

Madrid, 8 de Noviembre de 1905.

No se devuelve
los originales.

LA REDUCTIBILIDAD DE LOS MINERALES DE HIERRO

El análisis químico nos permite conocer la composición de un mineral de hierro, pero no basta por sí solo para darnos ninguna indicación segura sobre la facilidad mayor ó menor con que ese mineral se reducirá en el horno alto. Todos los interesados en la minería y en las industrias del hierro saben que hay unos minerales muy fácilmente reductibles y otros que lo son mucho menos. Los primeros pueden fundirse con un consumo de combustible menor que los segundos, y esta diferencia obedece á la facilidad mayor ó menor con que el mineral cede su oxígeno á los agentes reductores (carbono y óxido de carbono, en el caso del horno alto).

Basta con lo dicho para comprender que hay un gran interés práctico en no limitarse á decir de los minerales, en términos vagos, que son mucho ó poco reductibles. Conviene determinar de alguna manera su grado de reductibilidad y esto es lo que ha tratado de hacer J. Wiborgh, profesor en la Escuela de Minas de Stockolmo, que desde 1884 hizo minuciosos estudios sobre la materia, primero solo y después ayudado por los consejos de David Johanssen. Los resultados de esos estudios fueron publicados por primera vez en los años 1896 y 1897.

El diferente grado de facilidad con que los minerales de hierro ceden su oxígeno puede considerarse como correlativo de la facilidad mayor ó menor con que arden las diferentes variedades del carbono; mientras que el diamante requiere, para arder, una temperatura sumamente elevada, la combustión del carbón vegetal es muy fácil y puede tener lugar á temperaturas relativamente bajas. Tanto en uno como en otro caso las diferencias observadas pueden referirse á las de la estructura molecular. El mineral de hierro se reducirá y el carbón se quemará tanto más difícilmente cuanto más compacta sea su estructura; y es sabido, desde hace mucho tiempo, que en distintos minerales de hierro que tengan el mismo grado de oxidación, la reductibilidad varía en razón inversa del peso específico. Todo tratamiento cuyo efecto sea disminuir ese peso específico, hará aumentar la reductibilidad del mineral. Al mismo tiempo, los minerales pulverulentos se reducirán mejor que los que estén en trozos compactos. La calcinación, que permite eliminar algunas sustancias como el agua, las materias orgánicas, el ácido carbónico, el azufre etc., hace disminuir la compacidad y aumenta la reductibilidad, por consiguiente.

El peróxido de hierro se reduce más fácilmente que el óxido magnético. Esta es una de las razones por las que, en muchos casos, es conveniente la calcinación de las magnetitas. En general, los óxidos ceden con tanta mayor facilidad una parte de su oxígeno cuanto más se

acercan á estar saturados; la primera pérdida de oxígeno destruye la estructura molecular de la substancia (del mineral, en nuestro caso) y aumenta su reductibilidad. Todo esto explica el hecho de que el peróxido de hierro sea de reducción más fácil que el oxidulo; además el peróxido tiene la propiedad de disociar el óxido de carbono en condiciones aun no bien definidas, produciendo carbono finamente pulverulento, cuya acción es necesaria para la reducción de los minerales de hierro.

En los ensayos para determinar el grado de reductibilidad se procura colocar á las muestras de minerales en condiciones lo más parecidas posible á las del horno alto. Wiborgh se valía de un aparato compuesto de un generador de sección circular, de 0,25 m. de diámetro y de 1,25 m. de altura, dentro del cual iba suspendido un tubo de hierro de 50 mm. de diámetro interior en el cual se ponen, durante un tiempo suficiente, las muestras que han de ensayarse. Como combustible se empleaba el carbón vegetal quemado, sin tiro forzado, sobre una parrilla, entrando el aire por debajo de ésta. Los gases del generador atraviesan el tubo de reducción y siguen por una pequeña canal que los conduce á la chimenea. El tubo de reducción propiamente dicho lleva unido otro más estrecho (35 mm. de diámetro) y ambos van protegidos por una capa de arcilla refractaria. La longitud total es de 1,60 m. y el extremo inferior del tubo dista del hogar unos 250 mm.

La muestra que ha de ensayarse (de 30 á 40 gramos) va en un pequeño cestillo de alambre. En las experiencias de Wiborgh más recientes no se empleaba sino 8 ó 10 gramos de cada muestra, pudiendo trabajarse á la vez sobre tres muestras colcadas en otros tantos cestillos dentro del anterior. La tela metálica de que están contruidos es de 16 mallas por centímetro cuadrado y el mineral se dispone en granos que pasen por un tamiz de 4 mallas y no por el de 16, rechazando toda la materia pulverulenta.

Se puede conducir la experiencia de ensayo de dos maneras: haciendo bajar progresivamente la cestilla de alambre con las muestras hasta la zona más caliente del aparato ó llevándola á ella directamente. Lo primero es lo preferible, puesto que la separación del carbono pulverulento por disociación del gas reductor se hace á unos 400°, y esa disociación es, como sabemos, de una importancia extraordinaria para la reducción del mineral. Lo mejor de todo es mantener el mineral durante una hora á la temperatura de 400° y entonces hacer bajar la cestilla directamente hasta la parte del tubo en que la temperatura es más alta, dejándola allí otro tanto tiempo.

Cuando la reducción ha concluido, se deja enfriar las muestras en una corriente de óxido de carbono, á fin de evitar la reoxidación del hierro metálico obtenido. Fría ya la muestra, se procede á su análisis, operación considerablemente difícil cuando la reducción no ha sido

completa y el hierro metálico está mezclado con el óxido.

El grado de oxidación es la relación del tanto por ciento de oxígeno encontrado en la muestra después de la reducción, el tanto por ciento de oxígeno que habría si todo el hierro estuviera al estado de óxido.

El grado de oxidación x está ligado con el tanto por ciento n de hierro total, el r del hierro metálico y el m del hierro al estado de oxidulo por la fórmula

$$x = \frac{1 - \frac{m - r}{3(n - r)}}{100}$$

La medida de la reductibilidad viene dada por el grado de reducción; es decir, por la relación del hierro reducido al hierro total contenido en el mineral, expresados uno y otro en tantos por ciento.

Las experiencias hechas con arreglo á este método sobre 36 muestras diferentes han comprobado que los minerales de peróxido (hematites) se reducen más fácilmente que las magnetitas, lo cual era ya sabido desde muy antiguo; pero, además, se ha puesto de manifiesto que entre los minerales de un mismo grado de oxidación hay grandes diferencias desde el punto de vista de la reductibilidad.

Entre el peróxido de hierro y el hierro metálico hay una larga serie de estados intermedios, determinados por la acción de los agentes reductores. La existencia del oxidulo de óxido ($Fe^2O^3 = Fe^6O^8$) fué demostrada por Akerman en 1882; la del óxido de oxidulo (Fe^6O^7), mucho más importante aún por lo que á la reducción de los minerales se refiere, fué demostrada por Wedding. Los grados de oxidación correspondientes son:

Óxido.....	$3Fe^2O^3 = Fe^6O^8$	100,0
Oxidulo de óxido..	$3Fe^2O^3 - O = Fe^6O^8$..	88,9
Óxido de oxidulo..	$3Fe^2O^3 - 2O = Fe^6O^7$..	77,8
Oxidulo.....	$3Fe^2O^3 - 3O = Fe^6O^6$..	66,7

De las experiencias de Wiborgh se ha deducido la conclusión de que todo mineral que dé un grado de oxidación próximo á 77,8 será fácilmente reductible, es decir, que podrá ser transformado en hierro metálico por el gas de gasógeno. Ese grado de oxidación corresponde á un estado molecular particular y mientras á él no se llega no se forma ni la más pequeña cantidad de hierro metálico. Por el contrario, una vez que se ha alcanzado ese estado, la reducción adelanta rápidamente. El grado de oxidación disminuye al mismo tiempo; pero, en contra de lo que creían muchos metalurgistas, el oxidulo ó protóxido de hierro no constituye una «etapa molecular» en la reducción del mineral.

BOLETIN MINERO Y COMERCIAL

Publicase todos los miércoles.

Nuevos precios de suscripción.

Año adelantado.....	15 pesetas.
Semestre.....	8
Extranjero, año.....	25 francos.

La Minería en España en 1904.

(Continuación.)

PONTEVEDRA

Minas productivas, 2.—Improductivas, 56.
Continúa la explotación de las minas de estaño como en años anteriores, siendo sus minerales de estaño y wolfram, con una ley de 50 por 100.

SALAMANCA

Minas productivas, 9.—Improductivas, 90.—Fábricas activas, 2.

El estado de la Minería en este Distrito minero durante el año de 1904 ha variado poco con respecto á los años anteriores. Se han solicitado permisos para hacer trabajos de explotación en las minas nombradas *Briillante*, *Diamante*, *Esmeralda* y *Lusitana*, del término de Navasfrías, y en las tituladas *Sin Nombre*, *Jacinto*, *Maria Concepción* y *La Brasilera*. La mina *La Amistad*, de Villasbuenas, volverá á reanudar sus trabajos de explotación en el mes de Marzo próximo; en la mina de plomo nombrada *La Perla*, del término de la Alameda de Argañán, continúa trabajándose, no habiendo extraído ningún mineral.

SANTANDER

Minas productivas, 130.—Improductivas, 1.691. Fábricas activas, 3.

La campaña minera del año de 1904, en la provincia de Santander, no ofrece ninguna novedad, reduciéndose á continuar el trabajo de las explotaciones y fábricas instaladas en los años anteriores.

Por consiguiente, esta Memoria se limitará á estampar los datos comparativos de los resultados estadísticos de 1903 y 1904:

MINERALES.—*Barita.*—No ha habido producción en 1904, contra 100 toneladas producidas en 1903.

Zinc.—Aumento de 1.140 toneladas en la producción, y de 337.738,19 pesetas en el valor.

Cobre.—Disminución de 315 toneladas en la producción, y de 42.876 pesetas en el valor.

Hierro.—Disminución de 57.713 toneladas en la producción, y aumento de 275.786,71 pesetas en el valor.

Lignito.—Disminución de 180 toneladas en la producción y de 432 pesetas en el va'or.

Magnesita.—Disminución de 1.131 toneladas en la producción y de 306,40 pesetas en el valor.

Plomo.—Aumento de 462,50 toneladas en la producción y de 48.162 pesetas en el valor.

Sal común.—Aumento de 1.200 toneladas en la producción y de 8.160 pesetas en el valor, no existiendo producción en 1903.

Arcilla.—Aumento de 1.530 toneladas en la producción y de 2.601 pesetas en el valor.

Ha habido, además, una producción de 30 toneladas de grafito, con valor de 270 pesetas.

En 1904 resulta una disminución de 55,076 toneladas en la producción de substancias minerales, y un aumen-

tode 626.248 pesetas en el valor. El número de concesiones productivas ha disminuido en dos, y el número de obreros empleados en 221.

RAMO DE BENEFICIO.—La fábrica de *La Merced* aumentó la producción de lingote al carbón vegetal en 867 toneladas, y el valor en 94.440,75 pesetas. La fábrica de *Los Corrales* tiene igual producción en 1903 y en 1904, y aumentó en este último año su valor en pesetas 92.000.

La fábrica *Nueva Montaña* aumentó su producción de lingote en 1.451 toneladas, disminuyendo su valor en 209.410 pesetas.

Finalmente, resulta una disminución de 141 en el número de expedientes de registros mineros ingresados durante el año de 1904.

SEGOVIA

Minas improductivas, 55.

En esta provincia sólo se ha trabajado en término de Otero de Herreros y minas *La Antigua* y *Romana segunda*, que posee la Sociedad titulada *Minas de Otero de Herreros*, cuyos trabajos han consistido únicamente en limpieza de las labores antiguas que existen, para preparar el plan de las nuevas con pleno conocimiento del criadero.

No se ha concedido ningún título de propiedad ni caducado concesión alguna, por lo cual queda la misma existencia del año anterior, ó sea la de 55 minas, con una superficie de 1.601 hectáreas.

SEVILLA

Minas productivas, 97. — Improductivas, 731. — Fábricas activas, 1.

RAMO DE LABOREO.—El número de grupos mineros en trabajo es el mismo del año anterior.

El número de obreros ha disminuido en 516, y el número de toneladas de mena producida también ha disminuido en 117.153, y el valor total, en pesetas, igualmente ha disminuido en 656.489.

La explicación de esta disminución se encuentra en la parada de más de dos meses del grupo minero de *La Reunión* y en la disminución de obreros de estas mismas minas, efecto de la catástrofe que ocurrió en Abril último, á la que siguió una huelga que dió por resultado la paralización antedicha, disminuyendo las toneladas arrancadas en el año y el valor de ellas, y que ha ocasionado á la Empresa una pérdida de más de 500.000 pesetas.

También ha disminuido, aunque poco, la cantidad de cáscara de cobre producida, habiendo aumentado, sin embargo, en valor, á causa de la excelente calidad de la producida por la mina de Peñafior.

La producción de briquetas ha tenido también una baja sensible, efecto de la parada de las minas de carbón de *La Reunión*.

El movimiento de las concesiones mineras durante el año ha aumentado, siendo mayor el número de títulos nuevos que se han expedido que el de las concesiones que se han caducado.

Los valores de las producciones en toneladas obteni-

das han disminuido por las causas antedichas, é igualmente en el ramo de beneficio y por las mismas causas.

Este año puede considerarse como el más desgraciado, hasta el presente, en la provincia de Sevilla, respecto á los siniestros. La hecatombe ocurrida en las minas de *La Reunión*, del término de Villanueva del Río, á consecuencia de una explosión de grisú, que ocasionó 63 víctimas, ha hecho que este año se salga de lo normal el número de muertos.

Se han continuado las investigaciones, por medio de sondeos, al Sur de la cuenca carbonífera de Villanueva del Río, y que se pueden considerar como continuación de las que en años anteriores verificó con el mismo objeto la Empresa minera de Riotinto.

SOCIEDADES

Fusión de Eléctricas.—Las Compañías de Electricidad «El Ibaizabal», de Erandio, y «La Eléctrica de Guetcho», de Algorta, han convocado á sus accionistas á Junta general extraordinaria, para someter á su aprobación las bases de la fusión de ambas Empresas.

Juntas generales.—17 de Noviembre (extraordinaria).—Sociedad de Electricidad del Sur de Madrid. — Domicilio social, Lavapiés, Madrid.

18 de Noviembre (ordinaria).—Banco Español de Crédito. — Domicilio social, Madrid.

19 de Noviembre (extraordinaria).—Central de Electricidad de la Castellana y Canal del Jarama. — Domicilio social, Madrid.

27 de Noviembre (ordinaria).—Compañía de los ferrocarriles de Sevilla á Alcalá y Carmona. — Domicilio social, Sevilla.

Ferrocarriles secundarios.

Por el interés general que revisten, extractamos á continuación las principales disposiciones del Reglamento para la ejecución de la ley de Ferrocarriles secundarios, que, firmado ya por el Rey, publicará la *Gaceta* de un día á otro.

Comprende el primer capítulo, de los tres en que está dividido, las disposiciones generales á todos los ferrocarriles secundarios, lo mismo á los subvencionados que á los que se construyen sin garantía del Estado.

Se establece que en el aprovechamiento de las obras construidas por el Estado, las provincias y los Municipios, á que el art. 2.º de la ley se refiere, podrán incluirse los edificios lindantes con las carreteras, como casa-portazgos y casillas de camineros no habitadas, que continúen en poder del Estado, quedando obligado el concesionario á conservar por su cuenta la parte de carretera que utilice y los edificios que ocupe.

El aprovechamiento por las Empresas en beneficio propio del telégrafo y del teléfono para el servicio público, donde no hubiere telégrafo ni teléfono del Estado, se sujetará á las tarifas previamente aprobadas por el Gobierno.

El precepto de domiciliarse en España y someterse á las leyes españolas que respecto á las Sociedades y Compañías que se constituyan para la construcción de ferrocarriles secundarios consigna el art. 4.º de la ley, se entenderá igualmente aplicable, teniendo en cuenta lo prevenido en el artículo 3.º de la misma, á las Compañías y Sociedades que, por virtud de transferencias de los derechos de los primitivos concesionarios, se constituyan para la explotación de aquellas vías.

Las obras se ejecutarán con arreglo á las condiciones de la concesión y bajo la inspección que corresponde á los agentes del Gobierno, según la ley de Obras públicas, sin que durante la ejecución puedan introducirse en el proyecto aprobados variaciones que no hubiesen sido debidamente autorizadas.

No podrá ponerse en explotación el todo ó parte de un ferrocarril sin que preceda la autorización del Ministro, en vista del acto de reconocimiento de las obras y material del camino.

Las Empresas explotarán los ferrocarriles durante los años determinados por su concesión, con arreglo á las tarifas aprobadas.

Las mismas Empresas formarán los reglamentos necesarios para el buen servicio de sus líneas, sometiéndolos á la aprobación del Ministerio cuando afecten á la seguridad de la explotación.

Los concesionarios quedan en libertad de elegir, sin otras restricciones que las que impongan las disposiciones que regulan en España el ejercicio de las distintas profesiones, el personal de todas clases para la ejecución y explotación de las líneas, así como la organización de este personal y todo lo concerniente al régimen interior de la Compañía.

La inspección de los ferrocarriles secundarios, tanto durante la construcción como en el período de explotación, se ejercerá por las Divisiones de ferrocarriles, abonando los concesionarios al Estado, por este concepto, anualmente y por kilómetro, 15 pesetas durante la construcción y 30 en el período de explotación, si se trata de ferrocarriles no subvencionados, y 30 y 60 pesetas, respectivamente, cuando el ferrocarril sea de los garantidos por el Estado.

El ferrocarril será considerado y guardado como los demás caminos públicos, y los guardas que al efecto nombren las Empresas disfrutará de las mismas prerrogativas que los peones camineros del Estado, para lo que deberán llevar un distintivo especial.

La reducción de los tipos kilométricos máximos para todos los transportes y para todos los recorridos sin alteración en las condiciones de aplicación de la tarifa legal, podrá efectuarse sin otras restricciones que la de dar conocimiento al Gobierno y al público con ocho días de anticipación á la fecha del planteamiento de la rebaja.

Se señalan las condiciones á que han de sujetarse las rebajas condicionales de las tarifas legales y las tarifas especiales.

El expediente de caducidad, cuando ocurra alguno de los casos previstos en el art. 8.º de la ley, deberá promoverse de oficio por los agentes del Gobierno encargados de la inspección de las obras, y también podrá solicitarse la caducidad por cualquiera entidad ó Corporación, revista ó no carácter oficial.

Se detallan minuciosamente los trámites del expediente de caducidad hasta que ésta se declara; la forma de incautarse el Estado de las obras ó de la línea, si aquéllas están terminadas; las prórrogas que pueden concederse para la realización ó comienzo de las obras; los plazos que pueden otorgarse para subsanar las deficiencias que se observen en la línea y la forma de la entrega del camino y de su material y dependencias al Estado al terminar el plazo de la concesión.

El capítulo 2.º trata de los ferrocarriles sin subvención directa del Estado.

Para obtener la concesión de estos ferrocarriles se dirigirá al Ministro una solicitud, acompañada del proyecto de la línea, que constará de los cuatro documentos que especifica el art. 17 de la ley, y, además, las tarifas que el peticionario se proponga establecer, descomponiendo los precios en los dos conceptos de peaje y de transporte.

Quando se haya de ocupar alguna extensión de dominio público, aprovechar obras del Estado ó gozar de la exención del impuesto sobre viajeros y mercancías, se agregará también el documento que acredite haber depositado el 1 por 100 del importe de la apreciación elevada de las obras, y si se pretende hacer uso del derecho de expropiación forzosa, se acompañará, además, una relación, por términos municipales, de los propietarios cuyas fincas habrán de ser ocupadas.

Se determinan los trámites de estas solicitudes hasta su resolución, siendo aquéllos distintos, según se pretenda ó no ocupar terrenos del dominio público ó aprovechar obras del Estado, la provincia ó el Municipio.

En todos los casos, la concesión será otorgada por Real orden, que se publicará en la *Gaceta*; pero cuando implique la ocupación de terrenos ó obras del Estado ó la expropiación forzosa del dominio privado, habrá de darse de ello cuenta á las Cortes, y no será firme hasta dos meses después, si es que en este intervalo aquéllas no acordasen nada en contrario.

Está dedicado el capítulo 3.º á los ferrocarriles con garantía de interés por el Estado.

Para los efectos de la garantía del interés, los gastos anuales de explotación por kilómetros se deducirán de los ingresos brutos por medio de una fórmula compuesta de dos términos: uno constante, y otro variable y proporcional al producto kilométrico bruto. El término constante y el coeficiente del variable serán los mismos para todas las líneas de cada grupo; pero podrán variar de un grupo á otro. Se fijarán por el Ministro, oyendo al Consejo de Obras públicas, y sus valores deberán figurar en el anuncio de la subasta para el otorgamiento de la concesión.

Podrán modificarse en el acto de la licitación en el sentido de disminuir los gastos de explotación; pero una vez otorgada la concesión no podrá variarse por ningún motivo ni con pretexto alguno durante todo el tiempo que dure el compromiso entre el concesionario y el Estado.

El producto líquido kilométrico se deducirá restando del producto bruto el gasto de explotación calculado por la anterior fórmula.

Quando el producto líquido así determinado no llegue al 4 por 100 del capital de construcción estipulado en la concesión, el Gobierno abonará al concesionario lo necesario para completar aquella cifra, la cual debe considerarse como el máximo de lo que el Gobierno se compromete á abonar, aun en el caso de que el producto líquido resulte negativo, por ser mayor el gasto de explotación que el producto bruto.

Si el producto líquido kilométrico llegase al expresado 4 por 100 ó excediese de esta cifra, el Gobierno no abonará cantidad alguna al concesionario; pero éste tendrá derecho á percibir el rendimiento íntegro mientras no exceda del 8 por 100 del capital garantizado. Rebাসada esta cifra, el Estado recibirá del concesionario la mitad del exceso hasta quedar reintegrado de las cantidades que le hubiese entregado.

El Estado se reserva el derecho de inspeccionar la recaudación de los productos brutos y de comprobar sus resultados.

La liquidación de las cantidades que el Gobierno debe abonar á los concesionarios ó que éstos hayan de ingresar por vía de reintegro, se practicará por las Divisiones, con

Quando no se trate sólo de obtener el cloruro de bario cristalizado, sino más bien su disolución para fabricar el *blanco fijo*, sulfato de bario artificial, por la adición del ácido sulfúrico. Este era el caso de la fábrica del Norte de Francia á que aludíamos en la página 15, y en la cual se obtenía un cloruro de bario cristalizado de composición

BaCl ²	81,58
CaCl ²	1,90
Agua.....	16,22
	<hr/>
	97,70

y un blanco fijo pastoso, que tal como salía del filtro prensa contenía:

Agua.....	19,75
BaSO ⁴	80,25
CaSO ⁴	Trazas.
	<hr/>
	100,00

El cloruro de bario sirve de punto de partida para la fabricación del nitrato y se emplea directamente en la loza fina y en la cristalería, á las que comunica un aspecto opalino. Sustituye parcialmente al óxido de antimonio en la fabricación de algunos esmaltes. La industria de los aprestos consume también cantidades considerables de cloruro de bario.

Nitrato de bario.—Se obtiene por doble descomposición entre el cloruro de bario y el nitrato de sodio. A una disolución del primero caliente y concentrada á 32° B, se añade, poco á poco y cuidando de que no cese la ebullición, la cantidad equivalente de salitre seco, obteniendo así una solución muy concentrada. El nitrato de bario producido se deposita, puesto que es poco soluble, y se le deja escurrir sobre un plano inclinado dispuesto en forma que las aguas madres vuelvan á la caldera en donde se hace la doble descomposición.

Los cristales obtenidos se rocían con una pequeña cantidad de agua pura y se les enjuga convenientemente en un aparato de

es hoy una industria un tanto complicada y que ha dado lugar al establecimiento de costosas instalaciones especiales.

En las fábricas importantes de pulverización y depuración (las alemanas son hoy las más adelantadas), la baritina sufre sucesivamente las siguientes operaciones:

Una quebrantadora reduce los trozos de mineral al tamaño de nueces, aproximadamente; un elevador los conduce á un clasificador que los separa en dos categorías, según tamaño, pasando los trozos de una y de otra á sus respectivos tambores lavadores, que dan vueltas sumergidos hasta una tercera parte de su diámetro en el agua de un estanque. En los tambores se inyecta agua á la presión de dos ó tres atmósferas. El agua que contiene los residuos de la baritina pasa á los estanques de decantación; el mineral lavado es recogido por un tornillo de Arquimedes ú otro aparato transportador adecuado y pasa á un tambor secador. Después de seco y de enfriado, para lo cual se le deposita en silos con una circulación de aire suficiente, pasa á los cilindros molidores y después á los molinos refinadores, en donde se le reduce al estado de polvo impalpable. Cuando la instalación es suficientemente perfecta y las operaciones han sido conducidas con todo esmero, no es necesario tamizar el producto, pudiendo pasar todo él á los almacenes.

Las impurezas más temibles en la baritina son: la sílice, que hace mucho más rápido el deterioro de las trituradoras y molinos, y el óxido de hierro, que mancha el color. Para corregir este último defecto se trata el mineral, groseramente triturado, por el ácido sulfúrico en caliente, y después se lava con agua pura y abundante, para eliminar el sulfato de hierro y el ácido en exceso.

Cuando no se dispone de una instalación tan completa como la descrita en los párrafos anteriores, la preparación de la baritina puede reducirse á: 1.°, trituración grosera y lavado (con tratamiento por el ácido sulfúrico si fuese necesario); 2.°, desecación; 3.°, pulverización; 4.°, tamizado, puesto que la operación precedente no resultará, en general, perfecta.

En algunas fábricas han recurrido al procedimiento de hacer la clasificación de la baritina molida por medio del agua; la parte más gruesa se posa rápidamente, mientras que la más fina, que es la de mayor precio, permanece en suspensión durante más tiempo.

El sulfato de barita pulverizado se envía al comercio en sacos de 100 kilos ó en toneles de 500 á 1,000.

De la obtención del sulfato de bario por precipitación del cloruro hacemos mención en la página 32.

Aparte sus múltiples aplicaciones en la pintura, el sulfato de barita se emplea mucho como *carga* en los papeles glaseados, sustituyendo con ventaja, en todo ó en parte, al caolín y al yeso. El sulfato de barita es el preferido para fabricar los papeles con desatino á la impresión de cromos. La asbestina y el talco se emplean para los papeles de muy alto precio que hayan de tener una blanca absoluta.

También se emplea la baritina en las industrias del cartón, del celuloide, al que da opacidad, del caucho, del jabón, etc. Para la preparación del mastic se ha empleado asimismo las baritinas impuras.

Además de todas estas aplicaciones, el sulfato de bario tiene la importantísima de servir de punto de partida para la fabricación de los demás compuestos bariícos.

Para evitar que los cristales resulten coloreados por los óxidos de hierro debe tenerse mucho cuidado en limpiar muy á menudo las calderas de evaporación y los cristalizadores y recubrirlos de un barniz protector.

Terminada la cristalización, se deja escurrir y secar el cloruro de bario, y se le coloca en sacos ó en barricas para enviarlo al comercio. Las aguas madres vuelven á las cubas de lixiviación.

A medida que unas mismas aguas madres van sirviendo para tratar el producto de fusiones sucesivas, se enriquecen en cloruro de calcio, y llega un momento en que se hace necesario eliminarlo, porque los cristales de cloruro de bario formados en aguas madres cargadas de CaCl_2 tienen el defecto de amarillear demasiado pronto. Cuando la proporción de cloruro de calcio llega á 200 gramos por litro, se evapora aparte las aguas madres; los cristales obtenidos se mezclan con los demás, si su coloración no es anormal, ó se les agrega al producto directo de la fusión en el caso contrario. Las aguas se agregan á las cargas frescas, reemplazando á la cantidad de cloruro de calcio desecado equivalente, según su contenido en este compuesto.

Cuando no se quiere obtener el cloruro de bario cristalizado, sino calcinado simplemente, se hace pasar las aguas madres de la primera cristalización á una marmita de Thelen, calentada directamente. El agitador mecánico se carga de menudos cristales de cloruro de bario, depositados por evaporación. Se les recoge y se les coloca húmedos sobre la plaza de un horno de calcinar, y se les tiene allí hasta sequedad lo más completa posible, removéndolos de cuando en cuando con un espátón de hierro. El producto, con 95 por 100 de BaCl_2 y algo de cloruro de calcio y de agua, se embala en barricas de madera.

Preparación del cloruro de bario partiendo del carbonato.—También puede obtenerse el cloruro de bario tratando la witerita por el ácido clorhídrico. Este procedimiento no da el cloruro bárico bien cristalizado á tan bajo precio como el anterior, y, en general, no es recomendable. Puede, sin embargo, tener aplicación ventajosa en casos especiales, como, por ejemplo:

Cuando se trate de un país en que no haya fabricaciones que den cloruro de calcio como subproducto y á precio suficientemente bajo. Este es, ó era hace poco, el caso de Rusia.

Cuando la fusión ha sido conducida convenientemente, el producto obtenido contiene de 59 á 60 por 100 de cloruro de bario y de 0,05 á 0,1 por 100 de azufre. La proporción de este último aumenta cuando en la carga hay un exceso de cloruro de calcio ó un defecto de carbón.

La lixiviación se hace en cubas de hierro de 3 m. \times 3 m. \times 1,50 m., agrupadas en altura, habiendo cinco ó seis en cada grupo. Llevan todas un doble fondo en el cual va colocada la llave de salida. La cuba superior se carga, hasta llenarla del todo, con el producto de 25 á 30 fusiones, partido en gruesos pedazos. Se vierte encima la cantidad de agua caliente que pueda alojarse en los huecos, y se inyecta vapor por un conducto situado en el doble fondo. Al cabo de algún tiempo de ebullición se deja correr á la cuba inferior el líquido resultante, que suele marcar de 30 á 31° B. Se hace llegar al depósito superior, dejando la llave abierta, el agua caliente necesaria para reducir á 24 ó 25° B. la densidad de la lejía, que se hace pasar entonces al tercer depósito. Las lamas restantes en el primero no deben contener ningún fragmento no disuelto; de haberlo, habría que recomenzar la ebullición hasta hacerlo desaparecer. Por lixivaciones sucesivas se obtienen lejías cada vez más débiles, que se hacen pasar á las demás cubas, y se emplean, en lugar del agua pura, en las operaciones siguientes. Los barros desecados á 100° no deben contener más de 0,4 á 0,5 por 100 de cloruro de bario para que se les pueda considerar como agotados y eliminarlos.

Las lejías de 24° B. en adelante se decantan y se hacen pasar por medio de un inyector á un depósito más elevado, en donde se las depura por la inyección simultánea del vapor de agua y del gas carbónico que puede obtenerse en un horno de cal. Se continúa el tratamiento hasta que el licor filtrado y tratado por el acetato básico de plomo no dé coloración parda; lo cual será señal de la desaparición de todo el azufre, y suele ocurrir al cabo de dos horas. Las lejías pasan entonces á un decantador, en donde se las deja reposar dos ó tres horas, siendo conducidas luego á unas grandes marmitas de hierro, en donde primero se las neutraliza, agregándolas una pequeña cantidad de ácido clorhídrico, y después se evapora hasta 30° B. Comienzan entonces á cubrirse de un velo cristalino, y se las distribuye en una serie de cristalizadores de fundición.

IV.—Tecnología de los compuestos baríticos.

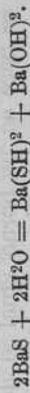
Sulfuro de bario.—El producto soluble que sirve de intermedio entre la bariúna insoluble, que es la primera materia empleada en casi todos los casos, y los demás compuestos de bario es el monosulfuro, BaS, que, según hemos dicho (páginas 7 y 8), se obtiene reduciendo el sulfato natural por el carbón.

La preparación industrial se hace en hornos de reverbero, provistos de dos puertas laterales; por la más alejada al hogar se introduce la mezcla formada por 75 á 80 partes de bariúna finamente pulverizada, 12 á 15 de polvo de carbón y el resto, hasta 100, de un aglomerante, que suele ser el alquitrán de hulla. A poco de estar en el horno, la mezcla se hace pastosa, y se la remueve frecuentemente con un espetón de hierro. La fusión dura, próximamente, dos horas y media; al cabo de este tiempo, se empuja la masa fundida hacia la puerta anterior, se remueve fuertemente y se la da salida, recogiéndola en recipientes cónicos de hierro, provistos de tapaderas que ajusten exactamente, á fin de impedir la alteración de la costra superficial por la acción del aire, durante el enfriamiento.

La reacción que da lugar á la formación del sulfuro de bario es, como sabemos:



Cuando la operación ha sido bien conducida, el producto obtenido debe contener de 65 á 70 por 100 de BaS. Como se trata de una materia muy higroscópica, debe guardarse inmediatamente en las barricas en que ha de ser expedida. Al absorber la humedad, se aglomera en masas y blanquea en la superficie, á consecuencia de la formación de cantidades variables de sulfhidrato, Ba(SH)², y de hidrato, Ba(OH)², según la reacción



Los bloques que han sufrido esta alteración en grado considerable, deben ser apartados y fundidos de nuevo con la carga siguiente.

Para comprobar la marcha de la operación, se hace el dosado del Bas en cada fusión. El procedimiento que suele seguirse en las fábricas consiste en disolver 5 gramos del producto obtenido en agua á 60 ó 70° centígrados, añadir un exceso de ácido clorhídrico, filtrar después en un matraz de 500 centímetros cúbicos, y completar el volumen con las aguas de lavado. Se hace el dosado del bario en 100 centímetros cúbicos de la disolución, bajo la forma de sulfato de bario, y se deduce por el cálculo el sulfuro contenido en el producto primitivo.

La fabricación del sulfuro de bario, como la de todos los compuestos baríticos, se ha desarrollado extraordinariamente, y en Alemania más que en parte alguna. En este país, el precio de coste de la tonelada de sulfuro suele calcularse como sigue:

1,370 kilos de sulfato de barita, á 12 francos la tonelada.	16,45
200 de carbón, á 10 francos tonelada.	2
100 de aglomerante, á 32 francos.	3,20
3 jornales, á 3 francos.	9
	<hr/>
	30,65

A esto hay que agregar los gastos generales y los de reparación y amortización. En Alemania, el coste medio de la instalación de un horno capaz para producir una tonelada de sulfuro en veinticuatro horas, se estima en 10.000 francos.

Estos cálculos no son aplicables directamente á España, en donde la instalación sería más costosa probablemente y las primeras materias más caras; pero sirven para dar idea de la importancia relativa de cada uno de los factores que influyen en el coste.

Cloruro de bario.—Se obtiene en la industria por fusión y también por vía húmeda, tratando el carbonato por el ácido clorhídrico. El primer método es el de aplicación más general.

La operación se hace en un horno igual al descrito para el

sulfuro, y su marcha es también análoga. La mezcla sobre que se opera es necesariamente distinta, y, de ordinario, se compone de

240 á 260 kilogramos de baritina finamente pulverizada que tenga de 93 á 95 por 100 de BaSO_4 ,
150 á 170 kilogramos de cloruro de calcio, de 70 á 75 por 100 de CaCl_2 ,
85 á 90 kilogramos de polvo de carbón.

La mezcla, que ha de ser muy íntima, se introduce en el horno por la puerta más alejada del hogar, y ha de ser fuertemente removida para acelerar las reacciones, que son:



Cada fusión dura unas dos horas.

En lugar del cloruro de calcio fundido, se ha empleado, algunas veces, las aguas madres de la fabricación del clorato de potasio, concentradas á 40° B. Se miden en una caldera, se añade el sulfato de bario y el carbón, y se forma una pasta espesa, que se pone á secar en la zona menos caliente del horno. La evaporación del agua requiere algún tiempo, y por esta causa no puede hacerse más que cuatro cargas por jornada de diez horas, en vez de las cinco del caso anterior. No se puede tener á la vez más de una carga en el aparato, porque la masa fundida se extiende desde el primer momento y ocupa toda la plaza del horno.

Cuando la operación está terminada, se extrae la masa y se la coloca en los recipientes cónicos de palastro. Los caracteres de una buena fusión son:

- 1.º Fractura uniformemente gris, viéndose partículas de carbón no quemado. La desaparición de todo el carbón indica que la reacción no ha sido completa.
- 2.º Los fragmentos deben presentar en la fractura una estructura uniforme. Si el interior es poroso y el exterior está medio vitificado, la lixiviación ulterior será difícil.
- 3.º La fractura no debe mostrar manchas blancuzcas, debidas al sulfato no transformado, que acusarían un desperdicio considerable en la fabricación.

audiencia del concesionario, durante el mes de Enero inmediato.

El cargo de delegado á que se refiere el art. 25 de la ley habrá de recaer en un funcionario que tenga la categoría de jefe de Administración y veinte años de servicios efectivos en los ministerios de Fomento, Hacienda ó Gobernación.

La gratificación que se le señale la abonará el ferrocarril intervenido, y formará parte del Consejo de Administración del ferrocarril, teniendo derecho á inspeccionar todos los servicios, y muy especialmente la recaudación de productos.

Los que para practicar el estudio de las líneas comprendidas en el plan deseen disfrutar las ventajas á que se refiere el art. 57 de la ley general de Obras públicas, deberán solicitarlo del Ministro, y la autorización les será concedida mediante fianza, para responder de los perjuicios que con sus operaciones puedan causar, la que les será devuelta cuando justifiquen haber satisfecho todos los perjuicios que hubiesen causado.

Esta autorización no será óbice para conceder otras análogas de la misma línea.

Los documentos de que deberá constar todo proyecto serán, además de los designados en el art. 6.º del Reglamento para la ejecución de la ley de Obras públicas, y que se redactarán con arreglo á las prescripciones que en el que extractamos se detallan, una relación detallada del material que para la ejecución y explotación se considere necesario, la tarifa detallada de los precios máximos de peaje y transporte de viajeros y mercancías y datos estadísticos acerca del movimiento probable del ferrocarril.

Se detallan los trámites de los expedientes de concesión

desde su presentación en la Dirección general de Obras públicas. Si fuesen varios los proyectos para una misma línea, el Ministro, después de la información pública y de los dictámenes de las Diputaciones provinciales, Gobernadores y Consejo de Obras públicas, decidirá el Ministro cuál debe ser el preferido, devolviéndose los demás á sus autores, sin que tengan derecho á indemnización de ninguna especie.

Aprobado el proyecto de un grupo, podrá procederse á la subasta de su concesión, que se anunciará con tres meses de anticipación. La concesión se otorgará al mejor postor, y la licitación versará sobre disminución del capital cuyo interés garantiza el Estado, disminución asimismo del plazo de la concesión y modificación de la fórmula por la que hayan de calcularse los gastos de explotación en forma que resulten éstos aminorados.

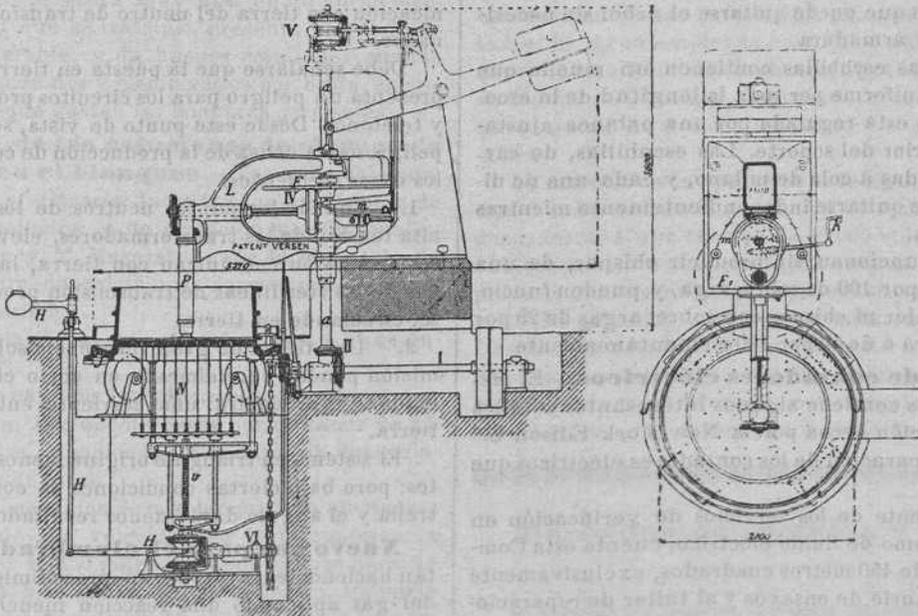
A toda modificación en las tarifas que trate de llevarse á efecto habrá de preceder una información en que se oiga á la Empresa concesionaria, á las Cámaras de Comercio y Diputaciones de las provincias que atraviese el ferrocarril, al Ingeniero Jefe de la División, á los Gobernadores y á los Consejos de Obras públicas y de Agricultura.

Por Real decreto se determinarán las modificaciones que deban hacerse en las tarifas, y si la Empresa concesionaria no consintiera la reducción, se presentará por el Ministro á las Cortes un proyecto de ley para llevarla á efecto y determinar los medios de garantizar al concesionario los productos sobre los del año anterior al de la revisión y al aumento progresivo que los rendimientos del ferrocarril hubiesen tenido en el quinquenio que finalizó en el expresado año.

Invencciones y perfeccionamientos.

Máquina para apisonar los fondos de los conductores básicos Thomas.—El modelo representado en la figura, es debido al Ingeniero Bruno Versen, de Dormund. El antiguo procedimiento de apisonado á mano resulta enormemente caro: un equipo de siete hombres no

Con la máquina la duración del apisonado de un fondo del mismo diámetro pero de 0,60 de espesor, es de hora y media, durando la operación completa dos horas. Se puede, según esto, hacer dos fondos por jornada de diez horas. La máquina absorbe 5 caballos eléctricos y bastan dos hombres para su manejo. Fácil es comprender que la economía realizada al cabo del año es considerable. A que sea mayor contribuye el hecho de que á consecuencia de resultar mucho



puede fabricar por día arriba de 1,20 metros de diámetro y 0,50 de espesor. Cada fondo sirve para 28 ó 30 coladas de 9 toneladas cada una y el coste de la mano de obra es de 25 francos por cada uno.

más enérgico el apisonado hecho á máquina, los fondos duran para 40 coladas, por término medio, y alguno hubo que llegó á las 53.

El principio de la máquina se comprende fácilmente me

dante el examen de la figura. En la cuba circular J se colocan las capas sucesivas de la pasta hecha con la dolomía calcinada y ligeramente aglomerada y el alquitrán. El pilón P hace el apisonado mientras que un juego de varillas N penetra lentamente abriendo los orificios destinados a la entrada del viento en el convertidor.

Lo ingenioso del sistema estriba en la forma original en que se hace el batido por medio del contrapeso C y, sobre todo, en la disposición adoptada para que el pilón P pueda llegar a toda la superficie de la masa extendida en la cuba

Revista de Revistas.

Generadores y motores de corriente directa.

Se está construyendo actualmente para líneas intercambiables un sistema de motores y dinamos que puedan ser protegidos, ventilados ó totalmente cerrados, según se desee; en estos dos últimos casos, las cubiertas están perforadas ó sólidamente cerradas, respectivamente.

El Mundo Científico detalla, en su último número, un motor protegido. La caja, que sirve al propio tiempo de núcleo magnético, afecta la forma cilíndrica y es de hierro fundido.

Los extremos ó escudos son de hierro fundido, forrados de metal blanco, con receptáculos de aceite. Dándoles una vuelta de 90° a 180° pueden disponerse los motores para ser colocados en una pared ó en el techo.

El escudo que hay en el extremo del conmutador tiene orificios para pasar la mano, y el del extremo opuesto, ó sea el de la polea de transmisión, tiene la forma de taza.

Unos agujeros practicados en él, dejan libre el paso del aire, que circula por toda la máquina.

Los núcleos del imán son tiras de hierro laminado, y los carretes se mantienen en posición por medio de polos separables.

La armadura tiene la forma de tambor, y el conjunto está perfectamente ventilado.

El conmutador está al extremo de un eje sostenido por la armadura y de modo que puede quitarse el árbol sin necesidad de tocar á dicha armadura.

Los soportes de las escobillas contienen un muelle que ejerce una presión uniforme por toda la longitud de la escobilla, y cuya presión está regulada por una palanca ajustada en la parte posterior del soporte. Las escobillas, de carbón, están ensambladas á cola de milano, y cada una de dichas escobillas puede quitarse independientemente mientras funciona la máquina.

Estas máquinas funcionan, sin producir chispas, de una carga cero hasta 10 por 100 de sobrecarga, y pueden funcionar sin exceso de calor ni chispas con sobrecargas de 25 por 100 durante una hora ó de 50 por 100 momentáneamente.

Laboratorio de contadores eléctricos.—El *Memorial de Ingenieros* contiene algunos interesantes detalles acerca de la instalación hecha por la New-York Edison C.^o para el estudio y reparación de los contadores eléctricos que emplea.

Independientemente de los servicios de verificación en los lugares de consumo de fluido eléctrico, cuenta esta Compañía con un piso, de 450 metros cuadrados, exclusivamente destinado al laboratorio de ensayos y al taller de reparación de los contadores eléctricos.

Una instalación para el ensayo de contadores de corriente continua permite verificarlo á voluntad en serie, en cantidad ó uno á uno. La excitación de los contadores se obtiene con una batería especial, y la corriente de carga se gra-

dúa por medio de lámparas de incandescencia, montadas en una sala pequeña, ventilada por medio de una chimenea.

Otro cuadro sirve para verificar todos los días rápidamente los contadores-tipos, empleados continuamente en la verificación de los contadores en los lugares de consumo.

Cuenta ese laboratorio con un reloj magistral, con el cual se comparan, también diariamente, los cronógrafos del laboratorio.

Se estudia, además cuidadosamente en esos talleres las piezas de recambio empleadas en las frecuentes reparaciones que exigen los contadores de tipo motor, si han de funcionar bien. Los imanes se prueban con una maquinaria especial y los inducidos se estudian, tanto desde el punto de vista de su resistencia como de su aislamiento.

Uno de los asuntos que con mayor empeño ha estudiado esta Compañía es el de los gorriones ó pivotes y ranguas de los contadores de tipo de motor, que tantas reparaciones exigen y tanto perjudican á la marcha normal de estos aparatos. Después de prolijos estudios, la Compañía ha preferido los diamantes á las piedras de ágata, zafiros y demás substancias empleadas en esa delicada parte de los contadores de tipos de motor, y actualmente tiene 15.000 de ellos en servicio.

Cuenta esa poderosa Compañía con un depósito de 5.000 contadores, verificados cuando los recibe, y dispuestos para ser instalados.

Seis semanas después de colocarlo cada contador en los domicilios de los abonados sufre una nueva verificación, y cada año, por lo menos, se repite este estudio.

Todos los aparatos que se emplean en las verificaciones á domicilio se contrastan frecuentemente en el laboratorio, y, además, se comparan con otros tipos ó patrones que no pertenecen á la Compañía Edison.

Comunicación con tierra de los circuitos trifásicos.—En un estudio notable que sobre este asunto ha publicado J. S. Peck, se llega á las conclusiones siguientes:

En muchos casos la puesta en tierra de los puntos neutros limita la diferencia de potencial máxima entre la transmisión y la tierra y los transformadores.

La comunicación con tierra debe recomendarse en los sistemas en estrella; pero es preciso establecer dicha comunicación con tierra del neutro de transformador y del alternador.

Debe señalarse que la puesta en tierra de un neutro representa un peligro para los circuitos próximos de telégrafos y teléfonos. Desde este punto de vista, son particularmente peligrosos, á causa de la producción de corrientes por tierra, los casos siguientes:

1.^o Cuando los puntos neutros de los arrollamientos de alta tensión de los transformadores, elevadores ó rebajadores de tensión comunican con tierra, la ruptura de uno ó dos de las tres líneas de transmisión producirá una corriente, circulando en tierra.

2.^o Una tierra de gran resistencia sobre un hilo de transmisión pondrá parcialmente en corto circuito un transformador, y producirá una corriente entre punto neutro y tierra.

El sistema en triángulo origina menos peligros y accidentes; pero bajo ciertas condiciones la combinación de la estrella y el ángulo dará buenos resultados.

Nuevo gas para el alumbrado.—En Lyon se están haciendo ensayos de un procedimiento de producción del gas aplicando una reacción mencionada por M. Paul Sabatier, profesor en la Facultad de Ciencias de Toulouse, según la cual, y partiendo del gas de agua, se produce metano por síntesis y acción catalítica del níquel poroso. El gas metano tiene todas las propiedades del gas de agua, sin sus peligros; este gas puede mezclarse con el de las fábricas

actuales. Para producir la misma cantidad de gas basta destilar la mitad del carbón, aunque éste sea de segunda calidad. Todo el coque se reduce á metano. — (*Revue Générale de Chimie Pure et Appliquée.*)

Comunicación telefónica á 6.000 kilómetros de distancia.— Los cables telegráficos trasatlánticos han llegado ya á alcanzar longitudes colosales; pero las comunicaciones telefónicas habían quedado hasta ahora limitadas á distancias mucho más reducidas. Sin embargo, en los Estados Unidos, en donde la electrotecnia está muy adelantada y el carácter atrevido y emprendedor de sus habitantes les hace acometer grandes empresas, se había llegado á establecer comunicaciones telefónicas hasta 1.200 ó 1.300 kilómetros de distancia.

Pero ahora no se trata ya de conformarse con estas distancias sino que se está estudiando el unir telefónicamente las ciudades de Denver, Oyama y Kansas City, único tramo que falta para que quede establecida una comunicación telefónica desde Nueva York á San Francisco, atravesando todo el continente americano, y cuya longitud será de 6.000 kilómetros, el quintuplo de la mayor longitud alcanzada hasta ahora.

Esta empresa es tan atrevida como interesante, porque hasta ahora en todas las comunicaciones telefónicas á gran distancia había sido preciso aumentar extraordinariamente la sección del conductor, y como éste ha de ser de alambre de cobre ó de bronce, su coste encarecía en gran manera la instalación, y en esta línea se espera poder atenuar mucho este inconveniente, aplicando una invención del profesor Pupin, de Nueva York, que consiste en intercalar en la línea, á cada cierta distancia, bobinas de inducción, dispuestas de un modo especial, con lo cual se disminuye mucho la autoinducción de la línea, y sabido es que ésta es una de las mayores influencias perturbadoras que hay que tener en cuenta en las líneas telefónicas.—(*Industria é Invenciones.*)

Filamentos de carbón de lámparas incandescentes.— En una Memoria leída por Mr. J. W. Howell ante la Convención Americana de Ingenieros electricistas, se dice que la Compañía general Eléctrica, de Nueva York, ha descubierto que la calidad de los filamentos de las lámparas eléctricas incandescentes se mejora notablemente por someterlas á una temperatura muy alta en un horno eléctrico, y el filamento que se trata así, presenta un grado de uniformidad considerable, y da buenos resultados cuando las lámparas consumen dos y medio vatios por bujía, en vez de los tres y medio que gastan las lámparas corrientes.

Preparación de las soluciones de cloruro de cal empleadas en el blanqueo.— Tomamos del *Journal of the Society of Chemical Industry* las condiciones de temperatura, de disolución y de agitación más favorables, según MM. A. Carey y M. Muspratt, para la obtención de soluciones de cloruro de cal lo más concentradas y en el tiempo más corto posible:

1.^a El agua empleada no debe estar fría, sino á una temperatura de 24 á 26°.

2.^a El cloruro de cal debe introducirse en la cuba en que se hace la disolución, haciéndole pasar por un tamiz de 2,5 centímetros de mallas, rompiendo los pedazos de dimensiones superiores á las de éstas.

3.^a La agitación mecánica de la solución debe efectuarse hasta en la superficie. La velocidad en la circunferencia del agitador debe ser de 150 milímetros por minuto para un recipiente de 1,50 á 2,76 milímetros de diámetro. La parte inferior del agitador debe estar á 2,5 centímetros, á lo más, del fondo de la cuba. Para las soluciones que no pasen de 16° son suficientes veinte minutos de agitación.

4.^a El tubo para el traslado del líquido debe estar á una distancia tal del fondo, que pueda dar 1,50 milímetros cúbicos

de aquél por cada 50 kilogramos de cloruro de cal empleado, si la concentración de las soluciones no pasa de 16°. Si no se dispone de un volumen suficiente para el depósito, será necesario interrumpir la operación mucho tiempo antes de que la solución resulte clara en los últimos centímetros.

5.^a El depósito formado en el fondo de la cuba no está constituido por cloruro de cal, sino por cal insoluble que existía en aquél y que ha quedado en suspensión en el líquido. Cuando éste ha sido trasladado, se llena de nuevo la cuba con el agua y se hace girar el agitador durante cinco minutos, antes de dejarse posar de nuevo.

6.^a Cuando se siguen puntualmente estas prescripciones, la pérdida de cloruro de cal no pasa nunca del 2 por 100, con la condición de que la concentración del último líquido, si se transvasa, no sea menor de 2°.

Temperaturas de los termógenos.— En el calificativo de termógeno se comprende todo sistema en el que se desarrolla una energía térmica, bien por combustión (llamas, focos, aluminotermia), bien por la aplicación de la ley de Joule (incandescencia) ó por la acción simultánea de estas dos causas (arco voltaico y horno eléctrico).

A continuación damos algunas cifras interesantes, resultado de investigaciones recientes, relativas á las temperaturas que se pueden alcanzar con los termógenos actuales y cuyos progresos han modificado tan profundamente en estos últimos años los procedimientos industriales del trabajo de los metales.

	Grados
Acetileno y oxígeno puro.	4.160
Arco voltaico (Le Chatelier)	4 100
Aluminotermia (óxido de cobre negro)	3.670
Acetileno (cinco partes de aire y una parte de oxígeno)	3.200
Soplete oxhídrico	3.191
Acetileno y aire calentado á 1.000° c.	3.000
Gas de agua (volúmenes iguales de H y de CO ²)	2.900
Acetileno y aire calentado á 500° c.	2.780
Aluminotermia (óxido de hierro)	2.695
Acetileno y aire frío	2.568

Purificación del agua por medio del ozono en West-Philadelphia (Estados Unidos).— Según la revista *Engineering*, desde hace algún tiempo está en explotación una instalación que está dando buenos resultados. El agua empleada contiene próximamente por centímetro cúbico 2.500.000 bacterias; filtrándola se disminuyeron de 250.000 á 700.000, y, finalmente, tratándola por el ozono, se redujeron de 5 á 55, resultando el agua incolora é inodora.

La marcha de la operación es la siguiente: la corriente de una dinamo se eleva, por medio de transformadores y condensadores, á una tensión de 10.000 voltios. La corriente de alta tensión se transmite bajo forma de pequeñas chispas y parte de muchos millares de pequeñas puntas, á través de un pequeño espacio de aire hasta unos receptores de níquel. Una bomba desplaza en este pequeño intervalo el aire, que al pasar se transforma parcialmente en ozono. Este, después, atraviesa un tubo de cristal, y se comprime de tal suerte, que atraviesa el agua en sentido inverso de la corriente.



Mercados de metales y minerales.

Minerales de hierro.— Vemos cotizado el Rubio de Bilbao en *Swansea* de 17 á 18 ch., y en *Middlesbrough*, á 18 ch. 3 p. El mineral de Almería, á 14 ch. 6 p. en la primera de las plazas citadas. Los magnéticos de Gellivara, de 16 á 20 ch en puerto del Norte de Inglaterra ó Cleveland.

Manganeso.—Precios por unidad en tonelada:

Del 50 por 100 en adelante.....	11 á 11 1/2 p.
Del 47 al 50 por 100.....	9 á 10 1/2 p.
Del 40 al 47 por 100.....	7 á 9 p.

Zinc.

Marcas ordinarias.....	L. 28- 0-0 á 28- 5 0
» especiales.....	L. 28- 5-0 á 28 10 0
Laminados.....	L. 31- 5-0

Los minerales con el 50 por 100 se cotizan en Inglaterra de L. 8 0 0 á L. 8-4-0.

Despacho de los Sres. Thomas Morrison y Compañía Ld.

Cobre.	Barras Chile ó g. m. b.....	libras	71 12 6
»	» » tres meses »		70- 5-0
»	Best Selected	»	77- 0-0
Estaño.	Del Estrecho.. ..	»	149 10 0
»	» » tres meses.....	»	148 12 6
»	Inglés. Lingotes....	»	151- 0-0
»	» Barritas.. ..	»	152 0 0
Plomo.	Español.....	»	15 2-6
Hierro.	Escocés.....	»	57 3
»	Middlesbrough ..	»	52 9
»	Hematites.....	»	69 7
Plata.....			28 45/16
Régulo de antimonio.....			50- 0-0
Acciones	Río Tinto.....	»	65-10-0
»	Tharsis.....	»	5-15 0

FLETES

Serifos á Glasgow, vapor 3.300 toneladas, 8/3 F. D.
 Huelva á Rotterdam, vapor X, 7/6 F. D.
 Algiers á Jarrow, vapor *Prenils*, 6/6.
 Bayona á Cardiff, vapor 1.800 toneladas, 7/ (piwood)
 Bilbao á Maryport, vapor 4.200 toneladas, 6/3.
 Idem á Jarrow, vapor 3.000 toneladas, 5/10 1/2.
 Marbella á Rotterdam, vapor *Santanus*, 6/6.
 Sfox á Amberes, vapor 5.000 toneladas, 7/9.
 Bilbao á Newport, vapor 1.900 toneladas, 5/1 1/2.
 Serifos á Dunkerque, vapor X, 8/6 F. D.
 Marbella á Rotterdam, vapor *Jas Ducan*, 7/3 F. D.
 Dícido á id., vapor *Rosewood*, 6/3.
 Bilbao á Boness, vapor 1 500 toneladas, 5/9.
 Idem á Middlesbrough, vapor *Deusto*, 5/10 1/2.
 Idem á Rotterdam, vapor 4.200 toneladas, 5/6.

* * * * *

NOTICIAS

El cambio.—El tipo del cambio en la segunda quincena de Octubre ha sido el de 28,18 por 100, correspondiendo una reducción de 22 por 100 en las liquidaciones de derechos que para su pago en oro se efectúan en las Aduanas.

* * *

Construcción de casas económicas para obreros.— Parece que una nueva Sociedad anónima de Barcelona, con capital de cinco millones de pesetas, se propone emprender la construcción de barriadas de casas económicas para obreros, en el término de San Martín de Provensals. Según el proyecto inicial, los obreros podrán adquirir la propiedad de una vivienda higiénica, cómoda y aseada, convirtiéndose en propietarios por los medios que la Sociedad les

facilitará. Abonarán cuatro duros mensualmente; dos para atender al alquiler y conservación de la finca; uno para amortización del capital de coste, y otro con destino á la constitución de un fondo de reserva á favor del obrero respectivo, para cuando éste quiera establecerse por su cuenta.

* * *

Fomentando el turismo.—La Diputación provincial de Asturias ha declarado urgente y aprobado por unanimidad una proposición pidiendo:

1.º Que se publique un folleto, breve, lacónico, en que se mencione cuanto debe visitarse en Asturias, medios de locomoción, itinerarios, precios, grabados ó fototipias de monumentos y paisajes y cuanto pueda atraer y retener á los súbditos de otras naciones y aun á muchos compatriotas.

2.º Que este folleto, á imitación del de Burgos, con motivo del pasado eclipse, se publique en dos ó tres lenguas: francesa, inglesa y española.

3.º Que valiéndose de los medios más adecuados, se reparta en Madrid, París y Londres, utilizando en los países extranjeros los servicios de los Consulados.

4.º Que la tirada sea, por ahora, de 50.000 ejemplares.

5.º Que se realice en la Escuela tipográfica del Hospicio provincial, obteniendo las ilustraciones del modo más económico que sea dable.

* * *

Los marineros españoles en Cardiff.—De la Memoria del Cónsul de España, Sr. Salas, publicada recientemente por el Centro de información comercial del Ministerio de Estado, copiamos los siguientes párrafos:

«El gran número de marineros españoles que frecuentan este puerto, tanto tripulantes de nuestros buques como de los extranjeros, me hace exponer la necesidad de regularizar y asegurar sus intereses, para evitar la explotación de que son víctimas en muchos casos. Este país tiene establecidas sus oficinas de la Marina mercante con este solo objeto, y realmente presta inmensos beneficios á esos individuos que tan rudamente ganan el pan de cada día; interviene en las contrataciones, en los pagos; tiene establecido el Giro Mutuo y Cajas de ahorro, y evita que sean víctimas de injusticias y explotaciones.

Nuestros marineros pueden aprovechar y aprovechan esos beneficios; pero los que navegan bajo otras banderas que no sean la inglesa, se contratan, por lo general, fuera de esa oficina, y tienen que valerse de embarcadores, que cobran una comisión á cuenta de sus salarios futuros.

Al regresar nuestros buques de sus largos viajes cambian, por lo general, de tripulación, y obtienen otra, generalmente remitida de Bilbao, cuando aquí hay siempre buen número de nacionales que aceptarían los puestos; pero son elementos dispersos y desorganizados, entregados ciegamente á los posaderos y corredores, que los embarcan cuando se han gastado el último céntimo.»

MADRID: Imprenta de Ricardo Rojas, Campomanes, 8.—Teléf 316.

FRIART, URRUTY Y C.ª

COMPRA DE TODAS CLASES DE MINERALES

(LABORATORIO PARTICULAR)

En nuestra casa

CARTAGENA.—Cuatro Santos, 32

SUCURSALES:

HUELVA.—Rascón, 6.

BILBAO.—Estación, 5.

ALMERIA.—Alvarez de Castro, 6.

UNIÓN HULLERA Y METALÚRGICA

de ASTURIAS

Minas de MOSQUITERA,

SAMA, LA JUSTA, MARIA LUISA

Y SANTA BARBARA

Explotación y exportación de toda clase de carbones minerales.

Correspondencia al Director de la Sociedad.—GIJÓN