

INDUSTRIA

OFICINAS: CARRANZA, 8. MADRID.

12 de Octubre de 1906.

El poder calorífico de los combustibles

por

Antonio Gascón.

I.—INTRODUCCIÓN.

De los carbones, los combustibles industriales por excelencia, se ha dicho que son la fuente más abundante de beneficios en la paz y el arma más poderosa en la guerra; y lo son, efectivamente, no tanto por servir para la obtención de cientos y miles de productos variados, como por ser verdaderos acumuladores de energía, que aparece en la combustión bajo la forma de calor que, á su vez, puede ser utilizado bien directamente, bien mediante su transformación en trabajo mecánico, primero, y en cualquiera otra forma de energía, después.

En consecuencia, lo que más importa conocer de los carbones y de los combustibles en general, sean cualesquiera su estado y su origen, es lo que se llama su potencia ó, mejor, su *poder calorífico*. Este dato seguirá siendo el fundamental, aun cuando se llegue á lograr la tan deseada y perseguida producción directa de la electricidad sin pasar por la fase intermedia de calor sensible; podrán cambiar entonces la denominación y la unidad adoptada, pero la idea fundamental se conservará, pues, en fin de cuentas, lo que hoy llamamos poder calorífico mide la energía almacenada en el combustible.

Otras varias circunstancias pueden influir haciendo que los diferentes combustibles industriales sean más ó menos aptos para ésta ó la otra aplicación; pero, en general, lo que da la norma para compararlos y apreciar su valor es el poder calorífico. El no determinarlo ó determinarlo mal conduce á pagar, de más ó de menos, muchos millones cada año; un error de un 5 por 100 sobre los 800 millones de toneladas de carbón que se consumen en el mundo, representaría una diferencia de 800 millones de pesetas, contando á un precio medio de 20 pesetas cada tonelada.

De análoga manera, el fiar en determinaciones imperfectas ha conducido más de una vez á atribuir á determinados combustibles un valor ficticio ó á negarles el que tenían realmente. En el primer caso se corren aventuras, consumiendo en pura pérdida grandes sumas de recursos y actividades que hubieran podido ser de utilísimo empleo; y el fracaso viene en descrédito de otras empresas, en apariencia similares y tal vez merecedoras de mayor confianza. En el segundo caso, puede muy bien ocurrir que se ciegue por ignorancia una fuente abundante de riqueza y se retarde el desarrollo industrial y el mejoramiento social de un país.

Es, por tanto, del mayor interés para las industrias particulares que adquieren, pagan y emplean los diferentes combustibles y para el cuerpo social que de la

resultante de todas las actividades vive, el problema de la determinación de los poderes caloríficos. De ahí que se planteara en cuanto se llegó al verdadero concepto de la combustión y que los primeros procedimientos racionales, aunque todavía imperfectos, arranquen de los trabajos del propio Lavoisier y de Laplace (1780), á los que siguieron de cerca el Conde de Rumford, Despretz, Dulong y, después, Fabre y Silbermann, cuyo calorímetro representa ya un adelanto notable y marca el tránsito á la época actual.

En el trabajo que hoy comenzamos á publicar nos proponemos: 1.º, recordar los conceptos y los principios fundamentales en que se basa la determinación de los poderes caloríficos; 2.º, describir los aparatos y procedimientos por los cuales se llega á su determinación rigurosa; 3.º, hacer el estudio crítico de los aparatos y métodos por los cuales se pretende hacer esas determinaciones con una rapidez y una facilidad no siempre compatibles con la suficiente aproximación en los resultados.

II.—UNIDADES CALORIMÉTRICA Y TERMOMÉTRICA FUNDAMENTALES.

Para que las diferentes determinaciones numéricas de una misma magnitud, ó de magnitudes de la misma especie, sean comparables entre sí, es necesario, en primer término, que todas esas determinaciones estén hechas ó puedan referirse á una unidad común, fija, invariable y exactamente definida.

La unidad adoptada para la medida de los poderes caloríficos, como para todas las medidas calorimétricas, es la *caloría*, que se define diciendo: *es la cantidad de calor que absorbe un gramo (masa) de agua líquida para pasar de 0º á 1º*. Esta es la *caloría pequeña* ó *caloría-gramo*, preferentemente usada en los trabajos de Química teórica. En Física, y en los estudios técnicos en general, se emplea la *caloría grande* ó *caloría-kilogramo* equivalente á 1.000 calorías pequeñas (1).

El calor específico del agua varía, aunque lentamente, con la temperatura. Algunos autores, Fischer entre ellos, emplean la que llaman *caloría técnica*, cantidad de calor necesaria para elevar la temperatura de 1 kilogramo de agua de 15º á 16º ó de 20º á 21º, según otros. El mismo autor citado emplea también la *hectocaloría técnica*, que designa por *hw*.

El establecimiento de estas nuevas unidades es del todo injustificado. Para las medidas de alta precisión no conducen á nada, ya que la corrección es siempre fácil de hacer, conociendo como se conoce la variación del calor específico del agua; y en los trabajos técnicos es de todo punto innecesaria la distinción. En efecto, entre los 15º y los 20º el error que se comete al considerar como constante el calor específico del agua, está comprendido entre 1 y 1½ por 1.000 y puede, por tanto, despreciarse, simplificando los cálculos. Y todavía se compensa en parte ese pequeño error midiendo el agua en lugar de pesarla, pues entre los límites de tempera-

(1) Lippmann ha propuesto como unidad calorimétrica absoluta la *termia*, cantidad de calor equivalente á la unidad de trabajo (ergio). El empleo de esta unidad no se ha generalizado todavía en los trabajos puramente científicos y ni siquiera se ha iniciado en los de carácter técnico.



tura considerados, la influencia de la dilatación es de sentido contrario y casi igual á la de la variación del calor específico. Operando así—dice Berthelot—el error de cálculo que se comete es inferior á los errores experimentales.

La escala termométrica normal, definida por el Comité internacional de Pesas y Medidas, es la escala centígrada del termómetro de hidrógeno, operando á volumen constante y bajo la presión manométrica inicial de 1^m de mercurio, es decir, de 1,316 atmósferas normales. La atmósfera normal es la presión que ejercería una columna de mercurio de 76 centímetros de altura, de densidad igual á 13,59592 y sometido á la intensidad normal de la gravedad ó sea la correspondiente á la latitud de 45° y la altitud de 0 metros.

Según esto, la unidad de temperatura, el grado tipo, se define diciendo que es la variación de temperatura que produce en el hidrógeno del termómetro normal y en las condiciones antes reseñadas, una variación de presión igual á la centésima parte de la variación de presión producida por el paso desde la temperatura del hielo fundente á la del vapor de agua hirviendo á la presión atmosférica normal.

Es claro, que el termómetro de hidrógeno no es directamente utilizable en las operaciones calorimétricas. Se emplean los termómetros de mercurio llamados de precisión, construidos con precauciones especiales y cuya graduación debe estar corregida con arreglo á la escala termométrica normal. Los termómetros calorimétricos han de apreciar cuando menos $\frac{1}{100}$ de grado y los hay que permiten determinar las variaciones de temperatura con un error poco mayor que media centésima de grado. El detalle de las múltiples precauciones que deben observarse en el manejo de estos termómetros y las correcciones á introducir en las lecturas correspondientes, son puntos cuya exposición requiere una amplitud incompatible con la necesaria rapidez de este resumen preliminar y pueden ser consultados en los tratados especiales que al final se citarán.

III.—EL «CALOR DE COMBUSTIÓN». CIRCUNSTANCIAS QUE PUEDEN HACERLO VARIAR.

Fijados ya los valores precisos que han de atribuirse á la caloría y al grado de temperatura, unidas á que hemos de referirnos á cada paso, estudiemos qué es lo que debe entenderse por el *poder calorífico* de un combustible.

Se define de ordinario la «potencia calorífica», «poder calorífico» y también «calor de combustión», diciendo que es la cantidad de calor que se desprende por la combustión de una cantidad determinada del combustible, quemado completamente por el oxígeno.

Las tres expresiones indicadas suelen tomarse como sinónimas; pero, según observa Scheurer-Kestner, la expresión «poder calorífico» (que nos parece preferible á la de «potencia calorífica», ya que no hay limitación en el tiempo), tiene una significación más amplia que la de «calor de combustión». La primera se aplica lo mismo al rendimiento industrial que á la cantidad de calor desprendido por la combustión completa. «Por el contrario, la expresión *calor de combustión*, más correcta, desde el

punto de vista científico, no se aplica más que á la cantidad de calor desprendido por la substancia quemada integralmente, es decir, cuyo hidrógeno y cuyo carbono han sido integralmente transformados en agua y en ácido carbónico.»

Pero ni aun restringiendo de esta manera el concepto, queda bien definido el calor de combustión. La cantidad de calor desprendido es la suma algébrica de las cantidades de calor desprendidas ó absorbidas en los diferentes fenómenos que se producen juntamente con la combinación del combustible con el oxígeno. Esos fenómenos y las cantidades de calor correspondientes son susceptibles de variación con las circunstancias en que la combustión se verifique, y, por consiguiente, el calor de combustión no es una magnitud fija y enteramente determinada para cada combustible.

Veamos un caso. El calor de combustión de los gases á presión constante es mayor que el calor de combustión á volumen constante. La diferencia (en calorías pequeñas por cada volumen molecular, ó sea 22,32 litros) es igual á tantas veces 0,5 calorías, como volúmenes moleculares representa la contracción resultante de la reacción química. Por ejemplo, la combustión de una molécula de óxido de carbono en el aire corresponde á una contracción de medio volumen molecular. Luego, siendo 68,0 calorías el calor de combustión á volumen constante, el calor á presión constante será 68,25 calorías. La diferencia representa un 0,37 por 100, cantidad despreciable en la mayor parte de las aplicaciones prácticas.

Si se trata de la combustión del hidrógeno con condensación del agua formada, la contracción es tres veces mayor, y como el calor de combustión (por volumen molecular) es en tal caso sensiblemente igual al del óxido de carbono, la diferencia entre los dos calores de combustión es de 1,1 por 100, y ya debe ser tomada en cuenta.

De los calorímetros que estudiaremos luego, en unos se opera á volumen constante, en otros á presión constante. Para que los resultados obtenidos fueran rigurosamente comparables, sería necesario hacer la corrección correspondiente.

Otra diferencia, y de mayor entidad todavía, resulta de lo siguiente: el agua producida en la combustión puede separarse al estado de vapor, como ocurre en las combustiones ordinarias, ó quedar al estado líquido, como en los calorímetros. En el primer caso, hay una pérdida de calorías correspondiente á los calores sensible y de vaporización del agua. Llamando T á la temperatura del vapor, el número de calorías correspondiente á los 18 gramos de agua producidos por la combustión de 2 gramos de hidrógeno (1 volumen molecular), será:

$$10,8 + 0,0065 T + 0,0000029 T^2.$$

Para temperaturas de 100° á 200°, la deducción correspondiente es de 606,5 á 615 calorías por cada kilogramo de agua contenido en los productos de la combustión, ya sea procedente de la combustión del hidrógeno, ya de la humedad del combustible.

Es de advertir que, hasta aquí, hemos supuesto implícitamente que se trataba de combustibles químicamente puros; y esto no ocurre nunca con los combusti-

bles industriales. En los carbones son de tomar en cuenta, principalmente, la humedad y las cenizas. Pero la proporción de estas últimas puede variar, dentro de la misma clase de combustible, con el mayor ó menor esmero en la explotación y preparación, y la humedad en una misma muestra puede variar con el tiempo y según las circunstancias exteriores. Por eso hay costumbre de referir los calores de combustión á los combustibles puros; es decir, tal como serían sin humedad y sin cenizas.

Sea N el número de calorías correspondientes á un carbón puro, h el tanto por ciento de humedad y c el tanto por ciento de cenizas de una muestra impura real del mismo carbón. La parte combustible de la muestra producirá

$$N \times \frac{100 - h - c}{100} \text{ calorías,}$$

de las cuales se emplearán en calentar á 100° y vaporizar el agua de humedad

$$\frac{h}{100} \times 606,5 \text{ calorías,}$$

quedando disponibles, por tanto,

$$N \times \frac{100 - h - c}{100} - \frac{h}{100} \times 606,5,$$

y todavía, para ser rigurosos, habría que deducir el calor sensible de las cenizas.

En todos los casos indicados se puede siempre pasar por medio de un cálculo sencillo, del calor de combustión en unas condiciones al correspondiente á otras distintas, con tal de que unas y otras sean conocidas.

Vengamos ahora á cómo debe enunciarse y entenderse el dato numérico relativo al poder calorífico de los combustibles, y digamos por adelantado que hay en esto una deplorable anarquía. En la mayor parte de los casos, cuando se lee ó se oye que tal carbón da, por ejemplo, 7400 calorías, no hay manera de saber exactamente lo que se ha querido decir.

Unas veces se da ya hecha la deducción correspondiente á humedad y cenizas y el dato se refiere, por lo tanto, á las calorías que daría una muestra pura de carbón de la misma especie; otras veces se da el resultado bruto de la determinación hecha con una muestra desecada, pero sin eliminar la influencia de las cenizas; otras, aunque son las menos, la cifra publicada se refiere á las calorías utilizables. Aparte de esto, unos deducen el calor invertido en calentar y vaporizar el agua formada en la combustión; otros no lo deducen; y de si la determinación se ha hecho á presión constante ó á volumen constante casi ninguno se preocupa.

Añádase ahora que lo corriente es emplear aparatos imperfectos y procedimientos no más que aproximados y de aproximación muy variable. No creemos que se necesite más, ni siquiera tanto, para justificar nuestro aserto de que, en la mayor parte de los casos, el número que se da como medida del poder calorífico de un combustible es un dato poco menos que vacío de sentido.

Sin embargo, es muy corriente, aun entre personas cultas y, lo que es peor, entre profesionales, el querer comparar combustibles diversos y llegar hasta las últi-

mas consecuencias á fuerza de barajar los números de calorías asignadas á unos y otros. Este proceder es de los más peligrosos, mientras no se tenga la certeza de que los datos son comparables, ya sea por haberse hecho las determinaciones respectivas en idénticas circunstancias, ya porque se hayan hecho las correcciones convenientes.

Supongamos, por ejemplo, que de un carbón A se ha dicho que da 8000 calorías y otro B ha dado 6000 á diferente experimentador. Una deducción precipitada conduciría á establecer que, á igualdad de las demás circunstancias, el carbón B vale los tres cuartos de lo que valga el A. Y lo cierto es que, si no consta en qué condiciones están determinadas esas 8000 y esas 6000 calorías, *no se sabe ni una palabra acerca del valor relativo de ambos carbones*. Puede muy bien suceder que el B valga menos de los tres cuartos, que valga más é incluso que, valga más que el carbón A ó que no llegue á valer la mitad.

Por ejemplo, es muy posible que al carbón A se haya aplicado un método cuyo error, por exceso, alcance al 4 por 100, que el dato sea para el carbón seco, sin cenizas, y que la determinación se refiera al caso de que el agua producida en la combustión quede al estado líquido. Si el combustible puro tiene un 5 por 100 de hidrógeno y lleva de ordinario un 9 por 100 de humedad y un 8 por 100 de cenizas, resultará: 1.º, que por el error inherente al método empleado, habrá que descontar 320 calorías, quedando 7680; 2.º, que habiendo en el carbón del tipo A un 17 por 100 de materias no combustibles, las calorías reales producidas por kilogramo serán:

$$7680 \times 0,83 = 6374;$$

3.º, que, como los 50 gramos de hidrógeno por kilogramo (5 por 100) producirán 450 de agua, habrá que vaporizar $450 + 90 = 540$ gramos de agua, lo cual consumirá

$$0,54 \times 606,5 = 327 \text{ calorías}$$

quedando utilizables $6374 - 327 = 6047$.

En cambio, puede suceder que el dato publicado para el carbón B se refiera á la muestra en estado natural y adolezca del error de un 5 por 100 por defecto. Habrá, por tanto, que añadir 300 calorías, resultando 6.300; y suponiendo que haya que descontar ahora lo correspondiente á un 27 por 100 de agua producida en la combustión y á un 5 por 100 de humedad, es decir,

$$0,32 \times 606,5 = 194 \text{ calorías,}$$

quedarán utilizables $6300 - 194 = 6106$ calorías, es decir, 59 calorías más que con el carbón del tipo A, que, á primera vista, parecía muy superior.

Para llegar á este resultado no hemos necesitado suponer casos inverosímiles ni disusados; basta con que las diferencias sean de tal sentido que sus efectos se sumen; y ese es un caso tan posible como otro cualquiera, puesto que las diferencias consideradas son independientes entre sí.

En general, ocurrirá que las diferencias se compensarán en parte; pero será enormemente raro que se compensen en absoluto y, sobre todo, nunca habrá seguridad respecto al efectivo alcance de esa compensación.

(Continuad.)



Escuela Central de Artes e Industrias.—Biblioteca.

La Escuela Central de Artes e Industrias.

Completando la información gráfica comenzada en el número anterior, publicamos hoy algunas fotografías del Museo industrial, Biblioteca y clases de Dibujo, etcétera, etc. Las que publicamos en este número y las del pasado han sido hechas por el alumno de la Escuela D. Manuel Gallegos Orallos.

Hemos de consignar al mismo tiempo que, con toda su relativa grandeza, con un Establecimiento central, nueve Secciones en los diferentes distritos de Madrid, talleres, laboratorios, etc., etc., resulta la Escuela insuficientemente dotada, tanto de locales, como de material. Y es que la multiplicidad de enseñanzas es cada vez mayor, y el número de alumnos crece de una manera asombrosa.

Este año, sólo en los estudios profesionales se han matriculado al pie de 750 alumnos. Son muchas las clases en que el número de inscritos pasa del centenar, en algunas llega a 150, resultando imposible su alojamiento; y en una nueva creación, la de Nociones de Ciencias físicas y naturales, que, por necesidades de la adaptación del nuevo plan, es común a los alumnos de los tres primeros cursos, hay más de 370 matriculados. Ha sido preciso dividir esta clase en cuatro secciones in-

dependientes, y aun así, es difícil dar a la enseñanza toda la eficacia deseable.

La matrícula para la enseñanza general que se da en las Secciones locales es también muy numerosa.

Se está ya en el caso de recordar el consabido principio de la impenetrabilidad de los cuerpos, y si no se pone pronto remedio, es muy de temer que el día menos pensado surja cualquier conflicto.

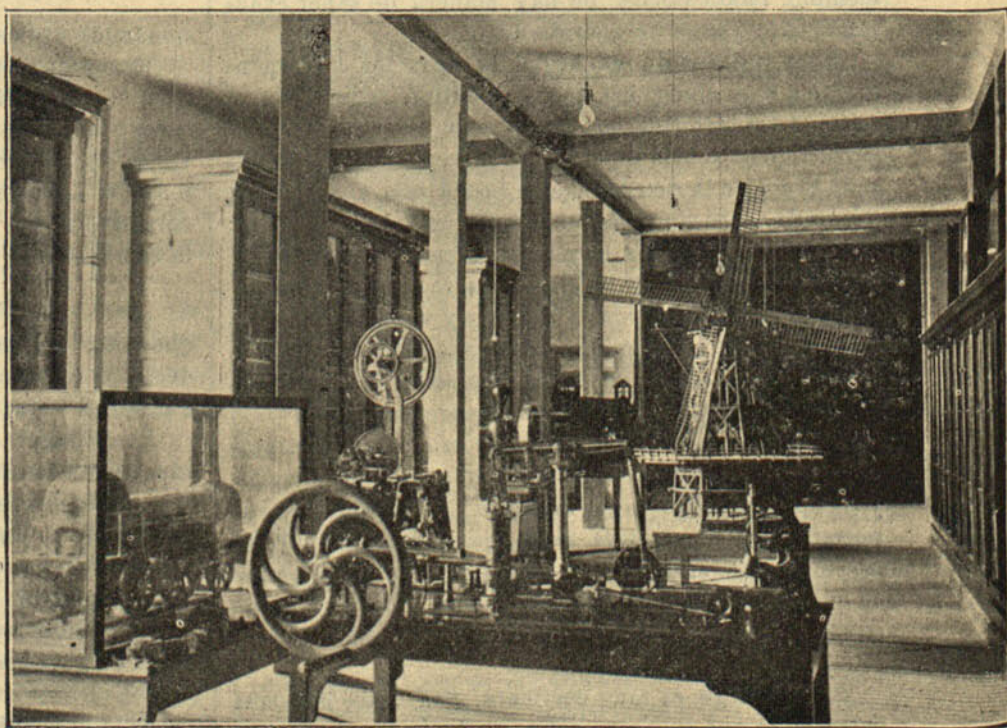
Los progresos

de las nuevas lámparas eléctricas de incandescencia.

Le Gaz, de París, reproduce la siguiente comunicación de M. Ri-

chard, publicada en el *Boletín* de la «Société d'encouragement pour l'industrie nationale», mostrando los progresos realizados por los electricistas en las nuevas lámparas eléctricas de incandescencia.

En 1905 se presentaron las nuevas lámparas con filamento de tantalio, de osmio y de circonio, que ofrecían entonces grandes esperanzas, las cuales se van realizando, a lo menos en gran parte, a juzgar por el gran número de estas lámparas que se emplean en la actualidad, y la continuación del perfeccionamiento en mate-



Escuela Central de Artes e Industrias.—Museo Industrial.

ría de lámparas de incandescencia continúa con el mismo ardor.

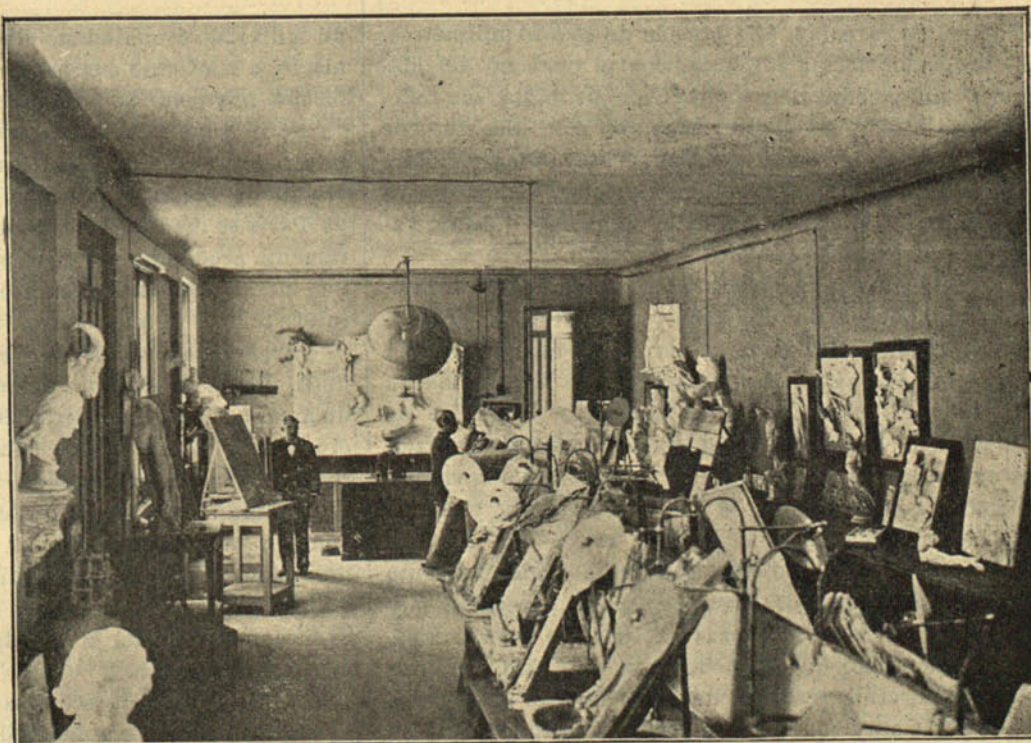
No tiene nada de particular esto, si se tiene en cuenta que en las mejores lámparas no se utiliza sino la centésima parte de la energía eléctrica gastada. Se comprende, pues, que hay muchísimo que hacer para perfeccionar la lámpara de incandescencia. El rendimiento de estas lámparas aumenta rápidamente con la temperatura. Hay, pues, gran ventaja en elevar, tanto como sea posible, la temperatura de los filamentos, y á esto tienden todas las nuevas tentativas.

No hay nada nuevo que decir de las lámparas de osmio, circonio y tántalo, sino que su precio baja constantemente, á medida que su fabricación se mejora y extiende. El precio de la lámpara de tántalo ha bajado de 7 francos á 3,25 francos; su gasto no pasa mucho de 1,6 vatios por bujía. Al cabo de unas quinientas horas, el filamento corre peligro de romperse; pero basta sacudir la lámpara para que el cabo roto, viniendo á ponerse en contacto del resto del filamento, se suelde automáticamente. Esta

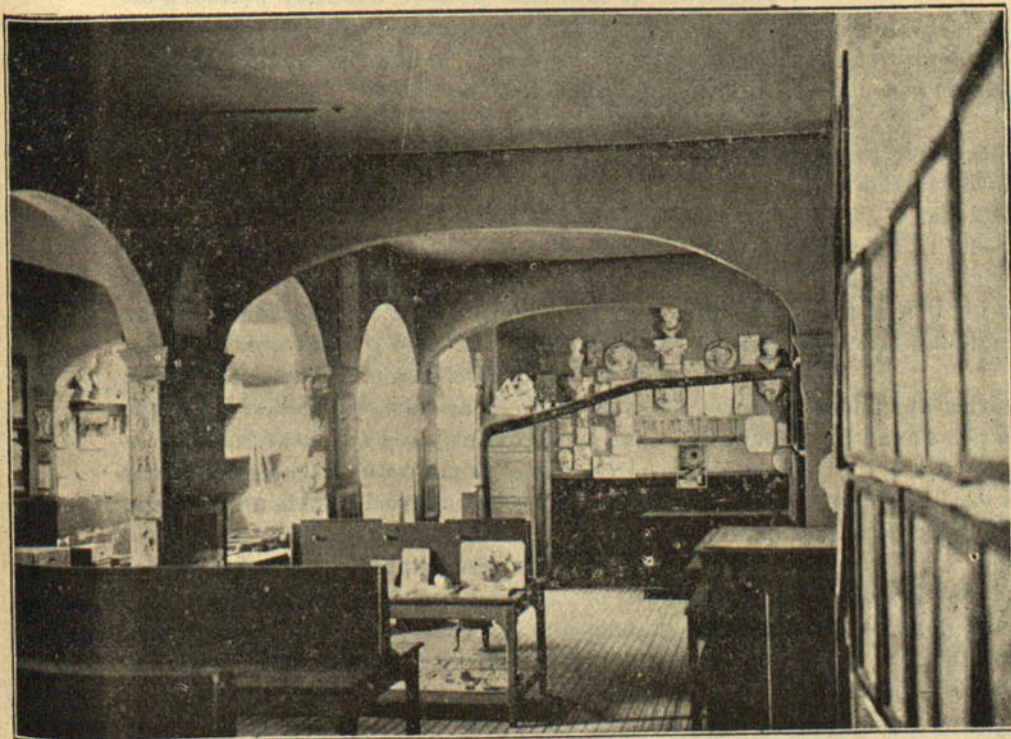
operación puede repetirse cuatro ó cinco veces, y prolongar así mucho la duración de la lámpara. Por otra parte, se ha comprobado que la lámpara de tántalo dura mucho menos con corriente alterna que con corriente continua.

Las lámparas de osmio y de circonio gastan, como las de tántalo, cerca de 1,5 vatios por bujía. Una nueva lámpara, la de M. Kutzel, según parece, no gasta más que un vatio, esto es, de tres á cuatro veces menos que las mejores lámparas de carbón, según los ensayos ejecutados sobre un centenar de lámparas por M. Kremenezky; y se espera llegar á instalar lámparas que no gasten sino 0,5 vatios, y cuya duración sea de mil á mil quinientas horas. En cuanto á la composición exacta y á la fabricación del filamento de la lámpara Kutzel, no se sabe otra cosa que lo que dicen las nebulosas patentes de su inventor.

Según las patentes de M. Harman, el filamento de las lámparas llamadas «de wolframio», está constituido partiendo de un filamento de carbono muy delgado (0,3 milímetros), calentado por una corriente eléctrica, en una atmósfera de cloruro de tungsteno ó de molibdeno, en presencia de hidrógeno, de manera que se deposite sobre el carbón una capa de tungsteno; luego, desde que el espesor de esta capa es suficiente, se lleva el filamento á la incandescencia en una atmósfera de hi-



Escuela Central de Artes e Industrias.—Sala de composición decorativa (Escultura).



Escuela Central de Artes e Industrias.—Sala de Dibujo y Pintura de la sección destinada á enseñanza de la mujer.

drógeno en rarecido, á la presión de 15 á 20 milímetros. El tungsteno forma entonces, con el carbono del filamento, un carburo muy homogéneo, brillante, con reflejos metálicos. Finalmente, se eleva este filamento de carburo de tungsteno á una temperatura muy elevada, ya sea por la corriente, en una atmósfera reductora, ya sea en un crisol con subóxido de tungsteno, durante varias horas, cerca de 1.600°.

Finalmente, la Sociedad Auer recientemente ha obtenido filamentos de tungsteno y de molibdeno, tratando hidratos de estos metales por el amoniaco hasta la formación de una pasta compacta, de la cual se hacen en seguida filamentos. Estas lámparas, como las de Kutzel y de Hanaman, no gastarán más que un vatio, aproximadamente, por bujía, arderán mil horas sin debilitarse, con corrientes de 110 á 120 voltios, y darán una luz muy blanca.

Sin duda que todo esto son indicaciones bastante vagas todavía; pero lo cierto es que se presentan hoy un gran número de lámparas en extremo interesantes, que constituyen, de un modo muy probable, un progreso importante respecto de las lámparas ordinarias, y que sería muy conveniente tener conocimiento de su valor real por ensayos imparciales y metódicos.

La propiedad industrial en el VI Congreso de Química aplicada.

La Sección XI (Derecho, Economía política con relación á la industria química) del Congreso internacional, celebrado últimamente en Roma, aprobó, entre otras, las siguientes conclusiones relativas á la propiedad industrial:

Independencia de las patentes.—La independencia de las patentes, afirmada por el art. 4.º bis de la Convención de París, debe estar comprendida en el sentido más extenso posible.

La duración de una patente debe regularse por la fecha de petición de la misma y no por la de la demanda de la patente con cuya prioridad se relaciona.

Ejercicio del derecho de prioridad.—1.º La Sección adopta el principio de que el inventor no debe estar obligado á reclamar el derecho de prioridad en el momento de depositarse la demanda ó antes de la libración de la patente.

2.º Debe ser permitido englobar varias demandas originarias en una demanda única si se relacionan con una misma invención.

3.º Débese, bajo demanda, librar á los interesados una copia de las descripciones que han servido de base para una reivindicación de prioridad.

Por último, se emite el voto de que las formalidades, á las cuales se somete el ejercicio del derecho de prioridad, sean lo más simples que sea posible.

Protección internacional de las marcas.—La Sección afirma que, según el texto y el espíritu claro y preciso de los artículos 2.º y 6.º de la Convención, el depósito en el país de origen no es necesario, ni la petición de registro se hace en el territorio de la Unión por

un individuo ó ciudadano de uno de los Estados unionistas, y conforme con la ley del Estado en que la protección haya sido solicitada.

Pero como esta interpretación no es aceptada por la jurisprudencia de todos los países, la Sección emite el voto de que en la próxima revisión de la Convención de París se modifique el texto, de modo que quede netamente precisado que el depósito en los países de origen no es una condición necesaria para la protección internacional de una marca.

Invencciones hechas por empleados.—La invención debe, por regla general, pertenecer á quien la ha llevado á cabo y no al industrial en cuya casa esté empleado el inventor á menos que se establezca lo contrario por tratos ó contratos especiales.

Las modificaciones ó perfeccionamientos de una invención ya explotada por el industrial, le pertenecen igualmente, salvo las indemnizaciones que vendrá obligado á pagar al inventor y que, á falta de un trato eventual, podrán ser determinadas por los tribunales, árbitros ó consejos.

3.º Si se trata de secretos de fábrica, las invenciones hechas por un empleado deben pertenecer al industrial, si no son más que derivaciones ó modificaciones de este secreto; si el secreto no es más que ocasión de una invención original y diferente, éste pertenece al inventor.

4.º Si no fuese posible determinar el autor ó los autores de una invención hecha en un establecimiento, la invención pertenece al propietario.

Protección de los secretos de fábrica.—La Sección emite el voto de que la Convención internacional para la protección de la propiedad industrial se complete por disposiciones que aseguren siempre una protección eficaz y uniforme de los secretos de fábrica, especialmente por medio de sanciones penales, haciendo posible á los interesados el perseguir directamente los árbitros que eventualmente aprovechen de una manera desleal la divulgación de estos secretos.

Polvos para moldear.

Un procedimiento muy empleado en la confección de piezas muy finas de fundición, consiste en verter un poco de petróleo sobre el modelo y espolvorearlo luego con licopodio en polvo. De esta manera se forma una especie de capa entre el modelo y el molde, capa que evita el íntimo contacto de ambos y pone al fundidor en condiciones de sacar el primero sin riesgo de deteriorar el segundo y sin que haya peligro de que la arena quede adherida á las paredes del referido modelo.

En la práctica háse visto, empero, que los inconvenientes de este procedimiento son, sin duda alguna, mucho más grandes que las ventajas que se obtienen con su aplicación, pues las superficies de los cuerpos fundidos resultan muy desiguales y poco simétricas, sin tener en cuenta el elevado precio del licopodio, que á veces hace su aplicación casi imposible.

Las mencionadas desigualdades en las superficies de las piezas fundidas, provienen casi siempre de que el

licopodio posee una densidad tan pequeña que no puede adherirse lo suficiente al modelo, dando así origen á asperezas más ó menos grandes. Estos inconvenientes se notan tanto más, cuanto mayores son las superficies verticales del modelo.

Muchos fundidores que no trabajan más que con licopodio, suelen aplicar un poco de arena á las superficies de los modelos para que la adherencia de dicho producto á sus paredes sea la requerida en tales casos. Este procedimiento tiene, sin embargo, la ventaja de exigir mucho tiempo y requerir no menos trabajo por parte del fundidor, á más de que no siempre surte el efecto deseado. Otro inconveniente que se nota con repetida frecuencia durante todas estas operaciones, es la formación de un polvo muy menudo que amenaza constantemente la salud del obrero ú obreros que lo manejan.

En vista de todos estos inconvenientes, creemos de interés para nuestros lectores el procedimiento que vamos á describir á continuación y que se debe á la casa Kemper, Damhorst & Utke, Berlín NO., 18, la cual ha sacado por el mismo las patentes de invención números 165.141, 165.578 y 165.855.

El modelo se saca del molde no por medio de la interposición de una capa de sustancias de poco peso específico, sino mediante una capa de polvo que se adhiere fuertemente á las superficies del modelo y la intervención de un gas que se forma al ponerse en contacto la pasta pulverulenta con la arena húmeda, al punto de que la separación del molde y el modelo se puede llevar á cabo deprisa y sin la menor dificultad.

El producto más á propósito para la aplicación de este procedimiento es el carburo de calcio en polvo.

Si después de haber rociado un poco de petróleo sobre el modelo se aplica una pequeña porción de carburo en polvo, el contacto de éste con la arena húmeda da origen á la formación de gas acetileno, el cual, como decimos anteriormente, produce una capa divisoria entre el modelo y el molde, facilitando la extracción de aquél sin peligro de deteriorar este último. El empleo de petróleo es de gran importancia en este caso, puesto que dificulta sobremanera la unión ó mezcla del agua con el carburo, al punto de retardar la formación de gas hasta el momento en que el molde está perfectamente apisonado.

El empleo del carburo tiene, además, la ventaja de ser, por una parte, mucho más barato que el licopodio, y por otra, la de adherirse de tal suerte á la superficie del modelo, que bien se puede cribar y apisonar la arena sin peligro de separar las partículas del polvo con que se trabaja.

Para obtener una fundición lisa, conviene formar una capa de vapor, no de gas, entre el modelo y el molde. Hay que tener en cuenta que el vapor no sólo produce el mismo efecto que el gas procedente del carburo de calcio, sino que también permite para su obtención la aplicación de aquellos cuerpos ó sustancias que al ponerse en contacto con la humedad de la arena y dar origen á la formación de vapor aumentan al propio tiempo de volumen, con lo que contribuyen á allanar desde luego las desigualdades que se produzcan en la capa que cubre el modelo.

Un producto muy á propósito para este objeto es la cal en polvo (cal cáustica), la cual, como es sabido, se convierte en hidrato de cal al ponerse en contacto con el agua, produciendo una cantidad considerable de calor durante esta transformación.

Este calor produce, como es natural, la evaporación de las partículas de humedad no condensadas químicamente, de tal modo que entre el molde y el modelo, ó entre la capa de cal que cubre este último, se viene á formar una capa de vapor que excluye desde luego el peligro de que uno de ellos se pegue á las paredes del otro al quererlo sacar.

El modelo se espolvorea con cal después de haberlo rociado con petróleo; acto continuo se procede á cribar la arena.

Tan pronto como la humedad de la arena se ponga en contacto con la cal en polvo, esta última y una parte de la humedad se convierten en hidrato de cal, mientras el resto de la tal humedad se evapora en el acto, merced á la formación de calor que produce la aleación química de las sustancias empleadas en estas operaciones. Este vapor es, pues, el que viene á formar la capa divisoria de que hemos hablado ya repetidas veces, y el que facilita la extracción del modelo sin deteriorar el molde, cosa que ha ocurrido muy á menudo, con el empleo de licopodio y otros cuerpos empleados para el mismo fin.

El empleo del petróleo tiene por consecuencia que la humedad no influya sino paulatinamente en la cal, de modo que la formación de la capa de vapor, propiamente dicha, no tiene lugar sino después de haber apisonado fuertemente la arena que recubre el molde.

Además, puesto que la cal tiene la propiedad de aumentar considerablemente de volumen tan pronto como se pone en contacto con el agua ó la humedad, la aplicación de la misma en forma de polvo tiene la ventaja de distribuir uniformemente la capa que recubre el modelo, dando así origen á la fabricación de piezas de una superficie perfectamente lisa é igual.

A todas estas ventajas debemos agregar asimismo la de que la cal, al igual que el carburo, se adhiere perfectamente á las superficies ó paredes del modelo, evitando que la capa de que se halla recubierto este último se separe al cribar y apisonar la arena.

Para evitar la formación de polvo durante el empleo de los mencionados procedimientos, no hay más que mezclar la cal ó el carburo de calcio (finamente pulverizados) con un líquido químicamente indiferente, por ejemplo, petróleo, etc., y aplicar la mezcla sobre el modelo con el auxilio de un pulverizador.

Como hemos dicho ya varias veces, con la aplicación del susodicho producto se evita asimismo la formación del polvo, que tantos perjuicios suele causar en la salud de los infelices obreros que lo manejan.

Por lo demás, la aplicación de dichos polvos es exactamente igual á la de los conocidos hasta el presente, sólo con la diferencia de que antes de usarlos conviene agitar perfectamente el frasco ó botella para que su efecto sea más seguro y enérgico. —(*La Industria Química.*)

Revista de Revistas.

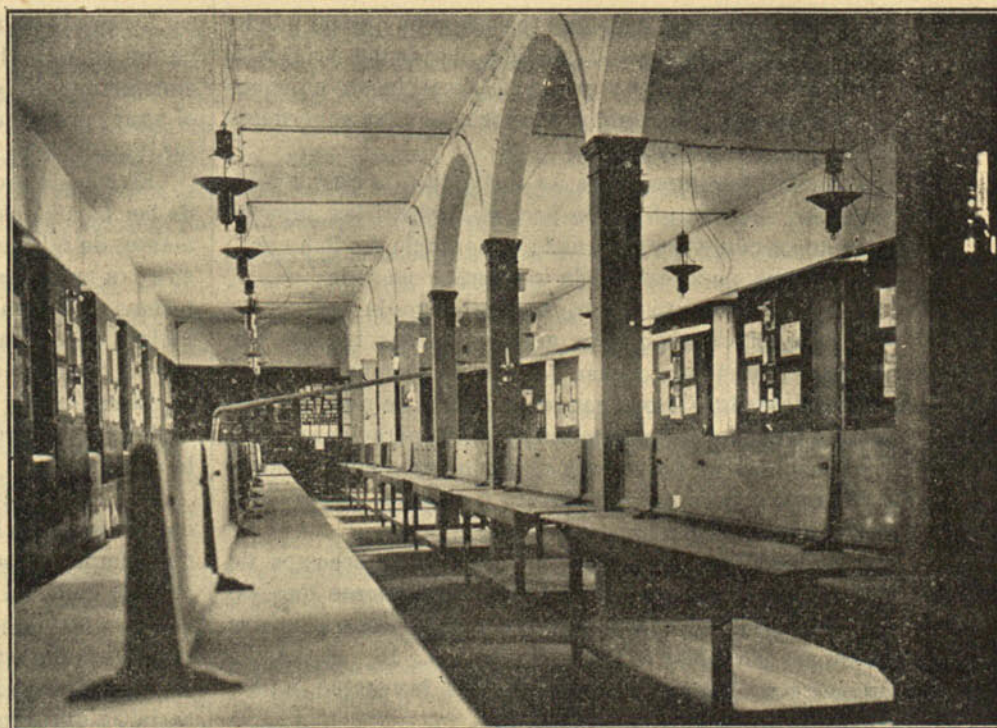
Una máquina de hacer papel, extraordinaria.—Para tener idea de las dimensiones de la máquina de papel más grande que se ha construido en Inglaterra, bastará decir que llena un taller de 65 metros de largo. Es de dimensiones tan extraordinarias, porque la *Swedish Paper Mill Co.*, á la cual se ha destinado, va á producir simultáneamente dos hojas de papel de 1,80 metros, ó sea un total de 3,60 metros. El papel sale de la máquina á la velocidad de 150 metros por minuto. Para obtener clases superiores hay una pila de cilindros de recambio, con un peso total de 70 toneladas, pesando el menor 15 toneladas. La máquina completa pesa 550 toneladas y es movida por una máquina de vapor de 200 caballos. Ha sido construida en Edimburgo y trasladada á Suecia en un barco especialmente fletado al objeto.

Criterio que debe seguirse en la elección del tipo de turbina.

—La conveniencia de elegir un determinado tipo de turbina, depende directamente de la constancia ó de la variabilidad del caudal Q y de la altura de caída H , y bajo este aspecto pueden presentarse varios casos distintos:

1.º *El caudal Q y la altura H son constantes.*—En este caso es conveniente recurrir á las *turbinas de acción*, de las cuales se elegirán las *turbinas radiales centrifugas* de eje vertical para alturas pequeñas y grandes caudales, y de eje horizontal para grandes alturas y pequeños caudales.

2.º *El caudal Q es variable y la altura H es constante.*—



Escuela Central de Artes é Industrias.—Sala de Dibujo geométrico de una sección local (Palma 38).

También en este caso conviene el empleo de las *turbinas de acción*, provistas de un oportuno sistema de regulación, y son especialmente convenientes para este caso, pues la parcialización haría descender muchísimo el rendimiento de una turbina de reacción.

3.º *El caudal Q es constante y la altura H es variable.*—En este caso es necesario recurrir á las *turbinas de reacción*, pues siendo constante el caudal no se precisa ningún sistema de regulación, y siendo la altura variable, y estando la turbina anegada, las variaciones de H son menos sensibles que

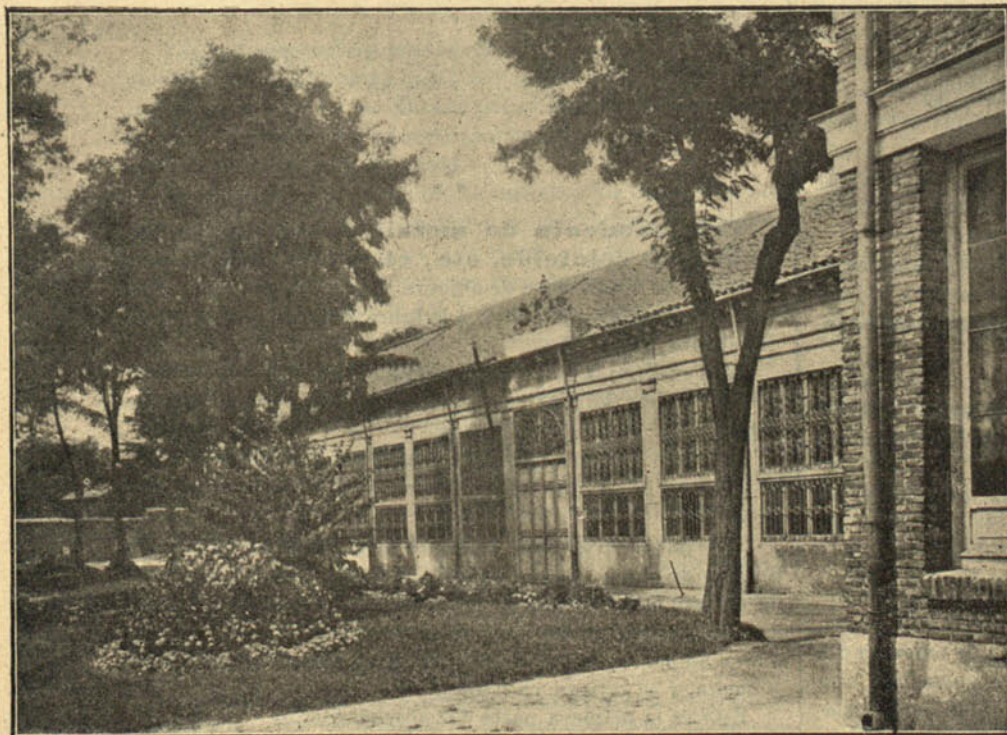
para las turbinas de acción, que tienen siempre que disponerse á un nivel superior al de descarga.

4.º *El caudal Q y la altura H son variables.*—Deberá emplearse la *turbina axial de acción*, como aquella á la cual se puede aplicar un sistema de regulación eficaz sin disminuir el efecto útil; únicamente habrá que tener el cuidado de colocar la turbina de modo que al aumentar el caudal, y por tanto, subir el nivel del agua en el canal de descarga no haya peligro de que la turbina llegue á anegarse, pues en este caso la turbina de acción deja de funcionar como tal y el rendimiento disminuye considerablemente.

Si se trata de un caudal muy grande, conveniría en este caso instalar dos turbinas: una de ac-



Escuela Central de Artes é industrias.—Sala de Dibujo artístico de una sección local (Palma 38).



Escuela Central de Artes e Industrias.—Exterior del taller mecánico y jardín de plantas ornamentales.

ción para el caudal mínimo, que estará siempre en buenas condiciones de funcionamiento; y otra de *acción* para la caída media, provista de aparatos de regulación y capaz de un caudal igual á la diferencia entre el caudal máximo disponible y mínimo.

Deterioro de los manguitos incandescentes.

Usando manguitos incandescentes de gas se nota que al principio el brillo va creciendo durante un corto periodo, pero luego decae lentamente. Se atribuye lo primero á una gradual adaptación del manguito á la llama. La siguiente disminución de intensidad se achaca á dos causas: una es que partículas de polvo silíceo arrastradas por la corriente se adhieren al tejido, formando con los óxidos silicatos infusibles de débil poder emisor; la otra es más importante, y consiste en la gradual volatilización del cerio. Se ha hallado también, que el estado higroscópico de la atmósfera ejerce influencia, pequeña, pero apreciable, sobre la luminosidad del manguito.

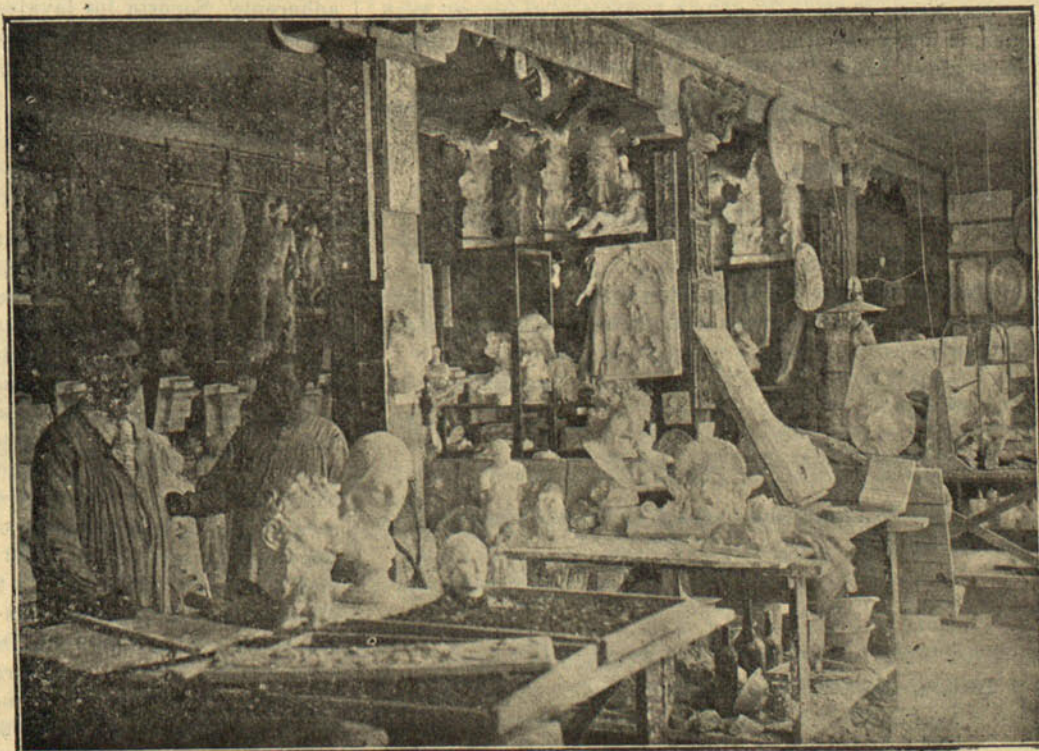
La fabricación de los árboles acodados.—M. Schraml describe en la *Zeit. des Ver. deutsch. Ingen.* las diversas fases de la fabricación de los árboles acodados de las máquinas de vapor. Los lingotes que deben convertirse en ár-

boles, primero se forjan en caliente con la prensa de matrices, y al salir de ésta, deben tener aún una sección bastante superior á la del árbol que se ha de obtener, á fin de poder someter el metal á un estirado suficiente para destruir los pequeños defectos que podrían alterar su resistencia.

Una vez obtenido el bloque forjado, se marcan las manivelas por medio de muescas cónicas y se forjan las partes del árbol vecinas de estas manivelas al diámetro deseado. Después se pasa al acabado mecánico del árbol, que consiste primero en quitar por medio de la sierra en frío el metal que llena el interior del codo, luego tornearlo y, por fin, trabajarlo definitivamente por todas sus caras.

Nuevo reflector para lámparas eléctricas.—Una casa de Berlín acaba de poner en el mercado un reflector especial que puede fijarse instantáneamente á cualquier lámpara, sea del tamaño y forma que sea. Está formado por dos discos de plancha de acero muy delgada y elástica, cortados de modo que formen una serie de lengüetas dirigidas hacia el centro, en

donde dejan un agujero menor que el casquillo de las lámparas; los dos discos están superpuestos de tal manera que las lengüetas del uno recubren los huecos que quedan entre cada dos lengüetas del otro, y están, además, unidos por sus bordes; de este modo tiene el reflector una gran elasticidad, y se puede fijar á cualquier lámpara, con sólo introducir por el agujero central del mismo el casquillo de la lámpara; como éste es mayor que el agujero, es preciso forzar las lengüetas, tomando el reflector una forma aproximadamente cónica y quedando sujeto con fuerza sobre la lámpara.



Escuela Central de Artes e Industrias.—Taller de Vaciado.

SOCIEDADES

La Electra Artística.—Sociedad anónima constituida por D. Federico de la Puente Herrera, D. Ramiro Suárez Bermúdez y D. Fernando de Vicente Herranz.

Su objeto es la explotación de los talleres y fábricas de construcción de máquinas, aparatos, instrumentos y objetos de todas clases de metal, así como la galvanoplastia, el niquelado y otros recubrimientos metálicos.

También se dedicará a la compraventa y representación y comisión de las primeras materias, elementos de fábrica y cualquier otro negocio ó industria que tenga conexión con los anteriores elementos.

Capital: 5.000 pesetas, dividido en 100 acciones de 50 pesetas cada una.

* *

Ferrocarril Central de Aragón.—La «Société Générale de Belgique», de acuerdo con un grupo de banqueros, estudia un proyecto de reorganización de la empresa del ferrocarril Central de Aragón, y caso de no encontrar una solución ventajosa, pronunciar la liquidación de esta Sociedad ferroviaria, cuyos resultados continúan siendo desfavorables cada año.

Los gastos del último ejercicio, de 1905, se elevaron á 234.809 pesetas, en vez de 217 649 en 1904, y los beneficios líquidos á 73.491 pesetas en 1905, contra 82 410 en 1904.

El Consejo de administración va á convocar á junta general extraordinaria á los accionistas, para someterles el proyecto que se adopte, que será, probablemente, la liquidación ó la enajenación de la línea, previa la consiguiente suspensión de pagos.

* *

Disolución de Sociedad.—La Compañía Madrileña de Industrias químicas, que se constituyó hace, próximamente, dos años, se ha declarado en suspensión de pagos, y ha sacado á pública subasta parte del activo.

En cuanto al resto, ó sea la fábrica que posee en Aranjuez, la maquinaria, etc., la junta general de accionistas ha acordado su venta.

.....

Invencciones, recetas y procedimientos útiles.

Composición de algunas lejías.—Según *Neuest Erf und Erfahr*, la lejía de Minloss presenta la composición siguiente:

Agua.....	38,00 por 100
Sosa.....	53,50 —
Jabón.....	2,65 —
Silicato.....	4,55 —
Impureza.....	1,30 —

La lejía de Luhns tiene, como elementos constitutivos, los siguientes:

Agua.....	34,50 por 100
Sosa.....	25,33 —
Jabón.....	39,40 —
Sal y sílice.....	0,77 —

La de Henkel está constituida por:

Agua.....	36,16 por 100
Sosa.....	40,22 —
Silicato.....	23,14 —
Jabón (2).....	0,48 —

La de Groszer, por:

Agua.....	54,00 por 100
Sosa.....	38,21 —
Bórax.....	6,61 —
Silicato.....	1,70 —

* *

Procedimiento de metalización de los artículos de celuloide, etc., etc.—Este procedimiento es aplicable á toda clase de objetos, de cualquiera forma que sean; en general, aplicables á la fabricación de peines, hules de cintura, etc.

Se disuelven 50 gramos del producto conocido bajo el nombre de sal de Seignet (tartrato de potasa), en un litro de agua.

Se hacen disolver, por otra parte, 100 gramos de nitrato de plata en 55 gramos de amoníaco, y se añade un litro de agua.

Se separan 50 gramos de cada solución y se vierten en un litro de agua, una después de otra. Se sumerge en seguida en este baño, después de haberlas desengrasado cuidadosamente, las piezas que se quiera metalizar por entero, ó bien en parte. Se dejan en el baño las piezas durante hora y media, y se retiran ya plateadas.

Esta es la primera parte del procedimiento.

Se toma entonces una de las soluciones conocidas de sales de oro empleadas para el dorado y se sumergen los artículos ya plateados; se hace pasar la corriente eléctrica en el baño; por descomposición electrolítica se deposita sobre la parte plateada de los objetos una capa de oro, que se adhiere íntimamente, gracias al plateado previo hecho del modo antes indicado.

Si en lugar de dorar los objetos, se quiere niquelarlos, es suficiente sumergirlos, una vez plateados, en una solución de níquel, en lugar de hacerlo en el baño de dorado. Las piezas así doradas ó niqueladas, pueden ser irisadas operando de la misma manera que para las piezas metálicas ordinarias.

La capa de oro ó de níquel depositada sobre los objetos de celuloide, asta ó composiciones similares, es inalterable y adherente. Soporta los lavajes de tal manera, que los productos obtenidos á muy bajo precio, presentan todos los caracteres exteriores y las ventajas esenciales de los artículos metálicos muy caros, sin tener el grave inconveniente de ser tan pesados como ellos. (De la *Revue des Produits Chimiques*.)

* *

Fabricación de los oxalatos y del ácido oxálico.—Mr. Feldkamp, de los Estados Unidos de América, ha patentado un procedimiento de fabricación de los oxalatos y del ácido oxálico, que consiste en hacer accionar una mezcla de óxido de carbono, de ácido carbónico y de hidrógeno húmedos ó de los gases de agua sobre los álcalis cáusticos.

En un recipiente tubular que contiene 50 kilogramos de sosa cáustica se hacen llegar lentamente gases que contienen 27 m.³ de óxido de carbono, 1 m.³ de ácido carbónico y 28 m.³ de hidrógeno y un poco de nitrógeno, á una temperatura de 220° C. Una vez se ha observado que el volumen del gas ha disminuido una mitad próximamente, lo cual indica que todo el álcali ha sido transformado en formiato, se interrumpe la llegada del gas y se calienta á 440° C. mientras se desprende hidrógeno. De este modo se obtienen 79 kilogramos de oxalato y 4 kilogramos de carbonato. Se transforma en oxalato de cal haciendo hervir con 47 kilogramos de cal apagada y se trata por 66 kilogramos de ácido sulfúrico para obtener 74 kilogramos de ácido oxálico y 84 de sulfato de cal.

Información y Crónica.

La información hullera.—El Fomento del Trabajo Nacional ha remitido un detallado informe a la Comisión de información hullera, nombrada por el Ministerio de Fomento, para el estudio de los medios más conducentes al crecimiento de la minería española.

En el informe del Fomento se estudian los elementos con que en la actualidad se practican las descargas de carbón, las tarifas vigentes para cada operación de descarga, los arbitrios ó derechos de puerto que satisfacen los buques carboneros, la organización del trabajo de descarga y de los Sindicatos de descargadores; el tiempo empleado en la descarga, los fletes, los depósitos flotantes de carbón, los medios adecuados para realizar las descargas de carbón con facilidad y economía, el tonelaje que aproximadamente consume cada año el mercado de Barcelona, la parte que en el consumo total corresponde a las principales industrias, las clases de carbones extranjeros, los precios que han alcanzado durante el último quinquenio, los obstáculos con que ha de luchar el consumo de carbón nacional y la procedencia por cuencas de carbón nacional que se consume en Cataluña.

* *

Unión de la Industria Asturiana.—Convocados por los Sres. Tartiere, Adaro, Gilhou y Cruzado, se han reunido en Oviedo los representantes de las principales empresas de la provincia, aprobándose los Estatutos constitutivos de la «Unión de la Industria Asturiana», cuyos fines son protección y defensa de los intereses comunes en materias relacionadas con el trabajo, legislación, impuestos, aranceles, tratados de comercio, transporte, etc.

Fué nombrado Presidente honorario D. Alejandro Pidal, y efectivo el Sr. Tartiere.

* *

Los contadores de gas y electricidad.—Se ha dispuesto de Real orden, por el Ministerio de Fomento, que a todas las instancias que se presenten pidiendo la aprobación de un sistema de contadores de gas ó electricidad, acompañen tres ejemplares de las Memorias y planos, haciendo constar en éstos la escala, que habrá de ser de 1 por 100 como minimum; que la oficina de Verificación informante de las condiciones de funcionamiento y resultado de las pruebas conserve, convenientemente sellados, los aparatos á ella sometidos, y que al publicarse en la *Gaceta* la aprobación de un sistema de contadores se indique la provincia en que se verifican los ensayos, á fin de que las demás oficinas de Verificación puedan dirigirse á ella en cualquier caso de duda.

* *

Tributación minero-metalúrgica de España.—Con diferencia de poco tiempo ha publicado la Dirección general de Contribuciones, Impuestos y Rentas las estadísticas correspondientes á los años 1904 y 1905

La recaudación en ambos años es la siguiente:

	1904 — Pesetas	1905 — Pesetas
Canon de superficie.....	4 073.280,80	3.458 483,53
Impuesto sobre el producto bruto de los minerales...	3 996 990,68	3.957.435,56
<i>Total</i>	8 070.271,48	7.415 919,79

Como se ve, la recaudación por valores del presupuesto de 1905 es inferior á la de 1904; pero en realidad, la recaudación ha sido de 8.374.026,29 pesetas, correspondiendo la diferencia á resultados de ejercicios cerrados.

Rige la ley de Impuestos mineros desde Marzo de 1900, siendo los resultados obtenidos desde entonces, en cuanto al canon de superficie, los que figuran en el siguiente estado, con excepción de la baja tributaria:

AÑOS	MINAS	HECTAREAS	Recaudación — Pesetas
1900.	22.605	481 367	2.906.447
1901.....	26.270	559 617	3.088.284
1902.....	28.319	673.000	3 878.699
1903... ..	30.361	751 842	3.671.338
1904.....	30.661	757.240	4.073.280
1905... ..	30.041	745.604	3.458.483

Por el impuesto de 3 por 100 sobre el producto bruto de los minerales se han recaudado desde la implantación de la ley, las siguientes cantidades:

Años	Pesetas.
1900.	3.290.008
1901.....	3.671.832
1902.....	4.066.628
1903.	4.344.226
1904.....	3.996.990
1905.....	3.957.435

La baja que se observa en 1904 y 1905 procede de la exención del impuesto á los carbones minerales, concedida por la ley de 5 de Abril de 1904.

* *

Seguro contra las huelgas.—En Waterburg, Estados Unidos, ha sido constituida por un grupo de fabricantes, bajo la razón social «Mutual Security ad C.^o», una Sociedad, cuyo objeto será asegurar á los asociados contra los riesgos de una huelga.

La prima pagada está calculada sobre la pérdida de los beneficios líquidos medios y sobre las cargas fijas. El industrial no está indemnizado de las pérdidas accesorias, tales como la dispersión de la clientela, etc., con objeto de impedir que sea aprovechado el seguro para provocar la huelga.

Según el Boletín de las fábricas eléctricas en París, las principales condiciones de la reglamentación del seguro son las siguientes:

a) Si la huelga produce únicamente una suspensión parcial de la producción, la indemnización será calculada de manera que cubra la pérdida ocasionada en los beneficios y cargas del asegurado por esta parada parcial.

b) El seguro no cubre los riesgos de huelga de obreros empleados en la construcción de una fábrica nueva.

c) Cuando se reconozca por una mayoría de los dos tercios de los directores de la «Mutual» que el asegurado prolonga voluntaria é inútilmente una huelga, la Compañía puede exigirle el arreglo del conflicto en un plazo de un mes, bajo pena de anulación, después de haber sido avisado cinco días antes.

d) La Compañía no es responsable más que hasta un maximum de pérdida, que corresponde á la suma anual asegurada por el adherido.

* *

Empresa eléctrica.—Un grupo financiero suizo, poseedor de tres saltos de agua en el río Mijares, ha presentado proposiciones al Ayuntamiento de Valencia para dota-

aquella ciudad de alumbrado con doble número de luces de las hoy existentes de gas, por el mismo precio que hoy satisface.

Las proposiciones presentadas son las siguientes:

1.^a Que el Ayuntamiento tenga una participación en el negocio, respondiendo así a la tendencia general en Europa de municipalizar los servicios; y

2.^a Que se le adjudique simplemente la prestación de servicio de alumbrado en la forma que autorice la legislación española.

Respecto a la primera proposición, el grupo financiero constituirá el capital de 11.000.000 de pesetas, que se necesita para el negocio, del siguiente modo:

- A) 2.500.000 pesetas en acciones de primera categoría.
- B) 2.500.000 pesetas en acciones de segunda categoría.
- C) 6.000.000 en obligaciones de 6 por 100, amortizables.

Total, pesetas 11.000.000.

El grupo financiero aportará 8.500.000 pesetas, y el Ayuntamiento tomará una participación que represente 2.500.000 pesetas en acciones de segunda categoría, comúnmente denominadas acciones de ciudad. Esta participación será una verdadera garantía para la Corporación municipal, puesto que podrá intervenir directamente en la administración y dirección del negocio en cuanto afecte a sus intereses y a los de sus administrativos; tendrá representantes en el Consejo y derecho a los intereses devengados por esas acciones, intereses que irán aumentando según se vayan amortizando las obligaciones, y concluirá por quedarse dueño del negocio si ha tenido a bien comprar parte de las acciones de primera categoría.

Respecto a la segunda, que se limita sólo a pedir la adjudicación del servicio, la Empresa ofrece al Ayuntamiento, además del doble número de luces, una escala de precios reducida, proporcional al consumo y ventajas que se concedan a la Empresa, y para el público una rebaja del 40 por 100 del precio del alumbrado de hoy día, y para la industria un precio fijo, con escala reducida según el consumo.

Mercados de metales y minerales.

FLETES DE MINERAL

Bilbao a Middlesbrough, vapor *Empress*, 5/3.
 Cartagena a Rotterdam, vapor *Ereza*, 6/9 F. D.
 Portinan a Middlesbrough, vapor *Manu*, 7/4 1/2 F. D.
 Bona a Rotterdam, vapor 3.000 toneladas, 7/9 F. D.
 Bilbao a Cardiff, vapor *Achecolanda*, 4/4 1/2.
 Idem a Middlesbrough, vapor *Agnes*, 5/1 1/2, ó Stocklon, 5/3 (viajes Diciembre a Abril).
 Idem id., vapor 1.700 toneladas, 5/4 1/2.

Despacho de los Sres. Thomas Morrison y Compañía Ld.

Cobre.	Standard.....	libras	90-12 6
»	» tres meses.....	»	90-10 0
»	Best Selected.....	»	96- 0 0
Estañó.	G. M.....	»	187-10 0
»	» tres meses.....	»	186 15 0
»	Inglés.—Lingotes.....	»	187 10 0
»	» Barritas.....	»	188 10 0
Plomo.	Español.....	»	18-13-9
Hierro.	Escocés.....	»	59/6
»	Middlesbrough.....	»	54/6
»	Hematitas.....	»	67/9
Acciones	Rio Tinto.....	»	73- 5 0
»	Tharsis.....	»	6-17 6
Plata.....		»	31 7/16
Exterior Español.....		»	96
Cambio a 3 m/f.....		»	42 3/8
Régulo de antimonio.....		»	100- 0-0

INDUSTRIA

Revista quincenal ilustrada.

Publicase los días 12 y 28.

Precios de suscripción.

España, un año.....	8	pesetas.
Extranjero, un año.....	13,50	francos.

TRADUCCIONES

del inglés y del francés. Especialidad en trabajos técnicos. Honorarios módicos.

Informarán en la Administración de esta Revista.

Manuel Casas Guerrero

Comisionista en minas y minerales.

Villanueva de Córdoba.

Compra de toda clase de minas y minerales

F. GROLL

Ingeniero químico y metalúrgico,

Rue Marie Therèse, 56, Bruxelles (BELGICA)

INGENIERO

que irá próximamente a España invita a los propietarios de minas y los productores de minerales a escribir al comprador de minas y de minerales de todas clases, Sr. D. Jean Baptiste Daneau, Ingeniero en Mettet. (Bélgica).

ALMERIA

ADALBERTO RUIZ

Compra y venta de toda clase de minerales.

Carbones y Briquetas a precios económicos.

Iron, Lead, Coal and Copper mines Proprietary.

Iron, Ore, Grapes, Salt and Esparto Exporter.

S. S. Owner and Agent to the Compañía Transatlántica, Sociedad General Azucarera de España, Société Générale de Transports Maritimes, Canadian Pacific Railway Co., etc.

SEGUROS MARÍTIMOS

Mr. Lucien de Vaux

Ingeniero químico, en Nogent-le Rotrou (Francia), desea comprar minas serias y minerales.

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