

REVISTA TECNOLÓGICO-INDUSTRIAL

PUBLICADA POR LA

ASOCIACIÓN DE INGENIEROS INDUSTRIALES

Barcelona, Septiembre, 1911

El Laboratorio de Estudios Superiores de Química

DE LA

ESCUELA INDUSTRIAL DE BARCELONA

I.—ORIGEN

Dedicado desde hace varios años á la enseñanza del Análisis Químico en nuestra Escuela de Ingenieros Industriales, he podido observar muy de cerca y compenetrarme perfectamente de cuanto bueno y malo encierran las enseñanzas oficiales en general y la de nuestra Carrera en particular. Sin ánimo de hacer una detallada crítica del plan, forma y manera de darse las enseñanzas de Ingeniero, pues ello me proporcionaría materia sobrada para algunos artículos, llevándome muy lejos de lo que me propongo en el presente, no he de pasar, sin embargo, en silencio algunos defectos, ya que puedo adelantar desde ahora que la corrección, ó supresión total de los mismos, ha dado origen á la idea de crear nuevas enseñanzas de Química en la Escuela Industrial.

No pretendo poner en parangón las diversas Ciencias para venir, después de una detenida discusión, á deducir que la Química es la más importante. En el estado actual de los conocimientos humanos todas las Ciencias son provechosas, pues aunque unas han producido multitud de aplicaciones prácticas, mientras que otras se han conservado en el terreno puramente especulativo, debe recordarse que *no solo de pan vive el hombre* y así no es de criticar que se inviertan cuan-

tiosas sumas en el cultivo de las ciencias puramente especulativas y que exista quien se dedique á ellas con toda su alma. Pero si bien hay que recordar que no basta el pan por sí solo para alimento del hombre, no debe olvidarse, sin embargo, que es un artículo de primera necesidad y así, aplicando el ejemplo á las Ciencias en general, es también innegable que existen algunas que constituyen artículo de primera necesidad y que por lo tanto deben prodigarse y ponerse al alcance de todo el mundo.

Podría ahora discutirse acerca de si la Química pertenece á estas últimas, pero, sin ánimo de herir susceptibilidades, me atrevo á afirmar que, entre ellas, es de las primeras, sino es la primera en absoluto. Por fortuna así lo han reconocido cuantos han intervenido en la confección de planes de estudios de las carreras científicas, porque, sin hablar del extranjero y fijándonos solo en las nuestras, la vemos figurar, con más ó menos extensión, en toda Carrera Científica superior, en las Escuelas de Industrias, de Agricultura, de Comercio, de Artes y Oficios y aun en el Bachillerato. Tal difusión de los conocimientos de Química, induce á creer que aquel que desee posesionarse á fondo de los mismos, ha de encontrar fácilmente donde verificarlo y, sin embargo, aquí empiezan ya las dificultades bajo distintas formas. Dejando aparte las enseñanzas elementales, en las que, como es muy natural, los conocimientos de Química que se pueden adquirir, son así mismo elementales y fijándonos solo en las carreras superiores, vemos que en ninguna de ellas se cultiva la Química como es debido y con la extensión que hoy sería de desear. En efecto; hasta principios de este siglo existió la Carrera de Ingeniero industrial en su especialidad química, en cuyo plan se exigía un solo curso de Química general y otro de Análisis químico, ambos de lección alterna y luego tres cursos de Química industrial. En el de Química general, que forzosamente se seguía en la Facultad de Ciencias, no hacia el Alumno práctica alguna y únicamente las había, en los cuatro cursos que se seguían en la Escuela. El resto de asignaturas que á tales Ingenieros se exigían, nada tenían que ver con la Química, siendo principalmente de Matemáticas, Mecánica, Física, y Construcción.

Por aquel entonces esta era la única Carrera que, por lo menos de nombre, se dedicaba más especialmente á la Química, puesto que la Licenciatura de Ciencias Físico-Químicas comprendía tan solo, la

misma Química general (sin prácticas) que para los Ingenieros y además dos cursos con prácticas, uno de Química inorgánica y otro de Química orgánica. El Análisis químico se reservaba para los que aspiraban al título de Doctor.

Posteriormente en la Universidad ha mejorado algo el destino de la Química, cuyo papel resultaba ridículo para ser desempeñado en Facultades superiores y el plan de 1900 creó en la Facultad de Ciencias la sección de Químicas, en la que se ha introducido un curso de Análisis químico general, en la Licenciatura, reservando un segundo curso especial para el Doctorado, y se ha creado además la asignatura de cristalografía. A pesar de ello, deja aun mucho que desear este plan, tanto que ni aun en el Doctorado aparecen los estudios de Síntesis química que tanta importancia ofrecen, ni tampoco aparece, en ninguna parte, un curso dedicado al estudio y experimentación de los fenómenos físico-químicos y de las leyes que los regulan, como tampoco una asignatura especial de electroquímica. Esto en cuanto á plan, que pasando luego á la realidad deja muchísimo que desear la parte práctica que el alumno ejecuta en los cursos, debido á razones de escasez y á veces falta absoluta de local, material ó personal.

Volviendo á nuestra Carrera, también los tiempos han variado desde principios de siglo, habiéndose establecido la enseñanza de Química general dentro de la Escuela con lo cual ha mejorado algo, no porque fuera mala la Universitaria, sino que debido al crecidísimo número de alumnos que á tal clase acudían, se imposibilitaba toda práctica y aun á veces casi las lecciones orales; mientras que ahora es posible hacer que los alumnos trabajen un poco por cuenta propia. Además se ha subdividido la antigua Química industrial inorgánica, dedicándose un nuevo curso de lección alterna á la Metalurgia. Con esto parece que la Química ha ganado terreno en nuestras Escuelas, pero en realidad lo ha perdido desde la implantación del plan de 1902, en que se refundían ambas especialidades exigiendo á todos los Alumnos los conocimientos que entre ambas abarcaban y algunos con mayor desarrollo.

Las razones en que me apoyo al hacer esta afirmación, son de dos órdenes, transitorias unas y permanentes las otras. Las transitorias se deben á que, no estando preparadas las Escuelas para la implantación de la reforma, carecían de personal suficiente y así han trans-

currido varios años con Cátedras servidas interinamente, y por lo tanto sin el amor é interés que es de suponer en un Catedrático definitivo. El material tampoco se improvisa de momento y menos con los mezquinos presupuestos que disfrutamos, y por último una cuestión aun más difícil de solucionar es la del local adecuado para las clases prácticas. Así, pues, en nuestra Escuela, (para no criticar las otras) han transcurrido 8 años en que, con menos local que el que antes se dedicaba á la Química, por haber desaparecido el antiguo Laboratorio de Inorgánica, al objeto de dar lugar á la instalación del generador y máquina de vapor, han tenido que hacerse prácticas de dos nuevas asignaturas, con un contingente de alumnos de cuatro á seis veces mayor que el de antes, puesto que el nuevo plan obliga á todos á cursar las asignaturas de Química, mientras que antes solo eran los que deseaban seguir dicha especialidad los que acudían á tales clases. Resultado de todo ello ha sido que durante varios cursos, faltando materialmente sitio para albergar á los alumnos, la Dirección de la Escuela no ha encontrado otra solución que, disponer que los estudiantes recibieran la mitad de las prácticas correspondientes y aun algún curso, de no mediar mi buena voluntad y la del difunto Ayudante D. Fabian del Villar (Q. E. P. D.), que nos prestamos gratuitamente á dar clases en horas extraordinarias, las prácticas hubieran quedado reducidas á la cuarta parte y las clases orales á la mitad de las de reglamento.

Afortunadamente este lastimoso estado de la Química en nuestra Escuela, va pronto á desaparecer ya que habiendo el Exmo. Sr. Presidente de la Diputación, D. Enrique Prat de la Riba, recibido con agrado mis indicaciones acerca de la construcción de un Laboratorio de Química destinado á la Escuela de Ingenieros, se interesó para que dicha Corporación acordara votar la cantidad necesaria á tal objeto en los presupuestos de 1910 y 11, con la cual se ha podido llegar á la instalación, en uno de los edificios de la Escuela Industrial, de un Laboratorio capaz para 60 alumnos, especialmente destinado á las asignaturas de Análisis químico y Química industrial inorgánica. No he de decir que habiéndome encargado el proyecto y dirección de las obras de este Laboratorio, he puesto de mi parte cuanto he podido y á falta de otras dotes de más valía, una cuantiosa suma de buena voluntad y desinterés, que estoy dispuesto siempre á prodigar en beneficio de la

Ciencia Química, aun á pesar de las dificultades opuestas por quienes obligación tendrían de procurar que la construcción de este y otros Laboratorios para la Escuela, fuera cuanto antes una realidad.

Expuestas las causas, más ó menos transitorias, que han motivado y siguen aun motivando en menor escala, que en nuestra Escuela no se pudiera cultivar como es debido la Química, quedan aun otras de carácter permanente, más graves si cabe que las anteriormente expuestas.

Dimanan todas de la reunión de las dos especialidades que, por una parte obliga á estudiar 6 cursos de Química á muchos individuos que no sienten por ella la menor afición y por otra parte, á los que sienten cariño por ella les distrae su atención con el estudio intenso de otros asuntos que nada tienen que ver con dicha Ciencia. Antiguamente, por lo menos, los que con el curso de Química general no se aficionaban á esta clase de estudios, seguían la especialidad Mecánica, quedando para la Química unos pocos verdaderamente aficionados. Hoy día los cursos están formados por una mayoría indiferente, sino hostil á los estudios de Química, que constituye un pesado lastre para el Profesor y unos pocos que estudian con cariño, pero que se ven agobiados por el trabajo que representa cultivar las demás asignaturas del curso.

Al propio tiempo, con la reunión de especialidades, el número de alumnos resulta mucho más crecido que antes y en asignaturas de orden tan esencialmente práctico, este solo hecho es una causa permanente de que la enseñanza se dé en peores condiciones que cuando estaba especializada. En las clases prácticas indispensables para el estudio de esta Ciencia, todos los inconvenientes mencionados, alcanzan una *virulencia* extraordinaria, agravada considerablemente por el escaso tiempo que á ellas se dedica, pues tanto en nuestra Carrera, como en las demás, no pasa del dedicado á clases orales (1).

Quizá me he extendido demasiado en estas consideraciones para demostrar al lector, lo que casi no necesitaba demostración, por estar en el ánimo de todo el mundo, esto es, que ni aun en las Carreras

(1) Por R. O. del año anterior, se autoriza á los Catedráticos de las Escuelas de Ingenieros que lo crean pertinente prolongar en media hora las clases prácticas suprimiéndola de las orales.

superiores, se cultivan los conocimientos de Química como debería hacerse para llegarlos á adquirir con cierta profundidad. Muchísimas otras consideraciones y detalles podría dar en aserto de lo dicho, pero para remate, solo citaré un hecho demostrativo en extremo y es de que, á pesar de lo caro que resulta, que hace que solo puedan efectuarlo unos pocos, no transcurre curso sin que alguno de los alumnos, que terminan la Carrera, se traslade al extranjero, principalmente á Suiza, Bélgica y Alemania, al objeto de ampliar sus conocimientos en alguna rama de la Química.

Convencido, pues, á fondo de que en nuestro país no era posible encontrar donde poder estudiar, con el detenimiento y detalle que en otros, cuanto se refiere á la Ciencia Química y muy especialmente el Análisis, había germinado en mi mente la idea de implantar un curso de ampliación del Análisis químico para suplir en algo tal deficiencia.

En varias ocasiones, la había expuesto á mis compañeros de Claustro, al objeto de ver si lograba inducirles á hacer algo en tal sentido en sus respectivas asignaturas y con mi distinguido compañero D. Juan Vidal á la sazón Profesor Auxiliar en esta Escuela, había tenido ocasión de tratar detenidamente de ello, estudiando la manera de llevarla al terreno de la realidad; pero viendo claramente las dificultades que había que vencer para implantar, siquiera modestamente, mi deseado plan, bajo la tutela de la Escuela de Ingenieros, desistí por fin de ello, no preocupándome más de un asunto por el que no había podido encontrar ambiente favorable dentro de la Escuela.

Así, pues, arrinconada la idea en espera de mejores tiempos, transcurrieron unos pocos años hasta que un acontecimiento inesperado vino á darme motivo para sacarla de nuevo á relucir y poderla llevar definitivamente al terreno de la realidad, con mucha más amplitud de la que yo nunca hubiera creído. Por los alrededores del mes de Abril del año anterior, D. Jorge Keen puso á la venta un magnífico Laboratorio que hacía poco tiempo que por su cuenta había instalado en un grandioso local de la calle de las Cortes, destinándolo á toda clase de investigaciones y ensayos de Química y especialmente á la preparación de sueros. Su deseo era venderlo de una vez á una sola mano y como es natural, difícilmente encontraba comprador, sobre todo dada su importancia, pues el inventario alcanzaba á unas

100.000 ptas. Enabladas las negociaciones con el Patronato de la Escuela Industrial, quiso éste asesorarse de la importancia y utilidad de su adquisición y al efecto consultó, sobre estos extremos, con mi distinguido amigo D. José Agell y Agell, Profesor de Análisis químico en la Escuela Superior de Industrias de Villanueva y Geltrú y con el que escribe estas líneas. Nos pareció unánimemente que era del caso evitar la dispersión de los valiosos elementos de estudio que había reunido dicho Sr.; que la casi totalidad de los mismos podían prestar excelentes servicios á la enseñanza y que dada la ocasión que se presentaba de adquirirlos con notable rebaja, era de aconsejar al Patronato la compra casi en blok del Laboratorio del Sr. Keen.

No hay que decir que desde entonces vi muy posible la realización de mis ensueños. El inteligente y activo Profesor D. Juan Agell había observado los mismos defectos que he mencionado en la enseñanza del Análisis en nuestros centros oficiales y abundaba por lo tanto en las mismas ideas, que seguramente tendrán cuantos profesores se han dedicado á esta Ciencia. Esto facilitó enormemente la realización del plan, pues el Patronato, vista la unanimidad de criterio de los informantes y la fuerza de los razonamientos expuestos en una memoria, que tuvimos el honor de presentarle, acerca de la conveniencia de crear un centro de ampliación de estudios de Química, acordó la adquisición del material mencionado y la creación del Laboratorio de Estudios Superiores de Química, confiándonos la instalación del mismo bajo la dirección artística del arquitecto D. Buenaventura Conill, miembro del Patronato. Ayudados de nuestro amigo Conill, estudiamos febrilmente cuanto se relaciona con la instalación de Laboratorios de Química, y escogiendo el local más apropiado de cuantos disponía el Patronato en los edificios de la ex-fábrica Batlló, confeccionamos los planos, bajo los cuales se ha desarrollado esta importante instalación.

A mediados de Julio, empezaron las obras de habilitación del local, que quedaron terminadas á fines de 1910, inaugurándose el Laboratorio á últimos de Enero de 1911, con la visita que el Excelentísimo Ministro de Gracia y Justicia, Sr. Ruiz Valarino, hizo al Museo social.

No soy yo el más indicado para dirigir elogios á cuantos han contribuído á que por fin sea un hecho mi ideal, pues iban á parecer

interesados; pero espero me ha de ser permitido el expresarles desde aquí mi gratitud, que, estoy cierto, va acompañada de la de todos los amantes de la Ciencia Química. En tal sentido, me es muy grato mencionar á mis amigos, los Sres. D. José Agell y D. Buenaventura Conill, muy especialmente á los Sres. Presidente y Secretario del Patronato, y D. Enrique Prat de la Riba y D. Augusto de Rull, quienes han dado toda suerte de facilidades para la realización de la obra y á todos los demás Sres. Patronos que la han acogido con beneplácito, salvo alguna insignificante excepción.

(Continuará)

A. FERRÁN.

Proyecto de creación de una "Biblioteca de Revistas"

Nuestro distinguido amigo D. Ernesto Winter, ingeniero que se ha hecho un justo renombre por sus trabajos pedagógicos y especialmente por el éxito con que ha organizado la última expedición de obreros pensionados al extranjero, ha emitido hace poco en la Revista «Cataluña» una idea sobre la creación de una «Biblioteca de Revistas» que ofrece un gran interés para el desarrollo de la pequeña industria y la instrucción técnica del obrero.

Invitado por nosotros á desarrollar su idea, el Sr. Winter ha tenido la amabilidad de remitirnos un bosquejo de su proyecto que, publicamos á continuación, esperando que el Estado y las diversas entidades oficiales ó privadas que se preocupan del progreso industrial de nuestro país, acogerá la idea y pondrá los medios necesarios para que fructifique:

CREACIÓN DE UNA BIBLIOTECA DE REVISTAS

a) *Objeto.*—La Biblioteca que proponemos tiene por principal objeto contribuir á la formación del espíritu comercial, al desarrollo de las iniciativas de los industriales noveles y suministrar datos técnicos de fabricación á patronos y á obreros.

b) *Fuentes de Información.*—Por medio de los elementos oficiales, el Estado, la Provincia, las Cámaras de Comercio, y los agentes Consulares españoles se solicitará el envío gratuito de distintas Revistas técnicas, industriales, comerciales, de artes y oficios, etc. Las revistas técnicas comprenderán las de ingeniería tales como: le Génie civil, Le Bulletin de la Soc. d'Encouragement, les Annales des Ponts et Chaussées, los distintos órganos de Asociaciones de ingenieros alemanes, ingleses, franceses etc. En igual categoría pueden considerarse le Stahl und Eisen, Iron Steel, Glückauf, Revue de Metallurgie etc., etc. y las comerciales Iron Trade, Iron, Coal Journal, etc. Las Revistas industriales comprenden, las de fabricación especiales, por ejemplo: Le Ciment, le Brique, Textil Zeitung, Le Cuir, La Chaussure, Baumaterialienkunde, Le Papier y las mismas inglesas y norteamericanas.

ricanas. Las Revistas de Artes y Oficios comprenderán: Le Serrurier, Le Menuisier, Le Meuble, l'Horloger, l'Agriculteur y las análogas alemanas Der Uhrmacher, Landwirtschaftliche Zeitung etc. Las comerciales comprenden los distintos boletines comerciales: La Laine, le Coton etc., etc. Por este procedimiento se logrará formar una Biblioteca rulante de más de 200 revistas que los industriales pudieran consultar en local determinado.

c) *Funcionamiento de la Biblioteca. Acción pedagógica.*—No basta organizar la Biblioteca, ni tener sala de lectura apropiada; es preciso crear lectores. Muchos industriales, comerciantes y obreros no saben francés, inglés y alemán y solo podrían consultar las Revistas españolas. Además los trabajos de Biblioteca requieren tiempo; á veces se necesita leer mucho antes de hallar algo aprovechable. Concebida en la forma ordinaria, la Biblioteca daría poco resultado; su acción sería poco limitada.

Con objeto de extender el radio de acción y hacer de este organismo, nuevo instrumento de gran utilidad social, el servicio principal de la Biblioteca será el de guiar al lector.

La orientación del lector se efectúa por medio de hojas volantes impresas mensualmente y que contendrán el título y las características de los principales artículos publicados. La suscripción á estas hojas puede ser de 0,05 en Barcelona por hoja mensual y 0,10 en las demás provincias.

Las hojas serán como la muestra siguiente:

MES DE AGOSTO

Hoja n.º

Oficio: *Fundición de hierro.*

Artículos del mes de Julio.

I. — Parte superior de un molde de arena mojada. (Stahl und Eisen 15 de Julio) (900 palabras). El autor describe las precauciones especiales que es preciso adoptar en determinados casos. Analiza el grado de humedad, de apisonado y de espesor más conveniente.

II. — Los moldes permanentes (Giesserei 1.º Julio) (400 palabras). El autor describe, etc.

III.—Máquinas de Moldear (Nuevos progresos). Iron Steel 7 Julio (350 palabras.)

IV.—Defectos de moldeo (Iron Trade) 7 Julio. El autor, etcétera.

V.—Instalación de una fundición moderna (Foundry 1.º de Julio).

VI.—Influencia del silicio en las piezas moldeadas (Revue de Métallurgie).

Reverso de la hoja:

Sr. D. calle de.
Sírbase Vd. indicar los artículos cuya traducción íntegra
le interesa.
Artículo.
.

Barcelona	}	Precio de traducción — tarifa A. B. C.		
		Por 500 líneas	— 1 1,5 2 ptas.	

0,15 pesetas más de franqueo en el resto de España.

Organizada en esta forma se hace como enseñanza á domicilio; es un sistema de educación forzosa, método expansivo que atiende á las necesidades del momento, sin perjuicio de fomentar los demás procedimientos de educación industrial.

Desde el punto de vista comercial la Biblioteca podrá responder á preguntas del tenor siguiente:

H. M. Relojero — Zaragoza:

1.—Desearía conocer marca suiza de *relojes baratos de bolsillo*.

2.—Donde se fabrican los relojes pared (forma chalet cuchillo) alemanes.

La Biblioteca podrá contestar dando las señas de los anunciantes de los periódicos profesionales. Sin garantía alguna en cuanto á calidad de trabajo.

MEDIOS DE VIDA DE LA BIBLIOTECA

El local puede suministrarlo la ciudad de Barcelona; no necesita ser espacioso. Se reducirá á una sala grande de lectura y una sala contigua para el personal.

Las Revistas fondo de la Biblioteca, nada costarán porque es seguro todas harán envío gratuito en cuanto se sepa el objeto y se haga la petición en la debida forma.

No será difícil obtener (en Barcelona y resto de España) 10.000 suscripciones que producirán *500 pesetas mensuales*.

Si se calcula un centenar de traducciones suplementarias por mes á 1,50 pesetas por término medio se obtendrá *150 pesetas*.

Indicaciones comerciales á precios reducidos 0,25 á 0,40 pesetas otro centenar 25 á 40 pesetas.

Supongamos que se redondee por una subvención hasta 1.000 pesetas mensuales.

LOS GASTOS de la Biblioteca son los de personal.

Habrá un Director con sueldo de	400	pesetas
Dos traductores ayudantes.	250	„ cada uno
Gastos de papel, luz, etc.	100	„ al mes
Hojas volantes y correo.		

El Director organizará el servicio de la Biblioteca, corregirá los trabajos de los traductores, las pruebas de imprenta de las hojas volantes, etc.

Los traductores conocerán el inglés uno y el alemán otro, con la seguridad de que los dos traducirán del francés.

Después de este ligero bosquejo no creemos haya necesidad de encarecer la idea de nuestro amigo. Ahora nuestras entidades industriales tienen la palabra.

¿EL RAYO EMITE SOLO ONDAS HERTZIANAS? (*)

Siendo ya varios los observatorios que poseen ceraunófonos y ceraunógrafos, creo pertinente ocuparme de los efectos del rayo á grandes distancias sobre estos aparatos, empleando para ello las observaciones practicadas en Austria por el Rdo. P. Feny del Observatorio de Kalosca, en el Observatorio de San Julián de Vilatorra por el P. Cazador y en mi Laboratorio por D. José M.^a de Guillén y Gómez.

Para hacer sensibles las ondas hertzianas es preciso emplear un detector de ondas; sin este aparato no es posible oír los ruidos producidos por estas ondas en teléfono de la telegrafía sin hilos. Luego oyéndose los ruidos de la tormenta lejana empleando sólo una antena, un teléfono y toma de tierra, por precisión, dice muy bien el señor Guillén y Gómez que las descargas eléctricas-rayo impresionando el teléfono sin cohesor, no pueden ser debidos los ruidos que se oyen, sólo á las ondas hertzianas y sí al mismo tiempo á un efecto de inducción, como lo han demostrado nuestras experiencias.

Ya Mr. Tury (1), en 1879, notó los ruidos que daban los rayos en una línea telefónica, y como entonces no se conocían las ondas hertzianas, lo achacó á los efectos de inducción. ¡Quién sabe si Mr. Tury acertó!

Recordemos que Mr. Edison instaló hace ya algunos años un teléfono y teléfono sin hilos (2), en los que en la estación transmisora sólo empleaba una bobina de inducción, en la que conectaba por una parte, con la antena y por la otra por tierra, es decir, que la transmisión de los mensajes, como que no había oscilador, tuvo lugar por inducción. Posteriormente Mr. Guarini hizo experiencias entre Amberes y Malinas (3), distante 20 kilómetros, en la que empleó como

(*) Nota leída por su autor el académico numerario D. Guillermo J. de Guillén y García, en la sesión general ordinaria del 25 de febrero de 1911.

(1) *Revue Industrielle*, año 1881, pág. 426.

(2) Patente de los Estados Unidos, 19 Octubre 1891, núms. 465-971

(3) *Boletín de la Asociación de Ingenieros industriales*, 1901, pág. 73.

transmisor una bobina de inducción de 25 centímetros, sin emplear el oscilador, y como receptor un cohesor Blondel, sustituido éste más tarde por un teléfono. Comunicándose sin adoptar cohesor y oscilador, no era por ondas hertzianas y sí por inducción.

El señor Guillén y Gómez con mucha razón dice, que si con una corriente de medio kilovatio que se gastaba en el primario de la bobina para la transmisión Amberes-Malinas, se ha transmitido sin emplear oscilador, y por lo tanto, fué por inducción á 20 kilómetros, ¿no puede influir por inducción en el teléfono del ceraunófono, el rayo con sus fenomenales descargas eléctricas, aunque éstas tengan lugar á grandes distancias? Fijémonos en que según la fórmula de M. Bour, una descarga de un kilómetro de amplitud, cosa muy general en las tormentas, representa tener una tensión de 40 á 50 millones de voltios, y que experiencias de Mr. Kohlrausch nos dicen que hay rayos cuya descarga se verifica á 52,000 amperios en un milésimo de segundo. Además, recordaremos que en la actualidad se acepta que aunque el sol se halle á muchos millones de kilómetros, ejerce su acción eléctrica inductiva sobre la tierra.

El señor Guillén y Gómez no cree sólo en la emisión de las ondas hertzianas, basándose además en ciertos hechos. Todos sabemos la importancia que tiene en telegrafía sin hilos la forma de la antena para recibir las ondas hertzianas; se necesita gran longitud y capacidad total, en cambio, para oír los ruidos en el ceraunófono; los que se ocupan de ceraunología recomiendan que en la parte superior es en donde debe tener la capacidad total; en nuestro humilde observatorio hemos observado que lo mismo se oye en el teléfono si desde las $\frac{2}{3}$ parte de altura de la antena al teléfono hay muchos hilos, como si sólo hay uno.

El Rdo. P. Cazador, en el observatorio de San Julián de Vilatorra, con una antena horizontal ha observado que no se cumple con las descargas del rayo, la ley de las antenas giratorias descubierta por Mr. Marconi en la recepción de ondas hertzianas.

Hay otra anomalía para creer que el rayo no nos manda sólo estas ondas, demostrada con las experiencias del Rdo. P. Feny de Kaloscsa (1). Este señor, en un receptor de su invención (ceraunógrafo

(1) Feny, Meteor, Zeitsch, pág. 321. Razón y Fe, 1905, pág. 67.

con cohesor de agujas en X), ha encontrado que el número de descargas registradas se eleva de 1 á 10, cuando la longitud de la antena crece de 26 á 360 metros, y que por cada 20 descargas registradas deja de impresionarse una, registrándose en el mismo aparato otros signos que no son descargas, y que según han experimentado otros, son causados por las variaciones de potencial entre la toma de tierra y la antena, y que esto es debido al paso de las nubes electrizadas y á las variaciones del campo terrestre. Este fenómeno se ha podido estudiar en nuestro pequeño observatorio.

Con lo expuesto se ve bien que hay muchas probabilidades de que los ruidos que se oyen en el ceraunófono, debidas á las tormentas lejanas, no son sólo un efecto de las ondas hertzianas y sí además á la inducción de las descargas eléctricas oscilantes que constituyen lo que llamamos rayo.



NOTICIAS

EL TRANSPORTE DE GAS EN ALEMANIA. — En la cuenca hullera de la Ruhr, así como en otras cuencas hulleras se han creados vastas redes de tuberías de gas enlazadas con las fábricas de cok y se tiende á reemplazar el transporte de los carbones á grañ distancia por ferrocarril ó carretera, por el transporte más económico del gas en tuberías.

Las fábricas de cok en la cuenca de la Ruhr producen diariamente 5 millones de metros cúbicos de gas de hulla análogo al que producen las fábricas de gas, los cuales quedan, por decirlo así, completamente inutilizados. Esta cantidad de gas, que equivale á unos dos mil millones por año, vendida tan sólo á razón de 2 *pfennig* (2,5 céntimos de franco) el metro cúbico, representaría una renta anual de 50 millones de francos. La cantidad de energía que contiene representa 20 veces la cifra, ya considerable, de 100 millones de kilovatios-hora que producen anualmente las grandes centrales eléctricas de la cuenca hullera de la Ruhr, la Rheinische-Westfälische Elektrizitätswerk y la fábrica eléctrica de Westfalia, si se admite como se hace corrientemente que 1 metro cúbico de gas equivale á 1 kilovatio-hora. Es probable que en breve la cantidad de energía que representará el gas transportado alcance ya una cifra igual á la producción de dichas centrales.

La realización de esta forma moderna de transporte descansa menos sobre descubrimientos recientes que en el perfeccionamiento incesante de los antiguos sistemas conocidos de distribución de gas que se limitaban hasta hoy al término de una ciudad grande ó pequeña sin que se pensara, á lo menos en Europa, en ensanchar este límite. En medio de esto vino la electricidad á franquear con sus transportes de energía distancias hasta entonces desconocidas. Pero al perfeccionarse la industria del gas ha ido desarrollándose al mismo tiempo y las instalaciones de transporte á distancia, al principio modestas, después más extensas, han demostrado que el transporte á distancia del gas no es más limitado que el de la electricidad.

En el valle del Rhin suizo, aguas arriba del lago Constanza, un grupo de municipios trazó en 1903 un proyecto para la creación de una distribución de gas. De los estudios hechos resultaba que cada municipio era demasiado pequeño para montar con buen rendimiento una fábrica de gas. Se reunió entonces el pueblo de Saint-Margrethen, que tiene 2000 habitantes, á ocho pueblos más que representan un total de 18000 habitantes, con objeto de crear una distribución común de gas, con distancias bastante considerables. La instalación se ha convertido, por los experimentos de que

ha sido objeto, en una instalación modelo. En Alemania existe otro ejemplo igualmente instructivo; es la distribución de gas del puerto de Travemunde, que sale de la ciudad de Lübeck, distante 23 kilómetros. Allí asimismo los resultados han sido muy satisfactorios, sobre todo desde el punto de vista económico, puesto que además de que la fábrica de Lübeck ha hallado una salida remuneradora para el gas, la pequeña localidad de Travemunde lo recibe á un precio más bajo del que podría obtener produciéndolo ella misma. Esta instalación data igualmente de 1903.

Desde dicha época se han sucedido con rapidez creciente cuarenta instalaciones análogas que se reparten en toda Alemania, pero que hasta ahora no transportan más que pequeñas cantidades de gas. Pero la experiencia adquirida es suficiente para permitir resolver el problema en mayor escala, tal como se presenta en los hornos de cok, en los cuales sobra una gran cantidad de gas, aunque parte de él se utilice para calentar las retortas.

Por otra parte, ciertos municipios de las cuencas hulleras han aumentado mucho y las fábricas de gas locales han llegado á ser insuficientes, de manera que es muy conveniente una inteligencia entre ellas y las fábricas de cok, inteligencia que no tardará en realizarse, dando lugar á transportes de gas á distancias y con volúmenes sin precedentes en Europa.

El envío de gas de las fábricas metalúrgicas á las ciudades se ha hecho primeramente en Essen y en Mulheim a. d. Ruhr, mezclando al gas producido por las fábricas locales, en proporción creciente, el gas de las fábricas de cok. Y como el gas de estas fábricas resulta equivalente al gas de las fábricas de las ciudades, se dan casos como la ciudad de Barmen, que ha determinado renunciar de un modo completo á la explotación de su fábrica de gas comunal, recibiendo en cambio para empezar 17 millones de metros cúbicos de la Gewerkschaft Deutscher Kaiser en Hamborn, cerca de Duisbourg, una fábrica de la casa Thyssen. Este transporte será de 50 kilómetros y por lo tanto podrá competir en disca con el mayor transporte eléctrico realizado por la Rheinisch Westfälische-Elektrizitätswerk, cuya longitud es solamente de 42 kilómetros. Al mismo tiempo que Barmen las localidades situadas en el trayecto de la canalización encontraron medio de obtenerlo barato y de igual manera las ciudades de Essen y Mulheim a. d. Ruhr se decidieron á cerrar sus fábricas de gas y pedir todo el gas necesario á las fábricas próximas.

Del mismo modo en Westfalia se inicia un movimiento en este sentido; Bochum abandona su fábrica de gas y se alimenta con las fábricas de Krupp, Hannibal y Hannover, y al mismo tiempo numerosos pueblos y ciudades van cerrando sus fábricas y haciendo igual substitución.

Se comprende que así sea dada la baratura á que resulta el gas de los hornos de cok. Así, por ejemplo, la ciudad de Essen

no paga á la fábrica más que 2¹/₂ pfennig (3,125 cts. de franco) el metro cúbico y á igual precio lo pagan en Bochum, contándose este precio para el gas en condiciones de ser empleado y conducido al emplazamiento de la antigua fábrica que se sustituye. Los gastos de tuberías para el transporte son sumamente reducidos; así la tubería de 50 kilómetros que va á Barmen representa solamente 1 pfennig (1,25 cts. de franco) por metro cúbico, comprendiendo el interés, amortización, conservación y vigilancia de la tubería y la energía motriz necesaria para la compresión del gas.

No se crea, sin embargo, que las fábricas de gas que pueden hacer una gran producción no puedan luchar con el gas de las fábricas de cok. Así sucede por ejemplo con las fábricas de gas de Dusseldorf, de Colonia y de Hagen, gracias al empleo de hornos de retortas verticales y hornos de celdas que permiten aumentar la producción y reducir el personal. En la citada ciudad de Barmen lo que ha determinado al municipio á cerrar la fábrica de gas, es que era muy antigua y no había medio de ensancharla por su emplazamiento dentro de la población.

Sea como sea, se manifiesta en Alemania una gran tendencia á la creación de centrales regionales, tanto para el suministro de gas como para el de fluido eléctrico, asociándose los municipios con el concurso del capital privado. Por otra parte, entre el gas y la electricidad no existirá verdadera competencia, sino que ambos elementos se completan. Así, por ejemplo, no hay duda que para el servicio de tranvías la electricidad es insustituible, y en el de calefacción no puede prescindirse del gas.

Para terminar haremos constar que la idea de enviar á grandes distancias el gas de los hornos de cok es debida al ingeniero, Mr. Stinnes, y la realización material á Mr. Thyssen con la distribución de gas de su fábrica de cok de Mulheim a. d. Ruhr.

Estos datos han sido tomados del «Bulletin de la Société des Ingénieurs Civils de France».

LA CORROSIÓN ELECTROLÍTICA DEL HORMIGÓN ARMADO.—En una reciente reunión del «American Institute of Electrical Engineers» Mrs. C. E. Magnusson y G. H. Smith dieron cuenta de curiosos experimentos hechos por ellos sobre la corrosión del hormigón armado debida á la acción de la corriente eléctrica. Los experimentadores ensayaron pequeños bloques de hormigón de 228 mm. de altura por 152 mm. de diámetro, llevando en el centro una barra de acero de 19 mm. en cuyo extremo superior se soldó un alambre de cobre, mientras el otro extremo quedaba á 63 mm. del fondo del bloque, el cual se mantuvo en la humedad durante treinta días después de haber aplicado una corriente de unos 100 voltios. Los bloques fueron colocados en agua corriente ó en agua salada.

Todos los bloques se agrietaron más ó menos tarde y no hay duda de que el agrietado fué debido al aumento de volumen del hierro á consecuencia de su oxidación ó de su conversión en sal. La oxidación electrolítica era la causa primaria de la deterioración del hormigón; no fué que el agua llegara al hierro por grietas que existieran antes. El hormigón seco es un aislante, pero se convierte en un buen conductor cuando sus poros están llenos de agua ó de una solución salina, y la conductibilidad era electrolítica. Magnusson y Smith colocaron bloques cúbicos de hormigón (sin hierro) entre electrodos en el agua y soluciones salinas; corrientes de 0,07 amperios y menos no alteraron sensiblemente las propiedades mecánicas del hormigón. Esto demuestra que lo que causaba la destrucción del bloque era la presencia del hierro en el hormigón.

La oxidación del hierro puede evitarse en el laboratorio haciendo que el hierro sea el catodo, pero en la práctica este procedimiento no es aplicable. La electrolisis podría evitarse llenando los poros del hormigón con un material no conductor; los experimentadores emplearon el procedimiento de Sylvester (jabón y alambre) con poco éxito; algunos otros cementos dieron mejor resultado, pero su aplicación exige un gran cuidado. En vista de esto los autores ensayaron el proteger el hierro antes de embeberlo en el hormigón, con una capa protectora. El zinc resultó inútil. Una capa de aluminio preparada con el llamado aceite de bananas (amilacetato) ó con algún otro barniz fué ensayada; pero los resultados sólo tuvieron una duración limitada, de modo que la eficacia del barniz dependía únicamente de su duración. Pero, por otra parte, se vió que la aplicación de barnices aislantes sobre el hierro del hormigón armado redujo la resistencia del hormigón al esfuerzo cortante. En estas condiciones es interesante anotar que el hormigón que contiene alambre de aluminio en vez de hierro no se corroe sumergiendo los bloques en agua ó en una solución salina. Al cerrar el circuito se observó que al cabo de diez minutos ó menos cayó á 0,001 amperios, sin que el hormigón cambiara para nada. Este punto merece ser investigado más adelante. Los experimentadores se proponen ensayar hierro recubierto eléctricamente de aluminio.

Los experimentos anteriores fueron hechos con corriente continua; las corrientes alternativas, tal como se deduce de observaciones anteriores, no atacan el hormigón armado á causa de que las ondas eléctricas son iguales en ambos sentidos y el calentamiento no es excesivo.

LA INFLUENCIA DE CIERTAS SALES EN LA POTABILIDAD DE LAS AGUAS.
—En un número reciente del «Engineering» se da cuenta de un

curioso pleito que ha sostenido durante *quince años* la ciudad de Magdeburgo sobre el Elba, en Prusia, contra las Minas de Cobre de Mansfeld, situadas 80 kilómetros al sud de la ciudad, y al mismo tiempo contra numerosas salinas situadas unas en la misma provincia de Sajonia, cuya capital es Magdeburgo, y otras en el ducado de Anhalt, que se halla á 30 kilómetros de la ciudad. La demanda se fundaba en que las minas y las salinas envenenaban con sus aguas de residuo el río Elba, del cual se surte la ciudad y que en consecuencia el agua del río era dura, amarga, desagradable y perjudicial para la salud. Después de quince años de pleitear recayó un fallo en primera instancia favorable á las salinas, y contrario á la ciudad y á las minas de cobre. Ambas partes han apelado del fallo y el asunto está todavía *sub judice*. Pero la misma duración del pleito demuestra las dificultades que se han presentado para resolver un asunto al parecer sencillo y que, sin embargo, ha dado lugar á un fallo que escrito á máquina ocupa 158 páginas in folio. El mayor tiempo lo han empleado los químicos que han efectuado los análisis de las aguas del Elba y sus afluentes y han dictaminado sobre la presencia en el agua de varias sales, especialmente del cloruro de magnesia, que es la contenida en mayores proporciones. Los profesores Kraut y Erdmann, que fueron los primeros peritos consultados, manifestaron que parte de esta sal se convierte á lo largo del río en carbonato y silicato insoluble, que se precipita en el fondo.

Pero de todas maneras es innegable la existencia en las aguas de sales de magnesia; de manera que la cuestión principal está en determinar la influencia de esta magnesia, que parece ser inofensiva. Así por una parte el Director de la Asociación de Propietarios de calderas de vapor de Magdeburgo ha informado en el sentido de que, á pesar de contener las aguas de 60 á 100 miligramos de magnesia por litro, el agua corriente de Magdeburgo no corroía las calderas de un modo extraordinario. En cuanto á la potabilidad, se había alegado que el agua del Elba producía náuseas, pero según un informe del profesor Volhard de Halle, esto no tiene nada que ver con la magnesia, sino que se debe á otras impurezas. Por otra parte, las aguas de Göttingen y de Wurzburg contienen mucha más magnesia que las de Magdeburgo y no se consideran malas para la salud. Según una obra muy interesante sobre las aguas de varias ciudades alemanas, debida á E. Grahn, hay quince ciudades, entre ellas Bamberg, Erfurt y Munich, cuya agua para beber es á lo menos tan salada como la de Magdeburgo. Hall, una pequeña ciudad de Wurtemberg, tiene un agua muy dura que contiene 122 mg. de magnesia por litro y siete veces más cal y sin embargo es considerada como una bebida popular. Por otra parte, la misma mortalidad de Magdeburgo ha decrecido, á pesar del aumento de salinas en los últimos años, y esta mortalidad es inferior á la media del reino de Prusia.

Claro está que este hecho es debido á otras causas, pero de todas maneras parece probado que el efecto nocivo de la magnesia en las aguas potables había sido exagerado hasta aquí. Está es lá conclusión de un estudio hecho por el profesor Ost de Hannover sobre las aguas de Bremen.

UN GRAVE ACCIDENTE DEBIDO Á LA FLEXIÓN POR COMPRESIÓN. — El flexión de las piezas por compresión es uno de los puntos de la construcción que los ingenieros parecen haber descuidado de un modo lamentable. No de otra manera se observarían las anomalías á que conduce la interpretación estricta del Reglamento alemán para puentes metálicos ó de la fórmula de Rankine, que suele ser la más comúnmente aplicada en nuestro país. Nuestro compañero D. José Serrat y Bonastre expuso en una Memoria presentada á la Asamblea de la clase celebrada en 1909 en Madrid (*), el peligro á que puede conducir cualquiera de los criterios citados en circunstancias especiales y el método racional de cálculo que se deduce de las experiencias de Tetmajer, el cual en resumen se reduce á emplear la fórmula de Euler á partir de longitudes muy considerables respecto del radio de giro de la sección y la fórmula de Tetmajer para longitudes menores.

El olvido de este procedimiento, olvido que, repetimos, se nota en los mismos Reglamentos oficiales de Alemania, así como en las Normas por que se rigen los constructores alemanes, unido á la poca escrupulosidad en considerar la real longitud libre de las piezas comprimidas, parecen haber sido las causas determinantes del desgraciado accidente ocurrido en Hamburgo en Diciembre de 1909 ocasionado por el hundimiento de un gasómetro apoyado sobre una columna que se dobló, dando lugar á un terrible incendio del gas, del cual resultó la destrucción del gasómetro y, lo que es más triste, la muerte de 20 hombres.

El gasómetro en cuestión tenía una cabida de 200.000 m.³, y con objeto de dejar pasar los vagones de carbón estaba elevado, descansando sobre una estructura metálica formada por una columna central y una serie de vigas radiales, descansando sobre hormigón. Después de una semana de trabajo sobrevino el hundimiento de la infra estructura, dando lugar al escape é incendio del gas.

Los peritos designados para investigar las causas del accidente fueron los ingenieros gasistas Kœrting y Schimming de Berlín y el Dr. Ingeniero Krohn de Danzig, este último para el estudio de la estructura. Los constructores designaron á los Profesores Müller-Breslau y Boost de Charlottenburgo. En el informe de

(*) V. Revista, año 1910.

los peritos se hace constar la causa del accidente debido á la infra-estructura, y El Profesor Müller-Breslau hace constar que «No debe ocultarse que el empleo exclusivo que hacen muchos ingenieros de la fórmula de Euler, combinada con la práctica de considerar como una sola sección la de dos elementos unidos á intervalos por medio de planchas transversales, sistemas que no están prohibidos en los reglamentos oficiales, debe conducir á estructuras que no ofrecen suficiente garantía contra cargas excepcionales.» Por otra parte, el «Engineering», de donde tomamos estos datos, hace notar que los constructores tomaron la longitud de los elementos comprimidos 0,7 de la equivalente á su longitud libre, pero que lo más grave fué que la fórmula de Euler no era aplicable en estos casos, puesto que, como decimos más arriba, las experiencias de Tetmajer hacen la fórmula inaplicable á partir de la relación 105 entre la longitud y el radio de giro (*), y en la construcción en cuestión la relación era solamente de 93. Y esto añadido al enlace defectuoso de las piezas por medio de planchas transversales aisladas en vez de triangulaciones, defecto que hace resaltar el Profesor Müller-Breslau, acabó de producir el accidente.

Es de esperar que los constructores mirarán el asunto con más interés que hasta ahora y que se tomarán en los Reglamentos oficiales las debidas precauciones para que el abandono de los calculistas, unido á una mal entendida economía, no dé lugar á accidentes tan graves como el del gasómetro de Hamburgo y el del Puente de Quebec, que fué ocasionado por una causa parecida.

LA FUNDACIÓN DE LA ESCUELA CENTRAL.—Nuestros lectores conocen la famosa Escuela Central de París, cuya fundación data del año 1829 con carácter privado para pasar unos 30 años después al Estado dependiendo del Ministerio de Comercio. La idea que presidió á su fundación aparece claramente en un documento curioso que con motivo de una testamentaria ha podido tener á la vista la redacción del Boletín de la «Société des Ingénieurs Civils de France». Este documento es un prospecto publicado en Mayo de 1829, seis meses antes de la fundación y destinado á dar á conocer las razones de ser del nuevo establecimiento, el objeto de sus fundadores, la organización y el programa de sus cursos.

La Escuela se fundó con la autorización del Ministro de I. P., bajo la dirección de Mr. Lavallée y con los profesores de nombre ilustre Benoit, Dumas, Olivier y Peclét. Además la Escuela estaba bajo la inspección de un Consejo de perfeccionamiento, entre cuyos miembros figuran Arago, Brongniart, Berthier, Pa-

(*) Véase la memoria citada.

yen, Thenard, casi todos miembros del Instituto (*) y que ocupaban en aquella época altos cargos civiles y políticos.

Las consideraciones generales sobre el objeto de la Escuela son muy interesantes, y aunque algunas de ellas parecen hoy día fuera de lugar, no está de más recordarlas, sobre todo en nuestro país donde el espíritu práctico tiende naturalmente á desaparecer de las Escuelas superiores.

Después de llamar la atención sobre las dificultades que encuentra la industria francesa, se hace constar que «la casualidad no tiene nada que ver con los acontecimientos que han influido de una manera tan penosa sobre la marcha de la industria» y se establece una comparación con Inglaterra, fijándose en la existencia en dicho país de «ingenieros libres, sin dependencia alguna del Gobierno, que especializados en una ó varias ramas de la industria, son á ellas como en Francia los arquitectos para las construcciones; es decir: que dan consejos y dirigen la ejecución de sus proyectos».

A continuación se expresa el temor de que una Escuela destinada á formar sólo ingenieros libres no pueda sostenerse sin el apoyo del Gobierno; pero no debe ser así si se tiene el cuidado de que su instrucción convenga al mismo tiempo á los directores de fábricas, á los capitalistas y á los jóvenes que quieren dedicarse á la enseñanza de las ciencias aplicadas. Siguiendo este tema, el documento establece una clasificación entre los alumnos de ciencias aplicadas que vamos á reproducir textualmente:

«Para ciertos hombres la investigación de la verdad es una pasión viva á la cual se consagra la existencia y á la que se sacrifican todos los intereses. Estos hombres poco numerosos estudian las ciencias en sí mismas; sólo piensan en sondear sus profundidades, en vencer ó á lo menos en medir sus dificultades y para ellos la enseñanza no será jamás bastante detallada ni bastante abstracta. La gran masa de jóvenes, al contrario, busca en el estudio de las ciencias un complemento de la educación sin el cuál se encuentra hoy día fuera de su sitio en la sociedad. Estos desean una enseñanza rápida, clara y concisa. Quieren opiniones definidas y temen las dificultades porque no tienen ni tiempo ni voluntad para estudiarlas y vencerlas. Evitan los detalles porque su atención no se fija en ellos ni por interés directo ni por la disposición natural de su ser.

»Entre estas dos clases bien distintas se encuentra una tercera mucho más considerable que las dos primeras, para la cual la enseñanza científica debe modificarse. Es la clase de hombres destinados por su estado á hacer aplicación diaria de los conceptos científicos. Estos deben ser considerados como no teniendo á

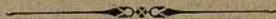
(*) Academia de Ciencias de Paris.

la vista más que el interés de su posición futura. Según sus miras todo debe subordinarse en la enseñanza científica al objeto que se proponen; las ideas generales deben entrar como hechos en su inteligencia, sin ir rodeadas de teorías inciertas ni de detalles complicados; los fenómenos que se relacionan con las aplicaciones deben ser estudiados, por el contrario, con profundidad desde el punto de vista teórico y con detalle desde el punto de vista práctico. De esta manera, tomando una idea verdadera y sencilla del conjunto, los alumnos estarán iniciados en los azares de la práctica, en los accidentes que lleva consigo y en los remedios que la experiencia ha hecho conocer ó que la teoría indica contra un gran número de dificultades minuciosas pero no por eso menos importantes.»

Según el prospecto la Escuela debe estar destinada á esta tercera clase de alumnos, puesto que así como los jóvenes al salir de los estudios primarios encuentran escuelas especiales de derecho, medicina, teología, ingeniería civil, militar y marítima, no existía para los que se dedicaban á la industria ningún establecimiento conveniente. El Conservatorio de Artes y Oficios se componía como hoy de cursos aislados y las Escuelas de Artes y Oficios de Chalons y Angers se dedicaban sólo á la construcción mecánica.

El documento insiste sobre el objeto de la Escuela y da á continuación algunos detalles sobre la organización de la misma, tales como la especialización en el último año, que subsistió hasta hace poco, de los alumnos, la creación de concursos de mérito entre los proyectos con sus correspondientes premios, y la redacción de un boletín mensual que se publicó durante algún tiempo bajo el título de «Annales de l'Industrie française et étrangère et Bulletin de l'Ecole centrale des Arts et Manufactures».

Para terminar citaremos un párrafo relativo á los profesores que aun hoy en día tiene verdadera actualidad. «Para que la enseñanza dada en una Escuela sea verdaderamente útil á los alumnos, es necesario que los profesores encargados de ella se hayan ocupado largo tiempo de las teorías, que después hayan vivido en las fábricas ó tomado parte como ingenieros en diversos trabajos de servicios públicos, porque sólo dentro de los talleres es donde se forma juicio seguro de la importancia real de las teorías, del modo de utilizarlas y de los límites más allá de los cuales desaparece su utilidad.»



BIBLIOGRAFÍA

TREMPE, RECUIT, CÉMENTATION ET CONDITIONS D'EMPLOI DES ACIERS, par *L. Grenet*, Ingénieur civil des Mines.—Paris, Librairie Polytechnique, Ch. Béranger, éditeur, 15. rue des Saints-Pères.—Un vol in-8º, contenant 71 figures dans le texte.—Prix relié: 16 frs.

Es de especial interés todo cuanto se refiere á las operaciones de que el acero es objeto para su debido empleo, puesto que sus aplicaciones son extensísimas en todos los ramos de la construcción. Es pues por esto, que esta importante obra viene á prestar un señaladísimo servicio, tanto á aquellos que deben trabajar, como á los que han de emplearlo en las diversas aplicaciones.

El libro está dividido en cinco partes. La primera, que expone algunas nociones útiles de conocer para el empleo y el tratamiento técnico de los aceros, comprende los seis primeros capítulos, en los cuales respectivamente da los coeficientes numéricos físicos y mecánicos que sirven para definir un acero; expone la concepción sobre el equilibrio de los constituyentes de los aceros al carbono en función de la temperatura; expone también la concepción relativa á la constitución de los aceros, conteniendo proporciones importantes de elementos distintos del hierro y del carbono; hace una clasificación en grupos de los aceros según la temperatura de transformación al enfriamiento; estudia las acciones de los tratamientos térmicos en las propiedades de los aceros y presenta un resumen de las nociones útiles de conocer para el tratamiento térmico de los aceros.

En la segunda parte se ocupa de los diversos procedimientos de tratamiento de los aceros, estudio que hace en cinco capítulos, en los cuales sucesivamente trata de la influencia sobre el efecto de los tratamientos ulteriores del estado bajo el cual se entrega el acero; de las generalidades sobre el tratamiento de los aceros, cementación, calentamiento, temple, etc.; de la cementación, de la cual expone su teoría; de las propiedades de los cuatro grupos de aceros según sus temperaturas de transformación en función del tratamiento térmico y del estudio de las propiedades de un acero según diferentes tratamientos térmicos.

En la parte tercera trata de la elección de un acero, considerando en primer lugar las causas determinantes en la elección de un acero de construcción y en segundo lugar las observaciones que se deducen de las fórmulas de la resistencia de los materiales y aplicables especialmente á las construcciones.

La parte cuarta está consagrada al estudio de los diferentes aceros: aceros al carbono ó del primer grupo; aceros especiales del primero y segundo grupos; aceros especiales del tercer grupo

y aceros especiales del cuarto grupo, de todos los cuales se estudia su composición, propiedades, temple, recocido, forjado, etc.

Finalmente, la última parte está dedicada al acero moldeado, á la fundición y á la fundición maleable, de las cuales se estudian sus propiedades, composición, ensayos, etc.

Dado el grandísimo interés que ofrece este libro, es de esperar será bien acogido por todos aquellos á quienes especialmente va dirigido, á quienes puede prestar excelentes servicios.

TRAITÉ THÉORIQUE ET PRATIQUE DE CHAUFFAGE ET VENTILATION. — Guide pour le calcul et l'établissement des projets et installations de Chauffage et de Ventilation, à l'usage des Ingénieurs, Constructeurs, Architectes, etc., par le *Dr. H. Rietschel*, Ingénieur, Professeur à l'Ecole des Hautes Etudes techniques de Berlin. Traduit de l'allemand sur la quatrième édition par Léon Lasson.—Paris, Librairie Polytechnique, Ch. Béranger, éditeur, 15, rue des Saints-Pères.—Deux forts volumes in-8º, dont un de texte, et un de 25 tables et de 35 planches.—Prix reliées : 30 frs.

Reconocida por los autores la importancia de la calefacción y ventilación de los locales, cuyas instalaciones van siempre en aumento, han tenido la buena idea de reunir en esta obra los principios teóricos en que se fundan estas aplicaciones y la descripción de los principales sistemas hoy en uso, incluyendo además gran número de datos de gran utilidad y de uso continuo en las instalaciones, al objeto de facilitar la redacción de los proyectos, determinar su coste de instalación, hacer los ensayos, etc.

La obra está dividida en dos partes que comprender respectivamente la teoría y aplicaciones y las tablas numéricas y láminas. En la primera parte el autor se ocupa en primer lugar de la ventilación, que comprende los seis primeros capítulos: en el cap. I se exponen algunas propiedades del aire; en los dos siguientes trata de la necesidad y de la importancia de la renovación del aire, así como del modo de determinar ésta por un tiempo dado; en el cap. IV se indican los medios para obtener la renovación del aire; en el siguiente se ocupa de la disposición, ejecución y determinación de las diferentes partes, por lo que respecta á las dimensiones, de una instalación de ventilación, describiendo los aparatos y medios que para ello se emplean y presentando varios ejemplos de éstos para las aplicaciones.

La parte destinada á la calefacción comprende los trece capítulos siguientes: en el cap. VII se estudian los combustibles, la producción y utilización del calor y medios para conseguirlo; en el siguiente se ocupa de la determinación de la cantidad de calor necesaria para la calefacción de un local determinado; luego entra á hacer una exposición de las generalidades sobre las ins-

instalaciones de calefacción en sus partes principales, pasando en seguida en otro capítulo al estudio de la calefacción local, por chimenea, por calorífero, por conductos y por el gas; en los siete capítulos siguientes estudia los diferentes sistemas de calefacción, empezando por el de agua caliente y de agua muy caliente, de los cuales trata de su disposición, ejecución y cálculo; siguen los sistemas de calefacción por medio del vapor á alta y baja presión, cuyas disposiciones y ejecución analiza; luego vienen los sistemas de calefacción mixto, combinado y por el aire caliente, de los cuales hace un estudio análogo; en el cap. VII se ocupa de los refrigerantes y de los medios de refrescar los locales; las formalidades á cumplir para la adjudicación de las instalaciones de ventilación y de calefacción en los distintos sistemas es el objeto del capítulo siguiente, y finalmenté, en el último se ocupa del modo de ejecutar los ensayos de las instalaciones de ventilación y de calefacción y contiene en un apéndice la parte legal de estas instalaciones.

La segunda parte contiene gran número de tablas numéricas de pesos, volúmenes, cálculos hechos, coeficientes, etc., de aplicación constante para el estudio y cálculo de estas instalaciones y además las láminas de los aparatos y accesorios que se han mencionado en el curso de la obra.

Dada la importancia y el interés que reviste esta obra, no dudamos será bien recibida por todos aquellos que, en una forma ú otra, se ocupan de esta clase de instalaciones, pues todos encontrarán en ella un auxiliar de gran valor.

GUÍA POSTAL Y TELEGRÁFICA DE ESPAÑA.— Publicación anual, indispensable al comerciante y muy útil á los demás, por *J. Morales Sánchez*.—Núm. 1.—Año 1911.—Administración: Almería, Orberá, 37.—Un vol. en 16^o de 219 páginas.—Precio: 3 pesetas.

Este interesante librito, destinado á prestar constantes y útiles servicios á todos en general, contiene toda la parte pública de los servicios postales y telegráficos que actualmente se prestan en España, de modo que su consulta por todos cuantos dichos servicios les interesan, les pondrá al corriente de todo cuanto sobre el particular puedan necesitar, evitándoles dudas, falsas interpretaciones y sobre todo pérdida de tiempo.

La siguiente enumeración de las materias que contiene da una idea clara del valor de este libro: Correspondencias Postal y Telegráfica; correspondencia Postal; correspondencia ordinaria; cartas; Tarjetas postales; periódicos; impresos; papeles de negocios; muestras; medicamentos; correspondencia certificada; valores declarados; sobres monederos; cartas. Servicio internacional. Servicio nacional; fondos privados, fondos públicos; objetos; pa-

quetes postales; giro postal; bonos postales; correspondencia telegráfica; correspondencia telegráfica propiamente dicha; correspondencia telegráfica ordinaria; correspondencia radiotelegráfica; correspondencia telefónica; servicio franco-español. Servicio nacional; correspondencia interurbana; líneas generales; líneas secundarias; líneas de enlace; correspondencia urbana; redes; grupos; teléfonos particulares.

Al mismo tiempo que felicitamos al autor por tan útil y bien presentado librito, lo recomendamos eficazmente á nuestros lectores.

POSTALES GEOGRÁFICAS de España y Portugal, por la casa editorial de Alberto Martín, Consejo de Ciento, 140, Barcelona.— Precio: 10 céntimos una.

Hemos recibido de la citada casa editorial la especialidad de cuya casa en toda clase de mapas es bien pública, nueve hermosas tarjetas postales geográficas, que vienen á aumentar la colección ya publicada y que se compone de 59 tarjetas-mapas, de las que 51 corresponden á España y 8 á Portugal.

Las nuevas tarjetas, siguiendo la numeración correlativa, llevan los números siguientes: 60, la de Melilla; 61, Ceuta, hasta la zona neutral; 62, Alborán, Peñón Vélez de la Gomera é Islas Alhucemas; 63, Islas Chafarinas; 64, Fernando Póo; 65, Sahara española (Río de Oro) y Santa Cruz de Mar Pequeña; 66, Isla de Annobon; 67, las islas de Corisco, Elobey grande y Elobey Chico; y 68, Muni.

El trazado está hecho por el ingeniero Benito Chias y Carbó; é impreso en los talleres de la casa editorial Alberto Martín, de Barcelona, á quien pueden hacerse los pedidos.

