

REVISTA TECNOLÓGICO-INDUSTRIAL

PUBLICADA POR LA
ASOCIACIÓN DE INGENIEROS INDUSTRIALES
Barcelona, Febrero 1914

El escurrido en los aprestos de madejas

La máquina más empleada para escurrir es el hidro-extractor centrífugo, máquina delicada que se ha empleado hasta hoy muy a ojo, o cuando más fijándose o considerando la velocidad periférica de la cesta, siendo así que su efecto no depende de esta velocidad, sino de su cuadrado dividido por el radio, o sea del valor $\frac{v^2}{r}$ de la fuerza centrífuga unitaria en la periferie de dicho cesto.

Para escurrir agua clara, con que dicho valor $\frac{v^2}{r}$ valga 2500 a 3000 en la superficie del cesto, es lo bastante para tener buen rendimiento y escurrir aceptablemente; no se gana gran cosa aumentando la velocidad, ni en tiempo ni en agua expulsada; pero para escurrir madejas aprestadas por almidones o colas, dicho valor es del todo insuficiente, el agua cuesta mucho más de desprender, y según la carga que se haya dado, precisa que dicho valor llegue a 4000 ó 4500, y aun así el escurrido se hace difícil algunas veces. De aquí los fracasos y averías tan frecuentes, sea debidos a aparatos más o menos deficientes, al forzarlos de velocidad o al tener poco cuidado en equilibrar bien la carga al colocarla, punto de importancia suma, ya que no hemos de recordar que el valor $\frac{v^2}{r} = 4000$, quiere decir que un kilogramo de desequilibrio representa al girar un esfuerzo de 4000 kg. perpendicularmente al eje, tendiendo en consecuencia a torcerlo.

Ya el constructor, aparte del esmero en la ejecución de esta clase de aparatos, debe cuidar no sólo que el cesto esté equilibrado perfectamente, probándolo sobre el torno o sobre dos reglas,

sino que debe estar también equilibrado dinámicamente mientras gira a toda velocidad, no siendo aceptables pues las rectificaciones

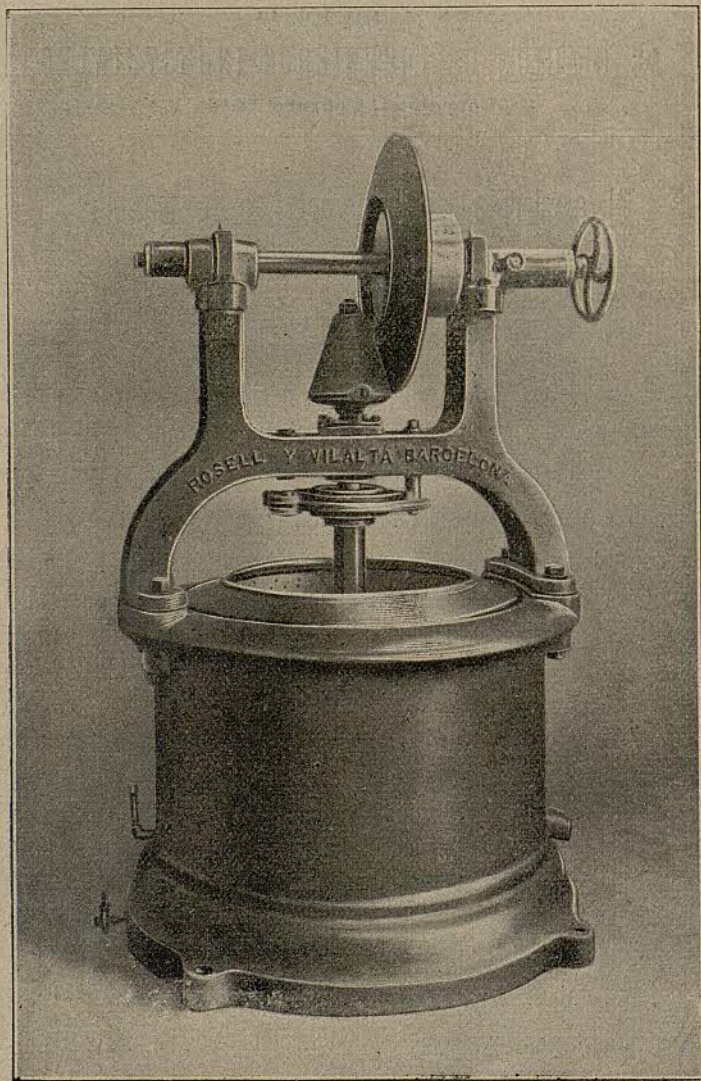


Fig. 1. — Hidro-extractor n.º 5 (reformado).

de peso añadido o quitado a un lado, como corrientemente se hace, pues de tales correcciones por tanteo, resulta luego un equilibrio

dinámico muy problemático que da lugar a vibraciones y aun a efectos destructivos cuando la velocidad es algo fuerte.

La fig. 1 es fotografía del último modelo que construimos, ac-

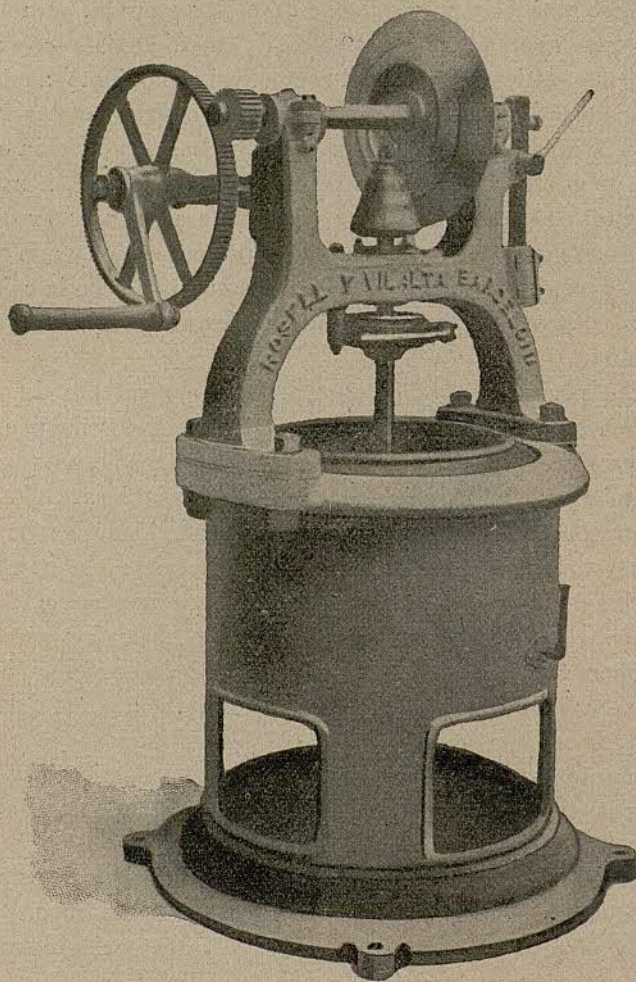


Fig. 2. — Hidro-extractor n.º 3 a mano.

cionado por transmisión de correa y conos de fricción: su montura es sobre rodamientos de bolas S K F, lo que le da una ligereza de marcha extraordinaria, comprobándose fácilmente el perfecto equilibrio dinámico del cesto, logrado con un cuidado extraordinario

en los materiales que en él se emplean para cada pieza. La montura sobre bolas nos ha dado un resultado extraordinario, y debe ser siempre así, a condición de que se empleen juiciosamente rodamientos de potencia proporcionada o mejor sobrada, para los esfuerzos que deban sufrir. El cojinete de empuje axial o crapaudina inferior que sostiene el peso del cesto, y el rodamiento anular que le acompaña, colocado encima del primero, están sumergidos en una caja de aceite dispuesta de modo que el agua no pueda caer en ella: un juego de tubos con un nivel y un grifo, permiten saber el nivel o cantidad de aceite que existe en la caja, añadir o renovarlo cuando convenga, y vaciarlo cuando estuviere sucio, y aun pueden lavarse si conviniere los rodamientos y el interior de la caja, con petróleo u otro líquido apropósito, sin desmontar pieza alguna de la máquina.

Y aquí permítaseme diga dos palabras a propósito del recelo que tienen todavía algunos en el empleo de los rodamientos de bolas, ya que el haber empleado en cuatro años algunos millares de rodamientos sin un solo fracaso, ni duda siquiera, en los casos más comprometidos, creo me dan alguna autoridad. No hay duda que como todas las cosas, deben calcularse, debe elegirse bien el tipo, debe estudiarse bien la clase de montura que conviene a cada aplicación, pero su ventaja es enorme; bien colocados, es el rodamiento menos delicado que existe, y aparte de la economía de rodamientos, caso de encallarse el rodamiento, quedan uno o dos aros para salvar momentáneamente una buena rotación, y entonces, pocos minutos suelen bastar para sustituir el rodamiento averiado, que queda siempre ajustado como cuando la máquina salió del taller.

Los conos de los hidro-extractores, deben además de estar bien proporcionados, estar perfectamente trazados, de modo que la línea de contacto se cruce en el punto de intersección de los ejes: en nuestros últimos modelos, la presión del plato de hierro sobre el cono de papel, en lugar de producirse por un resorte exterior de ballesta, como en la mayoría de tipos, se hace por un resorte de placas cóncavas tipo Belleville, que trasmite su esfuerzo al eje por medio de un rodamiento de bolas de empuje axial, todo sumergido dentro de una caja de aceite, dándose la presión graduable por un

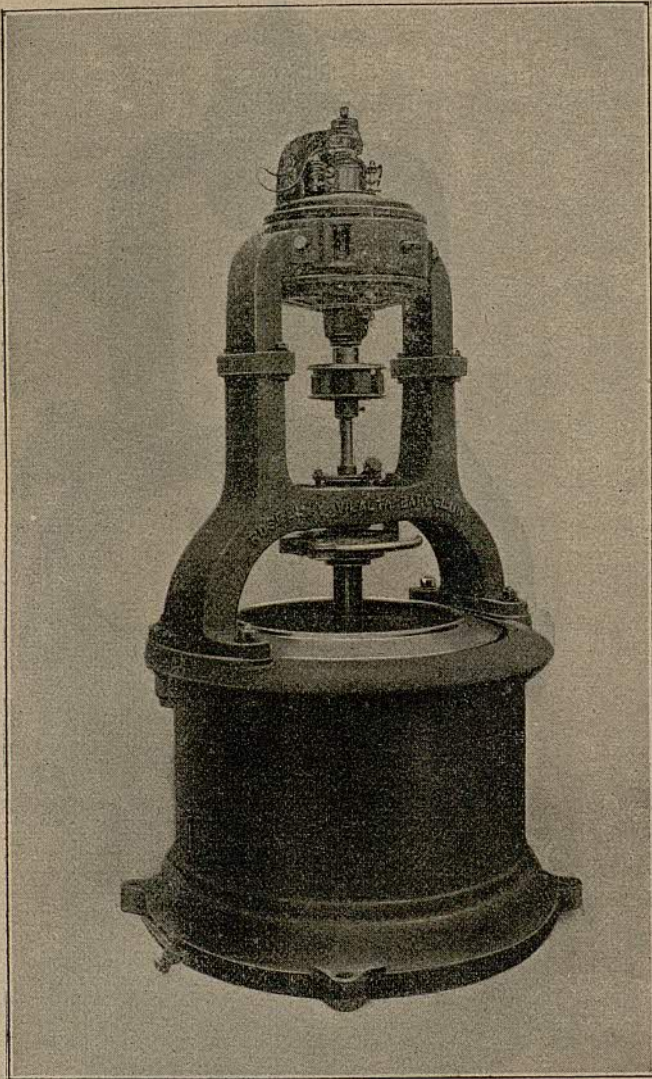


Fig. 3. — Hidro-extractor n.º 5 eléctrico continuo.

volante al extremo del eje horizontal, provisto de una doble tuerca rectificadora del empuje sobre las placas. El retroceso para el desembrague de la fricción lo produce un resorte espiral antagonista

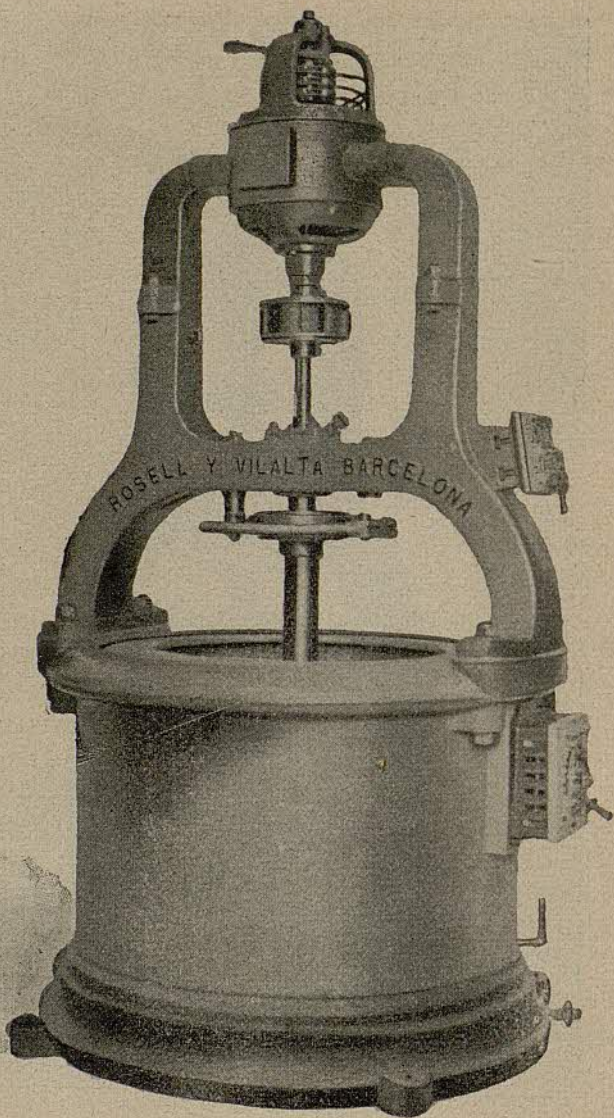


Fig. 4. — Hidro-extractor eléctrico alterno.

del anterior y colocado en el otro extremo del eje, dentro una caja semejante a la primera.

El freno es automático, produciendo un paro gradual y la polea

del freno forma depósito para evitar todo aceite que pudiera ir dentro del cesto.

Esta construcción esmerada y la ligereza debida a los rodamientos de bolas, han permitido construir aparatos movidos a brazo (fig. 2) de dimensiones que hasta ahora era imposible mover más que con motor.

En los hidro-extractores movidos por motor eléctrico (figs. 3 y 4), éste está montado también sobre rodamientos de bolas y su acoplamiento con el motor se hace por medio de un manguito elástico tipo Zoedel: el no haberlo hecho en forma análoga, ha sido la causa del mal resultado que han dado algunos aparatos extranjeros de casas acreditadas: además, el frenaje gradual moderado es aquí de mayor necesidad, pues de lo contrario se desquicia con facilidad el inducido del motor, por razón de las sacudidas que recibe. Por este motivo el motor debe estar construido teniendo en cuenta los esfuerzos extraordinarios que sufre, tanto en sentido de la marcha como al contrario, lo cual obliga pues en la construcción del motor a tomar precauciones especialísimas contra dichos efectos de inercia, que de todos modos deben estar suavizados por los otros detalles de construcción de la máquina.

En los hidro-extractores con motor trifásico (fig. 4), además ha debido preverse una puesta en marcha gradual moderada, tanto por los citados efectos destructores como por el exceso de corriente que se produciría, el cual, aunque fuera por corto tiempo, sería suficiente para obligar a colocar cortacircuitos desproporcionados en la instalación, con las sacudidas consiguientes en los circuitos vecinos. Un estudio cuidadoso nos hizo encontrar sencilla solución, y el aparato de la fig. 4 arranca con suavidad extraordinaria, a pesar de que su cesto cargado pesa cerca una tonelada, que es embalada a 950 vueltas por minuto en 35 ó 40 segundos, sin que la corriente llegue al doble de la normal.

La necesidad que encontramos en la industria de aprestos como en algunas otras, de tener en la periferie del cesto un gran valor de fuerza centrífuga, aconseja no tener tendencia a elegir aparatos de gran diámetro, sino al contrario, subdividiendo la producción dentro de límites aceptables.

El tener aparatos con gran valor de fuerza centrífuga, obliga

también a un gran cuidado en colocar la carga bien repartida o equilibrada, pues si bien al arrancar tiene tendencia a equilibrarse por sí misma, de todos modos son muy distintas las madejas o sólidos que los líquidos como jarabes, glucosas, azúcar, y una carga mal

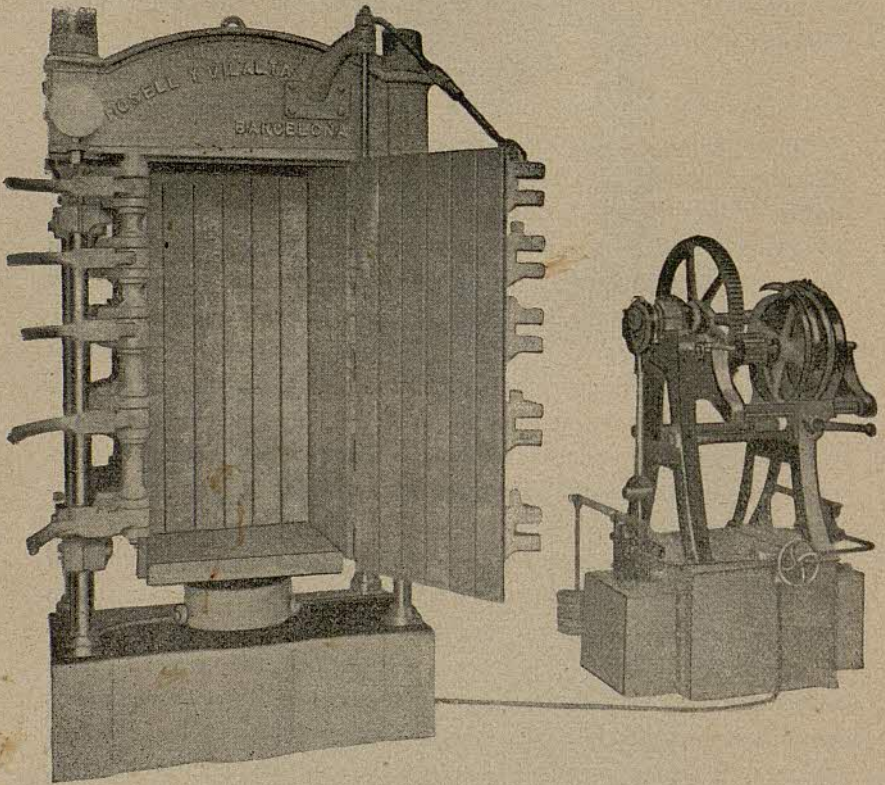


Fig. 5. — Prensa.

hecha puede dar esfuerzos enormes sobre el eje, destructores para la máquina.

El gran valor de fuerza centrífuga necesario para escurrir las madejas aprestadas, ha hecho notar un inconveniente inevitable al hidro-extractor centrífugo, y es que además de expulsar el agua se expulsan también una gran parte de las materias aprestantes, de modo que hay que cargar mucho más de lo que se desea, y aun así el hilo que está cerca de la periferie del cesto, queda mucho

más cargado de apresto que el que ha quedado hacia el centro.

Esto hizo estudiar el encontrar otro medio de escurrir o expulsar el agua sobrante, sin que se expulsara cola, almidón o carga, y sobre todo, que el apresto quedara repartido por igual en la masa del género. La solución fué acudir a la prensa, que está obteniendo cada día más éxito, y cuyas buenas condiciones demuestra el haber recibido pedidos de Inglaterra y Portugal sin haber hecho, puede decirse, propaganda alguna. La prensa de aprestar (fig. 5) es hidráulica, dando una presión al plato de 35 kg. por centímetro cuadrado. El plato asciende dentro una jaula formada por delgas de madera dura forradas de plancha de cobre y sostenidas por unos fuertes cinchos de acero de forma cuadrada abiertos por un lado, con un sólido cierre a cuña y palanca a propósito para resistir la fuerte presión que en el interior debe desarrollarse. La fotografía demuestra todos los detalles de la máquina: la jaula es independiente de las columnas y puede reglarse centrándola respecto al plato: una tornapunta articulada sostiene la cara de la jaula que forma puerta, la cual es de muy fácil manejo.

Las madejas se cargan repartidas igualmente en la superficie del plato, por capas horizontales de no mucho espesor, interponiendo tablas a propósito en cada capa; estas tablas de madera son necesarias para uniformar y además para que al quitar la presión después de haber prensado, absorban algo del agua por su porosidad, pues se ha observado que colocando planchas metálicas quedaba en las madejas un tanto por ciento algo mayor de agua que si se interponen estas tablas de madera porosa.

Con esta máquina el escurrido es perfecto y algo mayor que con el hidro-extractor, sin ninguno de los inconvenientes citados; la operación es rápida y tan cómoda o más que la carga de un aparato centrífugo. El apresto queda repartido por igual en la masa de los textiles y no hay pérdida de materias aprestantes, pudiendo en consecuencia graduarse matemáticamente las cantidades de apresto o carga que se deseen, sin las irregularidades que resultaban del escurrido centrífugo o de lo que se veían obligados algunos a secar sin escurrir, cuyos inconvenientes no hemos de enumerar.

G. BRUNET.

La reforma de la enseñanza técnica y las conferencias del Instituto de Ingenieros Civiles

I

El Instituto de Ingenieros Civiles ha tenido recientemente un acuerdo laudable; el de crear una Junta encargada de estudiar y gestionar la reorganización de la enseñanza de la Ingeniería en España. La iniciativa de esta resolución ha partido del sabio ingeniero de Caminos D. Leonardo Torres Quevedo, cuyos trabajos sobre Aeronáutica y Mecánica han alcanzado una justa reputación dentro y fuera de España. En la conferencia dada en 15 de Noviembre último en dicho centro, propuso como condición la creación de esta Junta de la cual debemos esperar mucho aun cuando los repetidos fracasos de otras tentativas y los obstáculos tradicionales que se oponen a toda reforma formal, nos inclinen al escepticismo. No nos abandonemos sin embargo a él, y laboremos todos con fe, cada cual en la medida de sus propias fuerzas y no solo confiando cómodamente en la labor de los ilustrados ingenieros que componen la Junta, sino difundiendo la idea, haciendo conocer a los compañeros de la nuestra y de las demás especialidades los trabajos públicos que se hagan sobre el asunto, discutiéndolos con interés y hasta con pasión si cabe, pero siempre con buena fe, para que de la discusión nazcan nuevas ideas y se aquilaten las emitidas, aportando cada cual su grano de arena a una obra que todos reconocemos como de suma necesidad. Nuestra Revista que siempre ha dedicado atención preferente a las cuestiones de enseñanza técnica, no había de desmentir esta vez su tradición. Fieles a ella, vamos a dar a nuestros lectores una idea de la interesante conferencia del Sr. Torres Quevedo y de otra del Sr. Prieto, distinguido profesor de la Escuela de Caminos que le siguió de cerca, dando como su compañero una prueba brillante de sus conocimientos y de lo que vale mas aun, de una independencia de criterio que le honra

sobremanera y que es poco común dentro de nuestros rígidos organismos oficiales (1).

La conferencia del Sr. Torres Quevedo empieza con una afirmación que a muchos ingenieros dedicados al ejercicio práctico de la carrera ha de parecer paradójica. «*Es necesario*, dice el conferenciante, *ampliar las enseñanzas teóricas de nuestras Escuelas*», y lo justifica sobradamente haciendo notar que la técnica está en evolución constante en relación con el adelanto científico. Pero él mismo reconoce que este aumento de la enseñanza teórica no puede satisfacerse sin aumentar la duración de los estudios que ya son hoy demasiado largos para una carrera ordinaria y propone para remediar el mal, crear dos tipos de ingenieros, uno para las aplicaciones en el cual la enseñanza teórica se reduzca a lo estrictamente necesario para el ejercicio de la profesión y otro que después de la escuela general pasaría a la *Escuela de Ampliación* en la cual se perfeccionaría su cultura científica con miras a la investigación.

Dentro de la enseñanza general trata a continuación de la necesidad de sacrificar la *intensidad* a la *extensión*. Nada de descripciones prolijas, de detalles innecesarios, de trabajo de memoria pesadísimo e inútil. Lo esencial, dice, es que las nociones fundamentales se incorporen indisolublemente al pensamiento del alumno de manera que cuando resuelva un problema, las aplique intuitivamente.

La enseñanza de las matemáticas es otro de los puntos interesantes que toca, recomendando la superioridad del ejercicio práctico sobre la discusión metafísica de las teorías que debe comprender para aplicarlas, pero que no es su misión aquilatar ni pulir. En el manejo de las matemáticas debe llegar el ingeniero a la aplicación intuitiva «del mismo modo que un buen obrero maneja la herramienta sin pensar en las reglas que le enseñaron durante su aprendizaje.»

Expuestos estos aspectos principales de la reforma, entra el conferenciante a tratar otras cuestiones anexas. La primera es la

(1) La conferencia del Sr. Torres Quevedo ha sido publicada en el «Madrid Científico» del 25 de Noviembre y la del Sr. Prieto en el número de 5 de Diciembre.

formación en las Escuelas de una bibliografía para uso de los ingenieros, compuesta de juicios críticos e índices razonados sobre los libros nuevos, redactados por el profesorado y que reunidos cada año en un anuario, serían una guía excelente para los alumnos y aun para los ingenieros ya en ejercicio de su carrera.

Otra cuestión es la forma como debería llevarse a cabo la Escuela de Ampliación. El Sr. Torres Quevedo propone que sea común para todos los ingenieros, que los estudios sean de carácter científico elevado con miras a la aplicación y que compongan su profesorado hombres eminentes, *sean o no ingenieros, profesores de Escuelas o catedráticos de Universidad, nacionales o extranjeros.*

Finalmente el conferenciante se ocupa de los exámenes, para los cuales propone medidas verdaderamente radicales. Tales son el examen único para dar el título profesional y el tribunal independiente de la Escuela hasta el punto de no preocuparse del lugar donde ha adquirido el alumno sus conocimientos, ni saber si fuese posible, si habían pasado o no por la Escuela oficial. El examen consistiría, no en repetir las lecciones oídas de los profesores, sino en trabajar en circunstancias parecidas a las que ha de encontrar el candidato durante el ejercicio de su carrera.

La conferencia termina proponiendo la creación de la Junta de que nos hemos ocupado antes.

Dejando para después los comentarios, vamos a ocuparnos de la conferencia del Sr. Prieto. Aunque menos concreta que la anterior, esta conferencia tiene un sello de originalidad especial que a muchos de los que se dedican a la enseñanza ha de parecer revolucionario. En forma clara y amena combate en ella la *superstición pedagógica*, estableciendo desde un principio la distinción que hay entre el pedagogo erudito que todo lo supedita al arte de enseñar y disimula tras él su falta de sentido práctico, y el verdadero maestro que domina un arte y al lado del cual se forma sin método pedagógico, pero sí por observación directa de la realidad viviente, el aprendiz. La deficiencia del pedagogo y su inferioridad real respecto del verdadero maestro, tomando esta palabra en el

sentido que se le da para designar al que sobresale en un arte cualquiera, ocupan la parte principal de la conferencia, llegando algunas veces a la exajeración, como por ejemplo cuando cita en apoyo de su tesis el desprecio popular que en muchos países existe hacia el maestro y que por desgracia no es a nuestro entender, más que un signo de incultura. Pero no comentemos y sigamos.

El resultado de esa sustitución de la enseñanza viva, la tradicional de las profesiones, por la endiosada pedagogía es, según el conferenciante, causa del orgullo pedagógico de los alumnos y de su impotencia para corregir sus vicios de origen. De aquí la rutina en la disciplina mental y el buscar en la protección oficial el recurso «para no morir de hambre.»

Aplicando estas ideas al terreno de la ingeniería, deduce el señor Prieto como consecuencia lógica, el grave mal de que las *Escuelas especiales sean escuelas de funcionarios*. La Administración pública es pedagógica por constitución y por lo tanto imprime su sello a todo lo que con ella se relaciona. El remedio de esto no puede ser más natural: «cortar este cable y hacer que la enseñanza no tenga nada que ver con la recluta de los funcionarios de la Administración pública.»

La segunda consecuencia de las ideas antes expuestas es que según el conferenciante, el ingeniero debe empezar su carrera con un aprendizaje de auxiliar de ingeniería y así cuando espontáneamente sienta el deseo de mejorar, buscará la erudición necesaria para ello y entonces empezará los estudios. La carrera de ingeniería deberá abarcar, pues, según el Sr. Prieto, tres fases distintas: 1.º Ingreso en los cuerpos subalternos por simple aprendizaje, no precisamente de un oficio manual, sino de esas funciones subalternas que sin preparación especial puedan ejercerse al lado de ingenieros. 2.º Estudio de la ingeniería hasta poder redactar proyectos. 3.º Estudios de ampliación para la investigación científica en la misma forma propuesta por el Sr. Torres Quevedo.

Como acabamos de ver por este resumen, las ideas expuestas por ambos conferenciantes tienen muchos puntos de contacto y abarcan de un modo muy elevado el problema general de la reforma de la enseñanza. Para comentar debidamente todas las cuestiones

tratadas podrían escribirse tomos enteros. No tratamos de esto, sino de trazar unas breves notas en las cuales vamos a distinguir ante todo, lo esencial de lo secundario. Puntos esenciales son a nuestro entender la creación de la Escuela de Ampliación y la recluta del profesorado de todas las Escuelas, así como la del personal facultativo de la Administración pública. De ello nos ocuparemos brevemente en este artículo, dejando para otro número como menos interesantes las cuestiones referentes a exámenes y al ingreso en la enseñanza, otro asunto que juzgamos independiente de la Administración, puesto que si el Sr. Prieto habla de ingreso en los Cuerpos subalternos por aprendizaje, hay que suponer, dado su espíritu de independencia, que no quiso significar precisamente lo que se entiende por Cuerpos oficiales, sino el personal que tiene el nivel técnico de los mismos.

La idea de la Escuela de Ampliación vertida por el Sr. Torres Quevedo y propuesta asimismo por su compañero, responde a las iniciativas de un sabio y malogrado ingeniero del cual repetidas veces nos hemos ocupado en nuestra Revista, el difunto M. A. Pelletan, Subdirector de la Escuela Normal de Minas de Paris. En su conferencia de la Sorbona, publicada y extractada en esta Revista (Agosto de 1910), después de criticar una vez más la organización monstruosa de la tradicional Escuela Politécnica francesa, propone que las carreras de ingenieros duren solo cuatro años como en Alemania y que se haga después una selección de los mejores alumnos los cuales, *pagados por el Estado*, ampliarían sus conocimientos.

La frase subrayada hace suponer que por este medio trata de formar los futuros funcionarios técnicos. Y he aquí por donde, como asimismo por otros puntos, la cuestión de la Escuela de Ampliación tiene íntimo enlace con la del reclutamiento del personal de la Administración pública. Bajo este punto de vista el Sr. Prieto señala una orientación bien definida cuando dice que dicha recluta ha de ser independiente de la Escuela. El Sr. Torres Quevedo no trata concretamente este asunto pero su idea del examen único (que entre paréntesis juzgamos poco práctica y ya diremos por qué) revela una orientación igual. En esta orientación está seguramente el secreto de la reorganización de la enseñanza técnica, puesto que suprime una fuente de prejuicios que acabaría de desaparecer si se

añadiera a esto que los títulos oficiales tanto de ingeniero como de las demás carreras deberían dar un mínimo muy reducido de derechos exclusivos, al mismo tiempo que la Administración pública tuviese un criterio muy amplio para el reclutamiento de su funcionarios. Todo lo que no sea esto es mantener el refugio de los inútiles, cuyo orgullo pedagógico como decía el Sr. Prieto, no les permite rectificarse y que desamparados por el Estado, tendrían que buscar otro camino, del cual saldría probablemente su misma salvación. El «*self help*» de los ingleses, o el *ayúdate que Dios te ayudará* de nuestra lengua, no deben borrarse nunca de la mente del ingeniero ni del ciudadano de todo país bien organizado.

Concretando más, vamos a ver qué forma general debería darse a nuestro entender a la organización de la ingeniería pública y privada y las consecuencias que se deducen para la enseñanza. Lo primero que debería sentarse de un modo definitivo, consignándolo si fuese posible en la Constitución del Estado, es que *la industria privada debe tener libertad absoluta para escoger su personal*. Así viene sucediendo de hecho puesto que, cuando la Administración pone trabas a ello, la industria busca al ingeniero, no por sus conocimientos, sino como garantía oficial; en otros términos, paga un tributo más en beneficio de una clase determinada. Este principio además de ser de justicia, ha de redundar siempre en beneficio de las mismas Escuelas técnicas, que para no morir tratarían de hacer hombres útiles que fuesen solicitados por sus conocimientos. Es natural, por otra parte, que la Administración pública exija en la presentación de proyectos, demanda de permisos, etc., la firma de un titular que la garantiza que no se ofrece a su examen un mamarracho incoherente, pero aparte de que esto es sólo una cuestión de comodidad de los funcionarios que con un poco de actividad podría suprimirse, de no hacerlo así, el derecho de firma no teniendo otro objeto racional, debe ser sumamente amplio. Así sucede en otras carreras tan vastas como en la nuestra aunque no tan especializadas. Un médico dedicado a enfermedades del oído puede certificar legalmente la incapacidad de un alienado y no se deriva de ello ningún mal, puesto que en algunos casos las nociones generales que adquirió al estudiar la carrera le bastan para ello y en casos difíciles, aquellas mismas nociones le bastan para ponerle en guardia y recomendar que se acuda a un especialista.

Reconocida por todos esta amplitud de derechos, desaparecería la preocupación de la capacidad legal que cada día hace aumentar los planes de estudios y la especialización que hoy se juzga poco menos que imposible se impondría por sí sola. Un programa mínimo, muy condensado, capacitaría a todos los ingenieros para ocuparse en el terreno privado de toda clase de asuntos de ingeniería y para que su firma fuese aceptada en todas las dependencias públicas y de esta manera desaparecería esta competencia ridícula entre las escuelas para que sus alumnos puedan alegar mejor derecho en un ramo determinado. Sin entrar en otros casos de menos importancia, los obstáculos que hasta hoy se han puesto a la creación de una escuela oficial de ingenieros electricistas, desaparecería de una vez para siempre, si se tuviese la seguridad de que todos los ingenieros estaban capacitados legalmente para ocuparse de electricidad, y que el título en dicha especialidad era solamente una garantía de mayores conocimientos bajo este punto de vista, en quien lo poseyera.

Con este mismo objeto sería necesario igualmente que la recluta de funcionarios del Estado se hiciera con amplitud muy grande de criterio. A pesar de las trabas oficiales actuales, las empresas privadas y hasta las semi-oficiales reclutan hoy su personal donde les parece bien y en general estas empresas funcionan mejor; en otros términos, están mejor servidas que el Estado. ¿Porqué este no ha de buscar enmienda en una forma de reclutamiento análoga? Claro está que no puede pretenderse que se tome el personal sin garantía ni reglamento alguno, pero, prescindiendo de los prejuicios establecidos, se ve enseguida que con este criterio, no debe vincularse ningún servicio algo complejo en una clase determinada. Todo lo que no sea esto es sustituir la responsabilidad efectiva del Gobierno ante la Soberanía Nacional que representan las Cortes, por la irresponsabilidad de un organismo burocrático, tan bien encadenado que entre sus mallas se escurren todas las iniciativas del personal, tanto si son útiles como si son perniciosas, y lo que es peor, se escurre también en muchos casos el dinero que las empresas privadas suelen emplear mejor.

La variación continua que hoy ofrece la industria como consecuencia del adelanto científico, hace que cada día se presenten nuevos aspectos de la técnica y el Estado al penetrar en ellos ha de

poder encomendar los servicios correspondientes, al personal que en cada caso sea más idóneo, sea por su título aquilatado de nuevo en un examen especial, sea por oposición entre titulares de diversos ramos. El día que esto suceda, cuando se vea que de un modo definitivo, ni los Ministerios, ni siquiera las Direcciones generales son patrimonio de ninguna clase determinada, sino que están montados como simples empresas privadas que buscan su personal técnico donde mejor se encuentra, el pujilato que hoy existe por aumentar los planes de estudios, con miras a la ridícula *capacidad legal*, será sustituido por otro pujilato mucho más noble, que consistirá en que cada Escuela procure hacer ingenieros lo más aptos posible dentro de su especialidad, en la seguridad de que sólo por estas aptitudes y no por derechos adquiridos desde el ingreso en las Escuelas, el público y el Estado han de preferirlos por lo menos en lo que afecta a su ramo.

Este criterio, esencial para la enseñanza general de la ingeniería, es igualmente aplicable a la Escuela de Ampliación que no debe ser en nuestro entender, una Escuela de funcionarios como parecía dar a entender Mr. Pelletan, sino un medio de formar una especie de doctores en Ingeniería, más estrechamente guiados en sus estudios que sus similares alemanes y norte-americanos, sin que su título sea más que una garantía de suficiencia que el público y el Estado apreciarán en cada caso como les convenga.

Consecuencia de este aspecto general de la enseñanza sería el paso inmediato de todas las Escuelas al Ministerio en que siempre hubiera debido estar, el de Instrucción Pública, y la formación del profesorado como propone el señor Torres Quevedo para la Escuela de Ampliación, nombrándolo solo por su aptitud sin preocuparse de su procedencia. A los pocos años de aplicar este sistema, la fusión de las escuelas de ingeniería civil vendría por sí sola a concentrar las energías del mismo modo que en Alemania la antigua «Gewerbe Academie» o Escuela Industrial de Berlín se fusionó con la «Bau Academie» (Escuela de construcción civil) formando la actual «Hochschule» de la cual salen hoy a la vez aunque bajo planes distintos, desde los arquitectos hasta los ingenieros químicos, comprendiendo además los de caminos, mecánicos, navales y electricistas.

Del mismo modo que en aquel país, muy adelantado sobre el nuestro en estas materias, la formación de los ingenieros del Estado podría hacerse a base de titulares de las escuelas generales, completando su educación administrativa después de ingresados en sus respectivos cuerpos por examen o por oposición, a la cual sólo acudirían los que se sintieran con vocación para estas funciones y los demás, salidos de una misma escuela y desprovistos de todo privilegio, entrarían libremente en el vasto campo de la industria de la cual sacarían más honra y provecho que hoy, por lo mismo que no verían la posibilidad de salvar su situación, volviendo al Estado, si fracasaban en el terreno particular.

Urge, pues, a nuestro entender, que la Comisión del Instituto de Ingenieros Civiles aborde ante todo el doble problema del paso de las Escuelas a Instrucción pública y de la subdivisión de la enseñanza en tres grados distintos: 1.º Enseñanza general de la ingeniería para el libre ejercicio de la profesión; 2.º Enseñanza de ampliación independiente de los cuerpos facultativos del Estado y encaminada únicamente á formar ingenieros capaces de emprender con fruto la investigación científica con miras á las aplicaciones; 3.º Enseñanza administrativa complementaria de los funcionarios dentro de los cuerpos del Estado, reorganizados con arreglo a las necesidades reales de éste, con entera independencia de los títulos generales y hasta del número de ellos, tal como sucede en la abogacía o en la medicina. El título de la escuela de ingeniería general sería sólo una garantía para acudir al examen especial u oposición que serviría para el ingreso en sus Cuerpos.

Todo lo que no sea ir por este camino con verdadera elevación de miras, ha de esterilizar las tentativas de reorganización, que se estrellarán contra esas trabas que se llaman capacidad legal, derechos adquiridos, precedentes, etc., a que tan aficionados somos en España y que en definitiva no son más que un reflejo atávico del espíritu musulmán, capaz en un momento dado de grandes energías, pero soñando continuamente en llegar lo antes posible a alcanzar en la tierra el dulce bienestar del paraíso de Mahoma.

J. S. B.

NOTICIAS

RENDIMIENTO DE LAS CALDERAS DE VAPOR CALENTADAS CON LOS GASES DE LOS ALTOS HORNOS Y DE LOS HORNOS DE COK; CONSUMO DE CALOR DE LOS MOTORES DE GAS.—De un modo general, las opiniones de los mejores metalurgistas no están acordes, sobre el rendimiento de las calderas calentadas con gases. Aunque la cuestión de saber con qué rendimiento se puede quemar en las calderas el gas de los altos hornos, por ejemplo, tiene una primera importancia para la elección de la clase de instalación en las estaciones centrales de forjas, no se tienen, por decirlo así, cifras precisas que permitan calcular el buen o mal rendimiento de estas instalaciones de calderas. Se encuentran a menudo en trabajos técnicos, cálculos que dan rendimientos del 50 al 55 por 100.

En estas condiciones, es útil colocar las cosas en su punto y por esto son interesantes los resultados que publica el «Stahl und Eisen» sobre unos ensayos hechos con una caldera de doble hogar interior de 90 mts.² de superficie de calefacción, utilizando los gases de altos hornos y sobre otra caldera del mismo sistema de 86 mts.² de superficie de calefacción trabajando con gases de hornos de cok. Estas dos calderas estaban provistas de un economizador y recalentador. Las cantidades de gas consumidas pudieron ser medidas con precisión puesto que existían gasómetros de volumen conocido. Las calderas estaban provistas de mecheros Torbeck. Las tablas siguientes dan idea de dichos resultados.

En el cuadro I se ve que el rendimiento de la caldera con gas de hornos de cok fué de 74,9 y 80,2 por 100. La cantidad de gas fué un poco escasa en los dos ensayos. La presión del mismo, no fué sino de 5,2 mm. y esto explica la vaporización reducida por metro cuadrado.

El cuadro II contiene los resultados obtenidos con la caldera con gas de altos hornos. Los ensayos, bastante reducidos, dieron rendimientos de 79,4, 76,8 y 82,7 por 100. Las diferencias provienen de la regulación de la combustión. En el tercer ensayo, los gases residuos no contenían un exceso de 0,2 por 100 de CO.

Cuadro I.—Ensayos en la caldera calentada con gases de hornos de cok (86 m.² de superficie de calefacción).

Duración del ensayo	Gasto de agua	Presión media del vapor	Recalentamiento	Presión media del gas	Gasto de gas	Rendimiento	Vaporización por m. ² de gas	Vaporización por m. ² de superficie de calefacción
Horas	kg.	kg./cm. ²	°C	m/m de columna de agua	m. ³	%	kg.	kg.
2,40	2,238	5,1	—	5,2	652,48	74,9	4,3	11,8
2,35	2,4245	4,85	—	5,2	654,08	80,2	4,52	12,8

Cuadro II.—Ensayos en la caldera calentada con gases de altos hornos (90 m.² de superficie de calefacción)

Duración del ensayo	Gasto de agua	Presión media del vapor	Recalentamiento	Presión media del gas	Gasto de gas	Rendimiento	Vaporización por m. ² de gas	Vaporización por m. ² de superficie de calefacción
Horas	kg.	kg./cm. ²	°C	m/m de columna de agua	m. ³	%	kg.	kg.
1	1,519	5,3	335	19	1,500	79,4	1,02	16,8
1	1,280	5,6	321	25	1,647	76,8	0,85	14,2
1	1,380	5,6	343	25	1,471	82,7	1,01	15,4

El autor da al mismo tiempo algunas cifras de consumo de calor en los motores de gas en altos hornos, con el objeto de demostrar que la utilización de los gases de altos hornos en los motores no es favorable en todos los casos.

El cuadro III da los gastos a diferentes cargas de un motor con cilindro de 1.300 mts. de diámetro y 1.400 mts. de carrera girando a 94 vueltas por minuto. El motor era de una potencia de 3.000-3.100 caballos equivalentes a unos 2.200 kw. La carga media era de 75 a 80 por 100 determinada por las medidas continuas de la corriente suministrada por la generatriz acoplada.

En fin, el cuadro IV contiene algunas cifras de garantía dadas

por diversos constructores. Es interesante comparar estas cifras con los resultados de los ensayos reproducidos en el cuadro III.

Cuadro III.—Gasto de calor de un motor de gas.

Carga en kw	1.920	1.890	1.833	1.720	1.600	1.500	412
Carga en %	87	86	83,5	78	73	68	18,8
Poder calorífico del gas a 0°C y 760 mm. de presión atmosférica. Calorías. . .	976	878	886	940	934	882	884,6
Gasto de gas por kw.-h. M. ³	3.8	4.04	4,18	4,4	4,5	4,88	10,2
Gasto de calor en calorías por kw.-h.	3.709	3.547	3.703	4.136	4.203	4.304	9.003
Gasto de calor en calorías por caballo efectivo-hora.	2.700	2.600	2.702	3.000	3.100	3.160	6.600

Cuadro IV.—Garantías dadas por diversos constructores sobre el consumo en calorías por caballo efectivo hora de motores de gas.

Carga	Casa A	Casa B	Casa C	Casa D	Casa E
	cal.	cal.	cal.	cal.	
4/4	2.350	2.400	2.650	2.550	Potencia de 2/3 a 3/4 } 2.700 calorías aproximadamente
3/4	2.600	2.700	3.150	2.800	
2/4	3.330	3.500	4.000	3.300	
	Motores a cuatro tiempos			Motores a dos tiempos	

RESULTADOS OBTENIDOS EN SERVICIO POR UN BUQUE CON MOTORES DIESEL.—El buque de carga *Christián X* de la línea Lamburguesa-americana fué botado en Marzo de 1912. Mide 112,85 de eslora, 16,65 de manga y 9,15 de puntal, pudiendo admitir una carga hasta 7400 toneladas con un calado de 7,15 m. Sus dos hélices están accionadas cada una por un motor Diesel de cuatro tiempos y ocho cilindros con una potencia colectiva de 2500 caballos a 140 revoluciones, existiendo además otros dos motores de 200 caballos para

las máquinas auxiliares, a las cuales se transmite la potencia eléctricamente.

El primer viaje del *Christián X* fué de Hamburgo a la Habana. Partió el 23 de Julio de 1912 y llegó el 9 de Agosto siguiente. El tiempo fué bueno, pero la brisa daba mucho oleaje que descubría las hélices, por lo que tuvieron que funcionar muy amenudo los reguladores.

El combustible empleado era petróleo de Rumanía de 9800 calorías y su consumo total por 24 horas fué de 8545 kg. para las máquinas principales y 840 para las auxiliares, resultando 0,148 kg. y 0,161 kilogramos por caballo hora respectivamente. En la Habana se examinó cuidadosamente el buque y se encontró en perfecto estado; únicamente tuvo que cambiar las válvulas de escape y esmerilar las de admisión de aceite.

De la Habana a Veracruz con viento Este muy caliente se comprobó que a pesar de llegar la temperatura a la sombra en el puente a 32°6, en el cuarto de máquinas solo subió a 42°, siendo por lo tanto muy inferior a la del cuarto de máquinas de un buque de vapor en condiciones análogas.

De Veracruz fué el buque a Tampico donde tomó 100 ts. de petróleo garantizado con un 1,72 % de azufre como mínimo, pero no teniendo medio de comprobar esta proporción, siguió empleando el petróleo de Rumanía hasta que pudo hacer analizar el de Tampico y asegurarse de que respondía al mínimo fijado que parece ser inofensivo. De Tampico a Coatzacoalcos y de este puerto a Nueva Orleans donde tomó un cargamento completo y salió el 15 de Septiembre para Nueva York donde llegó el 19.

En Nueva York cargó el buque sus tanques de petróleo y salió el 20 de Septiembre para Hamburgo. El viaje fué algo accidentado por la mar gruesa que hacía bailar el buque y obligaba a trabajar a menudo los reguladores de velocidad a causa de la emersión de las hélices. Los días 23 y 24 hubo que poner la máquina de estribor a mitad de marcha para gobernar más fácilmente contra la mar gruesa. El 30 hubo que parar 8 minutos para limpiar los filtros de petróleo que carecían de paso directo. El movimiento del buque agitaba el petróleo de tal manera que los barros de los tanques habían llegado a los filtros y los había obstruido. El 2 de Octubre otra vez hubo mar gruesa que causó averías en cubierta y obligó a marchar con una máquina a media marcha. En estas condiciones solo iba el buque a unos 6 nudos. El 6 de Octubre llegó el buque a Hamburgo, donde fueron reconocidas las máquinas y encontradas en perfecto estado; únicamente hubo que esmerilar las válvulas de escape.

El siguiente cuadro da idea de las condiciones generales en las cuales el buque hizo las 11894 millas de recorrido total.

	Viaje		Distancia	Velocidad	Potencia	Consumo de petróleo		
						Total	En 24 horas	Por caballo hora
	Días	Hor.	millas	nudos	HP	t	t	kg.
De Hamburgo . . .	—	—	—	—	—	14,02	—	—
A la Habana . . .	17	12	4627	11,01	2390	179,80	9,73	0,169
A Veracruz . . .	2	19	810	12,11	—	38,75	10,00	—
A Tampico . . .	—	17	210	12,54	—	10,28	—	—
A Coatzacoalcos.	1	13	311	11,38	—	13,28	9,50	—
Nueva Orleans . .	2	10	698	12,10	—	33,68	9,80	—
Nueva York . . .	5	5	1613	12,92	—	58,60	9,90	—
Hamburgo. . . .	15	18	3625	9,58	2415	157,00	9,71	0,168
Tot. y Promedios	45	12	11894	10,89	2440	505,41	9,75	0,169

Estos datos están tomados del «Boletín de la Societé des Ingenieurs Civils» de Francia.

VENTILACIÓN DE LAS GRANDES MÁQUINAS ELÉCTRICAS. FILTROS DE AIRE CON CHORROS DE AGUA.—Para combatir el calentamiento de los potentes turbo-generadores modernos, los constructores han recurrido a la ventilación forzada, que exige el empleo de un volumen de aire considerable y la instalación en las centrales de una vasta red de tuberías. El aire empleado en esta clase de ventilación es tomado de la atmósfera, estando a menudo cargado de polvo que, ensuciando las máquinas, reduce el enfriamiento y haciendo más o menos porosas las materias aislantes, las predispone a absorber la humedad y provocar cortos-circuitos en las instalaciones eléctricas.

Para evitar estos arrastres de polvos se emplean en general los filtros de telas apoyadas en cuadros de madera y que se oponen a la corriente al aire. Desgraciadamente, estos filtros son voluminosos, exigen frecuente limpieza, se deterioran rápidamente y son esencialmente inflamables, ofreciendo el peligro de un incendio.

Un procedimiento muy diferente es el descrito en el boletín de la *Asociación de Ingenieros electricistas del Instituto de Montefiore* que consiste en filtrar el aire haciéndolo pasar a través de una tupida cortina de agua que cae en forma de lluvia fina. Se llega a este resultado por medio de un largo conducto horizontal de plancha galvanizada y de sección suficiente para que la velocidad del aire sea débil. En el centro se establece un sistema de piezas estrechas y muy próximas que proyectan, al encontrar la corriente de aire, un gran número de chorros de agua finamente dividida, precipitando el polvo en suspensión que lleva el aire. Para separar luego la corriente de aire del agua que pudiera arrastrar, se la hace pasar a través de tabiques, de donde pasa al ventilador. Una pequeña bomba centrífuga impulsa continuamente en las piezas

de salida el agua que cae a un depósito inferior del aparato. El aire, aunque saturado de humedad, no es perjudicial, pues en contacto de la máquina, se calienta y pierde la saturación.

Este nuevo tipo de filtro presenta numerosas ventajas: espacio reducido, limpieza sencilla y rápida, gastos de conservación mínimos, resistencia muy débil a la corriente de aire, ningún peligro de incendio y en fin, gastos de instalación menos elevados que los de un filtro de telas para potencias que pasen de 5.000 kw.

Varias instalaciones de esta clase de filtros funcionan en Inglaterra y parecen haber dado resultados satisfactorios.

ESTUDIO SOBRE LA ELEVACIÓN DE TEMPERATURA DE LAS CANALIZACIONES ELÉCTRICAS Y LA DETERIORACIÓN DE LOS AISLAMIENTOS POR LA CORRIENTE.—En un número reciente de «The Electrician» de Londres se publicó un artículo resumen de la memoria de Q. T. Hirobé, de la Universidad de Tokio, relativa a los trabajos ejecutados en el laboratorio electro-técnico del Gobierno imperial japonés. Hay que tener presente que en el Japón, los hilos están siempre puestos al descubierto y no bajo molduras o forros como en Europa. Los cálculos relativos a la temperatura alcanzada por un hilo han sido basados en los ensayos de conductibilidad del calor en las capas aislantes. El poder emisor de la superficie ha sido considerado como una constante comprendiendo la radiación y la emisión.

Las resistividades expresadas en función de la temperatura parecen ser para el cobre duro:

$$\rho = 1,58619 (0,00419237 t + 0,0000000164 t^2);$$

para el cobre recocido:

$$\rho = 1,564 (0,00421788 t + 0,0000002908 t^2)$$

Sumergiendo 20 m. de cable en el agua, a temperatura conocida, la variación de resistencia del cobre indica el aumento de su temperatura.

Entre 0 y 80°, en función del tiempo, la variación de resistencia es de la forma $\rho_t = K I_0 C^{-at}$ en la cual t representa el tiempo, a un coeficiente = 0,06217 y $K = 24,005$. Esta fórmula ha sido reemplazada para comodidad por dos fórmulas de la forma:

$\rho = \rho_0 (1 - a t + \beta t^2)$, una entre 15 y 35° y otra entre 35 y 55° C.

Las relaciones entre la rigidez dieléctrica y la temperatura han sido determinadas. Son de la forma $S_t = S_0 (1 - at)$.

Los poderes inductores específicos medidos por comparación con un condensador tipo de mica, son: caucho puro = 1,90; cinta = 1,0478; trenza = 1.31.

Las fórmulas del autor han sido todas comprobadas por la ex-

perencia con diferencia de menos de un grado por lo que concierne a la temperatura alcanzada por los hilos aislados.

NUEVA COMPOSICIÓN DE UN FILAMENTO DE TUNGSTENO DUCTIL PARA LÁMPARAS DE INCANDESCENCIA.—En la revista «Helios» de Leipzig, número de Octubre último, se publicó un trabajo donde se trata de demostrar que se puede llegar a constituir filamentos perfectamente resistentes y dúctiles sin emplear el martillado y estirado mecánico de los hilos de tungsteno. Según el autor, es un error recurrir al tungsteno puro. Una gran ductilidad le es comunicada por una proporción de 1 a 5 % de óxido de ciertos metales; óxido de metales alcalino-térreos, magnesio, tierras raras, zirconio, etc.

Si se toma uno de estos filamentos en la mano, se puede ejercer presión con la uña, por ejemplo, sin romperlo, lo mismo que si se le dobla en ángulo agudo y se endereza otra vez. Ninguna ruptura es de temer en las manipulaciones y transporte.

Cuatro ensayos han sido hechos en un hilo de 0,048 mm. de diámetro. Un pequeño recipiente estaba unido al hilo en el cual se podía echar poco a poco mercurio. La resistencia encontrada en estas experiencias ha sido de 100 kgs., término medio, por milímetro cuadrado (tántalo = 90 kgs.; níquel = 69 kgs.) Una Lámpara Sirius de 220 voltios y 16 bujías consumiendo 1,4 watios por bujía, ha sido instalada 1000 horas bajo una tensión de 220 voltios alternativos.

Luego, se sacó el globo de la lámpara y uno de los filamentos se cargó con un pequeño recipiente. Se rompió con una carga de 0,023 kgs. dando un coeficiente de 90 kgs. por milímetro cuadrado a la ruptura.

Las causas de la influencia de los óxidos sobre la ductilidad del tungsteno no han sido aún explicadas por la teoría. Sea lo que sea, la técnica de la preparación de los filamentos parece que ha de ser completamente cambiada.

BIBLIOGRAFÍA

QUÍMICA GENERAL INORGÁNICA Y ORGÁNICA por *José Mañas Bonvi*, Ingeniero Industrial, Catedrático por oposición de la Escuela de Ingenieros Industriales de Barcelona, seguida de una nota sobre la determinación de la constante de Avogadro-Lodschmidt, por *E. Terradas*.—Barcelona, Librería de Agustín Bosch, Ronda de la Universidad, 5.—Un vol. grande en 8.º de XVI—648 páginas con figuras en el texto.—Precio en rústica: 20 pesetas.

El autor al escribir esta notable obra ha tenido en vista la enseñanza de la Química general para la carrera del Ingeniero industrial, si bien se presta perfectamente como texto, para todo aquel que quiere dedicarse a su estudio. En su redacción ha procurado exponer sobre los diversos asuntos, aquellas primeras ideas que han de servir como orientación para adquirir otras más completas que son precisas para satisfacer las necesidades actuales de la técnica, labor esta que el autor ha desarrollado con claridad y sencillez, llenando de este modo su objetivo del modo más completo.

Al mismo tiempo que este libro tiene todo el carácter científico posible, tratando brevemente las descripciones de las especies químicas, hace resaltar el cumplimiento de las leyes químicas y la relación que existe entre los fenómenos químicos y físicos, de tal modo que con su lectura pueden adquirirse extensos conocimientos de física, idea esta muy acertada que ha tenido el autor, si se tiene en cuenta que actualmente existe la tendencia de fundar la química sobre la física. Ello hace naturalmente que el alumno para estudiar en este libro con provecho, precisa tenga algunos conocimientos de física, aún cuando sean muy elementales.

No perdiendo de vista ni un momento su objetivo, el autor, bien intencionadamente en el curso de su libro hace repeticiones y numerosas referencias de materias tratadas, con el objeto de que el alumno pueda fijarse y retener todo aquello que es indispensable para que comprenda bien a fondo los principios de esta ciencia.

Las materias tratadas en este libro son muchas y bien ordenadas. Después de unas consideraciones preliminares en las cuales se exponen algunos principios y leyes generales, dedica una parte a la Física-Química en la cual estudia los estados gaseoso, líquido y sólido de los cuerpos; la mecánica-química; la termo-química; la foto-química; la electro-química; la determinación de los pesos moleculares y atómicos y la taxonomía química. Luego entra en el estado de los cuerpos simples y compuestos inorgánicos: hidrógeno, oxígeno, agua, halógenos, hidrácidos, sales aloideas, anhídridos y oxácidos de los halógenos, halógeno-oxisales, anfígenos, compuestos de los anfígenos con el hidrógeno, compuestos derivados, combinaciones del azufre con los halógenos, anhídridos y oxácidos del azufre, oxisales del azufre, nitrogenoideos y sus com-

puestos con el hidrógeno, compuestos halogenados, oxigenados y oxihidrogenados de los nitrogenoideos, compuestos del azufre con estos, oxisales de los nitrogenoideos, carbonoideos y sus compuestos con el hidrógeno, compuestos halogenados, oxigenados y oxihidrogenados de los carbonoideos, oxisales de estos y sus combinaciones con el azufre, y con el nitrógeno, familias del boro, del glucineo y del cobre, metales alcalinos, gases nobles, metales alcalinos-térreos; termina esta parte ocupándose de los electrones, del análisis espectral y de la radio-actividad, estudiando luego las tierras y ácidos raros y la familia del hierro.

Enseguida entra al estudio de las especies orgánicas empezando por la serie acíclica: hidrocarburos, derivados halogenados de los hidrocarburos, compuestos organo-metálicos, alcoholes, anhídros, aldehidos y ketonas, azúcares y sus anhídros, ácidos, esterés, amidas y aminas y nitrilos; sigue la serie cíclica: hidrocarburos y sus derivados halogenados, los derivados nitrados y sulfonados, los éteres, los glucósidos, alcaloides, albuminoides, etc. y se termina con la interesante nota del Sr. Terradas sobre la constante de Avogadro-Lodschildt. Un detallado índice alfabético de las materias tratadas, complementa este libro, y permite al lector encontrar rápidamente el asunto que necesita estudiar.

Tal es la interesante obra del Sr. Mañas, por la cual merece toda clase de felicitaciones y que con gusto recomendamos a todos los alumnos de nuestras Escuelas y en general a todos que deseen conocer la Química general.

PRINCIPES ET APLICATIONS DE L'ÉLECTROCHIMIE, par MM. O. Dony-Hénault, Professeur à l'École des Mines et Faculté Polytechnique de Mons, H. Gall, Ingénieur administrateur délégué de la Société d'Electrochimie, Ph.-A. Guye, Correspondant de l'Institut, Professeur à l'Université de Genève.—Paris, Librairie Polytechnique, Ch. Beranger, editeur, 15 rue des Saints-Pères. — Un vol. grand in 8 de 686 pages, avec 183 figures dans le texte. — Prix relié: 30 francs.

Esta interesante obra, al paso que viene a enriquecer la importante Enciclopedia de Ciencia química aplicada, presenta bien claramente la conexión que existe entre los estudios científicos de estos últimos años sobre esta materia y el desarrollo industrial que ha seguido. La importancia que estos estudios tienen es grandísima, sobre todo, desde que con los grandes aprovechamientos de agua modernos se ha conseguido disponer de la energía eléctrica en gran cantidad y a poco coste, pues con ello se ha podido desarrollar la electro-química a lo que es en la actualidad. De las primeras aplicaciones a la galvanoplastia y al refinado del cobre, ha venido la fabricación del aluminio, de la sosa que constituyen hoy día una de las más importantes aplicaciones de la energía eléctrica para la obtención de productos de grandísimo uso en la industria.

Esta obra consta de tres partes redactadas respectivamente por

sus tres autores, conocedores a fondo de estas materias, tanto por sus estudios, como por sus experiencias.

La primera parte, debida a M. O. Dony-Hénault trata en siete capítulos de las Leyes fundamentales de la Electroquímica: el Cap. I, lo dedica al estudio de la presión osmótica considerando las paredes semi-permeables en medio gaseoso y en medio líquido; en el Cap. II, estudia la disociación electrolítica, sus leyes y aplicaciones; en el siguiente, se ocupa de los fenómenos de migración y de transporte provocados por la corriente en las soluciones conductoras; en el Cap. IV, estudia la conductibilidad eléctrica de los electrolitos y no electrolitos; en el Cap. V, trata del poder disociante de los disolventes; en el siguiente, hace un estudio de la fuerza electromotriz, expone su teoría, métodos de medida, trata de las pilas de gases, etc. y en el último trata extensamente de la descomposición electrolítica, exponiendo la polarización y depolarización y las oxidaciones y reducciones electrolíticas.

La segunda parte del mismo autor y de M. H. Gall se ocupa en los siete capítulos siguientes de las aplicaciones de la Electroquímica; tratando sucesivamente de la electrolisis del agua y de la obtención del hidrógeno, del oxígeno y de los productos conexos; de la oxidación y la reducción electroquímica, bajo el punto de vista industrial; de la electrolisis de las sales halógenas de los metales alcalinos y alcalino-terrosos; de la electrolisis de las soluciones salinas de metales pesados, cobre, plata, oro, plomo, níquel, estaño, hierro, zinc; de la electrolisis de las sales fundidas, sodio, aluminio, magnesio, calcio; de los productos del horno eléctrico, carburos, sulfuros, vidrios, etc.; del efluvio eléctrico y sus aplicaciones industriales, como el ozono.

La parte tercera, debida a M. Ph.-A. Guye en seis capítulos se ocupa del ácido nítrico sintético por la combustión eléctrica del nitrógeno y por lo tanto, estudia los óxidos de nitrógeno y el arco eléctrico aplicado a su producción; expone las reglas prácticas para el establecimiento y el funcionamiento de los hornos productores de óxidos de nitrógeno; trata del desarrollo histórico de los procedimientos de combustión del nitrógeno; describe los hornos industriales para la oxidación del nitrógeno, el noruego, el badense y el ginebrense, y por último se ocupa de la utilización industrial de estos óxidos para la producción del ácido nítrico, los nitratos, abonos nitrogenados, etc.

Basta con lo indicado, para hacerse cargo del valor de este libro, puesto al día, sobre una materia tan interesante, y por ello es de recomendar eficazmente a todos aquellos que se ocupan en las aplicaciones de la Electroquímica, base de gran número de industrias modernas.

