ya abandonados, sin que ofrezcan alguna esperanza de que no se ha de enterrar en ellos el capital empleado, los legisladores creyeron que los mineros eran mayores de edad y sabrian mejor que nadie si les tenia cuenta probar con nuevos esfuerzos si sacaban un interés á su dinero.

Pero la manera con que está redactado el referido artículo 50, al consignar que las 10 varas *se excavarán sobre el mineral descubierto*, no ha dejado de dar lugar á dudas é interpretaciones, que mas de una vez han ocasionado disgustos y litigios que deben evitarse á toda costa. ¿Es que este artículo no solo exige que se hagan las varas necesarias hasta descubrir el mineral, sino que una vez descubierto, hay que empezar *sobre*

el la labor legal? No parece que pudo ser ese el objeto al legislar, puesto que muchas veces una escasa labor, en los criaderos regulares, basta para predecir acerca de su continuidad y debe ser garantía suficiente para la Administracion, único y esclusivo objeto, no olvidemos esto, de la labor legal: sin embargo el significado de las palabras que dejamos subrayadas no está conforme con esta interpretacion que es de sentido comun.

No discutiremos sobre este punto, que nos apartaria mucho del fin que nos hemos propuesto al escribir este artículo.

La experiencia habia hecho ver en los 10 años que mediaron desde 1849 á 1859, en que se publicó la ley que hoy rige, que la prescripcion de que la labor legal habia de ser precisamente de *pozo ó galería* era restrictiva, inequitativa muchas veces y fácilmente falseable, sin ventaja para la Administracion y con perjuicio de los mineros en muchos casos.

Con efecto: en los criaderos que se presentan á la superficie y que pueden explotarse á cielo abierto, como sucede, entre otros con los de plomo carbonatado de Cartagena, en que basta una ligera calicata para cerciorarse de que el mineral existe y ofrece seguridades de continuidad, ¿qué razon habia para exigir que la labor habia de hacerse precisamente en pozo ó galería, cuando bastaba una zanja ó un pequeño desmonte? Casos hemos visto, antes de que se declarara que podia escavarse tambien en zanja la labor legal, en que habiéndose hecho el descubrimiento de un filon, cuyo afloramiento podia seguirse en una gran longitud, y cuyos primeros trabajos se practicaron en zanja de dos ó tres varas de profundidad, el registrador la habia cubierto con palos y tierra vegetal para que afectara la forma de una galería, por miedo de perder el fruto de su trabajo y sus mas lisongeras esperanzas, estando, como estaba, próximo á terminarse el plazo fatal para habilitar la labor, cuando se convenció de que el filon era metalífero y de porvenir.

La ley de 6 de Julio de 1859 aceptando la idea que habia sido ya objeto de consulta, declara terminantemente en su artículo 28 que: «El registrador habilitará en el término de cuatro meses, desde la presentacion de su registro, la labor legal de

diez metros, sea en profundidad por pozo, sea en longitud por socavon, desmonte ó zanja.»

Esta disposición, si bien ha convertido en metros la cantidad de labor en varas, que prescribían tanto la ley de 1825 como la de 1849, facilita la manera de ejecutarla, abriendo mas campo y declarando implícitamente que lo que quiere la ley es el descubrimiento del mineral y de la manera de ofrecerle á la Administracion se cuida poco.

Poco á poco ha venido pues á conceder una amplia libertad al registrador para preparar sus trabajos del modo mas cómodo posible, aunque nunca le exime de hacer una labor dada, siendo el límite mínimo 10 metros: es decir, sin dar importancia á la clase de labor, no ha querido hacer concesiones sin imponer al concesionario una pena.

¿Podría en algun caso dispensarse al minero de la ejecucion de la labor legal, cuando tratara, por ejemplo, de emprender una explotacion en un terreno en que otros trabajos presentaran indicios seguros de la continuidad de un criadero? Parece que no siendo otro el objeto de aquella, que el de evitar el hacer concesiones mineras en sitios en que no hay ni probabilidades de encontrar mineral beneficiable, seria inútil la labor legal y aun pudiera ser demasiado angustioso el plazo para ejecutarla, si la continuacion del criadero habia de hallarse á gran profundidad. La razon aconseja la exencion y la ley la prohíbe, aunque ha buscado términos conciliatorios autorizando las *investigaciones*.

¿Hay medios, preguntamos nosotros, de armonizar los intereses de la Administracion con los del minero y evitarle formalidades enojosas, trámites largos y el que dé muchas veces tortura á su imaginacion para falsear la ley? Creemos que si y vamos á interpretar de un modo mas amplio aún el sentido del artículo 28 que hemos copiado, estudiando siempre el espíritu que en él domina, para cuyo estudio nos sirven de precedente y de base los datos que venimos comentando sobre el objeto de la labor legal.

La interpretacion consiste lisa y llanamente en hacer entrar en la categoria de labor legal, la que resulta de un simple *sondeo* ó *pozo artesiano* de la suficiente profundidad hasta encontrar el

mineral que se registra. No creemos que quepa duda acerca de la fiel interpretacion que hacemos del espíritu de este artículo, y estamos persuadidos de que si algun caso ocurriese, el Ministerio no dejaria de estar de acuerdo con nosotros sobre este punto, que conceptuamos de importancia, por razones que espondremos y que apuntamos á los mineros por si á alguno no se le ha ocurrido, empezando por salvarles cualquier escrupulo con la consideracion de que un pozo artesiano no es mas ni menos que un pozo de menor diámetro que los ordinarios. Y para demostrar que es este punto de sumo interés, será suficiente recordar el que tienen en todos los países las cuencas carboníferas, el que deben excitar en el nuestro; y el enlace é influencia de esta clase de sondeos con muchos de los grandes descubrimientos de la hulla que se explota en Europa y en los Estados de América: los sondeos son el grande auxiliar que hoy tiene la geología para traducir en hechos prácticos sus teorías. Díganlo sino, entre otras, las explotaciones del Norte de Francia, donde habia penetrado la ciencia antes que la barrena de montaña.

En nuestro país esta clase de trabajos está en la infancia, por eso es conveniente fomentarle por cuantos medios esten á nuestro alcance y deseáramos que convencidos de que puede considerarse un sondeo que descubriera el mineral, sea cualquiera su naturaleza, como labor legal, los mineros se habituáran fácilmente á este sistema de perforacion y en los grandes centros se organizaran empresas que cuidaran de hacer á poca costa la nueva labor, que intervendría en tiempo oportuno la Administracion.

Pero sobre todo donde seria de un interés inmenso el introducir este método es en los *Cotos mineros*. Sabido es que en ellos hay que hacer *cuatro labores*, distantes entre sí por lo menos 400 metros y á veces una ó mas de estas cuatro son tan profundas, que se hacen costosísimas, antes de cortar el mineral que se busca, siendo frecuente tener que fortificarlas ampliamente, sobre todo si son pozos, con la doble pena de que luego no van quizá á servir para nada.

En otra ocasion (1) combatimos esta prescripcion rutinaria

(1) REVISTA MINERA, tomo XIV, pág. 10.

de las cuatro labores, señalando á la vez varios vicios que contenia el Reglamento en la cuestion de *cotos*, al comentar su importancia y su influencia en el desarrollo de nuestra industria minera: algunos de aquellos vicios han sido corregidos, como puede verse comparando el *Reglamento reformado para la ejecucion de la ley de minas*, con el antiguo, pero subsiste aun la exigencia de las cuatro labores y poco trabajo nos costará demostrar palpablemente que se cumple con la ley si el descubrimiento del mineral que se busca tiene lugar por un simple sondeo.

Los *cotos* mineros que deben constar de 20 pertenencias al menos, se solicitan cuando en una grande estension de terreno aparecen ó criaderos en capas regulares, mas ó menos múltiples ó cuando en varios puntos aparece un mineral dado, con condiciones de irregularidad: el registrador se propone abrir un gran campo de explotacion ó exploracion y pide sus pertenencias, por lo comun, formando un cuadro de una superficie determinada, en figura rectangular las mas veces.

Supongamos que se trata de una cuenca carbonifera, que el estudio estratigráfico, previamente hecho, no solo ha dado á conocer la existencia del carbon, sino que este viene en capas distintas, que aparecen con cierto paralelismo y con fuerte inclinacion. El estudio geológico nos da la seguridad científica de que si una capa de hulla bien caracterizada está comprobada en dos ó mas puntos de la superficie, segun su direccion, ó, aunque no asome en todos ellos á la superficie, se halla encajada entre rocas de la formacion carbonifera que sigan un rumbo constante y estén en evidencia segun una distancia marcada, pueden predecirse desde luego dos cosas: 1.ª que si en el punto en que tiene lugar un afloramiento el carbon se ha puesto al descubierto lo bastante para determinar su potencia, direccion é inclinacion, abriendo un pozo á los 400 metros segun su rumbo, le encontraremos tambien; 2.ª que si abrimos uno ó mas pozos al echado de la capa, la hallaremos de nuevo á tanta mayor profundidad, cuanto mas distantes estén de la línea que marca los dos primeros y mas fuerte sea la inclinacion de la capa: fácil nos es deducir, que abriendo estos nuevos pozos á la distancia minima de 400 metros, tomada normalmente á

aquella línea, tratándose de capas de 70 ó mas grados de inclinacion, el punto de encuentro se hallará á una respetable altura.

Ahora bien; la razon no dicta, que en casos como este, que pueden ocurrir con frecuencia, pudiera muy bien dispensarse la perforacion de dos pozos al menos, cuando no de tres, bastando uno en rigor para cerciorarse de la existencia de una capa de hulla?

Y no se crea que limitamos á una cuenca carbonifera reconocida esta excepcion, porque puede tener lugar en otros muchos casos. Uno de ellos le acabamos de ver en el distrito de Murcia, en un *coto* minero solicitado en término de Lorca para explotacion de minerales de azufre: las capas están patentes, el criadero descubierto, algun pozo ha cortado aquellas á corta profundidad, pero otros se han abierto con mil trabajos y con gastos considerables hasta encontrar el azufre y constituir labor legal.

Pues si en vez de estos sacrificios, que son de cuantía, y lo que es peor, sin razon de ser, podemos llegar al mismo fin por meros sondeos, ¿por qué no ha de aceptar el minero este medio que satisface igualmente á la ley?

Hé aquí sobre lo que nos hemos propuesto llamarles la atencion, seguros de prestarles un gran servicio.

Los sondeos se hacen hoy por métodos perfeccionados de un diámetro bien notable (1) y los aparatos y herramientas que se emplean para extraer los detritus, son tan perfectos, que con ellos solos puede hacer un ingeniero un estudio completo del terreno que atraviesa la sonda y por consiguiente del órden de superposicion de las respectivas capas, su potencia, su naturaleza y cuantos accidentes pueden desearse para formarse una idea de la estructura de aquel, en una palabra los detritus que corta la barrena, recojidos con cuidado y sometidos á un minucioso exámen son el espejo que refleja la disposicion absoluta y relativa del terreno perforado. ¿Será fácil pues determinar por este medio no solo la naturaleza del mineral, en caso de cortar un criadero, sino sus circunstancias mas esenciales, al menos todas las que la Administracion exige para hacer la concesion de una mina ó de un *coto* minero?

(1) El pozo artesiano de Passy tiene 0^m, 70 de diámetro.

La solución de esta pregunta está en el ánimo de todos, y siendo como es, favorable al hecho de que un sondeo es bastante, no debe haber la más mínima duda de que la ley no puede menos de aceptar como labor legal un pozo artesiano, que, á juicio de los agentes facultativos de la Administración, hubiera cortado un mineral que mereciera trabajos de otra escala para emprender una explotación en grande.

Y si esta interpretación razonada sería de gran valor para los registros en general, este valor sube de punto para los costos mineros, en que, como dejamos indicado, es sumamente oneroso las más de las veces habilitar cuatro labores con todas las condiciones que la ley exige.

En nuestro país se tiene la idea de que es de difícil y costosa ejecución un pozo artesiano: ensayémosles en las primeras labores de las minas y bien pronto se hará familiar y sencilla, se organizarán empresas para ocuparse de este asunto y la Agricultura no ganará menos que la industria minera en hacer de sencillo manejo el de la sonda y el de poder procurársela á poca costa, resolviendo en muchas comarcas el importante problema de si existen ó no aguas ascendentes.

Deseamos que los mineros de nuestro país aprovechen este medio mucho más sencillo y podemos decir, mucho más seguro, de cerciorarse de la existencia del mineral en comarcas importantes, sobre todo para hacer exploraciones en busca de carbón, que ha de ser el regenerador de nuestra industria; esperamos que nuestros compañeros de provincias, persuadidos como deben estarlo, de que con un sondeo se da satisfacción á la ley, casi siempre más cumplidamente que con un pozo ordinario, galería ó zanja, animarán á los industriales á adoptar este método de investigación, proponiendo la creación de empresas que se proporcionen los útiles necesarios y los pongan á disposición de los mineros mediante un estipendio convenido, como sucede en otros países para esta clase de trabajos, y creemos que si en España se hace familiar el manejo de la sonda, nuestra industria minera ganará mucho y abrirá á la agricultura nuevas y copiosas fuentes de riqueza.

JOSÉ DE MONASTERIO.

Nueva brújula para levantar planos de minas (1).

El Dr. Augusto Junge, profesor de matemáticas superiores y de geometría subterránea en la Escuela de minas de Freiberg, ha inventado recientemente un goniómetro, destinado á remplazar la brújula minera ordinaria para el levantamiento de los planos de minas. Este instrumento consiste esencialmente en un teodolito perfeccionado y dos cajas de señales ópticas. El teodolito y las cajas están dispuestos de manera que puedan tomarse varios ángulos, en relación los unos con los otros, y están ligados entre sí por medio de una cuerda que pasa al rededor del pie que les sostiene. Las distancias entre los instrumentos y la inclinación ascendente y descendente se miden de la manera ordinaria. La exactitud de los planos levantados por medio del goniómetro depende, pues, del cuidado con que se toman los ángulos.

Cuando se emplea el goniómetro en la superficie, no hay más que montarle sobre un tripode y funciona entonces como un pequeño teodolito, presentando la única diferencia de que no tiene círculo de altitudes y que tiene pinulas además del anteojo.

Mr. Junge mira como novedad en su goniómetro de cuadrante, la manera con que están dispuestos los tornillos que sirven para poner á nivel el aparato; las varillas á cuyo alrededor pasa la cuerda y sobre las cuales están montados el goniómetro y las señales ópticas; la construcción de estas señales formadas por lámparas semicilíndricas, con un vidrio plano que guarnece una abertura circular colocada en la parte anterior y sobre la cual hay trazados un círculo concéntrico y dos diámetros rectangulares, y la barrena con que se practican los taladros que sirven para fijar los instrumentos.

Los ejes que sostienen los instrumentos llevan tornillos en una de sus estremidades y los aparatos se fijan por medio de tuercas. Según su inventor, este goniómetro puede emplearse en todas las circunstancias en que se hace uso de la brújula ordinaria, con la ventaja de poder servir lo mismo en los pozos que en las galerías y permitir el empleo de señales distantes, lo que economiza tiempo. Cuando la presencia de curvas sinuosas obliga á repetir las señales, el levantamiento de planos con la brújula es más rápido, pero el goniómetro da mayor exactitud. Este instrumento se ha extendido ya en Austria y Sajonia y sería de desear que se hiciesen experimentos comparativos con el teodolito y la brújula minera.

(1) Mining and smelting magazine -Berg and Hüttenmaunische Zeitung.

Un glóbulo de hierro (1).

Pobre y humilde metal, con quien tropiezo do quiera; que te veo pendiente de la mansa pareja mugidora, abriendo el abultado surco por donde mas tarde la mágica mano humana escribirá el nombre de una planta bienhechora; cómo te siento con terror vibrar, hendir los aires y dar la muerte al mismo quizá que te manejó bajo la inofensiva esteva: ¿quién eres, de dónde vienes, á dónde vas?

—Oyeme atenta, predilecta criatura del Señor.

Soy, en efecto, un pobre y humilde metal, ora escondido en el seno de la tierra, ora disperso por toda su superficie; ya disuelto en el agua cristalina, como formando grueso filon en apretada roca.

Soy abundante, por lo mismo que es tan necesaria mi presencia para los campos y para el hombre; pues la sabiduría eterna solo ha economizado en el mundo lo inútil ó nocivo.

Soy el fino alambre, por cuyo seno pasa la invisible y misteriosa fuerza que pone en comunicacion á la familia humana, del uno al otro extremo de los mares.

Soy el último resto de bélico trofeo, ganado con santo heroísmo en defensa de la justicia y la independencia de la patria.

Soy la diminuta huella de la cadena, con que amarrado el pobre cautivo discurría lloroso por las árabes comarcas.

Soy, en fin, enmohecida reliquia de aquella impia lanza que abrió el divino costado del Salvador, para irradiar en el mundo hasta el último resto del insaciable amor encerrado en su santísimo seno.

Vengo rodando desde las altísimas regiones de los planetas, cuya candente masa gira en perpétua rotacion por los espacios celestes.

Vengo para servir de espesa cota, ó resistente escudo, al hombre, y resguardarle de la muerte que loco busca en jactancioso torneo, ó en el campo de batalla.

Vengo para forjar la invencible espada de los héroes y la santa cruz que corona los elevados templos.

Vengo tendido en dilatada via, para que el hombre cruce el

(1) Tomamos de un periódico este curioso artículo, que no dudamos leerán con gusto nuestros suscritores.

espacio con la velocidad del rayo, arrastrado por los férreos gigantes de la moderna industria.

Vengo, en fin, á destronar por mi universal importancia al rey de los metales, al orgulloso oro, reducido de hoy mas á ser condiciado de las gentes sencillas é ignorantes, arrastradas, no por su utilidad propia, sino por una falsa idea tradicional.

Ya sabes lo que soy y de dónde vengo; pues oye á dónde voy.

Voy á disolverme en las aguas, para crear mil variados manantiales que devolverán la quebrantada saluz al infeliz enfermo.

Voy á ofrecirme sumiso á la industria humana, para que disponga de mi sér á su albedrío, ora dándome la variada forma de precioso arado, ó el corte sutil de quirúrgico instrumento; ya estirándome en aguzada punta, para arrancar mejor el rayo destructor á la terrible nube, como formando de mi masa esos oscuros monstruos, verdaderos megaterios de la mecánica moderna, á quienes el genio inmortal del hombre ha logrado trasformar en potentes y dóciles servidores de velocidad y de fuerza.

Voy á cubrir con tenaz y denso escudo el corvo leño de velera nave, para proteger la vida del hombre, amenazada hasta en el seno de los ilimitados mares por su ciego y feroz hermano. Voy á sostener el peso de oscilante puente; voy á cubrir el casco del valiente y fiel caballo; voy en fin, á circular por el sangre humana para llevar por do quiera el calor, el movimiento y la vida.

—Deja que absorto contemple, maravilloso metal, la elocuente enseñanza que en tí advierto, viéndote instrumento de vida, ora bajo la forma aguda, ó esférica, en la esteva y el glóbulo sanguíneo y á la vez siendo mensajero de la muerte, bajo estos mismos estados; ya forjado en lanza y espada matadora, como en la dura y veloz bala asesina!

VARIETADES.

Ingenieros de prácticas.—Por Real órden de fecha 12 de Setiembre próximo pasado, se ha dispuesto que se consideren como actos oficiales todos aquellos en que intervengan los ingenieros en prácticas en los establecimientos mineros del Estado, en virtud de mandato de

los directores, ya sea en puntos facultativos, ya administrativos de los mismos establecimientos.

Personal de Ingenieros.—*Comisiones.*—Por Real orden de 30 de Setiembre último se ha nombrado una comision de ingenieros de minas para el estudio del territorio carbonifero de Asturias que compondrán: el ingeniero Jefe de 2.ª clase D. Federico de Botella en calidad y con el carácter de Jefe; los ingenieros primeros D. Antonio Luis Anciola y D. Luis Natalio Monreal y el ingeniero 2.º D. Eduardo Riu y Sarcos, con los auxiliares facultativos que se reserva nombrar la Direccion general de Agricultura, Industria y Comercio.

Sierra Almagrera.—Nuestro celoso corresponsal de Sierra Almagrera nos dice que la mina S. Agustín ha producido en la última varada 38.242 qts. de mineral, que han valido Rn. 1.092. 076—44 céntimos y no 34.000 qts. como dijimos en nuestro número anterior, tomando la noticia de la *Revista minera de Almería*.

Nos dice además, que la mina *Convenio de Vergara*, que explota el mismo filon que la anterior, ha producido 7.758 qts. cuyo valor en venta ha sido 196.572 rs. 25 cénts. y se queja de la falta de operarios para las labores interiores.

Ferrocarril carbonero.—Tenemos noticias de que adelantan con gran rapidez los trabajos del ferrocarril que debe enlazar la linea del Norte con las minas de carbon de Orbo, en términos que se dice que podrá entregarse á la explotacion en el próximo mes de Noviembre.

Descamos ver confirmada tan grata noticia en pro de la industria carbonifera de aquel importante distrito y de cuantas dependen de este precioso combustible.

Junta de instruccion pública en Cuba.—El ingeniero de minas Inspector del distrito de Cuba D. Manuel Fernandez de Castro ha sido nombrado primer vocal de la segunda seccion de la Junta de instruccion pública que acaba de crearse en Cuba, cuyo vicepresidente será el Sr. D. Eduardo Alonso Colmenares, regente de la Audiencia de la Habana.

Por todos los artículos no firmados,

NORBERTO PEREZ Y ROBLES.

Editor responsable.—D. NORBERTO PEREZ Y ROBLES.

Madrid 1863.—Imprenta de la Vinda de D. Antonio Yenes,

Plazuela de la Cebada, número 13, cuarto bajo.

REVISTA MINERA,

PERIÓDICO

CIENTIFICO É INDUSTRIAL.

Los terremotos de la provincia de Almería, por D. Casiano de Prado, individuo de la Sociedad meteorológica de Francia, etc.

I.

Encargado por Real orden de 25 de Julio último, expedida por el Ministerio de Fomento, de estudiar estos terremotos. despues de manifestar las circunstancias que los acompañaron, expondré las observaciones que tuve lugar de hacer, no solo por lo referente á la parte científica, sino tambien á los medios de disminuir los desastres que causan muchas veces, como en aquella parte del reino se vió antes de ahora, de lo cual presentaré tambien una breve reseña histórica.

La peninsula ibérica es en el continente de Europa una de las regiones donde tan terribles fenómenos se hacen sentir con mas fuerza; y en ella hay dos territorios, ambos en la costa del mar, como casi siempre sucede, en que causan grandes desastres, aunque de tarde en tarde, y no con tanta frecuencia como en algunas partes de la América, el Asia y la Oceanía.

Tomo XIV. N.º 322. (1.º de Noviembre de 1863). 54

El uno se halla en Portugal, y su foco principal parece correspondiente á Lisboa. No se extiende mucho, pero los terremotos se presentan allí con tal fuerza á veces, como en 1556, en 1532 y en 1755, que se hacen sentir en la mayor parte de España, en Africa y aun en las Antillas. La otra alcanza mayor extensión, la de unos 300 kilómetros desde el desembocadero del rio Segura hasta Motril ó Almuñecar. A lo ancho se extiende solo unos 60 kilómetros, pero los terremotos mas terribles apenas tienen lugar mas allá de 20 ó 50 lejos del mar.

En la region sísmica de Lisboa el foco principal, segun va dicho, se halla siempre por lo que parece en la ciudad misma. En la de la costa de Levante de España por el contrario cambia de lugar en cada conmocion ó serie de conmociones que sobreviene. En la de 1518, segun se verá mas adelante, correspondió á la ciudad de Vera, que fué destruida por completo. Posteriormente se manifestó por otros puntos hasta el presente año en que volvió á la misma ciudad, sintiéndose además en Cuevas de Vera, Huerca-Obera, Albox, Antas, Arboleas, Cantoria y Lubrin al N. O. y O. de Vera, aunque Huerca-Obera es donde el número de sacudimientos fué mayor, sobre todo en el despoblado de Obera, que se halla inmediato, y en la margen del Almanzora.

Solo los Alcaldes de los pueblos referidos dieron parte al Gobernador de la provincia de los temblores que se sintieron en ellos, lo que no es decir que en otros muchos no se hayan sentido igualmente, pero no alarmaron á las gentes, y se creyó que no habia porque llamar sobre ellos la atencion de la autoridad. Sábese en efecto por noticias adquiridas posteriormente que, á lo menos los mas fuertes, no dejaron de sentirse desde Villaricos, en la desembocadura del Almanzora, hasta Purchena y Seron á lo largo de dicho rio en la distancia de 70 ó 80 kilómetros.

Ni en la region de Lisboa, ni en la de Almería hay volcanes en actividad, pero sí rocas y terrenos volcánicos en ambas, formando en la última desde el Cabo de Gata hácia el N. E. una sierra muy escabrosa de mas de 50 kilómetros de largo, que es donde en toda la península toman mayor extensión. Las provin-

cias de Ciudad-Real y Gerona, donde las mismas rocas son bastante abundantes, no por eso se hallan sujetas de una manera notable á los temblores de tierra, los cuales son mas frecuentes y mas fuertes en el ruedo de los volcanes activos, como se vé en el reino de Nápoles expuesto á tantas de estas catástrofes, con los que los de España no pueden compararse.

No habiendo llegado á Huerca-Obera, á donde primeramente me dirigí, yendo por Murcia y Lorca, hasta el 6 de Agosto, cuando ya los terremotos habian disminuido mucho en número y en fuerza, al hacer su descripción me atendré á los datos que recogí en los partes de los alcaldes y de la guardia civil y á los que yo mismo he podido recoger.

El primer parte que se recibió en el Gobierno de Almería fué el del alcalde de Huerca-Obera, su fecha 12 de Junio, en el cual se lee que el 10 á las 11 y cuarto (1) de la mañana tuvo lugar un terremoto muy violento y luego dos al menos en cada una de las primeras 50 horas. El resto del día se empleó en levantar tiendas y construir barracas en el campo y las plazas y calles anchas (2).

El primer parte del alcalde de Vera tiene la fecha del 13, y en él se dice que el 10 á las 11 de la mañana hubo un fuerte temblor de tierra y luego se repitieron varios en el día. La dirección del primero fué, segun me digeron de S. á N. y á otros les pareció de S. O. á N. E. Su duración fué de 5 segundos segun unos y segun otros de 5 á 6. El 11 por la mañana hubo otros tambien fuertes y mas frecuentes, se dice en dicho parte, que en el día anterior. Nada se habla de los que pudo haber el

(1) Por el reloj del pueblo. En esto como en todo me atendré á lo que resulta de los partes.

(2) Segun los datos que yo he recogido el primer terremoto fué tal que toda la gente se lanzó á la calle. A los 3 minutos se sintieron otros dos ligeros. Luego á las 12 y media hubo un sacudimiento bastante fuerte, á que siguieron otros muchos durante el día, el más fuerte de los cuales se experimentó á las 4 de la tarde. Los mas fuertes del día 11 fueron los de las 2 y 4 de la mañana y 1, 3 y 4 de la tarde. Los más fuertes del 12 los de las 2 y 3 y media de la mañana.

552

12. El 13 se dice que todavía no se había sentido ninguno á la hora de extender el parte y que había salido la rogativa.

El 15 dió el primer parte el alcalde de Cuevas, y dice que desde el 10 á las 11 y 10 minutos de la mañana hasta aquel día había habido cuarenta y cinco terremotos.

El alcalde de Cantoria no dió parte hasta el 19, diciendo que á las 11 de la mañana del 9 (del 10 debe decir indudablemente) se sintió un fuerte terremoto, que al día siguiente se repitió con mas furia, y siguieron todos los días, siendo en los tres últimos muy fuertes. De este pueblo no se recibió despues ningun otro parte.

El alcalde de Arboleas tampoco dió mas parte que uno, el cual tiene la fecha del 20; y en él dice que hubo allí fuertes y frecuentes temblores de tierra que causaron quebrantos en algunos edificios.

De la misma fecha es el primer parte del alcalde de Albox, en el cual dice que el 10 á las 11 y 10 minutos de la mañana hubo un fuerte terremoto, su duracion de 6 á 8 segundos; que se sintieron varios todos los días desde entonces; que á las 9 y cuarto de la mañana del día anterior (el 19) se sintió otro tan fuerte como el primera del día 10, y que el 20 á las 6 y media de la mañana hubo otro mas violento que los dos mencionados, aunque no de tanta duracion, sonando por sí mismas como en ellos las campanas y derruyéndose una casa.

El primer terremoto como casi siempre sucede, parece haber sido el principal en fuerza, segun creen las gentes de la mayor parte de los pueblos donde se sintieron, y el que alcanzó á mayor distancia.

Caminando de Vera á Almería, ciudades que distan entre sí 66 kilómetros en línea recta, sin pasar por ningun pueblo, pues en todo el camino solo hay casas aisladas, se me dijo en la Venta de los Cazadores, que dista de Vera unos 15 kilómetros, se habían sentido allí bastantes terremotos sin fijar días. Mas adelante otra tanta ó poco mayor distancia, en la Venta del Pobre, se me dijo que allí solo se habían sentido algunos ligeros temblores y muchos ruidos subterráneos. Despues en la Venta del Pino, 20 kilómetros antes de Almería solo se había sen-

tido un ruido como el de un cañonazo. En Almería, no faltan personas que hayan sentido un ligero terremoto hácia el mismo día, y no hay noticia de que haya habido ninguno mas al O., al N. O. ni al N. de dicha ciudad, ni en la misma hasta el mes de Agosto. En la Sierra Almagrera situada á la izquierda del Almanzora perpendicularmente al mismo y á lo largo de la costa del mar se sintió el primer terremoto del 10, pero no en lo interior de las muchísimas minas que allí se hallan en labor, de lo cual hablaré mas adelante.

En Cartagena se sintió tambien el primer terremoto del 10 y ningun otro de la temporada. Duró unos 2 segundos y su direccion fué de S. á N. En varios puntos se percibió de un modo notable, como en la plaza de la Merced, cuyos vecinos abandonaron sus casas. En el arsenal se dijo que los movimientos habían sido dos, habiendo sido mas fuerte el segundo. Tuvo lugar á las 11 y 21 minutos de la mañana (tiempo medio) por un reloj bien arreglado.

El mismo terremoto se sintió en Murcia donde fué muy ligero, como tambien en Lorca y en Aguilas.

Ni en la Sierra de Cartagena, ni en sus minas, que se hallan entre dicha ciudad y el Cabo de Palos, se sintió terremoto alguno, segun me manifestó el Sr. Botella, ingeniero de minas, gefe de aquel distrito.

Diré ahora que en una nota del ingeniero M. Laurent, leida á la Academia de ciencias de París el 13 de Julio del presente año se dice que en el Hodme al Sur de Constantina y á unas 80 leguas marinas al este de la costa de España, donde en la actualidad se abren algunos pozos artesianos, el 10 de Junio á las 11 de la noche sobrevino un huracán terrible á que dió fin como por encanto un violento temblor de tierra que tuvo lugar de allí á una hora. Segun carta que posteriormente recibí de aquel ingeniero, mi colega en la Sociedad geológica de Francia, á quien había pedido algunos datos mas sobre este punto, el temblor no fué acompañado de otros. Pero al mismo tiempo me dice que el astrónomo M. Bulard, de Argel, en el periódico El Akhbar da noticia de algunos sacudimientos que tuvieron lugar en la provincia de Argel del 1.º al 15 de Junio. ; Tiénen rela-

cion estos sacudimientos con los de la provincia de Almería? Si es cierto, como dicen algunos observadores, que no hay semana, día ni hora en que no tenga lugar algun terremoto en la superficie de la tierra no siempre se puede admitir que guarden dependencia entre sí, aun siendo simultáneos, si corresponden á regiones muy distantes unas de otras.

El segundo parte del Alcalde de Huerca-Obera es de fecha del 19 de Junio. No cesaron los sacudimientos hasta el 17, aunque fueron menos fuertes. El 18 desde las 8 y cuarto hasta las 11 de la mañana se sintieron doce, cuatro de ellos espantosos. El 19 comenzaron otra vez á las 9 de la mañana, y el primero fué mas fuerte que los del día anterior. Los presos de la cárcel clamaban porque se los sacase de allí y fué preciso trasladarlos á una barraca. Las aguas de una fuente se enturbiaron por espacio de seis horas, notándose mas de dos terceras partes de aumento en el manantial desde aquel día. Junto al rio Almanzora desapareció otra fuente, saliendo despues de quince dias á 40 metros de distancia; y las plantas que con sus aguas se habian regado se secaron. Algunos molinos harineros pararon un corto tiempo por el retroceso de las aguas que les daban movimiento. A impulsos del temblor hubo carruages que rodaron de suyo un corto trecho. Hubo tambien desprendimientos de tierras y piedras en algunos barrancos próximos á la poblacion.

El segundo parte de Vera es del 15. Se dice en él que seguian los terremotos y que el último á las 3 y media de la mañana (no dice si del 14 ó del 15) habia sido fuerte y aterrador. En parte del 19 se dice que el 18 habia habido tres temblores leves y cuatro en la mañana del 19, horroroso el primero de ellos. Segun me dijeron en esta ciudad desde las 9 á las 12 hubo allí una vibracion casi continua acompañada de un ruido sordo, pero no uniforme, sino que de cuando en cuando sonaba mucho mas fuerte. En Murcia hubo el 14 á las 10 de la mañana un sacudimiento ligero, y otro mas fuerte el 19 á las 9 de la mañana.

El segundo parte de Cuevas es del 18. Dice que seguian los terremotos, y que el que hubo en aquel día á las 8 y 20 minu-

tos de la mañana habia sido muy fuerte. En parte del 19 se dice que desde las 2 de la tarde del 18 hasta las 12 de aquel día habia habido seis, siendo extremadamente horroroso el de las 9 de la mañana. Este último se sintió tambien en la Sierra Almagrera aunque no con mucha fuerza. El 17 se sintieron en Lorca dos terremotos ligeros, uno á las 9 y media de la mañana y otro á la 1 de la tarde.

El 12 á las 8 y 10 minutos de la noche y el 15 á la 1 de la tarde terremoto en Torre Vieja, el primero bastante fuerte.

Segun los partes de Huerca-Obera del 20 al 28 no cesaron los terremotos, aunque ninguno haya sido muy fuerte. Durante el rosario hubo varios sacudimientos el 20 por la tarde, y el cura invitó á los fieles que se fuesen á sus barracas. El 22 hubo mas de cincuenta y el 25 y 24 diez y ocho. En la madrugada del 27 entre los que se sintieron hubo uno de bastante fuerza que produjo el hundimiento de un terreno de seis varas de largo y media de ancho y el desprendimiento de algunos cantos en los barrancos.

Segun los partes de Vera desde el 20 al 27 solo fueron notables los del 22, en cuyo día desde las 5 de la mañana se oyeron ocho temblores notables, habiéndose observado vibraciones ligeras casi todo el día.

Segun el parte de Cuevas de Vera hubo allí treinta y seis terremotos desde el 20 al 27. Los del 20 fueron diez, cuatro de ellos muy fuertes. El 21, que era Domingo, la misa se celebró al aire libre. El 22 hubo un terremoto á las 10 y media de la mañana; y le menciono especialmente por tener señalada la hora, lo que en los partes se ve muy pocas veces. El 27 por la noche hubo en Albox una tempestad con relámpagos y truenos.

Segun parte de Huerca-Obera se experimentó un terremoto fuerte á la 1 y media de la tarde y otro en la noche del 28 á las 10, seguido de otros cuatro ligeros. El parte de Vera señala otro fuerte terremoto á las 12 y media de la noche del 28 al 29. El de Cuevas señala dos muy fuertes en la noche del mismo día uno á las 10 menos cuarto y otro á las 11 y media. El de Albox otro á las 10 y media de la noche, que dice fué tan fuerte como los del 10, 19 y 20. El de Antas dos, á las 10 y á las 11.

Con los terremotos de esta noche sobrevino una tempestad que por las circunstancias que la acompañaron aumentó el terror de aquellos habitantes, sobre todo en Vera y Huerca-Obera. A las 6 de la tarde comenzaron á levantarse muchas nubes ligeras de diferentes puntos del horizonte que paulatinamente se fueron reuniendo, formando luego en la esfera otra nube espantosa al decir de las gentes, que por unas partes se presentaba negra y por otras arrebolada con la luz de aquellas horas, por todas iluminado con las chispas eléctricas, que entre los estampidos del trueno se sucedían sin parar haciendo mil quiebras y dirigiéndose del cielo á la tierra, y segun creían ver algunos tambien de la tierra al cielo. Duró esta tempestad hasta las 11 y media de la noche; pero antes de concluir un viento huracanado que se levantó y los dos fuertes terremotos que hubo despues de las 9 y media llevaron hasta el último extremo la consternacion en aquella noche. Por fortuna no cayeron mas que algunas gotas de agua.

El 29 y el 30 de Junio no consta que haya habido terremoto alguno notable en ningun pueblo.

Del 1.º de Julio al 6 hubo treinta y cinco en Huerca-Obera, uno el 1.º, ocho el 2, uno de ellos, que se sintió á las 11 y media de la noche y de alguna duracion que paralizó el curso de las aguas en algunos molinos, dió impulso ó varias norias que se hallaban paradas, é hizo sonar una de las campanas de la iglesia principal. El 3 se sintieron once ligeros, el 4 seis, el 5 tres y el 6 cuatro.

De Vera hay tres partes en los mismos seis dias en que solo se señalan siete terremotos que no se especifican, acaso por no ser notables.

En los partes de Cuevas se señalan doce terremotos en igual tiempo, siendo muy fuerte el que se sintió el 2 á las 11 y media de la noche. En el parte del 5 se dice que «además de los terremotos se observan tambien muchas detonaciones, que unas parece proceden del centro de la tierra y otras que se verifican en el espacio.» En dicho dia solo hubo un terremoto, y en el 6 otro ligero, «aunque con mucha frecuencia (se dice) continúan sucediéndose fuerte detonaciones, al parecer subterráneas, pero

muy imponentes, las cuales imitan á los disparos de artillería de grueso calibre.»

De Antas hay solo un parte del 3 en que se dice que el 2 á las 11 y media de la noche hubo un terremoto.

De Lubrin hay otro parte del 5, segun el cual el 4 á las 7 de la mañana hubo uno muy fuerte, precedido de otros cuatro menos importantes.

En Murcia el 3 á las 11 de la mañana otro ligero.

El 6 de Julio á las 11 y tres cuartos de la noche terremoto ligero en Torrevieja.

El 7 hubo en Huerca-Obera tres terremotos por la mañana y seis por la tarde en medio de una tempestad acompañada de un fuerte huracán que derribó todas las barracas y tiendas de los campamentos. No hay parte de Vera referente á este dia, y el de Cuevas solo dice que en él hubo un terremoto á las 8 y tres cuartos de la mañana, otro entre 4 y 5 de la tarde bastante fuerte y otros dos sin designacion de hora. En el parte de la guardia civil de este pueblo se dice que no son solo los terremotos lo que tiene aterrados á aquellos habitantes sino tambien «los golpes que se vienen sintiendo desde que los terremotos dieron principio, pues cada dia se oyen mas fuertes y mas continuos.»

De Antas se dió parte de que en la tarde del mismo dia un huracán terrible habia destrozado muchos árboles y que al anochecer un terremoto habia hecho abandonar la iglesia al vecindario estando oyendo el rosario.

El parte de Lubrin no habla de este huracán y solo dice que en la noche del 7 y mañana del 8 habia habido varios terremotos.

Del 8 al 31 de Julio hubo treinta y ocho terremotos en Huerca-Obera de poca consideracion y en algunos dias ninguno. De Vera solo hay tres partes correspondientes á ese mismo periodo de tiempo, el uno en que se dice que del 10 al 11 hubo dos ó tres ligeros temblores y que los ruidos subterráneos no cesaban. En parte del 14 se lee que á las 3 de la mañana de aquel dia se habia sentido uno tan fuerte como el del 10 de Junio, siguiéndole dos mas en el espacio de 25 segundos. A las

10, tambien de la mañana, se habia sentido otro, y varias personas habian sentido otros muy ligeros. En parte del 21 se dice que a las 6 menos cuarto de su mañana hubo un terremoto bastante fuerte, repitiéndose antes del cuarto de hora, y despues tres mas algo mas flojos.

En Cuevas hubo unos veinte y siete terremotos en igual período de tiempo, y solo en catorce de los veinte y cuatro dias que comprende. Los mas notables fueron el de entre 2 y 3 de la mañana del 14 y el de las 6 de la mañana del 21, «fuerte y aterrador.» dice el parte, añadiendo que a la media hora hubo otro mas fuerte y así sucesivamente hasta cinco desde dicha hora hasta las 2 de la tarde. «Quando se sintió el segundo, se dice en un parte de la guardia civil, «la gente salia por las calles dando gritos y la poblacion ofrecia un cuadro desconsolador.»

En parte de Antas del 22 (el 5.º que se recibió de dicho pueblo) se dice que en la mañana del 15 hubo tres terremotos, añadiendo: «y aunque las oscilaciones no fueron muy fuertes el ruido fué una cosa muy imponente, pues parecia la detonacion de una descarga de cañon prolongada.» En el parte de Huerca-Obera solo se dice que el 21 desde las 6 á las 11 de la mañana hubo cinco terremotos, sin llamar la atencion sobre ninguno de ellos. Quiere esto decir que el terremoto mas fuerte de este dia se sintió con mucha desigualdad. De Albox ni Lubrin no hubo partes.

En los cuatro primeros dias de Agosto no se sintió ningun terremoto. A las 9 de la noche del 5 hubo uno en Antas donde no se habia notado ninguno desde el 24, y otro mas fuerte á las 2 de la mañana del 6 que obligó á abandonar otra vez sus hogares á la poblacion. El mismo dia 6 á las 2 y cuarto de la mañana en Huerca-Obera un terremoto de los mayores que se sintieron y de 7 á 8 segundos de duracion, y hasta las 4, tambien de la mañana, se notaron otros dos, y á las 10 de la noche otro ligero, que fué seguido 8 segundos despues de un ruido corto, terminado con otro instantaneo mas fuerte. En Vera en el mismo dia á la 1 y media de la mañana un aterrador temblor de tierra que despertó á todo el vecindario, pues

fué mas fuerte (dice el parte) que los del 10 y 19 de Junio; y al amanecer hubo otro que no lo fué tanto. En Cuevas despues de las 2 de la mañana del 6 fuerte terremoto con mucho ruido y gran movimiento. En este dia llegué á Huerca-Obera á las 9 de la mañana, habiendo pasado la noche en Lumbreras á 4 leguas de distancia, camino de Lorca, y allí nada se sintió, ni en Lorca, segun supe despues.

El 7 de 2 á 3 de la mañana unos arrieros, segun me dijeron, sintieron tres terremotos ligeros entre Huerca-Obera y el despoblado de Obera que se halla á la orilla del Almanzora y dista 6 kilómetros del punto anterior.

El 8 en Huerca-Obera en la madrugada cuatro terremotos, dos de ellos de alguna duracion y fuerza. A las 9 y cuarto de la noche en los cortijos de Obera, al márgen del Almanzora y una legua de Huerca-Obera, un terremoto ligero que no se sintió en este último pueblo, en el cual no fueron tan fuertes, segun dicen las gentes, como á la inmediacion de dicho rio. En Vera á las 2 de la mañana un fuerte terremoto que se repitió á las 2 y media. En Cuevas segun el parte cuatro terremotos en la madrugada, uno de ellos de bastante consideracion.

Los terremotos de la madrugada de este dia aunque no tan fuertes ni con mucho como algunos de los anteriores, sobre todo los del 10 y 19 de Junio y del 6 de Agosto, se extendieron á bastante distancia al Oeste y aun al Norte hasta Motril y la Sierra Nevada, donde hasta entouces no se habia sentido ninguno.

En Berja, Dalías y Adra, á las 3 y media un terremoto y á las 4 de la mañana otro, no muy fuertes. En Capileira (Sierra Nevada) otro á la 1 y media de la mañana, de unos 8 segundos de duracion y al ser de dia se sintió otro mas corto. En Albuñol, Albondon, Mamela y Castel de Ferro, tres terremotos desde la 1 á las 4 de la mañana. El último fué el mas fuerte, y en Albuñol se sintió al mismo tiempo un estruendo como el de una descarga de cañon de gran calibre. Mas fuerte se dice que fué en Castel de Ferro, puerto de mar que se halla 12 kilómetros á Poniente de Albuñol y 20 á Levante de Motril, de modo que algunos cuadros se desprendieron de las paredes. Tambien

se dice haberse sentido con gran fuerza en las barcas de pescar. En el Cañar, pueblo situado á 4 kilómetros de Orgiva , al ser de día un ligero temblor que en Orgiva no se sintió, sin duda por la diferencia de los terrenos en que se hallan asentados uno y otro pueblo , que es de roca firme en el primero y de aluviones antiguos y modernos en el segundo. En Motril á las 4 de la mañana , terremoto acompañado de un ruido muy prolongado.

El 12 á las 8 de la tarde en Huerca-Obera, hubo un pequeño temblor que duró unos 3 segundos sin que le acompañase ruido.

El 15 á las 11 y cuarto de la mañana en el mismo pueblo temblor poco perceptible, pero al que acompañó mucho ruido.

El 14, también en Huerca-Obera , á las 5 de la mañana un ligero terremoto y otro á las 4. Estos dos terremotos se sintieron también en Vera , según de allí se me escribió.

En la noche del 22 al 23 y hora de las 12 y 21 minutos, esto es , 0 horas y 21 minutos de la mañana del 23, en Almería terremoto bastante fuerte que despertó á muchas personas, precedido 2 ó 3 segundos antes por un ruido como el producido por el movimiento de dos carruages. El ruido parecía venir de la parte del N. O. ó O. N. O.; el movimiento del terreno fué de trepidación vertical que solo duró un segundo. Los alcaldes de Huerca-Obera, Vera y Antas , dieron parte al Gobernador de haberse sentido el mismo terremoto en dichos pueblos , calificándole de aterrador y manifestando había venido acompañado de mucho ruido. El alcalde de Huerca-Obera , con fecha 2 de Setiembre , me escribió que este terremoto se manifestó « con un gran movimiento circular que no se había observado en los anteriores. » En el parte de Vera al Gobernador de la provincia se dice que en la madrugada se sintió otro y en el lleno del día dos más. El alcalde de Huerca-Obera en la carta citada me dice que todos los días, se puede decir , había terremotos, aunque tan ligeros que eran imperceptibles para muchas personas.

El secretario del ayuntamiento de Vera me dice con fecha de 10 de Setiembre , que el 22 de Agosto á las 12 menos 5 minutos de la noche , se oyó un fuerte temblor de tierra acompa-

ñado de mucho ruido. Entre 2 y 3 de la mañana siguiente se sintió otro de menos ruido y oscilación , y después hubo otros dos, el último á las 1 del día. Este terremoto se sintió también en Adra , de tal modo que una persona que se hallaba en una cama montada sobre ruedas caminó algún trecho de N. á S.

El 28 desde las 10 de la mañana á las 5 de la tarde se oyeron cuatro , y á las 2 y media de la mañana del 29 otro casi igual al del día 22.

El mismo día 28 á las 5 y media de la tarde en Torreveja, estando yo allí, terremoto ligero y el 30 á las 3 y tres cuartos de la tarde otro igual.

El 1.º de Setiembre á las 11 y 20 minutos de la noche terremoto de 3 segundos en Murcia.

El 4 de Setiembre á las 2 de la mañana uno ligero , pero acompañado de mucho ruido en Vera.

Con fecha de 28 de Setiembre me dice el alcalde de Huerca-Obera : « Sin embargo de que en esta se dejan sentir con frecuencia por muchos varios terremotos son los más de ellos casi imperceptibles y que no llaman la atención , excepto el que se experimentó á las 3 de la tarde del día 16 (1) y otro á las 9 y media de la noche del 25 que despertaron á todo el vecindario. » Es probable que estos dos terremotos se hayan sentido también en Cuevas de Vera y Vera.

Los terremotos no han cesado todavía ; y aunque creo probable que se irán acabando paulatinamente no puede tenerse una seguridad completa de que no se reproduzcan, como alguna vez sucede , con más fuerza que nunca. Lo que es hasta ahora no hubo que lamentar desgracia alguna personal. En una de las tempestades que sobrevinieron murió una yegua herida por el rayo y en otra un borriquito , quedando medio axfisiado un hombre por la misma causa durante tres ó cuatro horas.

No se crea, sin embargo, que no había motivos suficientes de inquietud y aun de terror. ¿ Era poco ver moverse las paredes

(1) Este se sintió también en Cuevas según carta que recibí posteriormente.

como un abanico y las montañas lo mismo que los árboles, que casi llegaban á tocar la tierra con sus copas, oscilar la tierra como las olas del mar, agrietarse el terreno y derrumbarse los cantos y las tierras de las laderas de los montes? ¿Era poco verse expuestos á quedar todos aniquilados en un instante? Terribles fueron los primeros 30 ó 40 dias para aquellos moradores. Los mas acomodados se ausentaron, y por lo que toca á los que se quedaron se puede venir en conocimiento de su estado moral por muchas escenas que tuvieron lugar. En Cuevas se vió una vez despues de un gran temblor salir á muchos de sus casas dando gritos; y abrazandose se dirigian á la iglesia despidiéndose como si aquella fuese su última hora. En un parte de la guardia civil de Vera se dice tambien que á cada paso se hallaban personas de rodillas en las calles haciendo oracion.

Como se deja conocer no ha podido menos de resultar además una gran perturbacion en la vida de aquellos pueblos por la paralización de los negocios y de los trabajos del campo, la escasez de comestibles y la poca ó ninguna concurrencia á los mercados.

En cuanto á los edificios solo se arruinó una casa en Albox. En otras hubo algun desprendimiento parcial de algun trozo de pared ó de cornisa, y formacion de bastantes grietas; pero todo en casas viejas ó de construcción defectuosa. En cuanto á las iglesias pocas son en aquel pais las que no se hallen algo resentidas por los terremotos. En una ermita de Huerca-Obera la torre se desplomó un poco apareciendo ahora una estrecha grieta lineal de alto abajo, porque la torre se hizo despues de la iglesia y no se trabó la fábrica de esta con la de la ermita. Tambien en Vera se desplomó un poco la torre de un convento, accidente que en las torres no es acaso tanto de temer como en otras construcciones. Si en las iglesias se ven algunas grietas, tanto las que se causaron en tiempos anteriores como las que aparecieron ahora son cortas, muy estrechas y verticales la mayor parte: de otra manera se presentan las que son verdaderamente ruinosas.

(Se continuará)

Produccion mineral de España en 1861.

La produccion minera y metalúrgica obtenida en España en el año de 1861 puede reasumirse, segun nuestras noticias, por las siguientes cifras:

Ramo de explotacion.

Número de minas productivas.	1.798
Superficie en hectáreas que comprenden.	22.019 (1)
Número de obreros que ocupan.	52.789
Máquinas de vapor.	52

Produccion.

	Quintales métricos.
Mineral de plomo.	3.610.932
» de cobre.	2.515.200
» de hierro.	1.502.589
» de zinc.	277.456
» de azogue.	182.559
» de plata.	30.054
» de estaño.	18.885
» de antimonio.	1.160
» de oro.	500
Hulla.	5.310.546
Lignito.	222.919
Asfalto.	24.168
» de azufre.	231.584
» de manganeso.	140.712
» de sosa.	116.912
» de alumbre.	89.581
Sal comun.	2.017.747
Total.	15.865.062

(1) No se incluyen en esta cifra la superficie de las minas del Estado ni la de las salinas.

Ramo de beneficio.

Número de oficinas de beneficio en actividad. . .	375
Id. id. paradas. . .	128
Número de obreros.	11.414
Máquinas hidráulicas.	445
Id. de vapor.	138
Altos hornos.	54
Hornos de manga.	434
Reverberos.	284
Hornos de afino.	111
Forjas.	251

Produccion.

	Quintales métricos.
Hierro colado.	545.552
Id. forjado.	528.166
Acero.	4.440
Plomo.	646.666
Cobre.	29.000
Zinc.	22.195
Azogue.	9.377
Plata. (Kilógramos).	8.020
Antimonio.	84
Estaño.	70
Azufre.	46.135
Sosa.	26.286
Alumbre.	4.241
Asfalto.	1.478
Total.	1.463.548

Sustituyendo para la suma 80 quintales métricos á la parti-
da de 8.000 kilógramos de plata.

La produccion de las minas del Estado que aparece incluida
en el anterior resumen es como sigue :

Explotacion.

	Quintales métricos.
Almaden. Mineral de azogue.	115.597
Rio-Tinto. Id. de cobre.	802.228
Linares. Id. de plomo.	35.742
Hellin. No hubo extraccion de azufre	»
Salinas. Sal comun.	2.017.747
Total.	2.969.314

Beneficio.

Almaden. Azogue.	9.079
Rio-Tinto. Cobre.	11.909
Linares. Plomo.	22.656
Hellin. Azufre.	824
Total.	44.468

El número de obreros ocupados en las minas del Estado fué
de 5.597 y en el beneficio 667 que aparecen incluidos en el re-
súmen anterior. El de los ocupados en las salinas se desconoce.

Solamente haremos por ahora algunas observaciones res-
pecto á dos ramos de produccion , el mineral de plomo y la hu-
lla , notables por las cifras extremas que representan y nos con-
fieren el primer lugar del mundo respecto al plomo y poco me-
nos que el último en la produccion de combustible.

La Inglaterra , primera nacion minera del continente euro-
peo y del mundo , ha producido en el año 1861 la cantidad de

90.696 toneladas inglesas (1) de mineral de plomo, y han dado 65.643 de metal al rendimiento de 72 por 100 que equivalen á 920.564 quintales métricos de mineral y 666.276 de plomo metálico. La producción española del mismo año es de 3.610.932 quintales métricos de mineral cerca de cuatro veces mayor (3,92) que la inglesa, aunque el plomo obtenido no llega á la cifra de aquella nación, pues no pasa de 646.666 quintales métricos, ó sea el 97 por 100 de la producción inglesa. La relación entre el plomo obtenido y el mineral extraído en el mismo año, varía mucho entre Inglaterra y España siendo aquí de 17,90 por 100 y allí de 72 por 100. Esta relación, sin embargo, no puede decirse que represente la ley media del mineral de España, porque entran como principales componentes de la producción del mineral de plomo las provincias de Almería y Murcia, la primera de minerales sumamente ricos y la segunda por el contrario de minerales de baja ley, figurando también en esta última el beneficio de sus escoriales y terreros.

La valuación del mineral de plomo inglés en dicho año de 1861 figura por 1.136 249 libras esterlinas, (correspondiendo al quintal métrico un valor equivalente á 117,25 reales), y con corta diferencia vendrá á representar lo mismo la producción de mineral en España.

Las cifras que representan nuestra producción de combustible son por desgracia extremadamente humildes, presentando al frente de 348.897.422 quintales métricos de Inglaterra la de 3.533.465, que no llega al medio por ciento.

Inútil es por lo tanto comparar los valores que una y otra representan y dejando para cuando se publiquen las estadísticas mineras de 1861 y 1862, esta última pendiente solo de la remisión de datos de algunos gefes de distrito minero, ocuparnos detenidamente de las comparaciones y análisis á que se presten, damos lugar á una valuación aproximada en globo, basada en tipos muy moderados, de los valores producidos por la industria minera en el año 1861.

(1) La tonelada inglesa equivale á 1.015 kilogramos.

	Reales.
Ramo de explotación (industria particular).	145.581.500,54
Id. id. (minas del Estado).	9.475.284
Salinas elaboradas por cuenta del Estado (valor intrínseco).	14.000.000
<hr/>	
Total por el ramo de explotación.	168.856.784,54
Ramo de beneficio (industria particular).	193.216.590,80
Beneficio de las minas del Estado.	29.248.507,77
<hr/>	
Total.	391.321.882,91

Valores directamente obtenidos por las rentas públicas.

	Reales.
Total de contribuciones devengadas por la industria minera en 1861.	5.080.461,41
Cantidad recaudada en el año.	4.171.542,23
<hr/>	
Diferencia.	908.919,18

ó sea el 17,98 de déficit en la recaudación. A muchas consideraciones se presta este resultado que podrían llevarnos muy lejos acerca de la manera como se ejecuta este servicio y la índole misma de las contribuciones á que está sujeto este ramo, pero la naturaleza del presente artículo no consiente penetrar en tan árduo exámen.

LUCAS DE ALDANA.

Las minas de nickel en Cruvino.

El ruido que han hecho las minas de nickel de Cruvino en el reino de Italia de pocos meses á esta parte, por medio de las manifestaciones de la prensa que han declarado que gracias á dicha mina cesará la escasez que de este metal se notaba, porque aquella podrá entregar á la industria las cantidades que necesite y en estado de completa pureza, ha sido seguido de varias correspondencias de Turin segun las cuales el nickel vendido hasta el dia provenia casi siempre de los speiss que forman los residuos del tratamiento del cobalto, resultando que no se le podia entregar al comercio en estado de pureza sino despues de sujetarlo á una preparacion tan larga como dispendiosa, lo cual no sucede á los minerales de Cruvino que encontrándose aleados al cobalto y al arsénico serán tratados con muchos menos gastos.

Este metal se emplea en el dia en Bélgica y Suiza para la fabricacion de piezas de relojería y de arfareria las mas delicadas, en las piezas importantes de aparatos de óptica, en la carruajería y en otras industrias que sería largo de enumerar.

Estas notas, en alguna de las cuales se añadía ser la de Cruvino la única explotacion de este cuerpo han producido una carta en que se desmiente tal suposicion asegurando que la fábrica de nickel de Lieja, que ha suministrado la casi totalidad del nickel empleado en la fabricacion de la moneda belga, saca desde hace siete años el surtido de sus minerales de las minas y fábricas de nickel de Varallo, en el Piamonte.

Los gerentes de la compañía de Cruvino no han tardado en dar á la carta anterior la contestacion siguiente dirigida al *Moniteur des interets materiels*.

Hemos leído en vuestro número 35 una nota comerciante á la mina de Cruvino, á la que pedimos á V. el permiso de contestar.

Jamás hemos dicho que Cruvino fuese la única mina de nickel que existe en el Piamonte; pero lo que sí hemos dicho y

no tememos que se nos desmienta es que Cruvino es la única mina de nickel, en explotacion actual en el Piamonte, cuyo mineral bruto contiene 9 por 100 de nickel y 6 por 100 de cobalto y cuyas masas de segunda fusion encierran 30 á 35 por 100 de nickel puro. Tambien hemos dicho que Cruvino constituye un verdadero filon de arseniuro, de nickel y de cobalto de una potencia perfectamente determinada por el ingeniero del distrito de Turin, M. Sella, revestido en el dia del cargo de ministro de Hacienda del reino de Italia. Hemos dicho tambien y continuamos creyendo haber anunciado una verdad, que la explotacion de Cruvino era de naturaleza tal que podria hacer afluir á nuestro mercado metalúrgico el nickel en cantidad bastante considerable para evitar que la Francia signiese siendo tributaria de la Inglaterra, que hasta el dia parece conservar el monopolio de este mineral. En cuanto á las minas de la provincia de Varallo, que se citan como productivas, y que nadie está en mejor situacion para juzgarlas que uno de nosotros que es concesionario de una de ellas y las ha explotado por espacio de tres años, nadie ignora que no constituyen sino masas irregulares de piritas de hierro y de cobre y que solo por medio de calcinaciones múltiples y costosas se consigue concentrarlas y hacerles acusar 10 por 100 de nickel.



ESTADÍSTICA de la minería de carbon en el distrito de Charleroy (Belgica).

	1860.		1861.		1862.	
	En actividad.	Inactivos.	En actividad.	Inactivos.	En actividad.	Inactivos.
Minas de hulla.	52	13	53	12	50	12
Sitios de explotacion.	129	27	120	26	123	24
Id. en construccion.	27	"	26	"	24	"
Máquinas de extraccion.	162	Caballos. 9.200	164	Caba los. 1.364	263	Caballos. 10.039
Id. de desagüe.	55	6.000	56	6.470	57	6.483
Id. de ventilacion.	113	1.750	118	1.795	128	1.886
Id. diversas.	106	796	103	913	104	1.030
Totales.	436	17.726	441	10.542	552	19.458
Obreros en el interior.	21.550		21.905		22.152	
en el exterior.	6.500		6.786		6.961	
Total.	27.830		28.691		29.093	
Cantidad de carbon extraido. Toneladas.	3.944.000		4.122.000		4.176.080	
Salarios de obreros, fr.	15.060.000		21.621.000		24.276.001	
Otros gastos ordinarios.	15.850.900		17.332.000		17.513.550	

VARIEDADES.

Ley de minería de la isla de Cuba.—La *Gaceta de Madrid* del 16 de Octubre publica precedido de una exposicion á S. M. por el Ministro de Ultramar, un real decreto de fecha de 13 del mismo mes reformando la legislacion de Minería en la isla de Cuba sobre el modelo de la ley de 6 de Febrero de 1859, aunque con las modificaciones que hacen precisas las condiciones y necesidades especiales de dicho ramo en la expresada isla, y el régimen tambien especial de su administracion.

Publica igualmente dos Reales órdenes de la misma fecha dirigidas á los Gobernadores superiores civiles de la isla de Cuba y Puerto-Rico, autorizándoles para poner en planta los reglamentos dictados en la Peninsula para la ejecucion de aquella ley previas las modificaciones que hagan necesarias las circunstancias de organizacion administrativa de aquellas islas.

Resolucion del Consejo de Estado.—La *Gaceta de Madrid* del 16 de Octubre publica un Real decreto de 5 de Agosto último sobre el pleito seguido en el Consejo de Estado entre D. Fernando Compañ, Registrador de la mina *Nuestra Sra. de las Nieves* y el dueño de la mina el *Ganado*, sobre revocacion de la Real orden de 11 de Enero de 1861 por la que se aprobó este último expediente con arreglo á la ley de 1825 y en el dia sobre el desistimiento de la parte actora, admitiendo el desistimiento hecho por la Sociedad minera *Nuestra Sra. de las Nieves* de la demanda entablada contra la Real orden de 11 de Enero de 1861, la cual se llevará puntual y debido cumplimiento (1).

Escuela de minas de París.—En este momento se terminan, en la Escuela de minas, sobre el boulevard de Sebastopol (orilla

(1) Esta resolucion del Consejo de Estado, así como la ley de Minería para Cuba se insertarán á su tiempo en la coleccion legislativa de este periódico.

izquierda) los trabajos de reunion de las nuevas construcciones, á lo que se ha conservado de los antiguos edificios de la Escuela. Estos trabajos que abrazan una estension de cerca de 80 metros, han consistido en la ereccion de una fachada compuesta de una portada monumental en arcada, coronada de un fronton semicircular. A cada lado de la entrada, está abierto por tres arcadas el muro de fachada y adornado de balaustres en su parte superior. Sigue á la puerta de entrada una espaciosa gradería cubierta que tiene por objeto ganar las diferencias del nivel del suelo del boulevard con el piso bajo. A derecha é izquierda de la puerta que forman terrado y de la gradería un patio separa á el edificio de la fachada.

La Escuela de minas á causa de las colecciones y museos especiales que posee, es el establecimiento mas completo y mas precioso que existe en este género. No se puede menos de aplaudir el considerable ensanche que acaba de dársele. La Escuela de minas ocupa el hotel, en el dia transformado, que los Cartujos hicieron edificar en 1706, por Juan Courtonne, que pasó despues á manos de la Duquesa de Vendome, esposa del duque Juan, y mas tarde á las del duque de Chaulnes que cultivó con pasion las ciencias naturales.

Medio de preservar el hierro en los buques de coraza.—De la *Celebrité* tomamos el siguiente artículo.

Hoy que se transforma nuestro material naval, no dejan de tener interés los trabajos que se ejecutan sobre la útil y gran cuestion de la preservacion del hierro. Hé aquí un nuevo sistema inventado por M. Robert Collyer.

«Empleo el zinc, el plomo y el estaño, solos ó aleados con otros metales, minerales y compuestos metálicos, de tal modo que pueda formarse por la accion del agua del mar, un cloruro que preserve y mantenga limpias la superficie interior y los flancos de los buques, impidiendo que se adhieran las sustancias marinas, animales ó vegetales. Para esto, compungo un revestimiento en el que entran polvo ó partículas finamente divididas de uno de los metales, zinc, plomo ú estaño, ó de sus óxidos, ó de una aleacion de metales, de tal modo que pueda producirse una descomposicion química por la accion de los cloruros existentes en

el agua del mar. Aplicándose esta composicion sobre los buques de hierro, se forma sobre su superficie un cloruro metálico que llega á ser un preservativo contra las impurezas que se adhieren á su quilla. Antes de hacer la aplicacion hago limpiar el fondo y los flancos del buque hasta separar toda materia extraña, y despues recubro la superficie de brea, pez, barniz ú otra sustancia. Cuando este revestimiento preliminar está perfectamente seco, estiendo de nuevo sobre la superficie una composicion de pez, de brea, barniz ó de otra sustancia que pueda adherir, y en la cual se han mezclado y incorporado el polvo metálico ó las partículas de zinc, de plomo, de estaño, ó de una combinacion de estos metales ó sus óxidos. Prefiero cargar lo mas posible el medio adherente sin quitarle nada de su tenacidad y hago la aplicacion de la mezcla con una brocha, un rodillo de hierro, ó sobre telas de grosero tejido, ó de otra manera. El resultado de esta aplicacion ó de este revestimiento es que como el agua del mar mantiene en disolucion cloruros de sodium, de potasium y de magnesium, reacciona sobre las partículas metálicas contenidas en la composicion y producen un cloruro venenoso del metal ó de los metales empleados, que destruye los seres vivientes animales y vegetales. La accion química irá acompañada de una ligera desingretacion de las partículas de la superficie, y esta se mantendrá siempre limpia y nueva, los cloruros de zinc, de plomo y estaño son en extremo venenosos. Estos metales pueden reducirse á polvo fácilmente y los dos primeros se encuentran comparativamente á bajo precio.

Gasomotor.—Recordárase que hace algunos años, Erickson, ingeniero sueco, construyó un motor que llamó *máquina calórica* y tuvo en los primeros momentos un éxito ruidoso, poco despues las experiencias cesaron del todo á causa de dificultades de construccion que no llegarán á vencerse. Esta falta de éxito no se debe al principio, sino á los obstáculos que provenian de materiales que no resistian lo suficiente.

En estos últimos tiempos, se ha ensayado de nuevo en Francia un principio análogo y habiendo funcionado con buen éxito una máquina de ensayo, ha recibido su inventor del Emperador de los franceses palabras de aliento.

Mas tarde se ha construido una máquina de 80 caballos destinada á

poner en movimiento la fábrica de papel de Clunes, cerca de Vichy. Como esta construcción está á punto de terminarse, pronto vendrá la experiencia á pronunciar su fallo.

La descripción es la siguiente: un hogar completamente cerrado contiene carbon cuya combustión se produce por medio del aire comprimido que en aquel se introduce á la presión de dos atmósferas poco mas ó menos. Los productos gaseosos de esta combustión salen á un cilindro y activan la máquina. Vese que á causa de esta disposición se utiliza todo el calor sin pérdida ninguna, resultando naturalmente de esta circunstancia que teóricamente debe consumir esta máquina mucho menos carbon que el empleo del vapor, y constituir por lo mismo un progreso industrial.

Aconsejamos sin embargo se espere para juzgar á que la experiencia haya pronunciado su fallo sobre el mérito práctico dá esta invención.

Cálculos sobre la duración de las hulleras en Inglaterra.—De una correspondencia de Londres que inserta la *Revue Britannique* en su último número extractamos lo siguiente:

La Asociación británica para la propagación de las ciencias ha celebrado este año su sesión anual en Newcastle on Tyne, siendo una de las mas interesantes que han tenido lugar desde su fundación. Cada sesión anual ofrece su interés por el lugar mismo en que sus miembros se reúnen y ¿qué ciudad de Inglaterra podía ofrecer á los sábios de profesión un motivo de estudio mas importante que *la capital del carbon de piedra*?

Allí se encuentran las minas de lo que se ha llamado los diamantes negros de Inglaterra, minas en las que la explotación y el trabajo obtienen una riqueza igual por lo menos á las de California, Australia ó isla de Vaneuber. Un episodio trágico, el fatal siniestro de la hullera de Hartley en el Northumberland excitó apenas hará un año aquel interés con que oye siempre la Gran Bretaña hablar de su población minera. Este año ha presidido la reunión anual Sir William Armstrong y de él se esperaba una disertación oratoria sobre los cañones rayados, los que se cargan por la culata y la comparación de su artillería con la francesa y aunque no ha defraudado por completo estas esperanzas, ha sido muy parco en esta materia reduciéndose en su discurso inaugural á un admirable análisis de la solución práctica de los problemas que la ciudad de New-

castle oyó exponer hace mas de un cuarto de siglo en el primer congreso reunido dentro de sus muros. Como lo ha hecho notar Sir William, es un progreso sin ejemplo en la historia el que desde 1838 han presentado las ciencias mecánicas y sobre todo los ramos que por la aplicación del vapor han cambiado todo el sistema de comunicación entre las mas lejanas comarcas. Los caminos de hierro estaban entonces en la infancia; solamente algunos buques de vapor habian atravesado el Atlántico, y si hoy una red de vías férreas se estiende en el nuevo como en el antiguo mundo, si los vapores surcan todos los mares, Newcastle, cuna de la locomotora, ha contribuido mas que ninguna otra localidad con sus hullas á suministrar el nuevo motor que abrevia el tiempo y las distancias. La historia analítica de los ferro-carriles y de la navegación por el vapor han sido para Sir William el corolario de la historia de la extensión de las riquezas mineras del Northumberland. Exponiendo esta prosperidad local que ha centuplicado simultáneamente la prosperidad comercial é industrial de la Gran Bretaña, ha lanzado Sir William sobre el porvenir una mirada de prudente inquietud. Por cálculos hechos antes que él y que adopta (1) pretende que las hulleras de Inglaterra estarán agotadas dentro de dos siglos, antes tal vez, y que conviene preocuparse ya seriamente en buscar otro motor que sustituya al carbon de piedra. Felizmente cree que la electricidad será este nuevo poder.

(1) La Inglaterra surte en este momento de hulla de superior calidad á todos los mercados del mundo en cantidades que aumentan de año en año con inaudita rapidez. En los últimos veinte años el rendimiento anual de las hulleras de la Gran Bretaña ha casi triplicado, y si este aumento continuase en la misma proporción, la actual generación tendria que ocuparse pronto de la grave cuestión del agotamiento de las hulleras.

Las manufacturas, los caminos de hierro, la navegación al vapor, todas las empresas que absorben grandes cantidades de hulla se han desarrollado de una manera excepcional en los dos últimos decenios. Es pues mas seguro el guiarse por el mínimum del aumento; es decir por los años que precedieron al de 1861, para valuar la cifra probable del crecimiento del consumo para el porvenir. De 1853 á 1860 inclusive, el aumento anual por término medio ha sido de 2.750.000 toneladas y fundándose en el gradúa Sir William que todas las capas de hulla de la Gran Bretaña deben hallarse explotadas dentro de 212 años.

Modo de conocer la presencia del cobre en las ostras.—M. Cuzent, farmacéutico primero de la marina de Rochefort, indica dos procedimientos muy sencillos para reconocer la presencia del cobre en las ostras. Como esta cuestión interesa mucho á la higiene pública, vamos á reproducir enteramente su escrito.

«Llamado en concepto de perito para demostrar la presencia del cobre en ostras verdes decomisadas en el mercado de Rochefort, y para determinar la cantidad de sustancia tóxica que contenían, recurri á dos procedimientos, que han sido muy eficaces y muy rápidos en sus indicaciones. El primero consiste en emplear amoniaco puro. Se echa una cantidad suficiente de él sobre la carne del molusco: si contiene cobre, su color, que es *verde-claro*, se convierte en *azul-oscuro*, que distingue la sal de cobre amoniacal. Por medio de esta coloracion puede reconocerse con facilidad el vestigio del veneno hasta en los vasos mas delicados del cuerpo del animal. A veces sucede que las ostras verdes segregan, despues que se han separado sus valvas abriéndolas, una materia verde viscosa, parecida á un precipitado de *verde-gris*; y el álcali, por su contacto con esta materia verde, la vuelve inmediatamente azul. El segundo procedimiento tiene por objeto aislar el cobre en estado metálico. Se clava una aguja de coser en las partes verdes de la ostra, y en seguida se echa una cantidad de vinagre suficiente para sumergir el molusco. Todo se deja en contacto suficiente tiempo, y algunas veces bastan 30 segundos para que la parte de la aguja clavada se cubra de un barniz de cobre rojo. Este segundo método tiene la ventaja de estar al alcance de todos: hasta únicamente tener la precaucion de cerciorarse de la pureza del vinagre, es decir, de si enrojece la aguja, lo cual podria suceder. Ambos, aunque muy sensibles, han permitido á M. Cuzent descubrir la presencia del cobre (antes de haber recurrido á los métodos comunes) en ostras que no contenian mas que pequeñas cantidades de él. Las ostras que se cojen en un suelo impregnado de cobre, ó bien las que se desprenden de las carenas de los navios viejos forrados de este metal, son siempre mas ó menos nocivas, aunque esta opinion se haya contradicho. Pero el hecho que acaba de producirse en Rochefort demuestra una vez mas que no se puede hacer uso impunemente de moluscos recojidos en semejantes yaci-

mientos. Las ostras verdes, llamadas de Marenes, vendidas en el mercado, han ocasionado casi repentinamente graves sintomas de envenenamiento en muchas familias.

Informados de estos accidentes (que incurrieron inmediatamente despues de ingerir los animales), la policía cogió el resto de las ostras para someterlas á análisis química. El término medio de la sal de cobre en una docena de ostras pasó de 21 centigramos. Esta dosis es mas que suficiente para justificar los accidentes que han ocurrido á los consumidores; y los que por lo comun comen muchas docenas de ostras, indudablemente se hubieran envenenado con estas mismas. Segun los datos obtenidos, estas ostras provienen de la bahía de Falmouth, en cuya inmediacion se encuentra una mina de cobre en explotacion. Las aguas cargadas de sales de cobre vienen á parar al banco en que se recojen estos moluscos. Todos los dias llegan de Francia cantidades prodijiosas de estas ostras, que se venden á buen precio á todos los propietarios de parques de nuestro litoral. Estos, despues de tenerlas mas ó menos tiempo en el parque, las revenden como ostras verdes naturales, y obtienen así cuantiosos beneficios; pero hacen un fraude criminal que debe castigarse. Segun M. Cuzent, que ha hecho muchas observaciones sobre las ostras verdes cobrizas, se deben considerar siempre por lo menos como sospechosas, si no peligrosas, aquellas cuyo hígado ó lóbulos del manto están cubiertos de manchas de color *verde-claro* (*verde malaquita*). Por el contrario, pueden comerse con seguridad aquellas cuyo matiz es oscuro y de un *verde-azulado*.

Compañías de gas en Londres.—Las compañías de alumbrado por el gas en Londres, son actualmente en número de trece. Su capital reunido formaba en 31 de Diciembre último una suma total de 5.800.000 libras esterlinas (145 millones de francos). Los ingresos brutos de 1862 se elevaron á 1.900.000 libras esterlinas (47.500.000 francos), sobre las cuales ha quedado un remanente líquido de 506.000 libras esterlinas (12.650.000 francos) á repartir entre los accionistas.

Nuevas compañías hulleras en el Norte y Pas de Calais, en Francia.—A consecuencia de nuevos y serios estudios ejecutados en las dos cuencas referidas por M. Le Breton Du-

lier, fundador de una explotación de hulla, ha señalado dos puntos que pueden dar lugar á nuevas é importantes concesiones y propone para cada uno el capital social de cuatro millones de francos representados por cuatro mil acciones de mil francos cada una.

Se halla en suscripción la primera série de 500 acciones, llamadas de fundador al tipo nominal de 1.000 francos, y tipo de emision de 125 francos, libertadas en una sola derrama de todo llamamiento ulterior de fondos.

Seguirá á esta una segunda série de acciones llamadas semi-fundadoras, al tipo nominal de 1.000 francos y tipo de emision de 250 francos.

Esta segunda série se destina á comprar el terreno en que deben establecerse las hulleras y empezar los trabajos de pozos, etc.

Fábrica plomiza en venta.—*La Revista minera de Almería* inserta en su número 6 del 11 de Octubre el anuncio de venta de la fábrica de fundicion plomiza de los Sres. Castillo y Cámara, nombrada «Emancipacion», sita en la villa de Adra, lindando á otra de D. Cristóbal Barrionuevo. Se compone de cinco hornos ingleses perfectamente construidos y forrados con chapas de hierro colado, y dos pavos ú hornos atmosféricos con las mismas condiciones. Tiene además casa de dos pisos con diferentes habitaciones, despacho, almacenes para alcoholes, carbonatos, carbones y reposicion y una bóveda de condensacion de 3.600 varas de longitud.

Para tratar de ajuste dirijirse á D. José Maria Rodriguez, liquidador de dichos Sres. en Adra.

Venta de la mina Nuevo-Almaden.—Segun leemos en *la Correspondencia de España*, que no menciona el origen de esta noticia, la mina de azogue de la California conocida por el Nuevo-Almaden acaba de ser vendida á una compañía en 1.750.000 duros. Haremos notar que esta cifra no está en proporcion con la importancia que se ha atribuido á esta mina que estaba en posicion de hacer el monopolio del azogue en todo el nuevo mundo, por lo que suspendemos dar crédito á esta noticia hasta verla confirmada.

Subasta de cobres.—*La Gaceta* de Madrid del 20 de Octu-

bre inserta un anuncio de la Direccion general de Consumos, Casas de Moneda y Minas señalando el dia 25 de Noviembre y la una de su tarde para la celebracion de subasta pública simultánea en esta córte, Barcelona, Málaga y Sevilla para la venta de 12.800 arrobas de cobre, punto de aleaciones, marca corona, producido en las minas de Rio-tinto que se calcula habrá existentes en los almacenes de Sevilla á fin de dicho mes. La fianza prévia será de 128.000 rs. en metálico para la totalidad y de 10.000 rs. por cada mil arrobas ó su equivalente en efectos públicos y el precio el que fije el Excmo. Sr. Ministro de Hacienda en pliego cerrado para abrirlo en el acto de la subasta de esta Córte.

Subasta de carbon de piedra.—*La Gaceta* de Madrid del 26 de Octubre inserta un anuncio de la Intervencion de la Maestranza de Artillería de la Coruña por el que se saca á subasta el acopio y entrega en los almacenes de Artillería de aquella plaza de 3.000 quintales métricos de carbon de piedra, verificándose el acto el 18 de Noviembre con arreglo á las bases y pliego de condiciones que siguen al anuncio. La condicion 4.ª expresa que el carbon habrá de ser precisamente de hulla negra, grasa, de las minas de Langreo, blando y lustroso, mate en su extension, sin pizarra, ni piedra, sin calcinar, sin tierra y perfectamente seco, del denominado de fraguas. Para fijar el tipo límite de 17,17 rs. en los almacenes se ha considerado:

	Rs. cts.
«Precio corriente del quintal métrico de carbon al costado del buque.	16,52
«Gastos de conduccion por quintal métrico ó almacenes.	0,65
«Precio límite.	17,17»

Bibliografía.—Historia de la economía política en España, por el Doctor D. Manuel Colmeiro, de las Reales Academias de la Historia y de ciencias morales y políticas.

Esta obra sale á luz bajo la proteccion del Gobierno. Interesa á todas las personas que estudian, cultivan ó profesan la Economía política, la Administracion y la Hacienda pública de España. Importa así mismo á los que necesitan ó desean conocer las vicisitudes de nuestra poblacion, agricultura, ganadería, industria y comercio, y la antigua legislacion sobre minas, aguas y riegos, montes y plantíos, tierras baldías y concejiles, amortizacion civil y eclesiástica, gremios y ordenanzas gremiales, compañías privilegiadas, navegacion, moneda, bancos, lujo, pesas y medidas. Contiene además gran copia de noticias tocante á los tributos y gabelas, y al sistema colonial de España, y expone las doctrinas de nuestros antiguos economistas, respecto á dichas materias.

Consta de dos tomos en 4.º mayor que se hallan de venta al precio de 80 rs. en rústica en Madrid; librería de D. Angel Calleja, editor, calle de Carretas, núm. 33.

Se remite á provincias franco por el correo con aumento de 8 rs. por ejemplar, mandando su importe en libranzas del giro mútuo.

Por todos los artículos no firmados,

NORBERTO PEREZ Y ROBLES.

Editor responsable.—D. NORBERTO PEREZ Y ROBLES.

Madrid 1863.—Imprenta de la Viuda de D. Antonio Yenes,

Plazuela de la Cebada, número 13, cuarto bajo.

REVISTA MINERA,

PERIÓDICO

CIENTIFICO É INDUSTRIAL.

Los terremotos de la provincia de Almería, por D. Casiano de Prado, individuo de la Sociedad meteorológica de Francia, etc.

(Continuacion.)

II.

Trataré ahora de otras circunstancias que acompañaron á los terremotos y comenzaré insertando las notas que me ha comunicado el ingeniero de minas D. Diego Laviña sobre los de Sierra Almagrera y minas de la misma, donde se halló durante la fuerza de ellos.

Al penetrar en la mina San Antonio, sita en el barranco Pinalbo de Sierra Almagrera el 10 de Junio del presente año á las 8 de la mañana el cielo se hallaba despejado, y solo se sentía el calor propio de la estacion y del país. Al salir á las 12 de dicha mina se me dijo que habia habido un fuerte temblor de tierra á las 11, lo cual me pareció broma en un principio hasta que unánimemente me lo manifestaron todos los trabajadores de la superficie. En todo el tiempo que me hallé en lo in-

Tomo XIV. N.º 325. (15 de Noviembre de 1863). 36

terior andábamos cuando menos reunidas seis personas; y los trabajadores que encontramos en diferentes sitios nada nos dijeron de haber sentido movimiento alguno, que nosotros tampoco sentimos.

Entre 5.ª y 6.ª galería, á 225 varas próximamente de profundidad, hay un sitio de escavacion en que no se puede trabajar sino con el auxilio de un ventilador de mano, y á veces ni aun así. Se dudaba si podríamos entrar en ella, porque dos dias antes estaba llena de gas ácido carbónico y no se habia ventilado. Sin embargo pudimos entrar y permanecer en ella bastante tiempo sin necesidad de ventilador.

Estando sentado el dia 19 de Junio á las 9 de la mañana en la puerta del Cortijo de la mina Medio Mundo, sita en el barranco Frances de Sierra Almagrera, un sujeto que me acompañaba me llamó la atencion sobre el ruido de un temblor que acababa de sentir sin que fuese perceptible para mí; é inmediatamente despues un trabajador que habia pasado toda la noche en la mina y que en aquel momento se encontraba durmiendo en el Cortijo de la mina á unos 10 metros de donde yo estaba salió despavorido, asegurando que se habia sentido levantar sobre la cama mas de media vara. En el intermedio que nos separaba se hallaba un pozo con su porche ó tinglado.

La máquina de desagüe del Jaroso estaba parada el dia 10: puesta en movimiento á los 2 ó 3 dias se notó que para reducir las aguas á un limite conocido de los maquinistas tardó de 6 á 8 veces mas tiempo del que acostumbraba. Las aguas se dominaron despues y continuaron la misma marcha que antes.

En un pozo que se está profundizando en el barranco Jaroso y que poco mas ó menos podrá tener unas 200 varas de profundidad los torneros de la superficie abandonaron el torno en uno de los temblores, asegurando habian visto venir sobre sus cabezas los tirantes del porche y moverse el torno, mientras que los obreros que trabajaban allí en la profundidad no sintieron nada.

Sobre estas notas haré algunas observaciones. No es un caso raro el que los sacudimientos se sientan en lo exterior y no en lo interior de una mina. Así el violento terremoto que se

experimentó á las 5 de la tarde del 28 de Mayo de 1859 en la superficie de las minas de Sugatagh (Marmaros, Hungría) pasó desapercibido en lo interior. Y por el contrario en una mina de Sajonia, segun dice Mr. Lecoq en su tratado de geología y de hidrografia, se vieron salir los obreros de lo interior aterrados por sacudimientos que no se habian sentido en la superficie. Tales contrastes son bastante comunes en los efectos producidos por los terremotos, lo mismo que en los que tienen lugar respecto del rayo.

Pero si los terremotos en lo interior de las minas de Sierra Almagrera pasaron desapercibidos no por eso dejaron de producir algun movimiento en el terreno por mas que fuese insensible, supuesto que el régimen de las aguas subterráneas sufrió un cambio notable y que además hubo desprendimiento de gases de lo interior como sucede en estos casos, lo mismo que cuando hay huracanes y siempre que el barómetro baja mucho, lo que favorece la ventilacion de las minas; pero tambien causa en las de carbon de piedra la explosion del hidrógeno carbonado que tantos desastres causa algunas veces. Por lo que dice el Sr. Laviña es indudable que se removieron en aquellas minas los gases, abandonando las profundidades, donde no se necesitaba ventilador como en tiempos ordinarios para renovar el aire.

Es de notar que mientras las aguas subieron en aquellas minas bajaron en las norias de las haciendas del Cabo de Gata durante los terremotos mas fuertes, aunque allí no se haya sentido ninguno, ó hayan sido muy ligeros.

Los terremotos mas fuertes fueron unos seis ó siete. De ninguno de ellos se dijo durase mas de 6 ú 8 segundos, y aun en eso creo yo pueda haber algo de exageracion. Por lo que toca á los ruidos los hubo mucho mas largos. Si los sacudimientos hubiesen llegado á prolongarse 20, 50 ó mas segundos, si se hubiesen efectuado los de oscilacion en sentido opuesto á un mismo tiempo, complicándose además con los verticales ó con los rotatorios, que son los mas temibles, hubiera podido suceder que no quedase piedra sobre piedra.

El número de terremotos varió bastante de un pueblo á otro. En Huerca-Obera fué donde se sintieron mas. Su fuerza variaba

tambien. Sucede igualmente que en un mismo pueblo son mas fuertes ó sensibles en unas partes que en otras aun cuando el terreno sea el mismo, y es muy comun ver en otras regiones por lo menos, que un sacudimiento causa el derruimiento de una casa quedando al lado en pie otra idéntica en todo. Hay mas: si en un mismo pueblo se observasen por varias personas aunque fuesen facultativas los terremotos y se contasen en puntos diferentes sus notas estarian bien lejos de ser idénticas. El 15 de Febrero de 1858 hubo en San Francisco (California) un sacudimiento que fué sensible en algunas casas solamente. El terremoto de las 10 de la noche de 6 de Agosto último en Huerca-Obera ni yo ni ninguna de las personas que nos hallábamos despiertas en la misma casa le sentimos, y le sintieron los que se hallaban enfrente de la misma casa y en medio de la calle en las barracas. Esto es tanto mas notable, cuanto, segun se tiene observado, los temblores son mas perceptibles dentro de las casas que fuera y en los pisos altos que en los bajos segun entre otros notaron observadores como M. Fournet y M. Lecoq. Respecto de esto merece citarse el caso sucedido en Berja últimamente. Los terremotos de las 3 y media y 4 de la mañana del 8 de Agosto, que tanto se sintieron en Albuñol y otros pueblos del contorno, en aquella villa pasaron desapercibidos para muchos; pero uno que dormia en un piso tercero sintió tanto ruido y tal movimiento en las paredes que saltó de la cama sobresaltado y pasaron tres dias antes que se decidiese á dormir en ella otra vez.

En estas diferencias influye tambien el que el terreno varíe de un punto á otro, habiendo sucedido en el gran terremoto de Lisboa que, segun Sharpe, el geólogo que mas detenidamente estudió los terrenos de aquel reino, ninguno de los edificios que se hallaban asentados sobre rocas sólidas, como la caliza cretácea y el basalto, sufrió el menor daño, mientras que en el terreno terciario, compuesto por la mayor parte de arcillas azules, apenas quedó uno en en pie. En Mesina y otros puntos se vió una cosa análoga; pero tambien diré que otras veces sucede al revés, que en los terrenos formados de rocas sólidas es donde los temblores se hacen sentir con mas fuerza, como sucedió

en el punto de Torrevieja en 1829 y observó por sí mismo en la Jamaica el célebre geólogo La Bêche segun refiere en su manual de geología.

Es innegable que hay tambien personas mas sensibles que otras á los movimientos sísmicos. En lo alto de Sierra Almagrera se hallaban tres personas en una noche del mes de Junio jugando al tresillo dentro de un cortijo; y una de ellas suelta de repente las cartas, diciendo: terremoto! mientras las otras dos nada habian sentido, y una de estas dos era el Sr. Laviña.

Temblores hay igualmente imperceptibles para todos y cuyos efectos sin embargo se manifiestan patentemente ó por variaciones en el régimen de las aguas subterráneas y en la alteracion de su diafanidad, ó por los accidentes que resultan de la variacion de presion en las minas y en los tubos de los pozos artesianos (1).

Ya dije que las aguas de un manantial de Huerca-Obera que habia mudado de lugar hicieron perecer las plantas que con

(1) «Habiendo determinado Mr. Hervé Mangon casi diariamente de unos dos años á esta parte la cantidad de materias terrosas tenidas en suspension en el agua del pozo artesiano de Passy, se ha asegurado de que las épocas en que la cantidad de estas materias habia recibido un aumento excepcional habian correspondido á aquellas en que los catálogos de M. Perrey acusaban trepidaciones del suelo en diferentes paises» (Elie de Beaumont, Comp. rend. de l'Ac. des Sc. 13 Juillet 1863.) Hé aquí ahora lo que respecto del mismo punto me dice M. Laurent. «Despues de la remision de mi nota á la Academia, M. Hervé Mangon, yerno de M. Dumas é ingeniero profesor de la Escuela de Puentes y Calzadas, me ha dicho que habia hecho una série de experiencias sobre las aguas del pozo de Passy. Todos los dias filtraba las aguas y pesaba el residuo arenoso ó arcilloso que contenian. Estos residuos, pesados con la debida separacion le han permitido trazar una curva. Luego, habiendo pedido á Nápoles y á Niza el resultado de las observaciones sobre los sacudimientos del suelo ha visto que las curvas trazadas con arreglo á estos datos guardaban una notable correspondencia con la que habia obtenido en los depósitos de Passy. Lo que es decir que un temblor observado en Nápoles causaba algunas horas despues turbulencia en las aguas artesianas de Passy.»

ellas se habian regado; y esto no puede proceder sino de los gases que dichas aguas traian en disolucion (1).

Hiciéronse tambien muchas grietas en la tierra aunque cortas y de poca importancia. La mayor se vió á lo largo de una calle de Cuevas. Se extendia unos 30 metros y tenia 10 centímetros de ancho; despues se cerraron. De ellas salian indudablemente emanaciones gaseosas. Perecieron la mayor parte de los gatos de Huercal-Obera y los que no perecieron quedaron flacos y estenuados. En la casa donde yo vivia habia nueve y no quedó uno. Yo creo que esto no puede atribuirse sino á un gas particular. En los demás animales no se ha observado lo mismo, aunque en Vera me dijeron que muchos gatos habian enflaquecido tambien y que las gallinas habian padecido daño igualmente, muriéndose algunas.

En Huercal-Obera me dijeron que las golondrinas habian desaparecido la mayor parte por el mes de Junio, cuando en los demás años no se van hasta Setiembre.

Dos grandes bolas de piedra que habia sobre el Castillo de Cuevas se vinieron á abajo, á pesar de hallarse introducidas cada una en una espiga de hierro, por un fuerte sacudimiento cuya direccion debió de ser al O. N. O por el sitio en que cayeron; y lo mismo se observó en unos tiestos de flores que se fueron á la calle en otra casa. En Cuevas hizo saltar á algunos hombres medio metro del suelo otra sacudida, caso igual al del minero que estando durmiendo se sintió arrojar hacia arriba en Sierra Almagrera, segun queda dicho.

He ido á reconocer en las márgenes del rio Almanzora y en varios barrancos inmediatos á Huercal-Obera los desprendimientos de tierras y piedras, algunas de estas últimas de gran tamaño, que habian tenido lugar en los mayores sacudimientos. Esas materias se hallaban ya sueltas en las laderas de los barrancos; y sin que el terreno sufra movimiento bastan las lluvias ó el deshielo para que se vengán abajo. Ningun canto ofrecia señales de que hubiese sido separado de un terreno firme y enterizo.

(1) En los terremotos de Torrevieja de 1829 sucedió una cosa igual.

Una de las cosas que llamaron mas la atencion en esta serie de terremotos son los ruidos que se han sentido y que creian en número y en fuerza conforme los sacudimientos iban á menos, lo cual se observa tambien en otras regiones. Gran parte de ellos y principalmente los mas fuertes, algunos de los cuales fueron atronadores é imponentes, no fueron acompañados de ningun movimiento del terreno. Casi todos convienen en que se parecian á descargas de artillería mas ó menos lejanas. Algunos me dijeron los hubo tambien que sonaban como cuando se sienten varios carros que corren á alguna distancia. Otras veces solo se sentian rumores no para todos perceptibles. Precedian á algunos terremotos uno, dos ó tres segundos como generalmente sucede, aunque no faltan ejemplos de que se oyesen despues (1).

III.

Hablando ahora de los fenómenos y las circunstancias concomitantes de estos terremotos manifestaré que de las noticias

(1) Recorriendo la historia de los terremotos y las preciosas notas ó catálogos que anualmente publica mi honorable amigo M. Perrey, llama mucho la atencion la variadísima calificación que se hace de estos ruidos. Unas veces se dice son parecidos á los de un violento cañoneo, otras al bombardeo de una plaza, otras al silbido de una bala de cañon, otras el zumbido que forma á veces el viento al través de las rendijas de una puerta, otras á un golpe de viento á lo lejos ó al fragor que forma al través de un bosque, otras al bramido del mar agitado, otras á la explosion de un barreno, ó al redoble de muchos tambores, ó al estrépito de un torrente, ó al de un muro que se viene á tierra, ó al de un tren de ferro-carril, ó al de una locomotora dentro de un túnel oído desde fuera. ó al de un incendio, ó al de una carreta cargada de barras de hierro, ó al mugido del huey, ó al gemido de una persona, y con mucha frecuencia al de los truenos desde los menos fuertes á los mas estruendosos. Son tambien muy comunes, usados en el mismo sentido, los epítetos de sordo, terrible, aterrador, formidable y otros. Tambien se dice alguna vez que estos ruidos «son imposibles de describir, tan particular es el carácter que ofrecen;» y esto sucede muchas veces.

que pude adquirir resulta, que al sentirse el primero del 10 de Junio, lo mismo que otros de los mas fuertes de los dias posteriores, nada de notable ofrecia, ni la temperatura, ni el estado del cielo. Esto no es decir que las perturbaciones atmosféricas dejen de ser siempre extrañas á tales accidentes; pero la verdad es que, segun dice el director del Observatorio meteorológico de la Habana D. Andrés Poey, ninguno de los sábios que se han ocupado de esta cuestion, incluso M. Perrey, ha podido fijar las relaciones que existen entre las primeras y los segundos; y lo que se vé es que estos tienen lugar en todos los estados que la atmósfera puede ofrecer. Creo sin embargo, que las tempestades que tuvieron lugar durante los de la provincia de Almería en los pueblos donde mas se sintieron, alguna relacion pudieron tener con ellos. Esta relacion fué todavía mas evidente en el terremoto de El Odme sentido á las 12 de la noche del 10 de Junio; y los observadores no deben nunca pasar en silencio tales coincidencias. En el terremoto de las 2 y cuarto de la mañana del 6 de Agosto, uno de los mas fuertes que se sintieron en la provincia de Almería, habia en Huerca-Obera, segun me digeron, una niebla tan espesa, cosa muy rara en aquel pais, que en las calles desde las casas no se veian las de enfrente á pesar de estar todas dadas de blanco y de hacer luna.

Muy conveniente fuera conocer todas aquellas circunstancias que pudieran indicar la proximidad de los terremotos. M. Dauveny en su obra *sobre los volcanes, los terremotos y las fuentes termales*, dice que en muchos puntos un ligero movimiento de la tierra precede á los sacudimientos mas fuertes, lo que sirve de aviso á las gentes para ponerse en salvo, y añade que en cierto lugar de Sicilia se toca una campana de alarma cuando se siente aquel movimiento para que las gentes se pongan en salvo. En la provincia de Almería no adquirí dato alguno de que haya sucedido lo mismo en el presente año. El primero por lo menos, el del 10 de Junio ni aun fué precedido por ruido alguno, segun todos me aseguraron.

Traté de averiguar igualmente si en los animales y aun en las personas se habia notado alguna novedad al acercarse los

terremotos; y hé aquí los datos que sobre esto pude adquirir y que refiero sin quitar ni poner conforme me fueron comunicados.

En Huerca-Obera me digeron que algunos segundos antes de suceder un terremoto fuerte los gorriones echaban á volar y que lo mismo hacian las palomas. Las gallinas cacareaban.

En Vera se observó un asno que olfateaba la tierra y se mostraba espantadizo, corriendo á meterse entre la gente. Tambien me aseguraron algunos que estos animales rebuznaban mas de lo ordinario. Los peces que se hallaban en una redoma de agua se bajaban al fondo y no se movian cuando iba á haber terremoto, lo contrario de lo que se vió en otros casos, como en un temblor de tierra que sucedió en Cumaná el 15 de Agosto de 1802, que se vinieron todos á la superficie del agua procurando irse al mar, que estaba muy cerca.

Una persona de Vera me dijo que antes de venir el terremoto sentia cierta fatiga y algo oprimido el pecho. Algunos empleados de las salinas de Torre Vieja me digeron que sentian iguales sensaciones cuando los terremotos no son muy ligeros. El secretario del Ayuntamiento de la antedicha ciudad de Vera, me aseguró que por dos veces habia sentido un hormigueo ó afeccion nerviosa en las piernas, por lo que le pareció que iba á haber terremoto; y lo hubo en efecto á los 3 ó 4 segundos.

Uno de los médicos de Huerca-Obera me manifestó tambien que allí habia un hombre, de oficio ojalatero, que habia anunciado el terremoto fuerte del 19 de Junio y el del 6 de Agosto por los ruidos como de cañonazos lejanos que él sentia sin que los sintiesen los demás.

IV.

¿Qué son estos temblores, qué son estos ruidos? se me preguntaba en aquellos pueblos; y yo casi no sabia que contestar. Los físicos y los geólogos se hacen unos á otros las mismas preguntas; y por lo que parece todavía está bastante lejano el tiempo en que se llegue á un acuerdo sobre tan estraños fenómenos. Parece que cuanto mas se los estudia mas difícil se hace

su explicacion. Los terremotos son movimientos instantáneos ó de poca duracion que se efectuan en la costra exterior del globo, producidos por una fuerza interior, el origen de la cual se halla fuera del alcance de la observacion directa. Unas veces tienen lugar solo en un punto ó en una pequeña comarca y otras en regiones dilatadas. Ya son horizontales y ondulatorios que son los mas comunes, ya verticales, ya circulares ó vertiginosos. Unas veces son mas sensibles debajo que en la superficie de la tierra, donde sucede que, cuando mas, solo se hacen sentir por una ligera vibracion y otras al contrario. Su fuerza nunca por lo que parece es igual en todos los puntos á que se extiende, y aun á veces *hacen puente*, como dicen en la América del Sur, esto es, que hay espacios intermedios en que no se sienten. Su duracion es de algunos segundos y raras veces llegan á un minuto. El terreno con frecuencia se agrieta y abre de mil maneras, presentándose tambien otros muchos accidentes cuya enumeracion seria larga en demasia.

Las observaciones de M. Perrey, que hace muchos años se dedica con la mayor constancia al estudio de este fenómeno le han conducido á admitir que entre la frecuencia del mismo y la marcha de la luna hay una manifiesta relacion, sobre lo cual pueden verse sus obras. Pero, si considera la mareá del núcleo fluido central como la causa principal y constante de los temblores de tierra tampoco cree que sea la única, sino que admite pueden existir y que existen otras ciertamente. Para el sábio profesor la preponderancia de la influencia lunar no manifiesta sino una accion diferencial en la periodicidad de los sacudimientos relativamente á la edad de la luna y á su paso por el meridiano. Estas ideas no dejaron de hallar acogida entre varios físicos y geólogos de primer orden; y por su parte en 1854 la Academia de Ciencias de París le ha señalado de sus fondos una pension de dos mil francos para atender á los gastos que le ocasionan sus investigaciones, la vasta correspondencia que se vé obligado á sostener y la adquisicion de obras referentes á la bibliografía sísmica, que en 1855 ascendia ya á 1836 números, coleccion que despues destinará á algun gran centro científico.

Una de las cosas que M. Perrey cree mas difíciles de compren-

der y que mas le preocupa, segun se vé por sus escritos, son los ruidos que suelen acompañar á los terremotos. Hé aquí, lo que sobre esto me dice tambien en una de sus cartas: «El ruido que precede á los sacudimientos me parece bien difícil de explicar. ¿Cómo las ondas sonoras se adelantan á las ondas sísmicas? Parece mas bien que debieran venir en seguida ó cuando mas acompañarlas.»

No hablaré de los sistemas de otros autores, como Humbolt, Cordier, Dufrenoy, Elie de Beaumont, Martha Beker y el Doctor Kluge que últimamente dió á conocer otro nuevo, segun el cual los terremotos son producidos por una fuerza particular, como el calor produce los vientos, la electricidad y las tempestades. Yo no puedo extenderme mas ahora sobre esta materia, que en España apenas hay obra en que se trate con alguna extension, no siendo en la Geología del Sr. Vilanova en que se reasume lo principal que sobre la misma se sabe ó se discurre.

V.

No dejaria de ofrecer interés una historia de los terremotos que afligieron á aquellas provincias, á lo menos desde que volvieron al dominio de nuestros reyes; pero si hubiese de ser algun tanto completa exigiria mucho mas tiempo del que yo tuve á mi disposicion. Alguno lo intentará sin duda; y entretanto podrán suplir su falta algunos apuntes que he recogido.

El 9 de Noviembre de 1518 fué destruida por un terremoto la ciudad de Vera, no quedando en pié mas que una pequeña ermita, que subsiste aún. El emperador Carlos V mandó luego se levantase de nuevo en un sitio llano un poco desviado del antiguo, como así se efectuó. El terremoto se hizo sentir tambien en la ciudad de Mojacar, que dista 12 kilómetros al Sur, y en la cual fueron arruinadas diez casas. Segun tradicion tuvo lugar por el dia y no se sintió ó se sintió poco en Cuevas de Vera, que ya existia, ni en Antas. He recogido estos datos en el archivo del Ayuntamiento de Vera en que hay muchos pape-

les antiguos difíciles de leer; y examinándolos despacio es probable se hallen noticias más detalladas sobre los pueblos á que se extendió aquella catástrofe, el número de personas que hubiesen perecido, etc. De esto pudiera haber también antecedentes en los archivos de Granada y de Simancas.

En acta del cabildo eclesiástico de Almería de 24 de Octubre de 1522 se lee lo que sigue: «Este día estando juntos en Cabildo los Reverendos Sres. Dean..... ordenaron lo siguiente: Que por cuanto á esta ciudad é iglesia plugo á Nuestro Señor de la asolar á causa de un grande terremoto que á ella vino en 22 de Setiembre pasado de este año de 1522; y para remediar la iglesia de ella y reedificarla de nuevo hay necesidad de que vaya una persona del Cabildo á la Corte, etc.» En los archivos que quedan señalados acaso se hallarán también noticias más circunstanciadas de este desastre y de la gente que en él haya perecido.

El Sr. Sainz, catedrático de historia natural de la Universidad de Granada, me dió noticias tomadas de un libro manuscrita que con el nombre de *Anales de Granada* conserva un curioso de la misma; y en él se hace mención de varios terremotos sucedidos en dicha ciudad desde el año de 1526 al de 1806.

«1526. En este año hubo un tan gran terremoto que de la Torre Turpiana, entonces campanario, sacudió al suelo una campana.» (De este terremoto habla Pedraza, historiador de Granada, que dice tubo lugar el 4 de Junio de dicho año y que por él se salió de dicha ciudad el Emperador Carlos V.)

1550. El sábado 19 de Abril en Almería hubo entre otros un espantoso terremoto por lo que se votó una misa á Nuestra Señora todos los sábados (archivo del Ayuntamiento de dicha ciudad.)

1559. En acta del Ayuntamiento de Almería de 4 de Enero resulta que se repitieron los temblores del 30 al 31 de Diciembre anterior los que habían causado algunos estragos; y en otra acta del 19 del mismo mes se dice hacia 21 días que la ciudad se hallaba amenazada de una gran ruina con los grandes temblores que sin cesar se experimentaban y que en el que hubo el día de San Silbestre se cayeron algunas casas y las torres de San Pedro, de la Carbonera y de la Testa, y el Torrejon del

Cabo (1), y que en la noche anterior en un temblor que hubo á las 2 se cayó un pedazo de muralla, por lo que se habían ido muchos vecinos y otros estaban para desamparar sus casas por estar muy maltratadas: de aquí proviene el voto de San Silbestre.»

1680. «En este año el 9 de Octubre sucedió (en Granada) un terrible temblor de tierra que alcanzó á casi toda España, el que hizo muchos y grandes estragos, así en vivientes como en edificios.» (Manuscrito citado.)

1748. «El 6 de Octubre en la noche se sintió (en Granada) un temblor de tierra.» (Manuscrito citado.)

1755. «En este año el 1.º de Noviembre á las 10 y 10 minutos de la mañana acaeció un terremoto que duró siete minutos, tan fuerte que arruinó la ciudad de Lisboa, muriendo mucha gente y ocasionando grandes estragos allí y en otras muchas partes del mundo. En Granada fué donde menos daño hizo; y sin embargo alteró de tal modo la iglesia colegial del Salvador que hubieron de abandonarla los canónigos á donde no volvieron hasta 1758.» (Manuscrito citado.)

Este terremoto se sintió también en Almería, según consta en sus archivos, calificándosele de formidable, por lo cual se acordó decir misa cantada todos los años el 1 de dicho mes á Nuestra Sra. del Mar.

1775. «El 2 de Noviembre de este año á las 9 de la mañana, en un día claro, sereno y apacible, se oyó un horroroso estruendo efecto del ya cercano terremoto que tanto estrago causó en toda España.» (Manuscrito citado.)

1778. El Viernes 13 de Noviembre de este año á las 8 y media de la mañana poco más ó menos se experimentó en la ciudad de Granada un grande terremoto, que repitió por la tarde y en los días siguientes varias veces por muchos días. Se atemorizó el pueblo y clamó á Dios Nuestro Señor con rogati-

(1) Estas torres y torrejon se hallaban á lo largo de la sierra traquítica del Cabo de Gata por la parte del mar, y se levantaron después de nuevo.

vas y penitencias. Se cerró la Casa de Comedias y se destinó á otro objeto. (Manuscrito citado.)

1790. En la noche del 8 de Octubre en Almería hubo un fuerte terremoto á la 1 y cuarto que repitió varias veces aunque levemente, y fué el que arrasó á Oran; y en 16 de dicho mes comenzaron á traer estropeados en barcos. Repitió el 25 á las 3 de la tarde con bastante fuerza.

1804. «El 19 de Junio á las 12 mas algunos minutos un fuerte terremoto puso en consternacion á esta hermosa ciudad (Granada) dejándose sentir con mas vehemencia en Santa Fé, Atarfe, Pinos, Chanchina y otros pueblos de la Vega, notándose un ruido subterráneo en Atarfe, tan extraño que atemorizó á su vecindario.» (Manuscrito citado.)

1805. En 11 de Marzo en Almería hubo un terremoto bastante fuerte á las 9 y cuarto de la noche, segun consta en el archivo de aquel Ayuntamiento.

1804. *Gaceta* de Madrid de 24 de Enero.—«Granada 14 de Enero.—Ayer á las 5 y 6 minutos de la tarde se sintió en esta ciudad y pueblos de su comarca un fuerte temblor de tierra de cosa de dos segundos de duracion con vaivenes encontrados de N. á S. segun unos y de S. E. á N. O. segun otros. En varias iglesias se tocaron las campanas por sí mismas, pero por fortuna no han acaecido desgracias, aunque sí muchos daños en los arcos, columnas y cornisas de la catedral y algunos en la iglesia de las Angustias. En el teatro se desviaron las arañas de su aplomo mas de 5 varas y despues estuvieron oscilando por mas de un cuarto de hora. Aseguran muchos que á las 12 y cuarto de la misma noche repitió otro temblor que duró otros 2 segundos.—Nota. En la ciudad de Málaga se ha sentido tambien este terremoto con bastante violencia.»

Gaceta del 27 de Enero.—«Motril 16 de Enero.—El día 15 de este mes á las 5 y 55 minutos de la tarde, hallándose el viento al S. O., bonancible, el cielo toldado y despidiendo las nubes una corta llovizna, señalando 15° el termómetro de Reaumur, se sintió en esta ciudad un fuerte temblor de tierra, cuya direccion era de E. á O. El movimiento fué al principio perpendicular, y á los 14 ó 16 segundos se observó de trepidacion,

lo que duró otros 4 ó 5 segundos; y empezando un fuerte movimiento de ondulacion continuó por mas de 20 segundos con ruido subterráneo, al principio violento y despues sordo. Los vecinos abandonaron sus casas y salieron á la plaza mayor pidiendo misericordia. A las 9 y 5 minutos de la misma noche repitió el temblor con bastante fuerza y algun ruido por espacio de 4 segundos. Iguales repeticiones hubo á las 12 y 15 minutos y á las 3 y 20 minutos de la noche, y á las 6 y 8 minutos de la mañana del dia siguiente, como tambien á las 9 y 4 minutos, á las 12 y 3 minutos, á las 4 y 6 minutos, á las 7, á las 11, á las 12 y 5 minutos, á las 3 de la madrugada del otro dia y á las 6 y 15 minutos, las cuales fueron de 4 segundos de duracion cada una, siempre con ruido subterráneo mas ó menos confuso, notándose la particularidad de guardar un periodo de 3 horas. La ciudad ha quedado por decirlo así asolada, pues no hay una casa que no se haya cuarteado, y muchas enteramente arruinadas, en términos de no poderse habitar, por lo que la primera noche tuvieron todos que pasarla á la inclemencia, y ahora hay y se van haciendo barracas donde acogerse en la estacion mas rigurosa. Los templos han quedado arruinados; y en las personas no ha habido mas desgracias que las de una muger y un hombre que quedaron sepultados en las ruinas. El Gobernador tomó inmediatamente todas las providencias oportunas para el alivio de aquel vecindario y se halla alojado en una barraca de palos y enneas situada en una plaza del centro de la poblacion para poder desde allí dar las providencias convenientes.»

«Granada 18 de Enero.—El 15 del corriente á las oraciones se sintió un terremoto que despues del primer movimiento de trepidacion repitió varias oscilaciones con ruido espantoso, que no impidió se oyeran tocar las campanas y relojes por sí mismos. Los daños no han sido considerables y no hubo la menor desgracia, graduándose su duracion de mas de un minuto. En Málaga, Vélez, Adra, Motril y otros pueblos de la costa ha sido mayor. Repitió hasta seis veces en diferentes horas de la noche, ocupandó las gentes sobresaltadas calles y plazas, y causando ruinas y dos muertes en Motril. Se notó que el mar se habia retirado unas 22 varas. Puede inferirse de lo expuesto que

procedió de Africa, y lo sabremos si ha sido así por los primeros barcos que vengan de los presidios.»

Gaceta del 3 de Febrero.—«Olvera reino de Sevilla, 24 de Enero.—El día 13 de este mes á eso de las 6 menos cuarto de la tarde se sintió en esta villa un temblor de tierra, de que no resultó desgracia alguna, pero se notó la particularidad de causar generalmente cierta descomposicion de estómago en este vecindario.»

Gaceta del 14 de Febrero.—«Granada 1.º de Febrero.—Las cartas de Melilla de 21 de Enero dicen lo siguiente: el 15 del corriente, despues de anohecido, se notó en esta plaza un fuerte terremoto que duró por espacio de 2 segundos, cuyo movimiento de oscilacion ha causado algun quebranto en las paredes de varias casas de esta poblacion y tambien en la torre-vigia; y aunque han repetido en los días siguientes hasta el número de 13 veces no se han experimentado otros efectos que los referidos.»

Gaceta del 21 de Febrero.—«Motril 6 de Febrero.—En esta ciudad han continuado los terremotos, sintiéndose cada día uno ó dos de ellos, acompañados de ruido sordo subterráneo con movimiento perpendicular, los que no causaron nuevos estragos, y de duracion de 2 á 3 segundos. A la 1 de la noche pasada se sintió otro terremoto á que precedió mayor ruido que en los anteriores, pero fué menor el movimiento; y luego repitió con mas fuerza á los 2 ó 3 minutos y duró de 10 á 12 segundos con movimiento perpendicular. Tampoco cesan los golpes subterráneos que se oyen á bastante distancia, los que se perciben con mayor fuerza en la playa, aunque en el mar no se advierte novedad alguna. Los patrones de los barcos que han llegado estos días aseguran haber sentido en la mar los terremotos. Estos parece que vienen de la parte de O. hácia el E., y se cree que sea de hácia el Estrecho ó en esta direccion desde Africa.»

Gaceta del 28 de Febrero —Granada 18 de Febrero.—Las cartas del Peñon del 4 de este mes contienen que el 11 de Diciembre á las 8 menos cuarto de la noche se sintió allí un temblor de tierra bastante largo, otro cerca de las 2 de la noche del día siguiente y el tercero á las 5 y media de la tarde del 13

de Enero. En esta de Granada se sintió ayer tarde á eso de las 4 y media un temblor de tierra muy ligero, y en la parte que media desde Motril á Almería no han cesado las conmociones, aunque sin experimentarse nuevos daños.»

(Se continuará).

Nueva tarifa francesa de las hullas por los ferro-carriles de la Compañía del N.

La concesion del ferro-carril de Amiens á Rouen ha hecho estallar entre las compañías francesas de los ferro-carriles del N. y el O. en el vecino imperio una lucha ardiente cuyo principal efecto ha sido la propuesta del establecimiento, por la Compañía del N. de una tarifa única para las hullas con objeto de arrebatár á la Compañía del O. el transporte de las hullas inglesas que se verifica por la línea de Dieppe á Paris, haciendo igualmente la concurrencia á la batelería que la trasportaba por los canales. Esta propuesta, sometida á la administracion superior de la Compañía, ha causado la emocion mas viva y provocado enérgicas protestas de parte de los explotadores de hulla de la cuenca del *Pas-de-Calais*. Para que pueda juzgarse con conocimiento de causa exponemos á continuacion la tarifa para el transporte de hullas á Paris desde las localidades que se citan, que la citada empresa del N. habia establecido desde el 1.º de Noviembre de 1861.

	Distancia en kilómetros.	Precio de la tonelada.
Erquelines (1)	259.	fr. 9,80
Quévy (2)	255.	9
Quiévrain (2)	262.	10
Somain (3)	228.	9
Valenciennes (5)	249.	9,70
Lens (4)	210.	8,50
Béthune (4)	229.	9,10
Boulogne (5)	252.	9,70
Calais (5)	326.	10
Dunkerque (5)	305.	10

(1) Hullas de Charleroi (Bélgica). (2) Id. de Mons (Bélgica).
(3) Id. del Norte (Francia). (4) Id. del Pas-de-Calais (Francia).
(5) Id. inglesas.

La tarifa recientemente propuesta por la Compañía del Norte es :

	Distancia en kilómetros.	Precio de la tonelada.
Erquelines.	239.	7,80
Quévy.	253.	7,80
Quiévrain.	262.	7,80
Somain.	228.	7,80
Valenciennes.	249.	7,80
Lens.	210.	7,80
Béthune.	229.	7,80
Boulogne.	252.	7,80
Calais.	326.	7,80
Dunkerque.	305.	7,80 (1)

Los mineros del *Pas-de-Calais* sostienen que el establecimiento de semejante tarifa es la *espoliación completa de los legítimos intereses* de aquella cuenca, en provecho de las hullas belgas ó inglesas, llevada á cabo por una compañía á la que el país ha colmado de atenciones que las paga favoreciendo al extranjero de la manera mas indigna.

En horabuena, añaden, que la Compañía del Norte baje sus tarifas, serian los primeros á aplaudirla, pero con la justa condicion de que sus carbones gocen de la misma reduccion y que si se disminuyen en 2 á 3 francos por tonelada los gastos de transporte de los carbones belgas ó ingleses, se haga la misma ventaja, ante todo y al menos á título de industria francesa, á las hulleras del Paso de Calais que tienen el derecho de disfrutar de la superioridad que les proporciona su situacion geográ-

(1) El término medio de esta tarifa dá 78 francos, ó 296,40 rs. para 2.533 kilómetros, ó sea 0,117 rs. por tonelada y kilómetro, y en el caso mas ventajoso, de Calais á Paris, 0,09 rs. por tonelada y kilómetro, y en el mas desfavorable de Lens á Paris (210 kilómetros) 0,141 reales la tonelada kilómetro.

fica, sin que se la destruya por una combinacion soberanamente injusta de tarifa.

Varios periódicos han tomado parte en esta cuestion, como son el *Journal des mines*, el *Anere de Saint Dizier*, y el *Moniteur de la Marine*, en defensa este último de la bateleria de los canales del Norte, que dice que al proclamar esta tarifa se abroga la compañía un derecho de vida ó muerte, y añadiendo los otros á sus argumentos que habiendo llagado las subvenciones concedidas á los caminos de hierro para su construccion á la tercera parte de su costo, contribuyendo el público con su bolsillo al establecimiento de aquellos á título gratuito para las empresas, era justo que á cambio de este magnífico regalo aprovechase la Francia la ventaja de sus caminos antes que los extranjeros que ninguna carga se impusieron para su creacion.

La *Revue industrielle de Charleroi*, (Belgica), contestando á los dos primeros periódicos citados dice : « estos dos diarios olvidan que hay un interés mucho mas importante que el de las carboneras francesas empeñado en la cuestion, y es el de los consumidores, en provecho de los que se ha adoptado la reduccion de las tarifas de la Compañía del Norte. El gobierno imperial no olvidará sin duda que este interés está encima del otro, y se guardará de poner obstáculos á la ejecucion de una medida que beneficia á todas las industrias que no pueden excusar el uso de carbón belgas. »

El *Moniteur des Interets matériels*, periódico belga, no vé en el acto de la Compañía del Norte otra cosa que una cuestion de concurrencia entre ella y los canales, expresándose de la manera siguiente :

«El objeto de la compañía no es el favorecer tal ó cual cuenca hullera de este ó el otro país, su intencion es simplemente asegurar los trasportes que se efectuarían en todos los casos, pero que sin la reduccion de tarifas, marcharían por otro camino que el suyo. A medida que han ido bajando las tarifas de la compañía ha sufrido el flete por canales reducciones en proporcion, y la compañía que es fuerte y poderosa quiere batir á la bateleria en sus últimos reductos y imponerle tales sacrificios para sostener la concurrencia que arriesga sucumbir

en la tarea. De este modo espera la compañía arruinar la navegación y quedar dueña definitiva de todos los trasportes de carbon.»

Para juzgar de la trascendencia de esta medida conviene dar á conocer la rápida progresion que han adquirido en el espacio de los doce últimos años las cuencas carboníferas del N. y *Pas-de-Calais* á las que afecta principalmente. Las extracciones en este período han sido las siguientes :

AÑOS.	NORTE. Toneladas.	PAS-DE-CALAIS. Toneladas.	TOTAL. Toneladas.
1850. . .	1.001.677	19.444	1.021.122
1851. . .	1.050.506	23.589	1.055.095
1852. . .	1.072.845	57.069	1.109.914
1853. . .	1.527.869	66.606	1.594.475
1854. . .	1.429.206	113.024	1.542.230
1855. . .	1.605.150	149.821	1.654.971
1856. . .	1.577.736	268.155	1.835.891
1857. . .	1.568.105	408.275	1.976.381
1858. . .	1.615.654	463.196	2.078.851
1859. . .	1.535.763	505.477	2.042.240
1860. . .	1.499.796	566.800	2.066.596
1861. . .	1.650.000	899.000	2.449.000
1862. . .	1.593.392	985.451	2.578.843

cifra á que han alcanzado al través de la concurrencia activa de las importaciones inglesas y belgas y de las dificultades de la explotación, sobre todo en la cuenca de *Pas-de-Calais*, cuyos trabajos son relativamente bastante modernos.

Otro dato conveniente al mismo objeto que el anterior, es el de la distribución de los trasportes entre los canales y el camino de hierro que se vé en el siguiente

CUADRO de la relacion segun la que se ha repartido entre los canales y los caminos de hierro la importacion en Francia de los carbonos belgas.

AÑOS.	IMPORTACION DE HULLA Y COKE.		TOTAL. Toneladas.	Canal. Por ciento.	Ferro-carril. Por ciento.
	Por canal. Toneladas.	Por ferro-carril. Toneladas.			
1852.	1.663.183	140.638	1.803.806	92	8
1853.	1.794.350	260.988	2.055.338	88	12
1854.	1.840.900	461.454	2.302.334	80	20
1855.	1.997.266	683.102	2.680.368	75	25
1856.	1.959.961	632.163	2.572.124	75	25
1857.	1.789.822	769.969	2.559.791	70	30
1858.	1.551.219	1.239.364	2.770.583	55	45
1859.	1.551.816	1.247.295	2.799.111	53	47
1860.	1.618.868	1.478.648	3.097.516	52	48
1861.	1.500.823	1.424.736	2.925.559	51	49

El rápido y progresivo aumento desde el 8 por 100 de los trasportes hasta el 49 por 100 que han alcanzado los ferro-carri-les, en la concurrencia con las vías de agua, bastaba para hacer preveer que no se detendrian en las tarifas que han aplicado hasta aqui sin esforzarse á conseguir una completa victoria haciéndose los dueños del transporte.

Los explotadores de la cuenca del Paso de Calais han dirigido al Ministro de Agricultura, Comercio y Obras Públicas, con fecha 21 de Julio último, una peticion del Comité de aquellas hulleras en la que señalan el carácter principal de las modificaciones propuestas á la tarifa antigua que parece lleva por objeto hacer que las hullas inglesas abandonen los puertos del Havre, Fecamp y Dieppe para hacerlas entrar por los de Boulogne, Calais y Dunkerque, es decir, arrebatar á la *Compañía de los ferro-carriles del Oeste* una parte de su tráfico y hacer poco menos que imposible el servicio de la batelería, que se encuentra cuando está en concurrencia con los caminos de hierro en las condiciones de una lucha difícil de sostener.

Bajo el régimen de la tarifa aun vigente cuando se elevaba esta petición, una tonelada de hulla que salía de Boulogne con destino á París pagaba 9 fr. 70; de Calais 10 fr., y de Dunkerque igual cantidad. Esta tarifa ofrecía una ventaja en favor de la *Compañía de los ferro-carriles del Oeste*, porque su tarifa de 0 fr. 04 (0,152 reales), no producía sino un total de 9 fr. 04 para el Havre, 8 fr. 80 para Fecamp y 7 fr. 92 desde Dieppe á París, pero admitiéndose la tarifa uniforme de 7 fr. 80 para los arrastres á París desde los tres puertos de Boulogne, Calais y Dunkerque, resultará una reducción considerable en el precio del transporte que sería de 1 fr. 90 para Boulogne y de 2 fr. 20 para Calais y Dunkerque.

Las hullas belgas hallarían una ventaja desde 1 fr. 20 hasta 2 fr. 20 segun su origen y la cuenca del Norte, aunque lastimada tambien por las facilidades que se proporcionan á los carbones belgas é ingleses, se mantendrá en ventaja sobre la del Paso de Calais porque se le hace perder á esta última las que le dá su situación geográfica comparativamente á Bélgica, Inglaterra y la cuenca del Norte.

Verdad es que la industria reclamaba hace tiempo la rebaja de las tarifas de carbones y el Gobierno, conociéndolo así, ha excitado á las compañías de ferro-carriles á proporcionar esta satisfacción y felicitan por lo mismo los peticionarios á la *Compañía del camino de hierro del Norte* porque al fin ha reconocido que puede transportar, sin pérdida, una tonelada de hulla desde Calais y Dunkerque por 7 fr. 80, despues de haber percibido por mucho tiempo 10 fr.; pero esta adhesión no significa que admiten haya presido á la supresión de la tarifa proporcional de hullas un principio de justicia, sustituyéndola por una tarifa uniforme sin tener en cuenta las distancias.

La Compañía de Lens, á 210 kilómetros de París, pagará con la nueva tarifa los mismo 7 fr. 80 que el carbon inglés desde Calais á París que hay 326 kilómetros, lo que constituye en provecho de la hulla inglesa un arrastre gratuito en 116 kilómetros. Los carbones belgas hallan tambien ventaja sobre algunos de la referida cuenca, y por último, los de la cuenca del N. salen tambien favorecidos respecto de los del Paso de Calais.

En el cuadro comparativo de la tarifa última, el transporte medio á París de las hullas inglesas era de 10 fr. tonelada; de las belgas 9 fr. 50; de las de la cuenca del N. 9 fr. 16 y de las del Paso de Calais de 9 francos. Con la tarifa propuesta habrá un beneficio de 2 fr. 20 para las hullas inglesas, 1 fr. 70 para las belgas; 1,36 para las del Norte; y 1 fr. 20 para las del Paso de Calais. Si esta tarifa llega á admitirse, constituirá en detrimento de la cuenca del Paso de Calais un beneficio de 1 fr. 93 por tonelada de hulla inglesa porque aun con la anterior tarifa se encontraba esta en alguna ventaja.

Las proposiciones de la Compañía del ferro-carril del Norte, tienden pues, á favorecer á Inglaterra á expensas de Bélgica, á esta nación á expensas de la cuenca del Norte y á esta cuenca á expensas de la del Paso de Calais.

El Gobierno en el último tratado comercial con Inglaterra y Bélgica mantuvo el derecho de introducción de 1 fr. 80 por tonelada de hulla, que se vería anulado por la tarifa en cuestión si la hulla inglesa paga 2 fr. 20 menos que antes y las hullas belgas 1 fr. 70.

La influencia de las medidas propuestas por la Compañía del Norte causaría además la ruina de los canales en el radio que alcanzan, como no se la conjurase con la supresión de los derechos de navegación, y por todo lo expuesto reasumen su reclamación, pidiendo se imponga á la Compañía del ferro-carril del Norte la obligación de respetar los principios de las tarifas proporcionales, y tener en cuenta en las reducciones que proponga las distancias kilométricas que protegen la cuenca del Paso de Calais contra la concurrencia de sus rivales, pues no quieren pagar los gastos de la guerra que dicha compañía parece querer hacer á la de los ferro-carriles del Oeste y á la batelería, y que haga comprender la administración á la Compañía del ferro-carril del Norte que no le compete proteger la producción extranjera en detrimento de la producción nacional.

El Ministro contestó al Presidente del Comité de las hulleras del Paso de Calais en 54 del mismo Julio, á los diez días de la fecha de la reclamación con la carta siguiente:

«Señor: me ha hecho V. el honor de dirigirme el 21 de

este mes, una reclamacion contra la nueva tarifa especial propuesta por la Compañía de los caminos de hierro del Norte para el transporte de la hulla y del coke. Al mismo tiempo que V. reconoce las ventajas de esta tarifa en lo tocante á la moderacion de los precios, se queja de la uniformidad del tipo de 7 fr. 80, aplicable como máximum, sin distincion de procedencia, á los diversos arribos de hulla al mercado de Paris, y pide que esta tarifa sea reemplazada por precios establecidos sobre la misma base reducida, pero calculados proporcionalmente á la distancia que se recorra.»

«Al adoptar el sistema de tarifa contra el que reclama V., la compañía está en su derecho, pues que hace una aplicacion regular, á la que no puede oponerse la administracion, del sistema diferencial cuyo principio está inscrito en el cuaderno de obligaciones (cahiers des charges).»

«Las ventajas que ha de obtener el consumo de una tarifa que baja kilométricamente hasta 3 céntimos por tonelada son demasiado considerables para que la administracion, á pesar de toda su simpatía por los intereses particulares, pueda tomar en cuenta reclamaciones fundadas únicamente en motivos de concurrencia que no pueden ponerse en balanza con el interés general que se refiere, para tantas industrias, al transporte barato de la hulla y el coke.»

«En tal situacion no me ha parecido posible, rehusar mi sancion al proyecto de la compañía y lo he homologado en consecuencia por una decision de este dia.»

Recibid, Señor, la seguridad, etc.

La tarifa propuesta y tan vivamente combatida está ya en completo vigor desde el 5 de Agosto y los diarios que la condenaban, al declarar terminada y estéril la polémica, manifiestan que los interesados no se abaten acudiendo á los Consejos generales de Departamento, y esperan tener mas de una ocasion de discutir y profundizar los diferentes puntos de este espinoso problema.

La cuestion por resolver, dicen, es esta: ¿puede permitirse á un camino de hierro que en nombre del principio de las tarifas diferenciales aniquile este otro principio que se halla for-

malmente expreso en todos los cuadernos de obligaciones (*cahiers des charges*)? «La percepcion de las tarifas deberá hacerse indistintamente y *sin ningun favor*; y tendrá lugar segun el número de kilómetros recorridos.»

Por último, el Comité de las hulleras del Paso de Calais ha acudido á los Consejos generales de los departamentos del Norte y del Paso de Calais, obteniendo del primero que en sesion del 29 de Agosto emita el deseo «de que el Gobierno acceda á volver á ocuparse de la homologacion que ha dado á la nueva tarifa de las hullas del camino de hierro del Norte y que obligue para lo sucesivo á la *Compañía del Norte* á respetar las tarifas proporcionales y á tener en cuenta en las reducciones que proponga las distancias kilométricas.» El Consejo general del Paso de Calais, á pesar de la viva oposicion de Mr. Delebecque, vicepresidente de la *Compañía del Norte*, resolvió trasmitir la peticion al prefecto rogándole comunique al Ministro de Comercio y Obras Públicas las inquietudes que la aplicacion del nuevo sistema de la tarifa única ha propagado en toda la cuenca hullera del Paso de Calais.

LUCAS DE ALDANA.

Estadística inglesa.

Teniendo á la vista datos oficiales de la produccion minero-metalúrgica del Reino-Unido correspondientes al año 1862, hemos creído de sumo interés su publicacion, que dá idea del desarrollo de la industria en aquel pais y revela mas y mas la necesidad de que el nuestro se ocupe con afan de reunir cuantas noticias puedan servir para representar con cifras exactas la verdadera importancia y progresos de nuestra minería.

Plomo. La produccion del plomo en 1862 ha sido mucho mayor que en 1861, á pesar de que los precios no han sido altos, ni ha habido oscilaciones violentas: ha excedido á la produccion media, contada con respecto á los últimos nueve años. Ascendiendo á 95.311 toneladas de mineral y 69.015 de plomo: desde 1856 no se habia nunca obtenido un resultado semejante.

El valor del metal ha sido 1.436,355 L. e.

Estano. La produccion del estaño ha sido 11.841 barriles cuyo valor es 776.596 L. e.

Cobre. Este metal ha descendido en su produccion respecto al año 1861. Ha sido solo de 14.843 toneladas de cobre fino contra 15.351 del año 61 y 15.938 del 60. El valor total de la produccion de este metal en 1862 ha sido de 1.493.241 L. e. contra 1.572.480 L. e. en 1861.

Zinc. El número ha que á llegado el zinc ha sido 7.497 toneladas.

Hierro. Se han obtenido de la piritita de hierro 93.433 toneladas de hierro, siendo 7.562.240 el número de las toneladas de mineral beneficiado en el Reino-Unido, que ha dado un rendimiento de 2.399.739 L. e. 15 ch.

El número de altos hornos era :

		Produccion de hierro en lin- gotes.	
Inglaterra.. . . .	306	1.938.441	toneladas.
Pais de Galles. . . .	130	925.028	
Escocia.	125	1.080.000	
		3.943.469	

El costo medio de la produccion de una tonelada es 2 L. e. 40 ch., ó sea en total 9.858 672 L. e. Siendo el precio medio del mercado 3 L. e. 2 ch. próximamente el rendimiento total es de 12.224.754 L. e. La diferencia entre estas dos sumas, que es de 2.366.082 L. e. puede considerarse como el beneficio del fabricante.

Carbon. La produccion total de carbonos ingleses ha sido menor que en 1861. En 1862 se han extraido 81.638.338 toneladas mientras que en 1861 se extrajeron 83 635.214 toneladas.

La produccion en 1862 se reparte del modo siguiente.

Durhan y Northumberland. . . .	19.360.356
Cumberland.. . . .	1.330.187

Yorkshire.	9.255.500
Derbyshire.	4.534.800
Nottinghamshire.	752.666
Leicestershire.	696.024
Warwickshire.	678.000
Staffordshire y Worcestershire.	7.522.750
Lancashire.	10.597.500
Cheshire.	787.750
Shropshire.	1.002.750
Gloucestershire, Somersctshire y Devonshire.	1.750.000
Monmouthshire.	3.750.000
Galles del Sur.. . . .	6.749.455
Galles del Norte.. . . .	1.660.000
Escocia.	11.076.000
Irlanda.	127.500

Se vé que los principales centros de extracción están situados en el mismo Inglaterra y en Escocia, y que Irlanda no contribuye á la produccion sino en una cifra muy reducida. Las exportaciones de carbon de los condados de Durhan y Northumberland, á los paises extranjeros ha pasado de 4 millones de toneladas. Por la costa las expediciones han sido de 6.217.483 toneladas, y el consumo local se ha elevado á 1.250.000 ton. La Escocia ha exportado en 1862 1.071.514 ton., parte en direccion al Sur y el resto hácia los puertos extranjeros.

Las exportaciones de carbonos ingleses han tomado este año un nuevo desarrollo. De 7.222.718 ton., cifra relativa á 1881, se han elevado á 7.671.670 ton., á saber; del Norte 4.069.308, del Oeste 2.129.016, de Yorkshire 289.724, de Lancashire 623.450, y en fin, de Escocia 557.172.

La Francia es á la que se dirigen en mayor cantidad las hullas inglesas : en 1862 la importacion en este pais ha sido de 737.679 toneladas. Vienen despues Dinamarca con 368.551; la Rusia con 286.781; la Alemania con 576.984; la Prusia con 403.764; la Holanda con 239.639; la Italia con 238.827; las Indias con 182.239 ton.

El valor en venta de los carbonos de produccion inglesa ha

sido de 20.409.584 L. e., mientras en 1861 fué de 20.908.803, esto es, hay una disminucion de 500.000 L. e. próximamente.

¡Cuándo podremos nosotros figurar en la estadística de la produccion ó del consumo al lado de otras naciones, en que no hay los elementos con que nosotros contamos!

JOSÉ DE MONASTERIO.

VARIEDADES.

Personal de Ingenieros.—Nombramientos.—Por Real orden de 6 de Octubre último han sido nombrados Ingenieros segundos del Cuerpo de Ingenieros de minas, los alumnos de la Escuela especial D. Tomás Merino y Borres y D. Emilio Moreno y Guerrero.

Por orden de la Direccion de Agricultura, Industria y Comercio de 10 del mismo mes ha sido nombrado profesor de la Escuela de Capataces de Almaden el Ingeniero primero D. Felix Sanchez Blanco.

Por otra del 12 del propio mes se ha dispuesto que se encargue de la subdireccion y el profesorado del primer año en la Escuela de Capataces de Sama de Langreo el Ingeniero jefe de segunda clase D. Eduardo Cifuentes, y del del segundo el Ingeniero segundo D. Francisco Mateo y Marlasca, sin perjuicio de que continúen desempeñando el servicio que les corresponda como ingenieros destinados al distrito de Oviedo.

Resoluciones del Consejo de Estado.—Por Real decreto inserto en la *Gaceta* de Madrid del 5 de Noviembre se revoca la sentencia apelada en el Consejo de Estado acerca de la declaracion de caducidad de la mina La Rosalia, sita en la Cruz de la Ballesta, término de Espiel, provincia de Córdoba de la sociedad Fusion carbonifera de Belmez y Espiel, dejando sin efecto la caducidad decretada por el Gobernador de la provincia.

La misma *Gaceta* del 9 de Noviembre inserta otro Real decreto por el que el Consejo de Estado confirma la sentencia apelada, que declaró la caducidad de las minas de carbon Jovellana y San Antonio de la provincia de Oviedo, denunciadas en concepto de abandono conforme al párrafo 3.º del artículo 24 de la ley de Minería de 11 de Abril de 1849.

Arriendo de una ferrería.—Se arrienda la ferrería nombrada de Toñelanda, propia del Exmo. Sr. Conde de Sta. Coloma y de Cifuentes, que se halla situada en el Valle de Orozco, provincia de Viz-

caya, contigua á la carretera que va de Vitoria á Bilbao, con todas sus máquinas y herramientas en el mejor estado. Para tratar de este arrendamiento pueden dirigirse á D. Manuel Barrero, apoderado general de S. E. en Madrid calle de Fuencarral, núm. 51, cto. 2.º, ó á D. Santiago de Sta. Cruz, administrador de S. E. en Orozco.

Subasta de azufre para la fábrica de pólvora de Manresa.—La *Gaceta* de Madrid de 3 del Noviembre inserta el anuncio para la adquisicion por subasta del azufre necesario para la fabricacion de pólvora en dicha fábrica hasta fin de Junio de 1864, si antes no se verifica el desestanco de la pólvora. El azufre ha de tener por lo menos la riqueza de 96 por 100 y se entregará en la fábrica al precio máximo de 1 real 29 cént. por kilogramo, afianzando el cumplimiento con la cantidad de 10.000 rs. en metálico. La subasta se verificará á las 12 de la mañana del dia posterior al en que se cumplen los 30 de la insercion de este pliego en la *Gaceta*.

Otra para la fábrica de Villafeliche.—La misma *Gaceta* del 5 de Noviembre inserta un anuncio idéntico al anterior para esta fábrica, verificándose la subasta el 7 de Diciembre al precio máximo de 1 real el kilogramo y fianza de 10.000 rs.

Subasta de la mina de La Cruz en Linares.—Se anuncia en los periódicos la adjudicacion de esta mina en subasta pública que se celebrará el 5 de Diciembre próximo en París, en el Palacio de Justicia.

Las minas de La Cruz en Linares (Jaen), cerca de la mina inglesa Pozo Ancho.—Tipo de subasta bajado á 300.000 fr. (1.140.000 reales.)

Nota: «Las minas han costado en 26 de Octubre 1.140.000 rs. elevándose á 7.600.000 la suma de gastos hechos por instalacion de los almacenes, habitaciones, explotacion, maquinaria y demás dependencias. «Todo en perfecto estado de conservacion y arrojando resultados muy satisfactorios.»

(Extracto de la memoria presentada por el Síndico en 7 de Mayo de 1868 á los acreedores á la quiebra Adam. H. Pache y Compañía.)

Honra al trabajo.—El Rey de Portugal, con el fausto motivo de haberle concedido la Divina Providencia un heredero, ha instituido por decreto de 28 de Setiembre último una medalla que titula *Medalla del trabajo*, y cuyas circunstancias se consignan en los respectivos artículos del mismo decreto, á saber:

Artículo 1.º Para recompensar los servicios especiales de las clases

laboriosas, se instituye una medalla que tendrá por título: *Medalla del trabajo*.

Art. 2.º La medalla del trabajo será de figura circular, de un diámetro de tres centímetros, y tendrá por un lado mi efigie con la leyenda: *D. Luis I, Rey de Portugal*, y el año 1863 en la parte inferior.

1.º En el reverso y alrededor tendrá la leyenda: *Honra al trabajo* y en el centro, dentro de una corona de roble la siguiente inscripción: *industria, moralidad*, llevando en la parte inferior el mismo año 1863.

2.º La medalla del trabajo se colocará en el lado izquierdo del pecho, pendiente de una cinta blanca listada de encarnado en el centro, con orlas de este mismo color.

Art. 3.º La medalla del trabajo comprende tres grados con las siguientes designaciones: *Medalla de oro, medalla de plata, medalla de cobre*.

1.º La medalla de oro compete á los servicios relevantes practicados en las grandes industrias, al mérito singular y excepcional en cualquiera de ellas, y á los descubrimientos notables y perfeccionamientos introducidos en estas, debidamente justificados.

2.º La medalla de plata se concederá á los treinta años de buen trabajo y comportamiento ejemplar.

3.º La medalla de cobre corresponde á diez años de desempeño probado de las mismas condiciones, y puede repetirse á los veinte años por igual modo y en igual caso.

4.º Cualquier condena correccional implica necesaria é inmediatamente la privación de este distintivo en cualquiera de los grados.

Art. 4.º El máximo número de medallas de plata se fija en mil. Cada una de estas medallas va acompañada de una pensión vitalicia intransmisible de 5.000 reis anuales.

Art. 5.º Una comisión nombrada por mi Gobierno, compuesta de veintisiete miembros industriales de diversas clases, funcionará como jurado permanente de admisión, siendo este jurado renovado por tercios de tres en tres años.

1.º Este jurado clasificará y designará al Gobierno los respectivos candidatos.

2.º Un reglamento especial fijará las reglas y cláusulas de admisión á cada clase.

Art. 6.º Queda pendiente de la aprobación de las Cortes la disposición del art. 4.º de este decreto, en la parte relativa á la concesión de las pensiones pecuniarias.

El Ministro y Secretario de Estado de los negocios del reino, así lo tendrá entendido y lo hará ejecutar.

Paço de Ajuda 28 de Setiembre de 1863.—Rey.—Anselmo José Braamcamp.»

Accidentes en las minas de Escocia.—El número de accidentes en las minas del Oeste de Escocia, ha sido un poco más elevado en 1862 que el del año anterior. Se han contado durante este ejercicio 20 muertos y 221 heridos graves. Gracias á la vigilancia activa que se ejerce en las galerías, las explosiones de gas se van haciendo más raras y solamente dos han sido desastrosas; pero los hundimientos han causado muchas desgracias y casi todos han tenido lugar sorprendiendo á los obreros en sus trabajos. Se atribuye su frecuencia al peligroso método de explotación que se sigue en las minas de hulla cuando se encuentran dos capas inmediatamente superpuestas. A fin de facilitar el arranque de la capa superior, se la priva de apoyo extrayendo desde luego el carbón de la capa inferior que la sostenía, y esto se hace en algunas ocasiones sobre una extensión muy considerable. Este método es muy expeditivo, pero los beneficios que procura no pueden compensar los muy serios peligros á que expone.

Líneas telegráficas en la India.—Al fin del último año se contaban 11.030 millas de líneas telegráficas y 144 estaciones en las Indias.

Luz eléctrica.—Los experimentos de luz eléctrica comenzados en las pizarrerías de Angers, por MM. Badin y Hardy, se hallan ya terminados, según el periódico *Les Mondes*, y puede añadirse que han sido coronados de feliz éxito. Las máquinas magneto-eléctricas de M. Augusto Berlioz y las lámparas ó reguladores de carbón han funcionado por espacio de diez y siete noches sin interrupción y sin accidente. Una enorme sala de 80 metros de longitud y 40 de ancho ha sido perfectamente alumbrada, sin calor, sin olor y sin humo.

Ha sido un beneficio tan considerable para los obreros á quienes el alumbrado de gas tan caliente y nauseabundo fatigaba considerablemente, que pudiera temerse una conmoción si no fuese adoptada completamente por los propietarios de pizarrerías la luz eléctrica. ¿Pero cómo pudieran estos titubear un solo instante? Se ha comprobado que á gusto igual el alumbrado eléctrico aumenta en una quinta ó sexta parte al menos el trabajo útil de los obreros. Esto solo realizaría un beneficio neto de 15 á 20 por 100 que debería añadirse á un bien estar que nunca se pagaría bastante caro.

	Lib. est.	Chel.	Din.
Azogue frasco de 75 libras.....	7	0	0
Cobre inglés de regular afino, ton.....	98	0	0
superior.....	101	0	0
de la América del Sur.....	100	0	0
Estaño inglés en barras (quintal).....	5	14	0
Hierro de Walles en Londres, ton.....	7	15	0
de Staffordsire.....	9	2	6
Hierro colado en Walles (N.º 1).....	6	15	0
Plomo inglés en barras.....	21	10	0
en planchas.....	20	15	0
español.....	19	15	0
Minio.....	21	5	0
Albayalde.....	26	0	0
Zinc en barras (Spelter).....	18	5	0
en hojas.....	24	0	0
Régulo de antimonio.....	38	10	0
Laton en hojas (libra).....	0	0	9

ADVERTENCIA.

Se suplica á los SS. Sócios y corresponsales de nuestra REVISTA, se sirvan dirigir toda la correspondencia á esta Redaccion con el siguiente sobre:

*Sr. Director de la Revista Minera,
Plaza del Conde de Barajas.
Madrid.*

*Por todos los articulos no firmados,
NOBERTO PEREZ Y ROBLES.*

Editor responsable.—D. NOBERTO PEREZ Y ROBLES.

Madrid 1863.—Imprenta de la Viuda de D. Antonio Yenes,
Plazuela de la Cebada, número 13, cuarto bajo.

REVISTA MINERA,

PERIODICO

CIENTIFICO É INDUSTRIAL.

**Los terremotos de la provincia de Almería, por
D. Casiano de Prado, individuo de la Sociedad
meteorológica de Francia, etc.**

(Conclusion.)

«Albuñol 28 de Agosto. En esta villa, distante una legua corta del mar, 14 de Granada y 7 de Motril, el 22 del corriente á las 3 y media de la tarde se sintió un fuerte terremoto, su direccion de N. E. á S. O., duracion 50 segundos. En el resto de aquel día y en el siguiente se experimentaron otros muchos aunque menos fuertes, advirtiéndose aun con mas frecuencia todavía ruidos subterráneos sin conmocion alguna sensible, muy parecidos á una descarga de artillería oída desde lejos. El 25 á las 8 y media (sic) terremoto violentísimo cual jamás se habia experimentado, alternando los vaivenes y sacudimientos por el espacio de unos 30 segundos. Aun no habian pasado muchos instantes cuando volvieron á repetir con mas fuerza todavía, y duraron con algunas intermisiones momentáneas por espacio de 2 minutos. La atmósfera estaba cubierta de una niebla espesa y algo alta, por entre la cual se descubria una nube tempestuosa que atravesaba de E. á O., la cual en el espacio de 10 minutos hizo cinco explosiones que correspondian á otros tantos terremotos, que no han cesado desde entonces, sobre todo en el día 25 en que todos fueron extraordinariamente violentos. Las dos
Tomo XIV. N.º 324. (1.º de Diciembre de 1863). 38

torres de la iglesia quedaron abiertas en todas direcciones y las claves de los arcos se rebajaron y quedaron colgadas fuera de su centro mas de tres pulgadas. No ha habido edificio que no haya tenido algun quebranto, de los cuales muchos han quedado arruinados. El vecindario se trasladó al campo..... Hubo solo dos niños heridos..... La montaña inmediata tiene quiebras y hendiduras horrorosas. Por muchos sitios se ha hundido y aplinado sensiblemente sobre si misma, y las aguas que salen de estas quiebras se han aumentado con exceso y salen á menudo muy turbias.

Granada 6 de Octubre.—Parte del Corregidor de las villas de Berja, Dalias y Adra, pueblos casi arruinados por los terremotos, al Capitan general de aquel reino del fenómeno advertido en Berja en la noche del 26 de Setiembre.» Los terremotos y ruidos subterráneos aun continúan, advirtiéndose algunos de aquellos bastante fuertes, como lo fueron los acaecidos á las 4 menos cuarto de la mañana del Domingo 23 y á las 9 y cuarto de la noche del miércoles 26, en la que, y á la misma hora, se presentó una horrorosa nube que rodeó por 4 veces el recinto de la villa, formando sobre ella una especie de caracol, fijándose á la segunda vez por espacio de media hora con un trueno continuado que no dejaba el menor intervalo, pareciendo que llovía fuego, hasta pue habiéndose sentido un estallido y explosion espantosa, que hizo temblar la tierra, se levantó y continuó dando vueltas, como se ha dicho (1). Todas las aguas se

(1) Este parte dado por el corregidor al Capitan general de Granada, que lo era entonces el sábio D. Tomás Morla, antiguo oficial de artillería, es verdaderamente notable. ¿Qué tormenta, qué nube, qué fenómeno era ese de que se creyó deber dar al Gobierno parte circunstanciado mientras no se hizo lo mismo del desastroso terremoto del 25 de Agosto que causó grandes ruinas y que solo en Berja costó la vida á 45 personas? A lo menos por mas que lo busqué no he hallado en las *Gacetas* este segundo parte, y si se dió, como creo, no sé cómo el Gobierno dejó de publicarle. ¡Cosa singular! en aquel pais, donde yo me hallé antes de ahora, pudo observar que dejó una impresion mas duradera la tormenta durante la cual «llovía fuego» que las muertes causadas por los terremotos y cuyo número no pude conocer hasta el presente año, segun luego se verá.

han aumentado considerablemente, y en uno de los sitios de la cabeza de la Vega, que llaman Sotoman, han salido otras fuentes de bastante consideracion, que aunque por una parte pueden estimarse en la clase de útiles, por otra son sospechosas de perjuicios por lo movida que se advierte la tierra en la extension de mas de un cuarto de legua, y los recalos igualmente se ven aumentarse de dia en dia con algun asombro.»

En la *Gaceta* de 5 de Octubre se lee que el Gobierno concedió la exencion de contribuciones y otros alivios por aquel año, no solo á los pueblos de Berja y Dalias, sino tambien á los de Turon, Vicar, Roquetas, Canjajar, Adra, Almería, Motril y Ujijar, lo que quiere decir que todos ellos habian sufrido considerablemente por los terremotos.

El centro ó el foco principal parece haberse hallado en el pueblo mismo de Berja. En el archivo de su ayuntamiento no hay documento alguno que hable de terremotos. Un eclesiástico muy anciano llamado D. Antonio Bueso, que presencié aquel desastre me ha dado la adjunta nota que copio á la letra: «El 15 de Enero de 1804 se sintió por la mañana un temblor muy fuerte con bastante ruido, que asustó sobre manera á todo el vecindario; que desde entonces no dejó de haber otros, aunque de poca consideracion, hasta el del dia de San Bortolomé, que fué tan grande y acompañado de un ruido tan fuerte que todo el pueblo abandonó sus casas y se fué á acampar fuera. Que el dia siguiente 25 amaneció nublado y triste, lo que aumentó el miedo, y á las 7 y media de la mañana repitió despues de caer algunas gotas de agua, ligero al principio, de modo que le dió tiempo para salirse á la calle, y despues tan fuerte que con el movimiento que hacia la tierra no se podia sostener en pié, y vió varias casas caerse y las paredes y torres de la iglesia formar un remolino y hundirse. La casa de Ayuntamiento tambien cayó. En la parte de la montaña los edificios sufrieron mucho menos que en el llano, donde se hundieron bastantes y otros quedaron ruinosos. Hubo 45 muertos y muchos heridos y contusos á causa la mayor parte de que al huir por las calles los cogian los trozos de paredes que se venian abajo.» En Roquetas y Dalias tambien se hundieron las iglesias. De Adra, Ujijar y demás

pueblos de las Alpujarras no pude adquirir pormenores.

Igualmente en las actas capitulares de la Catedral y del Ayuntamiento de Almería se habla de los terremotos de este año, tanto de los de Enero y Febrero, como de los de Agosto y Setiembre. En el de 25 de Agosto fueron abandonados todos los edificios, saliendo las gentes á habitar en las plazas y campos. Suspendiéronse los oficios divinos en la Catedral hasta el 2 de Setiembre, que empezaron á celebrarse en la plaza del Juego de las Cañas, en una barraca, por el espacio de 3 meses. Las monjas dejaron también sus conventos, trasladándose á barracas levantadas en las plazas. El Ayuntamiento celebraba sus sesiones frente á las casas capitulares.

En una *Gaceta* de Madrid se dice que «el 16 de Setiembre en el Atarfe, cinco cuartos de legua de Granada y en la falda de la Sierra Elvira, á las 6 de la mañana se oyó un ruido subterráneo como un cañonazo de artillería, que llenó de espanto á todo el vecindario. A las 2 de la tarde repitió otro casi igual al primero y á las 9 de la noche otro mas fuerte, que obligó á todos á salirse al campo. En el intermedio de estos tres estallidos se oyeron hasta otros 14 menos fuertes, siendo de notar que cada persona creía sentirlo debajo de sus pies y que á un tiro de escopeta del pueblo solo se oyó el de las 9 de la noche, pero mas allá de nadie fué oído ni sentido ninguno de ellos. En la Sierra Elvira no se sintió ningun movimiento y solo se ha notado que á las 24 horas tomaron mucho aumento las aguas que manan de ella y de media legua en su contorno, saliendo todas turbias cuando antes eran muy cristalinas.»

Los terremotos de este año se extendieron también á Guadix cuando menos, pues una persona respetable me dijo habia visto entonces oscilar las torres de la catedral de dicha ciudad como un abanico y precipitarse algunos banales al fondo de un barranco.

No hallo en esta region noticia segura de otros terremotos en 1804 aunque creo que pudo haberlos, pero fuera de ella en otras partes de España. Segun las *Gacetas* de Madrid el 16 de Febrero en Cogolludo á las 6 y 21 minutos de la mañana hubo terremoto que duró como la sexta parte de un minuto, acompañado

de un ruido espantoso. Su direccion al parecer fué de E. á O. Algunas vasijas se quebraron al chocar unas con otras.

En Aranda de Duero el mismo dia á las 6 de la mañana poco mas ó menos hubo otro de 2 ó 3 segundos con cuatro vaivenes ú oscilaciones: su direccion de N. á S.

En Tudela de Navarra á las 6 y media de la mañana otro de un segundo y oscilacion horizontal, su direccion de N. á S.

En San Millan de la Cogolla (Rioja) á las 6 y 12 minutos de la mañana otro de 2 segundos, su direccion de E. á O.

Estos terremotos sin duda correspondian á los que entonces tenian lugar en Motril.

En Lugo el 7 de Abril á las 6 menos cuarto de la mañana uno bastante recio precedido de un ruido sordo subterráneo semejante al de un bombo ó tambor destemplado, de 4 ó 5 segundos de duracion. Este terremoto no tiene relacion con ninguno de los que igualmente trae la *Gaceta* de aquel año ni con las notas que yo he reunido.

Segun los Anales de Granada manuscritos antes citados en el año de 1806 hubo terremotos sin decir cuantos ni en qué dias.

Entre las notas que me ha comunicado el Sr. Sainz se halla la de algunos experimentados en aquella ciudad, que trae Garnier en su *Meteorología* que sin duda le habrá proporcionado algun curioso ó algun fisico ó naturalista español. En 1822 (dice) el 29 de Julio á la 1 de la mañana fuerte terremoto que conmovió muchos edificios y que repitió en la noche siguiente. En 1824 el 1 y el 2 de Agosto ocho sacudimientos. En 1826 el 15 de Mayo á las 11 de la mañana fuerte terremoto precedido de un ruido subterráneo y seguido de numerosas sacudidas en el mismo dia. Luego el dia 17 al amanecer terremoto muy violento que repitió 20 minutos despues, acompañado de un terrible ruido.

En la memoria que sobre los estragos causados por los terremotos que acaecieron en 1829 en Torre vieja y otros pueblos del territorio de Orihuela publicó en el mismo año el Ingeniero D. José Agustín de Larramendi, encargado de su reedificacion, se hallan datos de grande interés sobre las circunstancias de

aquel fenómeno que allí trajo en pos de sí tantos desastres. Según la misma el 17 de Enero de 1802 se sintió por primera vez un terremoto en Torrevieja y Torrelamata, pueblo muy inmediato al anterior, sin que hubiese noticia ni tradición de que allí hubiese habido ningún otro, lo que para mí no quiere decir otra cosa que el que podía haber muchísimos años no hubiese habido terremotos que llamasen la atención, sobre todo considerando que antes de aquel año allí no había población alguna.

El día siguiente 18 á las 8 de la noche hubo uno tan fuerte en varios pueblos que cayeron algunas paredes, repitiendo hasta la madrugada del siguiente día mas de cincuenta y continuando hasta el 6 de Febrero todos los días, ya 8, ya 10 ó mas veces. Desde entonces nunca faltó algún terremoto casi todos los meses hasta el año de 1817, en el cual se hicieron tan frecuentes que en tres meses se contaron hasta 116.

En 8 de Octubre de 1822 hubo en la madrugada uno tan grande como el mayor de 1802 y siguieron 30 ó 40 mas en 26 días. En 1823 el 10 de Enero á las 10 de la mañana hubo uno tan fuerte que cuarteó muchas casas y derribó muchas paredes y siguieron mas de 200 en 24 horas, continuando hasta ocho meses despues.

En 1828, el 15 de Setiembre á las 5 de la mañana hubo otro mucho mas fuerte que todos los anteriores y siguieron mas de 300 en aquel día y noche, resultando derribadas y maltratadas muchas casas. El principal se sintió en Cartagena, Alicante y Murcia como en el mas fuerte del año de 1823. Continuaron hasta el 11 de Marzo del 1829 en que cesaron por diez días. El 21 se oyó uno pequeño al medio día: repitió á las 6 y media de la tarde otro mas fuerte que todos los anteriores; y á pocos segundos uno tan extraordinario que en un momento quedaron enteramente en ruinas Torrevieja y otros muchos pueblos. Aquella noche repitieron mas de 400. Continuaron por tres días casi con igual frecuencia, y despues no con tanta; pero sin bajar de 30 ó 40 por día. El 16 de Abril, cerca de las 7 de la tarde, hubo otro bastante crecido que acabó de derribar algunas paredes. El 18 á las 9 y media de la mañana repitió otro tan

fuerte que casi fué igual al terrible de 21 de Marzo: en Torrevieja duró el estremecimiento y ruido tres cuartos de hora, en los demás pueblos no fué tanto, pero tambien duró bastante. En Cartagena se sintió este mas que los anteriores, y sus habitantes se fueron á vivir al campo y á las plazas y otro tanto hicieron en Granada.

Los pueblos enteramente arruinados fueron Torrevieja, Torrelamata, Guardamar, Royales, Almoradí, Benejuzar, Rafal y San Bartolomé; y los medio arruinados Dolores, San Fulgencio, Benijofar, Formentera, Daya Nueva, Daya Vieja, la Puebla, la parroquia de San Miguel; y muchísimas casas de Campo y otros pueblos en mas de 7 ó 8 leguas de distancia padecieron tambien bastante. De forma que en todo aquel territorio resultaron 2.965 casas asoladas, 2.396 quebrantadas, iglesias y ermitas arruinadas 57, muertos 389, heridos 375, caballerías pérdidas 267, molinos de aceite y de harina destruidos 96, puentes arruinados 4 y otros muchos descalabros.

En los primeros días de Junio siguiente todavía continuaban los terremotos, y en Torrevieja particularmente se sentían entonces 10, 12 ó mas un día con otro.

Murcia sufrió mucho mas que Orihuela, aunque doble distancia que esta última ciudad del foco principal de los terremotos.

Los ruidos subterráneos que se oían unos se parecían á estampidos de cañon de veinte y cuatro; otros eran prolongados, empezaban pequeños, iban creciendo y terminaban por un gran golpe. Por lo regular habia menos temblor con los mayores ruidos. Algunos de estos últimos parece que iban por debajo de los pies y que se sentían correr; otros se oían á mucha distancia. En los grandes terremotos de Setiembre, Marzo y Abril se notó que habia bajado el mar considerablemente, pero á corto rato volvieron las aguas á su natural altura. En cuanto á la dirección de los sacudimientos decían unos que iban de N. S. y otros de N. O. á S. E. y que los movimientos, ya eran de ondulacion, ya de trépidação.

Al decir de las gentes parecia que las montañas se querían juntar unas con otras, que las paredes de las casas se meneaban como los abanicos y que los campos ondeaban como el mar.

á Cartagena y descargar para reparar las averías que le habían resultado; que con las ondulaciones del terreno los animales no podían tenerse en pié y aun los hombres se sostenían con trabajo; que los perros ladraban y los gatos mahullaban; que el terremoto que había producido la ruina del pueblo (el del 27 de Marzo) había sido precedido 5 ó 6 minutos por otro bastante fuerte y que ni á uno ni á otro les había acompañado ruido; que corría viento de Levante; que había algunas nubes y que la luna se presentaba llena sobre el horizonte; que las oscilaciones iban de O. á E. (1); que en la Herrada, hacienda de la partida rural llamada Montesinos, inmediata á las salinas, hay un pozo de 12 á 13 metros de profundidad cuya agua tuvo tal aumento que estuvo corriendo sobre el brocal durante un mes; que después volvió á su nivel ordinario, pero mejorando de calidad, según todos aseguran.

Si me hubiera detenido en recorrer todos aquellos pueblos estoy seguro de que no dejaría de acopiar otros muchos datos interesantes; pero la estación no era la más favorable por las tercianas que en ella se sienten. El objeto que el Gobierno se propuso en 1859 no fué el estudio científico de los terremotos, sino la reedificación de los pueblos arruinados, que es á lo que el Sr. Larramendi dedicó principalmente la atención para corresponder, como correspondió, á la confianza que había merecido.

A principios de Junio del referido año de 1829 los terremo-

(1) En el fondo de aquella laguna hay once capas de sal que cogen un metro de espesor. Los terremotos produjeron en ellas unas rendijas, ó sea lo que los geólogos llaman fallas, quedando de un lado más altas que de otro, y cuya dirección es de O. á E. como la de las oscilaciones, según me manifestó mi amigo D. Sergio Suarez, Director de aquellas salinas, que actualmente se halla en Madrid. Esta dirección corresponde á la del sistema de Sierra-Nevada, que no es otra que la de los Alpes principales modificada como en ciertas montañas de la Argelia, así como las que vienen de hácia el N. E. corresponde al de los Alpes occidentales, que se nota igualmente con bastante frecuencia en los terremotos de la costa de Levante.

tos, dice Larramendi, continuaban todavía en aquellas poblaciones, aunque no con la fuerza de los primeros. Después hasta el año de 1859 solo se tenía noticia de algún otro sacudimiento por los periódicos. Presumiendo yo que pudieran ser más frecuentes al encargarse de las salinas de Torrevieja como director el Sr. Suarez en dicho año de 1859 le rogué tuviese á bien llevar una cuenta exacta de los sacudimientos que allí se sintiesen. Hizolo así y al fin de 1860 me pasó una nota de los temblores sentidos en dicho año, que fueron 22 en 21 días, según se especificó en la *Revista Minera*, tomo 15 (1862), pág. 62 y en el Catálogo correspondiente de M. Perrey. En el año de 1861 resultaron otros 22 que tuvieron lugar en 15 días, según se especificó en el mismo tomo de la *Revista Minera* y se especificará en el Catálogo de M. Perrey correspondiente á dicho año, que no se publicó todavía. En 1862 hubo 34 en 22 días, según se especifica en la *Revista Minera*, tomo 14, pág. 225. En el presente año de 1863 hubo 8 en 8 días desde 1.º de Enero á 31 de Agosto sin correspondencia con los de Huerca-Obera y demás pueblos de las provincias de Almería, Granada y Murcia, En los cuatro años pocos tomaron alguna fuerza y solo uno ó dos obligaron á las gentes á lanzarse á la calle.

Huerca-Obera es un pueblo que apenas cuenta dos siglos de antigüedad, como lo manifiesta el carácter de la arquitectura de su iglesia parroquial y sus calles espaciosas, trazadas á cordel y cruzándose á ángulo recto. A su fundación concurren los vecinos de otros dos que habían sido destruidos en años diferentes por los terremotos, llamado el uno Huerca y el otro Obera.

El primitivo Albox fué destruido también por otro terremoto. En 1572, según consta de documentos que obran en el archivo de su ayuntamiento, se presentó allí una comisión régia para averiguar su estado y circunstancias. En la villa de Cantoria recibió declaración al alcalde ordinario de la misma y á otras dos personas, quienes manifestaron que al citado pueblo de Albox, que constaba de 150 vecinos (hoy cuenta 1.000 próximamente), le había arruinado un terremoto hacía cuatro años, no habiendo quedado ningún habitante ni más edificio

que la iglesia con algunas casas en forma de aduare en la huerta. Al presente solo se sabe por tradicion que el pueblo estaba situado en el cerro del Castillo.

En el parte que el alcalde de Lubrin dió al Gobernador de la provincia con fecha 22 de Junio del presente año se lee lo siguiente: «la espantosa insistencia con que se repiten en esta villa y los demás pueblos de la comarca los terremotos, de que sus habitantes tienen un funesto recuerdo que le transmitieron sus mayores.....» Esta última indicacion pudiera servir de guia para averiguar otros desastres del mismo género sucedidos allí; y si se recorriesen todos los pueblos de aquella zona con el mismo objeto es seguro que no dejarían de hallarse noticias de mucho interés, pero para esto se necesita mucho tiempo.

VI.

Fortuna es que los temblores de tierra apenas se sientan en lo interior de los continentes; y aun en las zonas marítimas muchas hay en que, ó no se experimentan, ó apenas causan desastres. Fortuna, sí; porque de cuantas calamidades pueden afligir á la humanidad esta es sin duda la que causa mayor angustia y desolacion en el ánimo. Ni en las pestes, ni en las inundaciones, ni en los naufragios, en nada como en los grandes terremotos creen ver los hombres una imagen de lo que puede ser el fin del mundo. En el de Caracas de 26 de Marzo de 1812, ya pasados los sacudimientos mas fuertes, que habían causado la destruccion de la ciudad y la muerte de gran parte de sus habitantes, se veían muchos de los que habían quedado con vida por las calles en procesion entonando cánticos fúnebres, y otros fuera de sí confesándose á voces; y al mismo tiempo se reconciliaban los enemigos, se efectuaban restituciones, se legitimaban hijos y tenían lugar otros actos análogos, como si ya la trompeta del juicio final resonase en los oídos de todos aquellos desventurados. En el terremoto de Quito de 1797 y en los de otras partes se vieron iguales escenas.

Es preciso sentirlo para poder formarse una idea de la im-

presion que causan los sacudimientos de la tierra que nos sustenta cuando son fuertes y que los hombres apenas pueden tenerse en pié; ver agitarse y tal vez quebrantarse y hundirse las montañas, agrietarse y aun abrirse el terreno en grande extension, tragándose hombres, animales, árboles, casas y acaso pueblos enteros, pero principalmente mirar asolados y convertidos en escombros los pueblos que nos vieron nacer, y entre esos escombros quizá muertos ó luchando con la muerte nuestros padres, nuestros hijos y deudos, y nuestros amigos y conocidos.

Triste es decirlo, pero la verdad es que la civilizacion ha hecho mas destructoras estas catástrofes. Si, por ejemplo, los grandes terremotos de Lisboa de 1755 y de Caracas de 1812 se hubiesen experimentado hace algunos miles de años, ¿hubieran perecido en el primero 60.000 personas y el segundo 10.000? Acaso ni la décima parte; porque entonces no había templos, ni palacios, ni edificios de piedra. Las habitaciones consistían en cabañas y en cuevas, ó en los huecos que ofrecían las peñas y los árboles; y despues de esto no había tampoco grandes aglomeraciones de hombres. No se crea por eso tengo yo por envidiable la suerte de esos hombres: quédese eso para los que como el famoso J. J. Rousseau, vean en las sociedades primitivas la suprema facilidad.

Los terremotos no se pueden evitar, como tampoco se puede impedir que llueva, que haga frio ó calor, etc. Dia llegará en que cesen, pero será ya cuando la especie humana haya desaparecido de sobre la tierra, cuando el globo terrestre ofrezca otro estado bien diferente del actual.

Pero si el hombre no puede hacer que no haya terremotos, también le es dable aminorar en no pequeña parte sus estragos, sobre lo cual ofreceré algunos datos y consideraciones con que daré fin á este escrito.

«Los antiguos, dice M. Dauveny, hicieron la observacion de que los espacios huecos, tales como las grutas, los pozos, las canteras y otros pueden favorecer la conservacion de los edificios situados sobre ellos. Fundados en esto los Romanos practicaron profundas escavaciones debajo del Capitolio

»con el objeto de preservar aquella parte de la ciudad de los efectos de los terremotos (1). Cápua, que tiene muchos pozos hondos en su recinto, sufrió menos por esta causa que ningún otro pueblo de su recinto. También Poly atribuye á igual circunstancia el que Nápoles y otros puntos del globo gocen del mismo privilegio.» He traducido literalmente este párrafo para que se vea que el sábio profesor de Oxford no encuentra infundado este preservativo.

Opinion es esta que ha llegado á hacerse bastante general. Con motivo de los terremotos que se experimentaron en Granada en 1778 un catedrático de aquella universidad publicó una *Disertacion critica-físico-moral* sobre los mismos; y en ella proponia para su remedio la apertura de grandes pozos en los cuatro puntos extremos de la poblacion. Igualmente, en Almería se dice ahora que ya no deben temerse allí los terremotos desde que la Sierra de Gador, á cuya falda se encuentra dicha ciudad, se halla perforada por miles de pozos y galerías correspondientes á las minas de plomo que allí se benefician de 40 ó 50 años á esta parte. Pero yo no puedo pensar del mismo modo puesto que esas minas se hallan las mas próximas á legua y media ó dos leguas de distancia. Por otra parte esa sierra se vió siempre resquebrajada en varias direcciones, ya desde mucho tiempo antes que hubiese hombres en el mundo, formando lo que se llaman sopladros, y no por eso dejó Almería de verse assolada en el siglo XVI y de sufrir despues otros sacudimientos desastrosos.

En Bakou, que se halla en la orilla del mar Caspio, no se sienten temblores, mientras que en sus alrededores son bastante comunes, lo que se atribuye á los respiraderos por donde allí se desprenden los gases inflamables que desde la mas remota antigüedad dan origen al fenómeno de los fuegos que llevan el nombre de dicho pueblo, siendo innegable que los gases aunque no sean la causa única de los terremotos intervienen en su produccion. No negaré, pues, que en una pobla-

(1) Plinio, Hist. Nat., lib. II, cap. 82. Séneca, Nat. Quest., lib. VI, cap. 4.

cion en cuyo recinto haya muchos pozos de bastante profundidad puedan templarse sus efectos, y tambien creo pudiera conseguirse el mismo fin por medio de suficiente número de taladros artesianos de 100 ó 150 metros de profundidad. A pesar de todo cuando los terremotos se presentan con una fuerza extremada, como en el Japon, la Isla de Formosa, etc., tales medios sin duda son de todo punto ineficaces.

Tratando ahora de las señales que puedan anunciar la proximidad de los terremotos para ponerse en salvo, diré que estos se presentan á veces de repente y cuando nadie los espera; y si el primero es el mas fuerte, como con frecuencia sucede, sin que vaya precedido de ruido alguno subterráneo, en tal caso nada hay que decir; la catástrofe es completa, como sucedió en Lisboa en 1755. Cuando es precedido por otro menos fuerte ó por un ruido hay que huir al campo. A las 8 de la mañana del 22 de Marzo de 1859 hubo en Quito un tremendo terremoto. Le precedieron violentas detonaciones subterráneas, y el sacudimiento principal no se sintió sino 50 segundos despues de la primera conmocion, lo que permitió á las gentes ponerse en salvo. El terremoto grande del 21 de Marzo de 1829 en Orihuela, Almoradí, etc, fué precedido por otro bastante fuerte 5 ó 6 segundos y no sé porque fatalidad dejaron las gentes de lanzarse á la calle inmediatamente, libertándose así del segundo, que fué el que arruinó aquellos pueblos y el que hizo perecer tanta gente.

Cuando en Madrid, por ejemplo, se experimenta un terremoto nada tiene de particular que ninguna persona se asuste ni se mueva de su sitio; porque en esta region han sido siempre raros y ligeros; pero en otras donde hayan causado y causen cuando menos se piensa grandes desastres, la regla es salirse á campo raso á la menor señal de peligro. En cada region sísmica debe hacerse un estudio especial de estas señales. El ruido sordo subterráneo que un hojalatero de Huerca-Obera, segun dejo dicho, sentia un poco antes de que sucediese un terremoto fuerte sin que lo sintiesen los demás no es un hecho único, pues se conocen otros análogos, segun se vé en la historia de los terremotos. Muchos animales se afectan en este

caso mas fácilmente que los hombres , y hay que observarlos con cuidado. Pero qué! cuando pase un largo período de tiempo sin que se sientan terremotos ó sean muy ligeros , sucede con mucha frecuencia que se presenta uno fuerte y desastroso sin que nadie haya puesto atencion en las señales que le hubiesen precedido. Entonces la buena suerte de cada uno depende del sitio en que se halle en el momento fatal , ó en campo raso ó en una casa que resista á tales sacudimientos. Sin embargo hay que tener presente que á no mediar hundimiento ó abrimiento del terreno, la ruina de un pueblo ó de un edificio pocas veces es instantánea en estos casos, y hay que procurar ponerse en salvo con la mayor presteza posible. Sacudimientos hay que duran 30, 40 y mas segundos, que son los mas ruinosos, y que si solo duraran 2, 4 ó 6 apenas produjeran daño.

En los países donde son muy fuertes y frecuentes , las casas son de madera y de otros materiales todavía mas ligeros , como se vé en el Japon , en la Nueva Zelanda , en la Isla de Formosa , en Chile , en Lima , etc. , etc. En la capital del Japon , Jeddo , que cuenta de dos á tres millones de habitantes, todas las casas, que no tienen mas que un piso como las de Filipinas , son de madera y se las considera como un modelo. Una ley prohíbe construir las de mas de un piso en todo el imperio. De manera que allí no hay arquitectura ó cuando mas una arquitectura ligera de carácter chinesco , como se vé en Lima. Y sin embargo , los terremotos son allí de tal naturaleza , que en cada siglo acaso perecen en aquellas islas 100.000 ó 200.000 personas y mas, porque la tierra se abre y de nada sirve que las casas sean de madera ó de caña. A las 10 de la noche del 11 de Noviembre de 1855 en Jeddo hubo un terremoto que destruyó cien mil casas, 54 ó 57 templos y en que perecieron 50.000 personas. La tierra se abrió en varios parages, y en esas aberturas se abismaron barrios enteros. En otras grandes ciudades de aquellas islas ha sido tambien terrible el mismo terremoto. De estos ejemplos hay allí muchos.

En la península ibérica no se presenta ese fenómeno con la misma fuerza , ni con la misma frecuencia. Sin embargo , en 1755 en Lisboa , se abrieron las montañas inmediatas , y ade-

mas hubo allí un hundimiento á la orilla del mar en que se abismaron multitud de personas y muchos botes y lanchas llenos de gente. Todo desapareció en el espantoso remolino que formaba el agua sin que nada volviese á la superficie. La sonda dió despues allí 100 brazas de hondo. En Setubal, 56 kilómetros distante Lisboa , hubo otro hundimiento, tambien á la orilla del mar, desapareciendo algunos baluartes de la fortificacion en un largo trecho , si bien no tengo datos suficientes para creer que este hundimiento haya sido de la misma clase que el anterior.

En la region séismica de Almería todavía es menor la fuerza con que se presentan los terremotos , y apenas hay datos para creer hubiese habido en ella grandes hundimientos , ni que en el terreno se hubiesen formado grandes aberturas. En los terremotos de 1829 se formaron muchos hoyos de 7 á 9 centímetros de diámetro la mayor parte , y además grietas sin importancia alguna en la huerta de Orihuela; pero tambien es cierto que algunos pueblos fueron asolados sin que apenas quedase una casa en pié y con muerte de muchas personas. No se crea, pues, que se puede prescindir de tomar las debidas precauciones.

La primera es que las calles sean suficientemente anchas. La mitad acaso de las personas que perecieron en el terremoto de Berja de 1804, fué porque siendo estrechas, los que huían no podían evitar que las paredes que se venían á tierra los cogiesen debajo.

Esta regla la tuvo presente el ingeniero Larramendi en la reedificacion de los pueblos del territorio de Orihuela en 1829. En la fundacion del pueblo de Huerca-Obera se observó tambien: no así en la reedificacion de Vera , á cuyas calles no se dió el ancho suficiente , y dia podrá llegar en que se palpen tristemente los resultados de esta imprevision. Sin hablar de otros muchos pueblos en que se observa la misma circunstancia , llama sobre todo la atencion la ciudad de Almería, donde hay muchas calles que apenas tienen 2 metros de ancho. Alguna he visto en que abriendo los brazos se tocan con las manos las paredes de uno y otro lado; y puede resultar que al arruinarse una casa cubra con sus escombros no solo la calle sino tambien la

casa de enfrente si es mas baja. Paulatinamente bien pudiera irse corrigiendo este defecto.

El ingeniero Larramendi fijó en 40 y 50 pies castellanos el ancho de las calles y la altura de las casas en 15, 14 y 15 pies, pues no admite en ellas mas que un piso bajo. Yo no voy tan allá, pues en Filipinas no siendo los indios que viven muchos en casas con solo un piso bajo, los demás habitan el piso principal, dejando el bajo para los animales. Allí es esto preciso, porque el terreno es muy húmedo, hallándose el agua á muy poca profundidad, y en el Japon sucedé lo mismo. En nuestra costa de Levante donde llueve poco el terreno es muy seco. Casi todos aquellos habitantes viven sin inconveniente en los pisos bajos, pero además no hay razon para que no se pueda construir otro piso encima, aunque no creo prudente ni debe permitirse el que se pase de ahí, y aun para esto será indispensable fiar á las maderas y á su perfecta trabazon la seguridad del mismo, de lo cual se ofrece un modelo en la casa-administracion de las salinas de Torre Vieja, construida hácia el año de 1840.

Bajo este punto de vista las circunstancias de una poblacion son de tal importancia que en el terremoto de 1829, siendo Torre Vieja el punto donde se sintió con mas fuerza, solo hubo 32 muertos y 67 heridos, porque casi todas las casas eran bajas y la mayor parte de la gente pudo lanzarse á la calle en un instante, mientras que en Almoradí por ser altas y las calles estrechas á proporcion, aunque los sacudimientos no fueron tan fuertes, murieron 192 personas y hubo 150 heridos.

La mayor parte de las casas bajas de Torre Vieja no tienen rejas en las ventanas, y al anuncio de un temblor se puede uno lanzar á la calle de un salto. Yo he dormido dos noches en aquel pueblo, y al lado de mi cama habia una ventana rasgada con una reja de hierro fija; y se me ocurrió que si tuviese que ganar la calle emplearia mas tiempo que aquel que permiten los terremotos. Creo pues que cuando se crean necesarias las rejas conviniera que pudieran abrirse hácia afuera. Creo tambien que las casas que tengan un piso sobre el bajo debieran tener una escalera exterior para poder ganar la calle en dos ó tres saltos.

(Se continuará.)

Legislacion minera.

I.

Manual del minero español, por D. Manuel Malo de Molina (1).—Desestanco de la pólvora y de la sal.—Reglamentos de policia industrial.

Cumpliendo la obligacion que nos hemos impuesto, de dar á conocer á nuestros lectores todos los trabajos que sobre la legislacion y administracion del ramo de minas se publican, ya sea oficial ya particularmente, nos toca hoy hablar de la obra cuyo titulo encabeza estas lineas; y al hacerlo no podemos menos de manifestar el sentimiento con que tomamos la pluma, puesto que su ilustrado autor dejó de existir á los pocos dias de anunciar su importante trabajo. Esta circunstancia nos obliga en primer lugar á ser muy parcos en nuestro juicio, ya que desgraciadamente no puede ser contestado; y en segundo lugar á consagrar un recuerdo á la memoria del Sr. Malo, con cuya amistad nos honrábamos, y á lo que es acreedor por la constancia y la fé con que se dedicó al estudio y defensa de las cuestiones contencioso-mineras. Hijo de una de las comarcas mas mineras de España, conocedor práctico de la marcha de esta industria, é instruido en la teoria y práctica del derecho que profesaba, ha prestado importantes servicios á la minería, ya discutiendo y defendiendo los buenos principios de economía minera en las sociedades de economía política, ciencia que conocia profundamente; ya escribiendo y publicando artículos, alguno de ellos inserto en nuestra *Revista* (2), sobre interpretacion de la ley de minas y decisiones de los tribunales; ya por fin defen-

(1) Se halla de venta al precio de 36 rs. en Madrid en las oficinas del *Madrileño*, Caballero de Gracia, 15. En la librería de D. Carlos Bailly-Bailliere, Plazuela del Príncipe Alfonso; y en provincias á 40 rs. franco de porte en las principales librerías.

(2) Véase *Cuestiones sentencioso-mineras*, *REVISTA MINERA*, tomo XI, pág. 476.

diendo en los estrados del Consejo de Estado los asuntos contencioso-administrativos y particularmente los relativos á minas, á los cuales se habia consagrado mas especialmente. Estas cualidades, unidas á las de su excelente carácter, hacen que su pérdida sea mas sensible para nuestra industria predilecta y sobre todo para su familia, á quien sin embargo deja un magnífico ejemplo que imitar por su laboriosidad, actividad y constancia en el trabajo.

El *Manual del minero español* es la obra mas completa que se ha escrito acerca de la legislación de 1859 y la que está mas al alcance del público en general á que está dedicada. Su estilo claro y sencillo, es el mas á propósito para hacer comprender al minero la marcha que ha de seguir en la adquisicion de la propiedad minera, los derechos y obligaciones que contrae y el modo de resolver las dudas que pueda ofrecerle la ley y el reglamento de minería. Nos complacemos en reconocer aquí los adelantos que se van haciendo no solo en la parte técnica, sino en la económica y legal de la industria mineral.

Dividese toda la obra en dos secciones; la primera trata de la importancia de la minería en España, sus vicisitudes, su legislación hasta hoy y reformas que ha sufrido; del minero en general, cuyo tipo se describe, dando á conocer las obligaciones y derechos comunes á todos. Sigue otro capítulo sobre las diferentes industrias y clases en que se divide la minería, á saber: el minero industrial con aplicacion á las artes; el minero explorador ó explotador de minerales cobrizos, argentíferos, etc., en donde se trata extensamente y con sumo tino de las calicatas, de la investigacion y de los registros; el minero explorador y explotador de combustibles y minerales de hierro; el explotador de arenas auríferas y estanníferas ú otras producciones minerales de los rios y placeres; el minero industrial para galerías de investigacion, desagüe y transporte; el aprovechador de terreros y escoriales y por fin el minero fundidor. Todas estas materias están en general perfectamente estudiadas, sin que se note mas que algun ligero descuido, natural en quien no conoce los fundamentos científicos de la profesion, y que no es necesario señalar por su insignificancia.

Los otros tres capítulos de la seccion primera estan dedicados, el uno á las minas reservadas al Estado y al Cuerpo de ingenieros de minas y el segundo á las contribuciones del ramo de minas y su exaccion. Bien comprendemos que la índole y el objeto de la otra no permitia á su autor entrar en grandes desarrollos sobre estos puntos; sin embargo teniendo en cuenta la afición y los conocimientos que poseia en la economía política, es muy de sentir que no haya espresado sus ideas acerca de la conveniencia ó inconveniencia de la conservacion de las minas y salinas en manos del Estado, bajo el punto de vista administrativo y económico; así como echamos de menos la discusion de los aranceles, en los derechos de importacion sobre las sustancias minerales, principalmente el hierro y el carbon; y de exportacion de minerales tales como los de hierro, etc.; asuntos todos de la mayor importancia para el porvenir de la industria y que conviene sacar á plaza todos los días y bajo todos los puntos de vista, para buscar la solucion mas conveniente á estos problemas económicos en que juegan al mismo tiempo los intereses del Estado y los de la industria privada. El capítulo tercero habla de las disposiciones generales y transitorias de la ley y del reglamento.

La seccion segunda está dedicada á las sociedades mineras entrando en consideraciones generales acerca de su naturaleza é índole particular, explicando la manera de constituir las sociedades colectivas, comanditarias y anónimas, y examinando y comentando en todos sus detalles y pormenores, la organizacion y manera de ser de la sociedad especial minera. Estas materias son las que á nuestro juicio están tratadas con mas detenimiento y á las que el autor ha prestado la mayor atencion; y en verdad bien lo merecen, por ser de gran trascendencia para el porvenir de la industria la mas conveniente organizacion de las empresas que toman á su cargo la explotacion de la riqueza mineral. Y al trazar de mano maestra la mejor marcha que debe seguirse en este asunto, al señalar los vicios de que adolecen nuestras asociaciones mineras y al indicar los medios de corregirlos y evitarlos, creemos que el Sr. Malo ha prestado un gran servicio á la minería, si como es de esperar sus sanos consejos

son atendidos por los mineros. En esta seccion, es pues, donde resalta principalmente el mérito y la utilidad de la obra.

Siguen despues los apéndices en los que se reunen en primer lugar todos los modelos de solicitudes que pueden ocurrir á los peticionarios en los diversos casos de la ley; modelos de escrituras y reglamentos de sociedades especiales mineras y de láminas talonarias. En el segundo apéndice se hallan compiladas todas las resoluciones dictadas en asuntos de minas por el Consejo Real, el Tribunal supremo contencioso administrativo y el Consejo de Estado, formando un total de 95 decisiones hasta la fecha de 29 de Abril de 1863; cuya coleceion es de suma utilidad para todos los que se dedican á estos asuntos; tanto ingenieros, como industriales. Y por fin el último apéndice contiene todas las disposiciones legales sobre sociedades mineras, comprendiendo el Título 2.º, seccion 1.ª del Código de Comercio, la ley de 28 de Enero de 1848 y el reglamento para su ejecucion, que se refieren á la formacion de las Compañías mercantiles por acciones; debiendo advertir que los artículos de la ley y reglamento de minería, están intercalados en los comentarios, colocando en dos columnas separadas, los de la 1.ª y los del 2.º que tienen relacion entre sí; lo cual facilita mucho la pronta inteligencia de las prescripciones legales y reglamentarias á la vez.

Por el rápido exámen que hemos hecho del *Manual del minero* español, podrá venirse en conocimiento de su valor como obra que tiene por objeto guiar á los mineros y aconsejarles la marcha que han de seguir en sus relaciones con la administracion, y no dudamos en recomendar su estudio á nuestros lectores.

Un importante documento de origen oficial, ha despertado las esperanzas mas lisonjeras, en las personas que se interesan por la prosperidad del pais y desean ver admitidos en la administracion pública los buenos principios económicos. Nos referimos á la Real orden de 28 de Octubre de este año firmada por el Sr. Ministro de Hacienda, en que reconociendo los vicios mas notables de que adolecen como impuestos indirectos, las rentas estancadas, y fundándose en los axiomas económico-adminis-

trativo mas vulgares é incontrovertibles, se dá la pauta á que ha de ajustarse la direccion de rentas estancadas para que prepare los oportunos proyectos de ley con el objeto de desestancar la pólvora y la sal. La excelente redaccion de la Real orden, las buenas ideas que en ella se vierten y el recaer su objeto sobre artículos que interesan directamente á la industria minera, son motivos poderosos que nos impulsan á elogiar sin reserva el trabajo del Sr. Ministro de Hacienda. Y si los propósitos de la administracion llegan á realizarse, si al contrario de lo que desgraciadamente sucede casi siempre en España, llegan á ser una verdad las ilusiones que el proyecto de desestanco hacen concebir, la minería estará de enhorabuena; porque en primer lugar la pólvora que es uno de sus mas poderosos agentes, se adquirirá en los centros de explotacion, libre de las trabas del monopolio, es decir de mejor calidad, mas abundante, á precio mas reducido. Ya no tendrán que temer los mineros, la falta de este artículo en las expendedurias del gobierno, causa frecuente de la paralizacion de los trabajos y los perjuicios que son consiguientes en el aumento del costo de los productos, sobre los que pesan los gastos generales en estas épocas de suspension forzosa de labores; podrán obtener aun mayor economia en los gastos de la explotacion, puesto que la pólvora que figura por una cifra importante, se obtendrá mas barata; y por fin mejorada su calidad será posible emplear menor cantidad para producir igual efecto útil en los barrenos.

Del desestanco de la sal, parece ocioso el indicar siquiera las grandes ventajas que reportaria la industria minera; las salinas que hoy explota el gobierno pasarian á manos de los particulares, dando empleo útil y lucrativo á una porcion de capitales; los criaderos de sal reconocidos pero no explotados por el Gobierno, ni consentida su explotacion por los particulares, podrian ser adquiridos por estos, sin sujetarse á las mil trabas y vejaciones que hoy impone el monopolio; las minas de sal entrarian en el orden comun de la ley de minería, y las labores de las nuevas salinas unida á la mayor amplitud con que seguramente se beneficiarian las antiguas, daria ocupacion á una numerosa clase obrera; las diversas comarcas del territorio se verian alimenta-

das de este artículo de primera necesidad por las salinas propias, ó abastecidas por las mas próximas que enviasen el escedente de su produccion; esta no estaria limitada por mas causas que las naturales del consumo; y como nuestra riqueza salifera es tan considerable, tendríamos cuantiosos sobrantes que esportar al extranjero en cambio de otros productos de que carecemos. En una palabra en este caso como en todos, una prudente libertad en el ejercicio de la industria y del comercio, produciria el movimiento y la circulacion de la riqueza, el empleo lucrativo de los capitales, la ocupacion de gran número de brazos, la abundancia, la baratura y el bien estar general.

Esto en cuanto á los beneficios que obtendria la sociedad, que no serian los únicos, puesto que el tesoro recibiria inmediatamente el valor de los establecimientos enagenados; el odioso impuesto indirecto, cambiado en directo y recayendo sobre la fabricacion y sus productos, produciria cuantiosos rendimientos al estado por el indudable acrecentamiento de la produccion; y los derechos fiscales de aduanas tanto para la introduccion como para la esportacion, vendrian á formar el complemento de los recursos que sustituirian con usura á la renta estancada, cuyo mantenimiento es ya un anaronismo injustificado.

De otro importante asunto tenemos que hablar que no deja de tener relacion con la industria minera y que en muchos casos cae completamente bajo su competencia, cual es, el propósito que abriga el gobierno de dictar reglas sobre el ejercicio de la industria; cuestion delicada en que se interesa el bien público y la administracion por consiguiente, que vela por la seguridad y salubridad de las personas ocupadas en las diferentes faenas industriales y fabriles; y el interés privado que reclama con justicia el libre ejercicio de la industria. Algunos decretos y disposiciones recientes de la administracion se relacionan con este asunto; y reconociendo el buen deseo del gobierno de satisfacer una necesidad de la época, cumpliendo con los altos deberes que le impone la administracion de la sociedad, déjase descubrir sin embargo cierta tendencia que no sabemos si satisfará lo que la conveniencia pública reclama.

Contrayéndonos principalmente al objeto preferente de nuestra atencion, no podemos menos de recordar con sentimiento el ningun resultado que hasta ahora ha producido, la comision que se nombró por Real órden de 8 de Enero de este año, para estudiar los medios de reglamentar el servicio de las visitas facultativas que deben hacerse á las minas segun dispone la legislacion vigente; es decir, de establecer las bases para que la vigilancia é inspeccion administrativa sobre la industria minera sea una verdad y se cumplan las prescripciones del legislador. A pesar del largo tiempo trascurrido desde que la comision evacuó su informe, no tenemos la menor noticia de que se haya dado otro paso, que adelante hácia una resolucion definitiva; y no se crea que pretendemos nosotros que el proyecto presentado y las bases propuestas se acepten desde luego, sin exámen y sin variaciones; la cuestion es demasiado nueva y sobrado complicada para que la comision esté segura de la perfeccion de su obra; de lo que nos lamentamos es de la apatia y de la indiferencia con que suelen mirarse las cosas que se rozan con la industria minera; del olvido en que la administracion tiene á un ramo de riqueza que es el origen primordial, el manantial mas fecundo de numerosas y variadísimas industrias, y que satisface á mil clases de necesidades; lo que nos maravilla es el incalificable contraste que ofrece nuestro pais, cuando vemos al lado del oscuro é ignoto ramo de minas, otros servicios administrativos atendidos con esplendidez, con lujo, con exuberancia. Triste condicion la del minero, envuelto en las tinieblas y en los peligros subterráneos, donde la vista del vulgo no alcanza á penetrar todo el mérito de las difíciles obras que ejecuta; y expuesto á la luz del sol, á pasar desapercibido de sus semejantes, ó si por casualidad se fija en él la vista, á ser considerado como un ente extravagante ó como un fenómeno de ultratumba! Todavía existen en la administracion las diferencias de razas, la distincion de clases. La regla niveladora de la moderna civilizacion, no ha pasado aun por la superficie de las regiones oficiales.

Nada decimos, aunque mucho se nos ocurre, acerca de la comision nombrada para deslindar las atribuciones que corresponden á

los arquitectos é ingenieros civiles de todas clases; ni de la que se acaba de nombrar para formar los reglamentos de policia y vigilancia industrial, aun cuando puedan tener alguna conexion con la inspeccion de las minas; y solo creemos oportuno recordar que en esta industria están reunidas la explotacion de las *cantarras, minas y salinas*; la fundicion de los minerales, ó su purificacion en las fábricas *metalúrgicas y mineralúrgicas* de todas clases, para presentar los productos del reino mineral, en el estado que la *industria fabril* las reclama como sus *primeras materias*; y el manejo de una porcion de máquinas, aparatos y agentes mecánicos, así como el empleo de procedimientos químicos y mecánicos que le son propios y que no pueden absolutamente segregarse de la minería, por constituir parte esencial é inseparable de su naturaleza.

En otro artículo trataremos de la ley de minas de la isla de Cuba.

EUGENIO MAFFEI.

VARIEDADES.

Personal de Ingenieros.—*Escuela.*—Por Real órden de 11 de Noviembre y en virtud de propuesta de la Junta de profesores de la Escuela especial de ingenieros de minas, y oida la Junta superior facultativa ha sido nombrado para la plaza vacante de profesor de Minerología el Ingeniero jefe de segunda clase D. Manuel Abeleira que desempeñaba la cátedra de mecánica aplicada y construccion : profesor de esta última el Ingeniero primero Ayudante de la misma escuela D. Calisto Andrade y Guerra, y para cubrir este puesto el ingeniero segundo que servia en el distrito de Guadalajara D. Estanislao Tornos.

Comisiones. Por el Ministerio de Fomento se ha expedido con fecha 11 de Noviembre último un Real decreto creando una comision que redacte los reglamentos relativos á las industrias incómodas, insalubres y peligrosas, explotacion técnica de caminos de hierro y empleo de las máquinas de vapor. En esta comision, que la preside el mismo Ministro de Fomento, figuran los directores de las Escuelas especiales, ingenieros de caminos, ingenieros industriales y varias personas de distincion y de diversas carreras. Por un olvido sin duda, no se tuvo presente que el voto de los ingenieros de minas en estas cuestiones es de suma importancia y aunque el Director de la Escuela figura en la comision, los individuos del Cuerpo que residen en Madrid han creido oportuno pedir una audiencia al Sr. Ministro para hacerle presente que el Cuerpo está dispuesto á contribuir con sus conocimientos á aquel objeto, y á consecuencia de sus gestiones, ha tenido á bien aumentar el personal de la misma con nuevos vocales, figurando entre ellos los ingenieros D. Lino Peñuelas y D. Luis Sanchez Molero.

Dicho Real decreto ha sido juzgado por algunos periódicos políticos del modo que han tenido por conveniente: y en una contestacion que estos juicios han provocado se hacen respecto del Cuerpo de ingenieros de minas algunas apreciaciones que no podemos dejar pasar sin correctivo.

De injustificable se califica en ella la pretension de que el Cuerpo de Ingenieros de minas sea el juez mas competente, el fiscal mas idóneo para vigilar el ejercicio de las industrias insalubres y peligrosas, la explotacion técnica de los caminos de hierro, el empleo de las máquinas de vapor, etc. ¿Y por qué? Porque existen los Ingenieros industriales y por la organizacion de las Escuelas especiales en España. Estas son las dos razones que se aducen en apoyo de la opinion citada y seguramente que no hay que esforzarse mucho para combatirlas.

Si el Estado tiene creado y sostiene un Cuerpo de Ingenieros de Minas, (benemérito y apreciado en virtud del saber y distinguidos servicios de muchos de sus individuos, segun se confiesa en dicha contestacion;) si este Cuerpo, segun nosotros creemos, reúne todos los elementos necesarios para llenar cumplidamente las funciones de vigilar las industrias

insalubres, peligrosas, etc., ¿no sería una inconveniencia administrativa y económicamente considerada la intervencion oficial de otros funcionarios facultativos, independientes del Estado, para conseguir dicho objeto? ¿Qué importa, pues, el que haya ó no Ingenieros industriales para que á los de minas se les den con ventaja del Estado las atribuciones que de derecho les corresponden? ¿No está tambien en Francia encargado de estas funciones el Cuerpo Imperial de minas, sin embargo de que tambien allí hay Ingenieros industriales?

Es que á ello se opondrá además, segun se indica en dicha contestacion, la organizacion de las Escuelas especiales en España. ¿Qué quiere decir esto? ¿Es que está descuidada la enseñanza en estas escuelas? ¿Es que no se enseña en ellas todo lo que debia ó con toda la extension con que debia enseñarse? ¿O es que en España las Escuelas especiales se distinguen de otros establecimientos de enseñanza por haberse quedado estacionadas en medio de los adelantos de las ciencias? No queremos exponerlos á combatir un fantasma y sentiríamos á la vez ofender al que ha escrito dicha contestacion, suponiendo que admitia algunas de las hipótesis que hemos apuntado; por eso nos permitimos decir tan solo que nosotros creíamos antes, y creemos ahora con mas motivo, que el Cuerpo de Ingenieros de minas, cuyos individuos poseen los conocimientos de Física, de Mecánica, de Construccion, de Química y de Mineralurgia necesarios al efecto, es el que debe encargarse de la vigilancia de los establecimientos industriales insalubres y peligrosos, de la explotacion técnica de los caminos de hierro, empleo de las máquinas de vapor, etc., puesto que las razones aducidas en contra no pueden seriamente tomarse en cuenta.

No nos creemos obligados á ocuparnos de todo lo que en la contestacion se dice porque una parte de ella no nos importa, y en todo caso será cuenta entre el que la ha escrito y los autores de los artículos á que contesta. Unicamente haremos dos observaciones.

Si créese que lo dicho en los artículos de los citados periódicos perjudica al buen nombre del Cuerpo de minas, no ha completado todas las hipótesis que acerca de su origen dice que pueden hacerse; pues en aquel supuesto el autor ó autores (sean uno ó dos) no solo puede haber sido

un amigo entusiasta é imprudente que creia hacer un favor; ha podido ser tambien un enemigo intencionado que pensaba perjudicar.

Y por último, sea que el que contesta tenga razon, ó sea que la tengamos nosotros, es evidente que los individuos del Cuerpo de minas pueden aspirar á las funciones administrativas que los nuevos reglamentos han de crear, sin que por eso pueda razonablemente tachárseles de ambiciosos pretendientes en mal sentido; porque no serán ambiciosos pretendientes de destinos, toda vez que están en posesion de los suyos con garantías que todo el mundo sabe, y toda vez tambien que estos destinos segun la organizacion del Cuerpo no variarán esencialmente de sueldo ni de categoria por las nuevas funciones que se les encomienden. De los que en tal caso serán ambiciosos pretendientes es de prestar la mayor utilidad posible al pais; y de la honra que con este motivo puedan conquistar. Y que esta ambicion no es hija del interés ni de la conveniencia personal está al alcance de todo el que reflexione que lo que personalmente conviene á un funcionario público es que el Estado le exija poco tiempo de trabajo, para dedicar el restante al descanso, si es holgazan, ó á negocios particulares que siempre son mas lucrativos, si tiene deseo ó necesidad de mayor utilidad pecuniaria. Véase, pues, como no tan solo no es sensible, sino muy honroso, para el Cuerpo de minas el que sus individuos ambicionen la vigilancia de las industrias insalubres, peligrosas, etc., puesto que al hacerlo así, no ambicionan ni pretenden en la esencia mas que honra y trabajo, satisfaciendo de este modo un deseo patriótico que está en armonía con su organizacion y con el objeto á que está y debe estar destinado dicho Cuerpo facultativo.

Auxiliares facultativos.— *Nombramientos.*— Por Real órden de 11 de Noviembre y en vista de los exámenes verificados en la Escuela especial para la provision de doce plazas vacantes en el Cuerpo de auxiliares facultativos y de acuerdo con la propuesta elevada por la comision de exámen han sido nombrados auxiliares facultativos de minas con el sueldo anual de seis mil reales:

D. Manuel Eugenio Godoy.

D. Isidro Manuel Pato.

- D. Valentin Mariano de Corpa.
- D. Pedro Pablo Lopez y Lopez.
- D. Rafael Natalio Verdejo.
- D. Antonio Gobo Gutierrez.
- D. Mateo Arenas.
- D. Leon Gil y Ruiz.
- D. Felipe Perez del Rey.
- D. Wenceslao Gallego.
- D. Angel Rubio Garcia.
- D. Gregorio Fuentes, que deberán ocupar los números 31 al 42 en el escalafon de su clase por el orden con que se les deja nombrados.

Inauguracion de una fábrica de moldería de hierro.—El 12 de Noviembre se ha inaugurado en Bacaicoa, provincia de Navarra, la bellísima fábrica de fundicion y moldeo de hierro de los Sres. Jugo, Zariategui y compañía que se compone de un alto horno al carbon vegetal, con aprovechamiento de los gases de la combustion, para el tratamiento de las menas de hierro de Ollargan, Somorrosto y Cerain, una máquina de vapor para la inyeccion del aire, un horno de calcinacion, un cubilote, taller de moldería, almacenes, carboneras y otras dependencias. Situada en el pintoresco Valle de Huarte araquil sobre el rio de este nombre que dista pocos pasos del emplazamiento de las calderas de vapor, y entre los pueblos de Bacaicoa y Iturmendi enlazados por la carretera que desde Pamplona sigue a Olazagutia, que dista de la fábrica poco mas de dos horas, se halla en una posicion envidiable para expender sus productos porque además de la línea férrea del Norte que tiene á tan próxima distancia, la prolongacion del ferrocarril de Pamplona tiene que seguir este mismo valle. Con decir que las obras de esta fábrica han sido ejecutadas bajo los proyectos y direccion del inteligente y distinguido metalurgista Sr. Elorza, una de las glorias legítimas del brillante Cuerpo de artillería, escusamos todo elogio, remitiéndonos á la impresion que producirá su visita á los inteligentes y aun profanos que la recorran.

Subasta de calderas de vapor.—La *Gaceta* del 25 de Noviembre inserta un edicto de la Junta consultiva de la Armada por el que se saca á licitacion la construccion en los talleres particulares del reino de un juego de calderas con destino á la máquina del vapor *Conde de Venadito*, de la fuerza de 120 caballos. El remate se celebrará el 28 de Diciembre á la una de la tarde ante la referida Junta con arreglo al pliego de condiciones que inserta la misma *Gaceta*.

Fósiles silurianos.—Segun parte recibido en la Direccion de operaciones especiales de la Junta general de Estadística, del Jefe del Detall de la seccion Geológica, el Ingeniero D. Felipe Martin Donayre, ha descubierto en las inmediaciones de Daroca una localidad sumamente rica en fósiles silurianos, los cuales, aun cuando habia alguna indicacion sobre su probable existencia, no habian sido hallados hasta ahora.

Nos apresuramos á publicar este descubrimiento, que apreciarán debidamente cuantos se ocupan de estudios geológicos, reservándonos el dar detalles para cuando recibamos los de la totalidad de la campaña del presente año.

Valor relativo de la plata comparado al del oro.—En tiempo del imperio romano el valor proporcional de la plata con respecto á el oro era como 10 es á 1, es decir que una onza de oro valia diez onzas de plata. Esta relacion continuó sin alteracion notable hasta despues de las Cruzadas en cuya época para evitar las donaciones de tierras como gajes, tomaron la mayor parte de las naciones de Europa por base de sus transacciones la plata, y mas tarde el descubrimiento de las minas de América que enviaba á Europa una corriente continua de metal, de plata sobre todo, ocasionó la constante elevacion de los precios hallándose como valor relativo entre la plata y el oro las cifras que siguen: en 1344, 1543 y 1604, el oro es á la plata como 1 á 12; en 1349, 1356, 1401, 1465, 1470, 1482, 1509, 1527, 1547, 1549, 1552, 1553, 1560 y 1600 como 1 á 11; 1421, 1464, 1545 y 1546 como 1 á 10; en 1626 como 1 á 13, en 1666 como 1 á 14; 1717, 1816, 1849, 1852 y 1863 como 1 á 15.

Es menester notar sin embargo que si la producción ha permanecido la misma desde hace más de un siglo, la cantidad de oro ha casi duplicado desde hace algunos años. Así las estadísticas dan como cifra de la producción total de oro del mundo entero, en 1492, en números redondos 12.400 millones; en 1848, 19.581 millones y en 1862, 40.541 millones.

(*Hunt's Merchant's Magazine and commercial Review.*)

ADVERTENCIAS.

1.^a Debiendo cerrarse en este mes la cuenta de administración de la *Revista Minera* se suplica á los SS. Socios, corresponsales y suscritores que se hallan en descubierto de algunas cantidades, se sirvan remitirlas en letra á la orden del Director, antes del 20 del corriente mes.

2.^a La correspondencia se dirigirá con el siguiente sobre:

*Sr. Director de la REVISTA MINERA,
Plaza del Conde de Barajas.
Madrid.*

Por todos los artículos no firmados,
NOBERTO PEREZ Y ROBLES.

Editor responsable.—D. NOBERTO PEREZ Y ROBLES.

Madrid 1863.—Imprenta de la Viuda de D. Antonio Yenes,
Plazuela de la Cebada, número 13, cuarto bajo.

REVISTA MINERA,

PERIODICO

CIENTIFICO É INDUSTRIAL.

Química práctica.

Destilacion de las hullas.

Desde que el alumbrado de gas ha sido adoptado en las grandes ciudades, en sustitución al antiguo sistema de faroles y linternas de diversas formas, alimentados con aceite común, que aún se conserva hoy en los pueblos de poca importancia, y se echa de menos en otros en que el aceite forma uno de los elementos de riqueza del país, se viene pensando en hacerle de fabricación económica, ya procurándose barata la primera materia, ya perfeccionando los procedimientos empleados, ya en fin utilizando la mayoría de los residuos que resultan de la combustión de la sustancia que ha de suministrar el gas luminoso.

Así es que, desde que se decidió que la hulla fuera esta primera materia, porque el análisis químico dió á conocer que encerraba en su masa los elementos de una combinación que había de producir una luz clara, brillante y tanto más intensa cuanto más carbono se quemara en un tiempo dado, las miras

Tomó XIV. N.º 325. (15 de Diciembre de 1863). 40

todas se dirigieron á este precioso combustible mineral, llamado en el siglo XIX á ser el primer revolucionario en la esfera industrial, y no se perdonó medio para procurarle al menor precio posible.

Se pensó, pues, en su destilacion en retortas, en hacer pasar sus gases por aparatos purificadores, en utilizar sus residuos, el coke principalmente, para hacer menos sensibles los sacrificios de compra, mano de obra y amortizacion del capital invertido, en sacar en fin partido de ciertas aguas alcalinas y otros productos de la combustion de las hullas en vasos cerrados. Pero esto no bastaba: algunos residuos no encontraban aplicacion y lo que era peor, embarazaban las fábricas, ocupando sitio inútilmente, originando gastos para trasladarlos á otro punto. La Química ha venido mas tarde á descubrir que esos mismos objetos de embarazo y desembolsos sin ventaja, contienen aún elementos de riqueza, que á la vez que proporcionan á las artes y á la industria nuevos cuerpos, nunca soñados, contribuyen poderosamente á la resolucion del problema por tanto tiempo buscado, de obtener á bajo precio el gas del alumbrado.

Las personas que han visitado en el año último la Exposicion de Londres, han tenido ocasion de examinar con asombro los numerosos productos, de variadísimos colores y aplicaciones infinitas, que figuraban en el palacio de Kensington al lado de la madre comun, de las hullas, ó *diamantes negros*. Imposible parecia que una sustancia tan blanca y trasparente como la *parafina* fuera hija de un cuerpo tan negro y opaco como el carbon de piedra, y hacia un notable contraste el bellissimo color amarillo del ácido *piérico* con el aspecto viscoso y sucio de los trozos de hulla de que se habia extraido. Las miradas se fijaban sobre todo con agradable sorpresa sobre unas coronas reales formadas de brillantes cristales de *acetato de rosanilina*, obtenidos de los fétidos residuos de la fabricacion del gas (1).

(1) Estas coronas estaban constituidas por un magnifico grupo de cristales octaédricos de un verde muy brillante, algunos de los cuales

La Química ha conquistado en estos últimos años uno de sus mas altos puestos, presentando á los usos domésticos y al arte de la tintorería cuerpos completamente desconocidos, que ha buscado en lo mas escondido de los carbones minerales. Y como quiera que no se hallan generalizados aún bastante en nuestro pais estos conocimientos, y van multiplicándose nuestras fábricas de gas en las provincias, en la costa sobre todo, donde puede obtenerse el carbon á bajo precio, relativamente á lo que cuesta en el interior, hemos creido que será útil, y siguiendo el ejemplo que nos da continuamente el célebre abate Moigno en el *Cosmos*, nos proponemos familiarizar estas novedades científico-industriales exponiendo con la claridad y concision posibles los fenómenos mas importantes de la destilacion de las hullas, señalando los diversos residuos que resultan de esta operacion y la sucesiva descomposicion de estos en otros nuevos.

Cuando se quema la hulla en vasos cerrados, ó como suele decirse, *cuando se la destila*, el primer fenómeno que se produce es una oxidacion en algunos de sus principios constitutivos; el oxígeno se une al hidrógeno para formar agua y también á una parte del carbono, constituyendo el *ácido carbónico*; pero el

tenian hasta una pulgada de diámetro, depositados sobre fuertes hilos metálicos, que afectaban la forma de una elegante corona.

Al hablar de ellas el profesor Hoffmann, en una de sus lecciones dadas en el Instituto Real de Londres, presentó á su numeroso auditorio, en el que figuraban no pocas señoras, una que procedía de M. Nicholson y que por su tamaño y belleza podia llamarse la *corona de Magenta*.

«Las coronas, dijo entre otras cosas, son siempre objetos muy costosos y muchas veces los gastos y el trabajo que su adquisicion ocasiona no compensan su valor real. Esta observacion puede aplicarse hasta cierto punto á la corona de Magenta y á los que sean aficionados á las grandes cifras,—y quién de entre nosotros no está sujeto á esta debilidad? —les diré—que ha orystalizado en un vaso que contenia una disolucion de rojo de anilina por un valor de 8.000 lib. est. al menos, y la corona por si sola vale mas de 100 lib. est.»

oxígeno se agota pronto y entonces el hidrógeno, que es mucho más abundante, encuentra nuevas cantidades de carbono, con el que forma *hidrocarburos*, y se une además al azoe, dando lugar al *amoníaco*. Por manera que los productos de la destilación de la hulla son: 1.º, el gas del alumbrado; 2.º, un aceite bruto conocido generalmente con el nombre de *alquitran mineral*; 3.º, una porción acuosa que tiene en disolución sales amoniacales; 4.º, coke.

Hablemos primero de los productos gaseosos.

Estos constituyen tres clases: comprende la 1.ª el *hidrógeno*, el *hidrógeno protocarbonado* y el *óxido de carbono*, llamados diluentes ó disolventes por lo que luego diremos. La 2.ª comprende los propiamente llamados gases del alumbrado, que son el *hidrógeno bicarbonado* ó *gas olefiante*, el *propileno* y el *butileno*. Y entran en fin á constituir la 3.ª los productos impuros, aun gaseosos, el *óxido de carbono*, el *hidrógeno sulfurado* y el *azoe*.

Todos estos gases difieren entre sí por su composición química y, los que son combustibles, por su fuerza luminosa. La del hidrógeno es casi nula y la del hidrógeno protocarbonado y el óxido de carbono muy débiles. La de los gases del alumbrado, sobre todo la del gas olefiante, es muy intensa.

Estas diferencias en el poder luminoso se esplican fácilmente por la diferencia de composición química. En efecto, el carbono contenido en el gas olefiante entra por un 86 por 100; en el hidrógeno protocarbonado solo en 75 por 100; en 43 en el óxido de carbono y desaparece en el hidrógeno. Y es bien sabido que el poder luminoso de un gas es proporcional á la cantidad de carbono que contiene. Si un gas, al quemarse, no da lugar sino á una sustancia gaseosa, sin moléculas sólidas que le rodeen, apenas da luz alguna; por eso el hidrógeno, que no produce al quemarse sino vapor de agua, no es casi luminoso, porque el vapor de agua como todos los gases, exige para serlo una temperatura excesiva. Por el contrario, las moléculas sólidas se hacen luminosas á 700 grados en la oscuridad, á 1.000 ó 2.000 en la luz difusa del día. Si se hace arder al hidrógeno en un tubo lleno de peróxido de bario y calentado, robará al

quemarse, el oxígeno al peróxido de bario para convertirse en agua, como en el caso de la combustión al aire libre, pero teniendo lugar esta vez la formación del agua al contacto de una sustancia sólida, va acompañada de una luz viva. (1) Se consigue también hacer luminoso al hidrógeno en su combustión, cuando, antes de darle salida, se le obliga á atravesar uno ó más vasos, que contengan varios líquidos, como el ácido clorofórmico, el cloruro de antimonio, la benzina, etc. Los dos primeros líquidos cargan al hidrógeno de óxidos sólidos, el último le carga de carbono, sólido también. En resumen, los gases de la hulla contienen ciertos principios, que son luminosos porque hay en ellos carbono, siéndolo tanto más, cuanto es mayor la proporción de este; y además otros principios que son simplemente diluentes, ó que disuelven el gas sin hacerle luminoso. La función de estos diluentes, hidrógeno, hidrógeno carbonado y óxido de carbono, es rodear los principios luminosos al robarles de la retorta, impidiendo que sean descompuestos por el calor.

(1) De la propiedad de hacerse intensamente luminosa la combustión del hidrógeno, cuando hay formación de agua al contacto de una sustancia sólida, está sacando un gran partido actualmente la fantasmagoría, presentando en el teatro, en forma de espectros, la imagen de las personas que se prestan á colocarse delante de un gran cristal ó espejo sin azogar en un fondo completamente oscuro; para que su imagen aparezca sobre este cristal basta dirigir sobre ellas la luz de una linterna, provista de reflectores, á la que se hace llegar una mezcla de hidrógeno y oxígeno en los volúmenes convenientes, que se pone en contacto con un pedazo de cal: aquellos gases al aplicar un cuerpo comburente, se combinan formando agua y despidiendo una luz blanca muy viva: los ademanes todos de la persona se reflejan sobre el cristal, haciendo la ilusión completa de que es ella misma, siendo así que está oculta, generalmente debajo del tablado, en el que se practica la cavidad necesaria para que su imagen pueda reflejarse de una manera completa sobre la escena.

Este fenómeno lo hemos visto en los teatros del Príncipe y del Circo, perfectamente ejecutado.

De la retorta en que se destila la hulla pasa el gas á un recipiente, en que se opera una primera condensacion del agua y del alquitran; despues, atraido por un aspirador, va á una serie de tubos que le conducen, 1.º al *regulador y al refrigerante*, en que se desprende cada vez mas de las sales amoniacaes y de los productos alquitranados, despues al *condensador* y en fin á los *depuradores* donde cede á la lechada de cal y á la cal los productos impuros que le han acompañado hasta entonces, el ácido carbónico y el *sulfuro de hidrógeno ó ácido sulfídrico*. Las sales amoniacaes han sido recogidas, parte por el coke de los condensadores, cediéndolas al agua en que se le sumerge para lavarle y en parte por los zarzos del depurador. En estos últimos años se ha tenido la feliz idea, para purificar el gas, de hacerle pasar á través de una mezcla de cisco vegetal y óxido de hierro. Este obra sobre el ácido sulfídrico produciendo agua y sulfuro de hierro; pero si despues de un cierto tiempo se hace pasar aire en vez de gas por la mezcla, el sulfuro de hierro vuelve á transformarse en óxido, depositando su azufre y el agente purificador adquiere de nuevo su primera eficacia; podrá funcionar así hasta que sus poros estén completamente obstruidos por el azufre.

Cada tonelada de hulla que se destila, deja por residuo, en general, 50 litros de agua de lavado, que tiene en disolucion las sales amoniacaes bajo la forma de sulfidrato y carbonato de amoniaco. Como el ácido sulfídrico y el ácido carbónico son dos gases, bastará agregar á aquellas aguas un ácido fuerte cualquiera para obtener la sal amoniacal correspondiente. Para producir, por ejemplo, el cloridrato amónico, bastará verter las aguas en una vasija que esté coronada por una chimenea y añadir ácido clorídrico. Este ácido desaloja los sulfídrico y carbónico, que se escapan por la chimenea y se une al amoniaco para formar el *cloridrato*, que permanece en la disolucion. Se vierte esta disolucion en una caldera y se la evapora hasta que cristaliza el cloridrato, que es aun imparo y se purifica por sublimacion. Así se obtienen en Inglaterra cada año 4.000 toneladas de sal amoniaco, que sirve para la fabricacion de los alumbres y de la soldadura. Si en vez del ácido clorídrico se vierte en la

vasija ácido sulfúrico, se obtiene el *sulfato amónico*, muy empleado como abono y tambien para preparar los alumbres, el amoniaco y el carbonato de amoniaco. La cantidad de sulfato extraida cada año de Inglaterra de las aguas de las fábricas de gas, se eleva á 5.000 toneladas.

Hay algunas hullas y en particular la que se designa con el nombre de *boghead*, que cuando se las destila muy lentamente, producen un aceite que sirve para la preparacion de un producto que apareció por primera vez en forma de bugía en la Exposicion Universal de 1851 y que se llamó *parafina*, que en realidad no es otra cosa que el gas oleífico al estado sólido, porque es isomérica con él ó tiene la misma composicion química. Sirve para construir esas magníficas bugías, que son hoy la obra maestra de la industria del gas de la hulla, en el concepto de que cada una de ellas contiene el principio mas luminoso de este gas condensado al estado sólido y porque cuando se les hace arder lentamente, este principio solidificado pasa sin descomposicion del estado sólido al líquido primero y luego al estado aeriforme ó gaseoso. Esta parafina es una hermosa cera fusible á 120 ó 130 grados, da una luz blanca muy bella, que no es mas que la luz del gas olefiante.

El aceite de que se extrae la parafina y que la tenia en disolucion, la *olefina*, es tambien isomérica con el gas olefiante; no arde á la temperatura ordinaria; tiene necesidad para arder de la presencia de una mecha y no ofrece en su combustion peligro alguno; la mecha en efecto por su capilaridad hace subir una cantidad muy pequeña de aceite y cuando este llega á ponerse en contacto con la porción caliente ó inflamada de la mecha, destila y se transforma poco á poco en gas olefiante; la lámpara entonces se convierte en un manantial incomparable de gas del alumbrado en su máximo poder luminoso.

La olefina no tiene en realidad nada de comun con los aceites minerales de *petróleo*, procedentes del Canadá y otros puntos de América y que se venden en el comercio con el nombre de parafina. Estos aceites contienen, otros volátiles, que se inflaman y aún pueden hacer explosion á temperaturas muy bajas: son pues por esta razon tan peligrosos como la *benzina*, cuan-

do se les quiere emplear en el alumbrado en las condiciones ordinarias.

Ocupémonos ya de un producto líquido de la destilación de la hulla, de un aceite oscuro, *el alquitran*. El alquitran de la hulla es un producto muy complejo, contiene un gran número de sustancias. Unas son volátiles á la temperatura ordinaria, otras lo son á temperaturas mas ó menos elevadas y otras en fin no lo son en el sentido ordinario de la palabra. El vapor que pasa á través de este alquitran arrastra con él las partes mas volátiles y cuando se condensa en forma de agua, se ve sobrenadar en la superficie de este agua un líquido, llamado *nafta ó aceite ligero de hulla*. Lo que queda en el alquitran es una mezcla de aceites pesados y de pez. La destilación hace que desaparezcan los aceites pesados y queda solo la pez. Cien partes de alquitran de hulla de Newcastle contienen 9 de nafta ó aceite ligero, 60 de aceites pesados, y 31 de pez.

El aceite ligero, que tambien se llama *aceite bruto de nafta*, todavia es una sustancia muy complicada: contiene aceites *básicos* ó que hacen función de bases y aceites *ácidos* ó que hacen papel de ácidos, y además hidro-carburos neutros. Si añadimos ácido sulfúrico á la nafta purificada y clarificada, este ácido se unirá á los aceites básicos para formar con ella sulfatos que se precipitan. Este precipitado tiene un gran valor, pues que de él se extraen los brillantes colores de la hulla. Cuando los aceites básicos han desaparecido, quedan los aceites ácidos y los hidro-carburos neutros.

La nafta bruta, sin necesidad de purificarla, sirve, tal cual es, como disolvente del caoutchouc con que se preparan las diferentes telas para hacerlas impermeables al agua. Para purificarla, se la destila de nuevo y cuando se han separado los productos de esta segunda destilación, el residuo está constituido por los aceites ácidos.

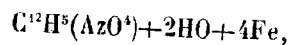
En la composición de estos entran el ácido *carbólico* que tiene por fórmula $C^{12}H^{16}O^2$ y el ácido *cresílico* $C^{14}H^{18}O^2$, que no se diferencia de él sino por la adición de C^2H^2 . El ácido carbólico ó *fénico*, es sólido, cuando está perfectamente puro; unido á la cal es el mas enérgico de todos los desinfectantes.

Tratado por el ácido nítrico, pierde una parte de su hidrógeno, remplazada por el deutóxido de azoe. Cuando el ácido carbólico ha perdido tres de sus equivalentes de deutóxido de azoe, se obtiene una sustancia amarilla llamada *ácido carbonítico ó pítrico*. Este ácido se origina en gran cantidad cuando se trata la creosota por el ácido nítrico y ya se emplea en la tintorería. Una madeja de seda sumergida y agitada en una pequeña cantidad de ácido pítrico, adquiere sin preparación un hermoso color amarillo. Este ácido es además un eficaz febrífugo, comparable al sulfato de quinina, pero da un tinte amarillo á la piel de los enfermos y determina una especie de fiebre amarilla artificial. El ácido *cresílico* no ha recibido todavía aplicaciones al estado de aislamiento.

Los hidro-carburos neutros son en gran número; *la benzina, el tolueno, el xylene, el cunceno, el cimeno*, etc., etc. Son compuestos de hidrógeno y carbono á diversos grados de volatibilidad. La benzina por ejemplo hierve á 177 grados; es una sustancia eminentemente útil. Para obtenerla se coloca el aceite bruto de nafta en un alambique calentado al vapor y cuyo cuello atraviesa un vaso lleno de agua á 177 grados, temperatura del punto de ebullición de aquella; los otros hidro-carburos, cuyo punto de ebullición es superior á 177 grados, vuelven á caer en la panza del alambique y la benzina destila sola. Es una sustancia muy volátil, que comunica una fuerza luminosa mucho mas intensa al gas del alumbrado, cuando la atraviesa antes de llegar al punto en que se quema.

Haciendo obrar el ácido nítrico sobre la benzina, $C^{12}H^6$, se obtiene la *nitro-benzina* $C^{12}H^5AzO^4$, que difiere de la benzina en la sustitución de un equivalente de hidrógeno por un equivalente de deutóxido de azoe y que posee un olor muy pronunciado, muy suave de almendras amargas, que ha utilizado el arte de la perfumería, para fabricar jabon con todas las propiedades aromáticas de la esencia de almendra y á un precio muy inferior al que contiene la verdadera esencia.

La nitro-benzina es la base ó punto de partida de todos los colores brillantes extraídos de la hulla. Si se la trata á la vez por el hierro y por el agua, conforme á la fórmula



el hierro roba al agua y al bióxido de azoe todo su oxígeno para formar el óxido de hierro, que se deposita; los dos átomos de hidrógeno que lleva el agua entran en combinacion con el que queda y dan origen á la *anilina* $C^{12}H^7Az$. Esta anilina, estudiada primero por el Dr. Hoffmann, es un amoniaco compuesto, es decir, un amoniaco que se deriva del amoniaco simple ú ordinario AzH^3 , por la sustitucion de un radical compuesto $C^{12}H^5$, que los químicos han llamado *fenilo*, á un equivalente de hidrógeno H. De ella proceden los principios colorantes que se denominan malva, Magenta, roseina, azulina, azaleina, azul de Paris, etc., etc., y que tanto han llamado la atencion en estos últimos años.

Sé sabia hace mucho tiempo que los productos de la destilacion de la hulla poseian un poder colorante muy grande. Se habia repetido muchas veces con uno de estos productos, el *pirrolo*, el experimento siguiente: se toma un pedazo de madera de pino, se corta en forma de puñal, se le moja en ácido clorídrico y se le sumerge en un vaso que contenga algunas gotas de pirrolo; cuando se le retira, aparece manchado de rojo de sangre. Pero hasta estos últimos tiempos eran desconocidos los medios de preparar pronto y económicamente las materias tan fuertemente colorantes de las hullas. Y sin embargo nada es mas fácil, una vez obtenida la anilina.

Se toma una pequeña cantidad de anilina, se la agita con agua, se la añade una disolucion de cloruro cálcico en corta cantidad y se ve nacer un hermoso color malva ó púrpura. Este hecho habia excitado vivamente la atencion de M. Perkin, uno de los discípulos de M. Hoffmann y se propuso obtener de una manera permanente estos colores tan brillantes como fugitivos. Partiendo del principio de que la anilina es una base que se une al ácido sulfúrico como el amoniaco, para formar *sulfato de anilina*, tomó cantidades equivalentes de anilina y bicromato de potasa, las mezcló y despues de algunos instantes observó, que se producía un polvo negro que seducia bien poco, porque no se revelaba en él una materia colorante. Agitado este polvo con aceite ligero de hulla, se disuelve en gran parte y deja por re-

siduo otro polvo insignificante de color mas bien purpúrico que negro. La solucion de este segundo polvo en el alcohol da un color malva muy pronunciado. Este segundo polvo es precisamente el *púrpura de anilina*, que hoy dia está tan en boga en la tintorería. Si se añade un poco de ácido sulfúrico, se colora en verde sucio; este verde por la adiccion de algunas gotas de agua pasa á un magnífico azul, convirtiéndose de nuevo en el primitivo púrpura, si la cantidad de agua está en esceso. Basta para ello tener á mano agua caliente, que no esté hirviendo, pero que la mano no pueda soportar, esto es, de una temperatura de 66° próximamente: se toma este agua caliente, se añade un poco de ácido tártrico y polvo de anilina, se sumergen en ella la seda ó lana y salen perfectamente teñidas. La púrpura de anilina que adquieren muy bien las materias animales, no las vegetales, el algodón por ejemplo, es precisamente el principio colorante del llamado color Magenta; cuando es perfectamente pura, es la *rosa-nilina* de Hoffmann. Todos los agentes de oxidacion tan enérgicos como el bicromato de potasa pueden producirla. Si se toma, por ejemplo, el bicloruro de estaño anhidro, se vierte un esceso de anilina, con precaucion, porque la reaccion es muy fuerte, y cuando haya disminuido la efervescencia se añade un poco mas de anilina y se calienta para evaporar la que haya en esceso, se verá depositarse la rosanilina. Su fórmula $Az^2C^{10}H^9$, es lo que se llama una triamina, porque en su formacion tres amoniacos se condensan en uno solo. Forma con los ácidos sales de diversos colores. De cada 100 kilóg. de hulla no se extraen sino algunas gramas de rosanilina, pero algunas gramas de materia colorante bastan para teñir enormes volúmenes de seda ó de lana. La pequeña cantidad está largamente compensada con la intensidad verdaderamente admirable de su poder colorante.

Nicholson ha añadido á los colores púrpura y rojo, obtenidos de la anilina, un amarillo muy bello que tiene el mismo origen. Despues los químicos franceses han encontrado la azulina, azul de Paris ó azul de Lyon, que se extrae mejor y mas fácilmente del ácido carbólico ó de la ereosata, pero que se obtiene tambien de la anilina, tratándola con los agentes oxidan-

tes, como el bicloruro de estaño, á temperaturas mas elevadas, á 170 grados próximamente, y bajo una presión mayor que la presión atmosférica.

Hé aquí, pues, como el géneo del hombre ha hecho originarios de la hulla ó de su aceite, tan negro y tan fétido, en el momento marcado por la Divina Providencia, los tres colores rojo, azul y amarillo, con los cuales, mediante mezclas fáciles, se preparan todos los demás, de todas las tintas imaginables, que han venido á enriquecer de una manera inesperada la paleta de la industria.

Por esta breve reseña que acabamos de hacer de los productos, completamente nuevos, que la Química ha arrancado en estos últimos años de la parte mas íntima de los carbones minerales, transformando en elementos de riqueza, en fuente inagotable de recursos para varias industrias, los residuos que hace poco eran mirados como una carga pesada por todos los fabricantes del alumbrado de gas, que se daban por muy contentos con utilizar el cok, no poco embarazoso en las operaciones y demandado hoy con afán para ciertas industrias, se comprenderá toda la importancia que tiene la destilación de la hulla, y la atención y esmero con que debe practicarse, recogiendo en aparatos bien preparados todas las sales amoniacales y aceites de todos géneros, de naturaleza tan variada. Y surge de aquí naturalmente otra cuestión que podemos llamar originaria, á saber: la cuestión de explotación de nuestras hullas grasas, tan abundantes en varios distritos, sin olvidar que de todas ellas, de todos los productos carbono-minerales podemos obtener en mas ó en menos cantidad productos de los que hemos enumerado.

La industria, pues, del carbon ha adquirido un nuevo título de gran valía, si es que le necesitaba, en la esfera industrial; no se contentaba con haber sido la primera palanca de todas las demás, multiplicando las fuerzas del hombre en una escala fabulosa, ha querido hacer ver que, aparte del misterio que encierra en su seno para proporcionarle temperaturas enormes, aparte de los gases que al quemarse, envidiosos del astro del día, guían sus pasos por intrincadas calles, espantando la oscuridad que huye á su presencia como absolutamente incompa-

tible, ocultaba aun entre sus asquerosos aceites materias múltiples, utilizables todas, de nuevas propiedades inestimables y el principio de un gran número de colores, que han enriquecido tanto la colección de nuestros industriales y nuestros artistas. ¿Se habrá sacado ya del carbon todo el partido que puede obtenerse? ¿Se habrán descompuesto bastante, en todos sus elementos todos esos productos complejos? ¿Se habrán obtenido ya todas las combinaciones de que son susceptibles estos mismos elementos, que logramos aislar tan completamente, como el hábil anatómico aísla una sutil membrana de entre una red complicada de otras varias? Nadie puede asegurarlo, nadie puede adivinar á donde el géneo del hombre puede llegar dominando la química. No olvidemos que el diamante, ese cuerpo tan codiciado por lo raro, no es mas que carbono puro y que el carbono juega el primer papel en todas cuantas transformaciones se han verificado, al analizar y sintetizar los productos y residuos de la destilación de la hulla.

JOSE DE MONASTERIO.



Los terremotos de la provincia de Almería, por D. Casiano de Prado, individuo de la Sociedad meteorológica de Francia, etc.

(Conclusion.)

Las iglesias deben ser bajas, sin bóvedas y sobre todo sin cúpulas ni campanarios elevados. Punto es este de la mayor importancia; y en prueba de ello diré que en el terremoto de Lisboa del día de Todos los Santos á las 9 y media de la mañana de 1755, de 60.000 personas que perecieron 30.000 fueron aplastadas por las bóvedas de las iglesias que en aquella hora estaban llenas de gente. Igualmente en el terremoto de Caracas, que tuvo lugar á las 6 y media de la tarde del Jueves Santo de 1812, cuando las iglesias se hallaban atestadas de gente que an-

daba las estaciones, de 10.000 personas que perecieron hallaron entre las ruinas su última hora de 3 á 4.000.

En sus techumbres debe emplearse el hierro en combinacion con la madera. La puerta principal debe ser ancha y á cada lado de la iglesia debe haber otra ú otras dos ó tres, que todas se abran hácia afuera. El clima en aquella región no se opone á este sistema. El Gobierno debiera cuidar de que las iglesias se construyesen como corresponde. La de Berja que era nueva, se vino á tierra en el terremoto de 1804 y acaso habrá sucedido allí anteriormente lo mismo con otras. Mas de 50 años pasaron sin que se tratase de su reedificación. Todavía no se halla concluida del todo y la bóveda ya se ve sentida; de forma que al primer terremoto un poco fuerte que sobrevenga ese será el primer edificio que se arruine. Tan segura pareció aquella fábrica que no se juzgó necesario echarle estribos; pues yo diré que si en el terremoto de Caracas de 1812 la Catedral fué el único templo que quedó en pié no lo atribuyo á otra cosa que á los poderosos botareles que la sujetaban. En la costa del antiguo reino de Granada casi todas las iglesias se hallan sentidas. En algunas partes de las islas Filipinas es todavía mas grave su estado y muchas hay arruinadas, segun me manifestó el ingeniero de minas D. Antonio Hernandez que se halló destinado allí durante seis años (1).

Siempre, pero sobre todo en los países expuestos á terremotos hay que poner el mayor cuidado en la construcción de casas y de todos los edificios. La iglesia construida en Vera por Carlos V en el siglo XVI tiene la techumbre de madera, descansando á trechos sobre arcos apuntados, y es aquella la única en dicha ciudad en que los arcos se conservan sin la menor

(1) Es sensible que en aquella region se vean todavía iglesias con bóvedas y aún cúpulas de piedra ó ladrillo. Sobre esto así como sobre la construcción de todos los edificios y casas particulares, debieran formarse unas ordenanzas de policía urbana bien meditadas, como se hizo en el Japon. Seguramente no habria que deplorar entonces tantas pérdidas y desgracias de tiempo en tiempo.

raja, sin un pelo. En los puentes no deben permitirse los arcos rebajados ni aun los de medio punto; debiendo preferirse los colgantes.

No ha dejado de ocuparme la idea de la conveniencia en aquella region de una grande asociacion de seguros para terremoto; pero para que fuese bien acogida sería preciso que el fenómeno se presentase mas desastroso y con mas frecuencia. Por esto mismo no se puede aconsejar tampoco se impida con todo rigor la construcción de casas altas, y de piedra, ladrillo, adobes, etc., á ejemplo del Japon.

APENDICE.

Terremotos sentidos en las provincias del Sudeste de España en el presente año antes del 10 de Junio.

En 8 de Marzo á las 9 de la noche en Torrevieja terremoto bastante perceptible.

En 12 de Abril, en Torrevieja á las 7 menos cuarto de la mañana idem ligero.

En 17 del mismo mes á las 7 y 55 minutos de la mañana en Granada fuerte terremoto de 4 á 6 segundos de duracion de mucho ruido subterráneo, su direccion de S. O. á N. E. A las 4 de la tarde se sintió segun algunos otra pequeña oscilacion y otro mas perceptible con direccion de S. O. á N. E. á las 9 de la noche. Con respecto al de por la mañana se dijo se habian formado al mismo tiempo hendiduras en la tierra en el pueblo de Alhendin y grietas en algunos edificios segun me fue comunicado por el Sr. Sainz, Catedrático, segun queda dicho, de historia natural de aquella Universidad. En el Diaro Español de 23 de Abril, periódico que se publica en Madrid, se da tambien noticia de los mismos terremotos y se dice despues lo siguiente: «Tenemos noticias de algunas catástrofes. Se han hundido tres casas en la capital y se han agrietado varias; en Gójar han su-

»frido detrimento otras y se ha cuarteado la torre de la iglesia; »en los Ojijares se ha caído un molino y en Alhendin se ha venido abajo un lienzo entero de una pared. Afortunadamente no »hay que lamentar desgracias personales.»

Alhendin, los Ojijares y Gójar son pueblos que se hallan de 6 á 8 kilómetros hácia el Sur de Granada y en la falda de la Sierra-Nevada.

En Torrevieja el 19 del mismo mes á las 10 y media de la noche temblor perceptible.

En Granada el 20 á las 6 de la mañana otro pequeño temblor.

En Capileira (pueblo de los mas elevados de Sierra-Nevada) se dice que hubo un terremoto del 8 al 10 de Abril en una carta escrita de allí al Sr. Lasala, ingeniero gefe del distrito de minas de Granada. Como el día se señala con vaguedad pudiera suceder que este terremoto correspondiese al sentido en Granada el 17 del mismo mes, por la mañana.

En Alicante el 31 de Mayo á las 4 y 20 minutos de la tarde terremoto bien perceptible en toda la ciudad, su direccion de N. E. á S. O.; uno ó dos segundos antes ruido sordo semejante al de muchos carros corriendo á alguna distancia. Cuatro ó cinco segundos despues otro temblor ligero. Esta nota me la ha comunicado el profesor de fisica del Instituto de aquella ciudad mi amigo D. Rafael Chamorro encargado de hacer allí las observaciones meteorológicas que se publican en la *Gaceta* de Madrid con los de otros puntos.

En Orgiva á últimos de Mayo como á las 4 de la tarde un terremoto ligero que solo sintieron algunas personas. Acaso corresponde al anterior sentido en Alicante.

En la ciudad de Valencia, me participó el Sr. Fernandez Soba, ingeniero de minas gefe de aquel distrito, no se habia sentido ningun terremoto; y el Sr. Botella que se halló destinado en el mismo punto durante diez años solo sintió tres terremotos en uno de ellos, dos ligeros y uno bastante fuerte.

Segun me escribió con fecha de 4 de Agosto mi amigo el Sr. Machado, Catedrático de historia natural de la Universidad de Sevilla allí no se habia sentido ninguno en el presente año, y en diez y seis que lleva de residencia en aquel punto solo hu-

bo tres, dos de ellos muy ligeros y uno bastante fuerte el 11 de Noviembre de 1858 á las 7 y 40 minutos de la mañana que se sintió tambien en Cádiz, Huelva y aun en Madrid, y tambien en Lisboa, siendo allí el mas fuerte, segun se cree, que hubo desde el de 1755.

En Málaga, segun carta que recibí con fecha de 22 de Setiembre del ingeniero de minas destinado á aquella provincia, no se habia sentido ninguno hasta entonces en el presente año.

Tampoco se sintió ninguno al Norte de Granada en Alcalá la Real, ni en Martos, Monte frio, Loja, etc., segun notas que meremitió el referido ingeniero Sr. Lasala.

Por carta de 15 de Agosto de mi amigo el ingeniero Señor Bouvii desde Palma de Mallorca solo se sintió en un día á principios de Julio al amanecer en dicha ciudad una ligera oscilacion y en la villa de Sta. Margarita en la misma isla otras tres, tambien ligeras.

Legislacion minera.

II.

Leyes de minas para Ultramar.—Ley de instruccion pública para la Isla de Cuba en sus relaciones con la minería.

En otra ocasion espusimos nuestro parecer acerca de la conveniencia de que los principios en que descansa nuestra legislacion minera se hiciesen estensivos á las provincias ultramarinas (1) para que consiguiéndose la unidad de leyes se obtuviese la uniformidad de administracion y la igualdad de derechos y obligaciones en todos los puntos del territorio nacional en lo tocante á la industria minera. Ignorantes de las condiciones particulares de aquellos paises, solo formulamos en términos generales, un deseo natural y una aspiracion legítima, respecto de nuestros hermanos de allende los mares, sin descono-

(1) Véase REVISTA MINERA, tomo XII, pág. 369.
TOMO XIV.

cer aunque no lo espresáramos, la necesidad de hacer algunas modificaciones que acomodaran la aplicación de nuestras leyes á aquellos países.

La necesidad de dictar ordenanzas adecuadas á los adelantos de la época y á las exigencias crecientes de las sociedades, reconocida hace tiempo por la administración, ha sido por fin satisfecha por el Real decreto de 13 de Octubre de este año sobre el régimen de la minería de la Isla de Cuba, dictado por el nuevo Ministerio de Ultramar; el cual autoriza al Gobernador superior de Puerto-Rico para que lo plantee en esta provincia con las modificaciones que hagan necesarias las diferencias que en la gerarquía administrativa de Puerto-Rico existen respecto de la antedicha isla; y encarga á los Gobernadores superiores civiles de las Islas Filipinas y Santo Domingo que propongan en vista de dicho Real decreto, las disposiciones que consideren aplicables á estas Islas, teniendo en cuenta las necesidades de la industria minera y la organización administrativa.

El Real decreto para el régimen de la minería cubana, está calcado sobre la ley vigente en la Península de 6 de Febrero de 1859, con algunas de las modificaciones contenidas en el «proyecto de ordenanzas de minería para la Isla de Cuba» redactado en Octubre de 1859, en virtud de Real orden por una Junta compuesta de los Sres. Intendente de Ejército y Hacienda de la Isla, Presidente del Tribunal de Cuentas, Fiscal de la Real Audiencia, los gefes del distrito minero, ingenieros D. Manuel Fernandez de Castro y D. Diego Lopez de Quintana, y el del negociado del ramo en el gobierno superior civil de la Isla.

No nos detendremos á examinar detalladamente dicho Real decreto, pues esto nos conduciría á explicar á nuestros lectores la ley actual ya suficientemente conocida, y solo haremos notar las diferencias que se observan respecto de esta y del proyecto de ordenanzas antes citado; si bien en este punto nos remitimos por completo al resumen que de dicho proyecto hizo en esta *Revista* uno de sus autores, el Sr. Quintana (1) y cuya opi-

(1) Véase Rasgos especiales de una Legislación minera para la Isla de Cuba, *REVISTA MINERA*, tomo XII, pág. 499.

ón y autoridad en este asunto no pueden ser mas competentes.

Comparando el decreto y la ley de 1859 con el proyecto de ordenanzas, se observa que estas siguen en su redacción y en la clasificación de materias, un sistema mas claro y mas metódico, como puede verse por el índice siguiente:

Capítulo 1.º De los objetos de la minería, del dominio de las minas y de las personas que pueden ó no adquirirlas.—Sección 1.ª Del dominio de las minas.—2.ª De los objetos de la minería.—3.ª De las personas que pueden ó no adquirir minas.

Capítulo 2.º De las pertenencias de minas y de escoriales y terreros.

Capítulo 3.º Derechos recíprocos de los mineros y de los dueños del suelo.

Capítulo 4.º De la exploración y petición de las minas.—Sección 1.ª De las calicatas.—2.ª De los registros.—3.ª De las investigaciones.—4.ª De los denuncios, ó sea registros de minas abandonadas ó caducadas.—5.ª De los terreros y escoriales.

Capítulo 5.º De las demarcaciones y concesiones de propiedad.—Sección 1.ª Del reconocimiento y demarcación.—2.ª De las concesiones de propiedad.

Capítulo 6.º Socavones y Pozos generales de investigación, desagüe y transporte.

Capítulo 7.º Deberes y derechos de los mineros para con el Estado.

Capítulo 8.º Deberes de los mineros para con sus colindantes.

Capítulo 9.º De la cancelación de expedientes y caducidad de concesiones.

Capítulo 10.º De las oficinas de beneficio de los minerales.

Capítulo 11.º De los impuestos y franquicias del ramo de minas.

Capítulo 12.º De la autoridad y jurisdicción en minería.

Capítulo 13.º De los ingenieros de minas.—Disposiciones generales.—Disposición final.

La división de materias se ha hecho en el decreto exacta-

mente como en la ley, con la sola supresion del capítulo 11.º que trata de las minas que se reserva el Estado, y que en la Isla no tiene aplicacion. El artículo primero se ha conservado con la misma viciosa redaccion que tiene en la ley, comprendiendo los fosfatos calizos y dando á entender que solo los minerales que se presentan en *filones* son objeto de la minería; errores que debieran haberse corregido siendo de tanto bulto, habiéndose llamado sobre ellos la atencion desde que se publicó la ley; procurando enmendar lo posible el desacierto el reglamento para su ejecucion, y sobre todo, teniendo presente la excelente redaccion del proyecto de ordenanzas en que se expresan clara y científicamente los objetos de la minería, colocando los fosfatos calizos entre las sustancias que no son objeto de la ley, de cuya clase nunca debieron haber salido.

Las alteraciones que han sufrido los demás artículos han tenido por objeto sustituir los nombres de las autoridades peninsulares por los de las que funcionan en Cuba, y al mismo tiempo se han introducido otras tomadas en su mayoría del proyecto de ordenanzas. Así en el artículo 8.º, se limita la facultad de hacer calicatas, prohibiendo ser propietario de minas á las autoridades y empleados del orden administrativo y judicial, en las jurisdicciones en que aquellas radiquen ó se instruyan los expedientes de concesion.

Con mucha razon en el proyecto de ordenanzas se asignaba á las pertenencias sobre minas de azufre, de sustancias terrosas y demás criaderos cuya inclinacion es menor de 45º, la extension de 500^m por 300 de lado. Sin embargo en el Ministerio de Ultramar no se ha tenido en cuenta una reforma tan justa y benéfica y se ha conservado la misma redaccion del artículo de la ley. Tambien en el proyecto se juzgaba mas sencillo que dividir las demasias cuya superficie sea mayor de las dos terceras partes de una pertenencia de su clase, el adjudicarla como *pertenencia irregular* al primero que la solicitase, pero no se ha variado en el decreto el espíritu de la ley. En el proyecto de ordenanzas se formaban cotos de 5 hasta 50 pertenencias contiguas, exigiéndose para los de 25 pertenencias un capital de explotacion de 50.000 pesos y de 100.000 pesos si pa-

saban de este número; con un depósito además en garantía en las Cajas Reales de 5 y 10.000 pesos respectivamente, que se devolvería despues de invertir el doble en la explotacion. La Junta no conocía todavía las disposiciones del Reglamento sobre este asunto, por las que no se exige la garantía del capital y depósito, y el Real decreto guarda silencio sobre esto, así como sobre los cotos de investigacion, acerca de los cuales la Junta con mucha prevision autorizaba su formacion, si bien sujetándolos á las mismas condiciones que los de registro, y en esto se anticipó á la Real orden de 29 de Noviembre de 1862 que aplicó las reglas establecidas, á los cotos de investigacion.

El derecho del dueño del terreno de oponerse á la apertura de calicatas en terreno de regadio, se amplía en el decreto á los sembrados de caña y en el proyecto se comprendía además los de café, algodón, tabaco, cacao, etc., con la condicion, cuyo fundamento explica el Sr. Quintana en su artículo citado, de que si los dueños empleasen esclavos en el trabajo del campo, tendrán la preferencia á la concesion dando al primer solicitante participacion de una décima, sino precedió calicata, y la mitad si el dueño dió permiso para hacerla. Nada de esto ha sido aceptado en el decreto.

Conforme con lo propuesto por la Junta, se amplía el plazo de 10 dias que concede la ley, á 20 dias para que el investigador ó el registrador conteste á las oposiciones que se hagan á consecuencia de la publicacion de sus solicitudes; y en la resolucion de estas oposiciones debe el gobernador del departamento oír antes el dictámen de un ingeniero de minas, requisito muy conveniente que no establece la ley de 1859. Tambien el plazo que esta establece de 4 meses prorrogable hasta 6 para que el ingeniero haga las demarcaciones, se amplía á 6 meses con prórroga hasta 8; y el de la notificacion de este acto se amplía desde 8 dias, hasta 20.

Las multas por faltas de policía ú otras se aumentan al doble de las marcadas en la ley; y tambien es doble el cánon de superficie para todas las pertenencias, si bien en el proyecto se señalaba con bastante razon, para las investigaciones 10 pesos anuales por derecho de superficie, en vez de 20 que establece el decreto.

Nuestra ley exige que antes de dispensar el pueble completo, reduciéndole á la mitad del que se ha de sostener ordinariamente, se oiga á la Junta Superior facultativa de minería, y en el decreto se concede esta facultad al gobernador superior civil, sin mandar la consulta facultativa, desconociendo que la opinion de un ingeniero, es el único criterio que en la mayor parte de los casos, podrá servir para resolver tan grave asunto. Sobre este no dice nada el proyecto de ordenanzas.

El permiso para investigar no dura mas que dos años y el decreto no habla nada de prórroga; esta se establecia por la comision adoptando el sistema de la ley de 1849, es decir, por tiempo indefinido mientras las labores se conserven pobladas. El reglamento para la ejecucion de la ley vigente, marca 6 años para el permiso con prórroga de otros 6, sin que nos espliquemos la razon de esta diferencia, cuando se ha copiado al pié de la letra la ley en puntos de menos importancia.

Se declaran por el decreto libres del pago de todo derecho los minerales que se esporten de la isla, así como el carbon de piedra que se importe del extranjero con destino á la metalurgia. No se exceptúan del pago del 3 por 100 como en la ley peninsular, la calamina, la blenda, el hierro, el zinc ni el cok; ni tampoco se ha admitido la exencion que establecia el proyecto de ordenanzas, del pago de todo impuesto minero, á la sal comun, aplicada á la metalurgia, á la agricultura ó á la ganadería; y por el término de 20 años, del 5 p. 100 á los productos de las oficinas metalúrgicas establecidas en la Isla; así como de los derechos de importacion, las máquinas, herramientas y útiles, ladrillos, refractarios, etc., que se introduzcan para el laboreo y el beneficio de los minerales, en lo cual con justa causa, iba la Junta mas lejos de lo que permite nuestra ley de aranceles, que impone á las máquinas y herramientas destinadas á la minería el derecho de 1 á 14 por 100 de su valor.

Finalmente, en el capítulo 13 del Real decreto que trata de los ingenieros de minas, concediendo la facultad de distribuirlos segun las necesidades, al gobernador superior civil, y dejando para el reglamento la organizacion del ramo en la isla, se encomienda á aquellos funcionarios la formacion de la esta-

distica de los expedientes de minas en que intervengan. Esto debe ser un error de redaccion porque lo importanté es la estadística completa del ramo, es decir, la reunion de los datos que den á conocer la produccion de las diferentes sustancias minerales, los valores creados por el laboreo y el beneficio, el número de obreros ocupados, las máquinas, aparatos, y demás medios de trabajo, cosas todas que unidas al número de expedientes que se despachan al año, dan á conocer mejor el estado de prosperidad ó decadencia de la industria, que solo este último dato.

En resumen, el decreto es una copia de la ley vigente con algunas variaciones tomadas del proyecto de ordenanzas, en el cual al lado de algunas disposiciones que no consideramos acertadas, se hallan otras que debieron haber merecido mas atención por parte del ministerio de Ultramar; tales son entre las primeras el exigir que la demarcacion se dé ante la autoridad local y escribano real ó de número, pues es mas espedito el medio establecido en la ley; los títulos provisionales de concesion hasta que en definitiva se espidiesen en Madrid, pues tambien es mas sencillo que desde luego los otorgue el gobernador superior civil; y entre las segundas el comprender en las ordenanzas, para las ventajas consiguientes, los pozos de investigacion, desagüe, etc.; el considerar como parte de las minas las maderas de fortificacion prohibiendo bajo multa el quitarlas al abandonar aquellas; los deberes de los mineros para con sus colindantes en punto á intrusion de labores, desagües, ventilacion y en caso de ocurrir accidentes; la exencion de los derechos de alcabala en las ventas ó permutas de minas, metales, fundentes y residuos metalúrgicos; y algunas otras.

Pocas palabras nos proponemos decir tocante al plan de instruccion pública de la Isla de Cuba, aprobado en 15 de Julio de este año, y solo en lo relativo á la carrera de ingenieros de minas. Este Plan está fundado en la ley de instruccion pública de 9 de Setiembre de 1857 vigente en la Península; pero al querer copiar con algunas variaciones, el cuadro de enseñanza de las carreras de ingenieros civiles, no se ha tenido presente sin duda la ley de 5 de Junio de 1859 por la que, las escuelas de minas

y las de los otros cuerpos facultativos se incorporaron á las direcciones generales respectivas, las cuales han dictado los reglamentos y plan de enseñanza, con entera independencia de la ley de instruccion pública. Por tanto, no se ha tenido tampoco en cuenta el actual reglamento de la Escuela de minas, formado por la Direccion general de Agricultura, Industria y Comercio, sin ninguna intervencion de la direccion de Instruccion pública y aprobado por S. M. en 21 de Setiembre de 1859. De aqui resulta la falta de armonía que se nota entre las disposiciones del Plan y lo dispuesto y observado en la Península, y como consecuencia, los inconvenientes que en la práctica pueden surgir de esta discordancia.

Segun el Plan que examinamos, la enseñanza superior de ingenieros de minas se verificará en el establecimiento creado al efecto en la Península, y á este fin se crearán en la Habana las enseñanzas preparatorias para el ingreso en la Escuela superior de la Península, celebrándose anualmente ejercicios para exámen de los aspirantes á ingreso, ante un tribunal especial; y su declaracion habilitará para la admision en la misma escuela sin nuevas pruebas. Los ayuntamientos deberán consignar en los respectivos presupuestos, las cantidades necesarias para sostener los alumnos en las escuelas superiores de la Península.

Hasta aquí nada tenemos que decir que no sea en alabanza de estas reglas que facilitan la adquisicion de los conocimientos propios de los ingenieros de minas; pero al examinar las materias que han de ser objeto de los ejercicios para ingresar en la Escuela, nos encontramos con que los alumnos aprobados que vengan de la Isla de Cuba habrán estudiado, Complemento de Algebra, Geometría y Trigonometría rectilínea y esférica, Geometría analítica de dos y tres dimensiones, Cálculos diferencial é integral, de diferencias y variaciones, Mecánica (probablemente Mecánica racional, aunque no se espresa), Física esperimental, Química general, Zoología, Botánica y Mineralogía con nociones de Geología, y dibujo lineal hasta copiar á la aguada los diversos géneros de Arquitectura. Es decir, que respecto de lo que se exige al ingreso en la escuela por el re-

glamento vigente, los alumnos procedentes de Cuba sabrán de más, Geometría de tres dimensiones, Cálculo infinitesimal, Mecánica racional y Química general; y de menos el dibujo topográfico y la traduccion correcta del idioma francés; sin contar con las condiciones generales de naturaleza, edad, moralidad y aptitud física de que no se hace mencion en el decreto de Instruccion pública de Cuba. Con tales circunstancias creemos aunque nada dice el decreto, que los alumnos cubanos solo podrán ser esternos, y esto dispensándoles favor.

Pues si en el conjunto de materias que se han de estudiar dentro de la escuela nos fijamos, encontramos tambien el mayor desórden, las anomalías mas inesplicables, y la falta absoluta de conocimiento del asunto; porque el plan tampoco está en concordancia en esta parte, ni con el reglamento de la escuela, ni con la ley de Instruccion pública de la Península; y es bien singular para nosotros, á pesar de todos los esfuerzos que hemos hecho para esplicárnoslo, que refiriéndose el decreto de Cuba á la Escuela de minas de Madrid para la enseñanza de esta carrera, no se ajuste en un todo á las disposiciones vigentes en esta; y que ya que sin necesidad, puesto que esto es cuestion de régimen interior de la misma Escuela, se marcan las materias que constituyen su estudio, no se hayan tenido presentes las reglas que rigen realmente la enseñanza, ó las que se ha creído que regian. El Plan hace caso omiso, además de las materias que están de sobra para el exámen de admision, de la Geometría descriptiva y sus aplicaciones, de las que solo nombra la Estereotomía, de la Topografía y Geodesia, de la Geometría subterránea, del idioma alemán, del Derecho administrativo y del Dibujo topográfico y de paisage, materias todas que comprende el cuadro actual de la enseñanza; y en cambio aumenta las nociones de Economía política, que por mas que sea sensible, no está comprendido en aquel cuadro. Si comparamos el Plan con la ley de Instruccion pública, hallamos diferencias no menos notables; así en el primero faltan, Geometría descriptiva, Geometría subterránea, Geodesia, Derecho administrativo y dibujo topográfico y de paisage; y sobre las asignaturas de la ley hay la Mecánica aplicada, la Estereotomía, la Paleontol-

logía, la Preparación mecánica de las menas, la Metalurgia especial ó la general, pues no se especifica en la ley, y las nociones de Economía política, asignaturas que fueron olvidadas en la ley de Instrucción pública.

No haremos comentarios sobre estas discordancias; y lamentándonos del tiempo perdido en dictar reglas que no pueden cumplirse y que solo sirven para aumentar algunos artículos de los muchos que contiene el decreto, indicaremos la falta de una disposición, que hubiera sido muy importante evitar y hubiera sustituido con gran ventaja para la minería, á los artículos que se refieren á la enseñanza de los ingenieros. En el decreto se dispone el establecimiento de escuelas prácticas de agricultura, industriales y de ayudantes de obras públicas y nada se dice de una escuela práctica de minas para la enseñanza de los capataces, que como ya hemos dicho otra vez, consideramos de suma utilidad, porque de esta manera se pueden aprovechar los recursos y la costumbre de los obreros de cada localidad guiados por la luz de una práctica racional fundada en la experiencia científica.

En cuanto á la Junta superior de Instrucción pública establecida para la consulta de los asuntos del ramo en la Isla, hallamos muy conveniente que pueda recaer el nombramiento de vocales en los Inspectores de los cuerpos facultativos del estado en el orden civil; porque de esta manera podrán subsanarse algunos defectos y evitarse algunos conflictos en las aplicaciones que se hagan del decreto. En este concepto nos felicitamos de que el inspector de minas D. Manuel Fernandez de Castro haya sido nombrado vocal de la 2.ª Sección, de las tres en que se divide la Junta, y que tiene por objeto la 2.ª enseñanza y las enseñanzas superiores preparatorias y profesionales.

Al examinar tan ligeramente como lo hemos hecho, los decretos sobre minería ó instrucción pública de la Isla de Cuba, nos viene á la memoria que por el mes de Julio de este año, á poco de crearse el Ministerio de Ultramar, se ocupó la prensa de Madrid en la conveniencia de la agregación de un Ingeniero de minas, cuya consulta sería necesaria para la resolución de las cuestiones mineras y otras facultativas de su competencia.

Aquellas indicaciones pasaron desapercibidas, y ahora como siempre y en todos los casos análogos al actual, las mismas causas producen iguales efectos.

EUGENIO MAFFEI.

VARIEDADES.

Productos de algunas minas de Sierra de Gador.—Segun la *Revista minera* de Almería los productos de varias minas en la varada que empezó en Sierra de Gador en Julio y concluyó en fin de Setiembre, son como sigue:

Emperatriz de Reyes. 83.772 arrobas.

Triunfo ó Rosario. . . 38.880

Relámpago (una de las tres de la empresa

Memoria.) 36 067

Bibora. 30.219

San Severiano. 30.192

Empresa Amistad. . . . 10.596

Colasa Agustina. 7.699

Judio (Collado de los valientes. 7.623

Estrella de Albondon. 6.624

Lebrillo. 5.822

Santa Catalina. 3.168

Realengo de Santa Catalina. 2.016

Cuevas. 1.204

Emperatriz (Valiente.) 896

Concha (correspondiente al Triunfo.) . . . 648

La mina Judio (Solana del Fondon). 30.000

La Lealtad. 13.000

S. Agustin (en Sierra Almagrera). 48.000 arbs. de mineral

argentífero. } Desde mediados de Agosto hasta fin de Octubre.

Convenio de Vergara. 32.000

República ó Chaparral. 40.000

Los precios que los fundidores de Adra y Berja querían fijar en la segunda semana de Noviembre eran de 9½ rs. por arroba de mineral, al mismo tiempo que los fabricantes de Almería han pagado 10½ y 11 rs. la arroba del mineral de las mismas minas que les han dirigido.

INDICE

DE LAS MATERIAS CONTENIDAS EN EL TOMO XIV.

PALEONTOLOGIA, GEOLOGIA Y MINERIA.

	<u>Págs.</u>
APARATO CAVADOR.—Invencion de MM. Trouillet y Chaillon.	502
BRÚJULA MINERA.—Nueva brújula para planos de minas.	545
CARBON.—Sobre los depósitos de Utrillas y Gargallo. 261, 278	y 293
—— Profundidad de algunos pozos.	325
—— Cuenca de Langreo.	421
—— Cuenca de Espiel y Belmez.	495 y 525
—— Nuevos descubrimientos. <i>de la provincia de Extremadura</i>	307
—— Cálculos sobre el de Inglaterra.	574
FAUNA PRIMORDIAL.—Sumario.	241
FERRO-CARRILES.—Cortes geológicos.	244
FÓSILES.—Varios descubrimientos.	274 y 643
—— El hombre fósil.	504
MALLORCA.—Descripcion del terreno numulítico de esta Isla. 300,	314, 328, 357 y 389

EL NILO.—Descubrimiento de su origen.	309
NIKEL.—Minas de Cruvino.	568
REVISTA DE GEOLOGIA.—Indice del año 1861.	414
RIO TINTO.—Ojeada sobre estas minas.	24 y 33
SANTO DOMINGO.—Geologia de esta isla.	42 y 65
—— Juicio crítico de un informe sobre la misma.	347 y 366
SIERRA DE GADOR.—Reflexiones sobre la minería de esta Sierra.	410
SOCIEDADES GEOLÓGICAS.	356
SUIZA.—Mapa geológico.	387
THARSIS.—Apuntes sobre estas minas.	111, 158, 182 y 208
TURBA.—Minas de Mandayona.	372 y 376
VOCES DE GEOLOGIA.—Sobre la adopción de voces nuevas en Geologia.	3
ISLAS FILIPINAS.—Informe sobre las minas de cobre. 74, 97,	129, 165, 202 y 245

HIDROLOGIA, FISICA, QUIMICA, MINERALOGIA.

AGUAS MINERALES.—Sondeos en Venecia.	62
ABASTECIMIENTOS.—Datos sobre los hechos en Toledo.	197
CANALES DE RIEGO.—Proyecto de un canal derivado del Ebro. 453,	485 y 517
COBRE.—Su presencia en las ostras.	576
GAS DEL ALUMBRADO.—Modo de purificarle.	95
HIERRO.—Consideraciones sobre un glóbulo.	546
HULLA.—Productos de su destilacion.	645
MAPAS AGRÓNOMOS.—Sobre el de las cercanías de París.	51
METALES.—Nuevos descubrimientos.	93, 451 y 514
TERREMOTOS.—Los de Torreveja, en 1862.	225
—— Sobre los ocurridos en la provincia de Almería. 323, 356,	549, 581, 613 y 657
—— Sobre los de Manila.	419 y 482

MECANICA APLICADA, GEODESIA.

FERRO-CARRILES.—Nuevo sistema de enganche para los wago-	260, 270
nes.	260, 270

TRABAJOS GEODÉSICOS.—Sobre los que se practican por los cuerpos facultativos militares.	318
---	-----

ESTADÍSTICA.

ADRA.—Estados de producción.	275 y 381
ALMAGRERA.—Producción en 1862.. . . .	221
BÉLGICA.—Minas de Charleroy.	570
CALAMINAS.—Noticias de exportación.	308
ESPAÑA.—Estadística de 1881.	563
FRANCIA.—Su riqueza minera.	252
FERRO-CARRILES.—Productos de varias líneas.	223
PLOMOS.—Su valor en 1862.	224
RIO-TINTO.—Producción del último quinquenio.	163
VARIAS MINAS.—Notas sobre sus productos.. . . .	195, 324, 548 y 671
INGLATERRA.—Producción en 1859, 1860 y 1861.	228
— en 1862.	605

LEGISLACION, ECONOMIA INDUSTRIAL Y COMERCIO.

CONSEJO DE ESTADO.—Resoluciones de este tribunal. 81, 243, 571	608
CUBA.—Ley de minería para esta isla.	571
— Ley de instrucción pública para la misma.	661
JUTISPRUDENCIA MINERA.—Consideraciones sobre los cotos mineros.	10
— El sondeo como labor legal.. . . .	533
— Manual del minero.	631
— Desestanco de la pólvora y la sal.	631
— Reglamentos de policía industrial.	631
LEY DE ADUANAS FRANCESA.—Relación con las industrias minera y metalúrgica.	345

MATERIAS DIVERSAS.

ACCIDENTES EN LAS MINAS.	63 y 611
----------------------------------	----------

ALMADEN.—Consideraciones sobre la venta de los azogues.	481
BIBLIOGRAFIA. 96, 127, 307, 356, 387, 440, 452, 516, y	580
COMISIONES CIENTÍFICAS.—Sobre la del Pacífico.	307
CONDECORACIONES.—Decreto sobre la medalla del trabajo.	609
CONCURSOS.—Sobre el empleo del carbón seco.	91
CONSTRUCCIONES.—Materiales de construcción.	402, 429 y 472
— Embellecimiento de Madrid.	321
ESCUELA ESPECIAL DE INGENIEROS DE MINAS DE MADRID.—Varias noticias.	352, 380, 480 y 507
ESCUELA DE PARÍS.	571
EXPOSICIONES DE LONDRES Y PARÍS.	30 y 226
FERRO-CARRILES.—Su influencia en la higiene pública.	122
FERRO-CARRILES MINEROS.—Espiel y Belmez.	91 y 290
— S. Juan de las Abadesas.	91, 289 y 512
— Quintanilla á Orbó.	290 y 548
— Utrillas á Gargallo.	290
FÁBRICAS.—Noticias de varias.	355 y 642
GRADO DE BACHILLER.—Exención por este año para entrar en la Escuela de minas.	307
HOSPITAL MINERO.—Sobre el de Sierra Almagrera.	126
LUZ ELÉCTRICA.—Varias aplicaciones.	513 y 611
METALES.—La edad de los metales reunidos.	286
— Mercado.	291 y 612
— Tipos para la cobranza de derechos.	450
NECROLOGIA.	306 y 514
PERSONAL DE INGENIEROS.—Ascensos.	30, 224, 243 y 259
— Comisiones.	90, 126, 195, 384, 387, 548 y 639
— Defunciones.	190
— Escalafón.	83
— Jubilaciones.	30 y 259
— Nombramientos. 126, 195, 243, 289, 449, 480, 608 y	638
— Nuevos ingresos.	419
— Relevo de cargos.	511
— Traslaciones.	126, 164, 195, 243, 353 y 450
PERSONAL DE AUXILIARES.—Nombramientos.	259 y 641
— Nueva organización.	353
— Oposiciones.	127, 383 y 512

	<i>Págs.</i>
Traslaciones.	30, 164, 224 y 243
PREMIOS.	305 y 306
PRÁCTICAS.—Alumnos de la Escuela de minas.	321, 463 y 547
SALINAS.—Datos sobre esta renta.	355 y 384
SENTENCIAS.	276
SOCIEDADES MINERAS.—Notas sobre su constitucion y acuerdos.	482 y 578
SUBASTAS. 260, 274, 275, 291, 356, 419, 450, 483, 513, 578, 579, 608 y	643
SUELTOS DE ESCASO INTERES. 276, 291, 324, 420, 450, 451, 483, 572 y	573
TARIFAS.	515 y 597
TELEGRAFIA ELECTRICA.	62 y 514
ULTRAMAR.—Necesidad de un ingeniero de minas en este Ministerio.	355
VENTA DE MINAS Y FÁBRICAS.	260

LAMINAS.

1.ª Nuevo sistema de atalage para los carruages de ferro-car- riles.	272
2.ª Mapa geológico de Mallorca.	314

Per todos los articulos no firmados,
NORBERTO PEREZ Y ROBLES.

Editor responsable.—D. NORBERTO PEREZ Y ROBLES.

Madrid 1863.—Imprenta de la Viuda de D. Antonio Yenes,
Plazuela de la Cebada, número 13, cuarto bajo.

