

REVISTA TECNOLÓGICO-INDUSTRIAL

PUBLICADA POR LA

ASOCIACIÓN DE INGENIEROS INDUSTRIALES

Barcelona, Octubre, 1910

La fabricación sintética del ácido nítrico y los nitratos

De los elementos que las plantas necesitan para su formación, sólo hay tres que tengan valor industrial, porque los demás se encuentran en el aire y en el suelo en cantidad suficiente. Estos tres elementos son el ácido fosfórico, el nitrógeno y la potasa.

Es, pues, el nitrógeno un elemento indispensable para la vida de los vegetales, y más aun, está probado que la existencia de todos los seres que en la naturaleza viven está subordinada á una alimentación nitrogenada.

Pero el nitrógeno no puede ser asimilado por las plantas sino después de una serie de transformaciones. La mayoría de las plantas no tienen aptitud para asimilarse el nitrógeno gaseoso de la atmósfera. Está demostrado que sólo las leguminosas y algunas otras plantas raras poseen la propiedad de absorber el nitrógeno del aire, pues aun cuando hay otras especies que pueden absorberlo por el tallo y hojas, gracias á unas células especiales de forma pilífera, la cantidad de nitrógeno que por ahí llega á la planta es insuficiente.

Hay, pues, que suministrar el nitrógeno en forma de nitratos, sulfato amónico ó productos orgánicos nitrogenados, estiércol, sangre, huesos, pezuñas, pelos, etc. De todos estos abonos los más eficaces son los nitratos, porque son asimilables por completo y porque obran rápidamente. Todas las demás materias nitrogenadas es preciso que se transformen en nitratos para que la planta pueda alimentarse de nitrógeno. Esta transformación se efectúa en el suelo bajo la acción del fermento nítrico, que oxida el nitrógeno amonia

cal y le transforma en ácido nítrico que combinándose con las bases alcalinas ó alcalino-térreas del suelo, forma los nitratos.

El nitrato de sosa, conocido también con los nombres de *nitro cúbico* ó *salitre de Chile*, es el abono mineral nitrogenado casi exclusivamente empleado.

Pero se temía el fin de los yacimientos de nitrato que existen en la América del Sur, principalmente en Chile y Perú, pues la demanda que de él hace la Agricultura de todos los países, es enorme y va creciendo todos los años.

Según unos, no quedaba nitrato más que para el consumo de unos 20 años, y según otros, los más optimistas, las reservas de nitrato son suficientes para abastecer la Agricultura mundial durante un par de siglos.

Sea como sea, es indudable que más tarde ó más temprano se hubiera llegado á agotar dichos yacimientos y se hubiera planteado á la Humanidad uno de los problemas más serios, pues creciendo cada día el número de los consumidores de pan y no aumentando en la misma proporción los terrenos consagrados al cultivo del trigo, que por otra parte es evidente tienen un límite al que pronto se ha de llegar, es preciso para poder alimentar de pan las futuras generaciones, aumentar el rendimiento en trigo del terreno destinado á este cultivo, y este aumento de rendimiento no puede obtenerse sino á expensas de los nitratos.

Era, pues, indispensable encontrar procedimientos industriales y económicos para fijar el nitrógeno del aire, en donde existe en cantidad prácticamente inagotable, en forma asimilable por las plantas.

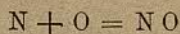
Este es el importante problema que los sabios trataron de resolver. Desde hace tiempo se sabe que las descargas eléctricas á través del aire provocan la combinación directa del nitrógeno con el oxígeno, formando el óxido nítrico.

Este ha sido el principio que desarrollado por los sabios ha conducido á la solución del problema, la cual, dicho sea de paso, se perfeccionará aún seguramente en el sentido de aumentar el rendimiento, dando á la Industria y á la Agricultura un producto que pueda sustituir al salitre de Chile, el nitrato cálcico, que empieza ya á fabricarse en gran escala.

A dosis igual de nitrógeno, el nitrato de cal empleado como abono es equivalente al nitrato de sosa de Chile; algunas veces se ha mostrado todavía superior, lo que puede ser debido á ser más higroscópico y á la cal que pone inmediatamente á la disposición de las plantas.

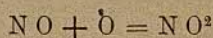
Vamos ante todo á examinar los fundamentos de la fabricación. Podemos decir que ésta se compone de dos partes: la obtención del ácido nítrico por combinación directa del hidrógeno con el oxígeno y la absorción de este ácido por la caliza.

Bajo la acción del arco eléctrico se combina, como hemos dicho, el nitrógeno atmosférico con el oxígeno formando NO

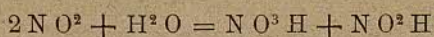


Para que el nitrógeno se queme es preciso llevarlo á una temperatura elevadísima, y es providencial el hecho de que iniciada la combustión en un punto de la masa, no se propague por toda ella, pues de otra suerte ardería toda la atmósfera.

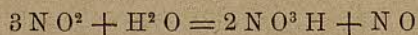
El óxido nítrico en presencia del oxígeno del aire da el peróxido de nitrógeno



y el agua á baja temperatura descompone inmediatamense el peróxido y se forma ácido nítrico y ácido nitroso



Si la temperatura es elevada se forma ácido y óxido nítricos



Estas reacciones sucesivas serían muy eficaces si la primera de ellas no fuera reversible, es decir, si el óxido nítrico no fuera descompuesto ó disociado á la misma temperatura que se forma, cuando la proporción de óxido en la mezcla gaseosa excede de un cierto límite que siempre es muy pequeño. Este límite es de un 5 % del aire sometido á la acción del arco voltáico, cuando la temperatura es de 3200°, de 1 % á 2200° y es sólo de 0,37 % á 1810°. El rendimiento es pues tanto más elevado cuanto mayor es la temperatura

del aire, pero es preciso enfriar los gases lo más rápidamente posible, á fin de evitar la disociación.

Una vez enfriados los gases, se oxidan, son absorbidos por el agua y se neutraliza el ácido formado por la caliza



Además del nitrato cálcico puede obtenerse, como es natural, el ácido nítrico (antes de neutralizarlo), producto que como es sabido tiene varias aplicaciones, como para la fabricación del ácido sulfúrico, pólvoras, dinamita, colores, seda artificial, celuloide; etc., y como sub-producto, el nitrito sódico utilizado en la preparación de ciertos colores de anilina.

Y una vez conocidos los principios en que se apoya esta fabricación, vamos á pasar revista de los más importantes procedimientos y aparatos que se emplean en ella.

PROCEDIMIENTO BIRKELAND Y EYDE.—En este procedimiento, puesto en práctica en la fábrica de Notodden (Noruega), se utiliza un arco soplado por un campo magnético. Se hace saltar la chispa entre los dos electrodos A y B (fig. 1) que son dos tubos de cobre en-

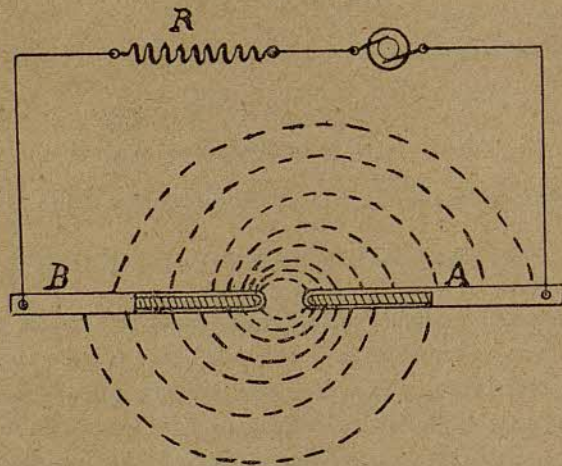


Fig. 1

friados por una circulación de agua. Se coloca un electro-imán excitado por corriente continua, de modo que la línea de los polos sea

perpendicular en su punto medio á la recta que une los electrodos. Sabemos que bajo la acción del campo magnético desarrollado, la chispa es desviada hacia un plano perpendicular á la línea de los polos. El arco se alarga en forma de semicírculo cada vez mayor. Su resistencia crece y una nueva chispa salta al mismo tiempo que se apaga la anterior. Siendo la corriente siempre del mismo sentido entre los dos electrodos la desviación se produciría siempre del mismo lado, pero si la corriente es alternativa, el efecto final de la sucesión de arcos es la producción de un disco plano de llamas eléctricas, semejante al disco de un ardiente sol.

El horno tiene el aspecto de una gran muela horizontal de 2 m. á 2m,50 de diámetro, construido de refractario y recubierto de una camisa metálica. La corriente eléctrica es de 5000 Volts y 50 periodos (100 semiperiodos ó cambios de sentido de la corriente) por segundo. La longitud del arco es de 10 m/m y el disco de llamas puede alcanzar cerca de 2 m. de diámetro. El campo magnético tiene en su centro 5000 á 6000 líneas de fuerza por cm. cuadrado. Una resistencia inductiva en serie R montada sobre el circuito del arco, permite su regulación. El espacio plano y circular donde se desarrolla la llama, está comprendido entre dos piezas refractarias que van sostenidas por soportes metálicos. Estas piezas llevan un gran número de agujeros por los cuales se inyecta el aire por medio de un ventilador. La cantidad de aire que se hace circular es próximamente de 40 litros por minuto y por kilowat.

Ya dijimos que hay necesidad de enfriar rápidamente los gases para que la disociación no tenga lugar. Este enfriamiento se verifica por la mezcla del óxido nítrico formado con el aire en exceso que no ha sido tan fuertemente calentado. La temperatura al salir los gases del horno es de unos 750°, á la cual tiene escasa importancia la disociación.

El rendimiento de los hornos de Notodden es de 550 á 600 kg. por kilowat-año. Hay instalados en esta fábrica 32 hornos que trabajan usualmente á 800 ÷ 850 kilowats.

Los gases á la salida de los hornos se reúnen en colectores, revestidos de ladrillo refractario para que no se pierda el calor, y pasan á calentar calderas tubulares de vapor, y su temperatura de unos

750° baja á 250, aprovechándose ese calor perdido en la producción de vapor que se utiliza para concentrar el nitrato cálcico.

Pasan después los gases á los aparatos refrigerantes, formados de un haz de tubos de aluminio por cuyo interior circulan los gases y los cuales son enfriados exteriormente por un chorro de agua fría, descendiendo su temperatura hasta unos 50°.

Atraviesan luego los gases las torres de oxidación, donde el óxido nítrico pasa á peróxido de nitrógeno. Estas torres son sencillamente grandes recipientes de plancha con revestimiento interior, en donde los gases permanecen algo más de un minuto.

Siguen luego las torres ácidas, construídas con materiales inatacables por el ácido nítrico. Son en número de tres y tienen una altura de unos 20 m., sin contar el zócalo ni el depósito superior. El granito de que van revestidas tiene unos 20 ÷ 25 cm. de espesor, y van rellenas de trozos de cuarzó, que debe quedar siempre mojado, sobre los cuales cae el líquido, que de esta manera se encuentra en contacto íntimo con los gases. La absorción de los gases es metódica, de suerte que en la última torre se hace caer agua y el líquido que mana por su parte inferior, mediante un monta-ácidos de gres, se sube nuevamente y se hace circular por la 2.^a torre y luego por la 1.^a El líquido que sale de la 1.^a torre es ácido nítrico de 50 % de concentración, exento de ácido nitroso. Las juntas de unión están hechas con harina de amianto y silicato de sosa.

Al salir de las torres ácidas, contienen aún los gases alguna cantidad de óxidos de nitrógeno, y para aprovecharlos, se hacen pasar por las torres alcalinas, de forma cuadrada, construídas de madera y con relleno de grés, donde mediante una marcha también metódica son absorbidos por una legía de carbonato de sosa. Se forma una disolución de nitrito de sosa con algo de nitrato y que luego se concentra y cristaliza. Puede también emplearse en vez de la sosa, una lechada de cal, formándose en este caso una mezcla de nitrito y nitrato de cal, que tratada por el ácido nítrico, transforma el nitrito en nitrato, con desprendimiento de gases nitrosos que se mandan á las torres de oxidación.

El ácido nítrico formado se neutraliza metódicamente por la caliza en una serie de cubas de granito; el ácido carbónico que se desprende produce una violenta efervescencia. Queda una solución de

nitrate que mediante bombas es transportada á los aparatos de concentración, que son grandes recipientes donde se verifica la evaporación al vacío, aprovechando el vapor producido en las calderas tubulares de que antes hemos hablado, hasta que su densidad indica que contiene 13 % de nitrógeno. Cuando llega á esta concentración, se vierte la solución de nitrate en las cubas ó bacs de solidificación, en donde queda endurecido en forma de una masa blanca y cristalina, la que se reduce á polvo grueso, que es tal como se gasta en la Agricultura.

Todo este proceso de fabricación está representado en el esquema adjunto.

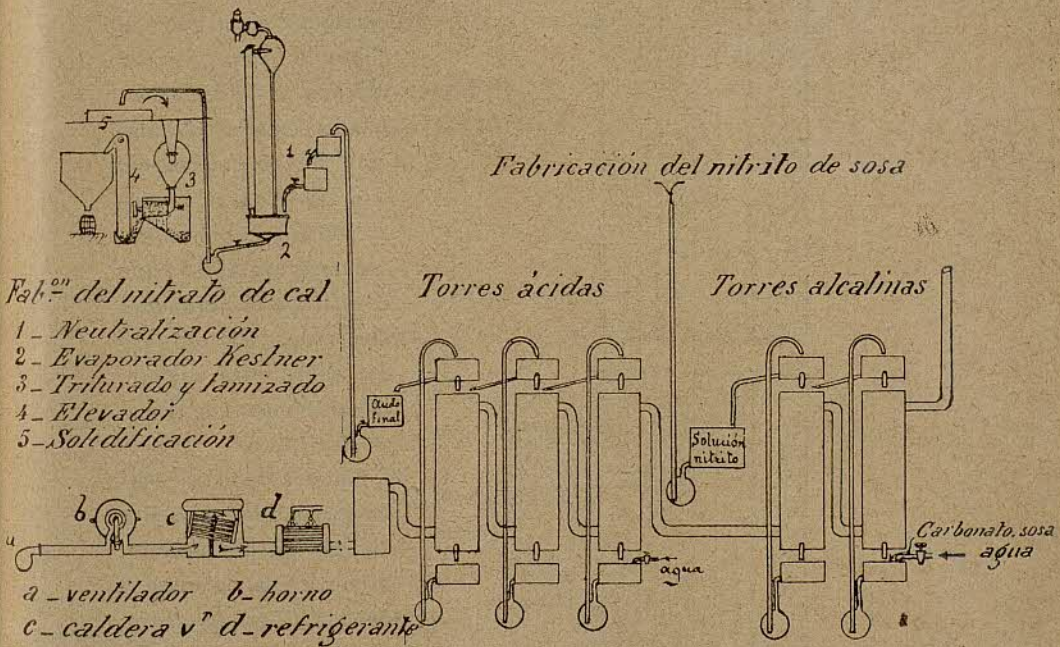
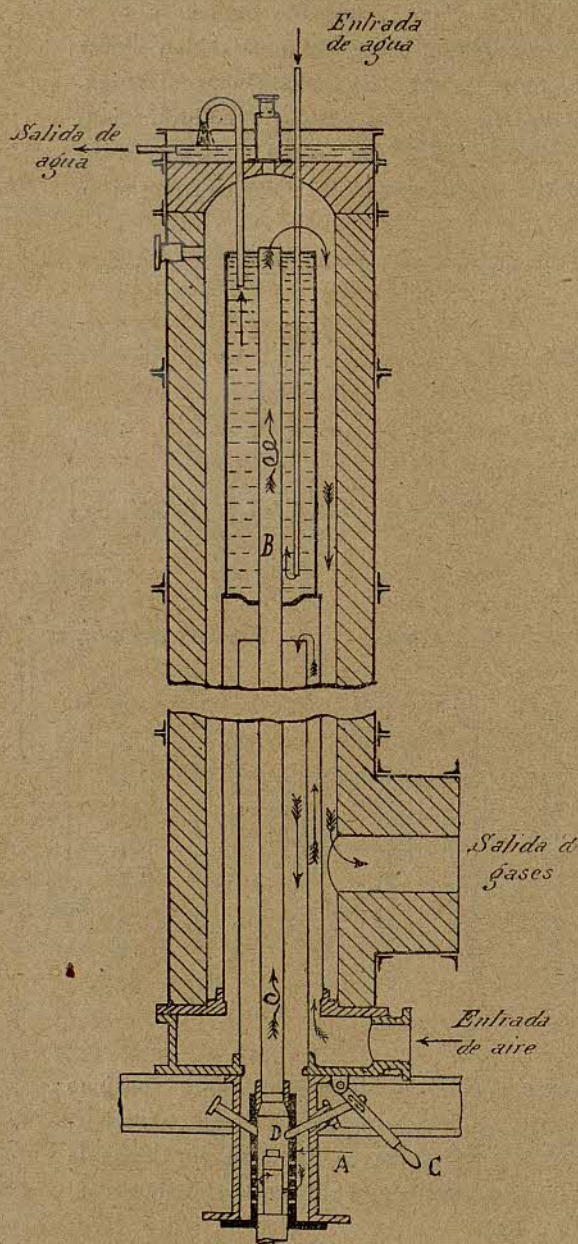


Fig. 2

Absorbido de esta manera el NO_2 , el nitrato resultante contiene agua de cristalización, y propone Schloesing para evitarlo, absorberlo metódicamente, haciéndolo pasar al través de cámaras llenas de pedazos de cal, ligera y porosa, que con el calor que transporta el gas se mantendrían á 300° ó 400°

PROCEDIMIENTO DE LA BADISCHE ANILIN UND SODAFABRIK.—La parte más notable de este procedimiento es el horno inventado por el



Doctor Schönherr, en que se emplea un arco estable alimentado por corriente de gran intensidad constante alrededor del cual circula la corriente de aire con movimiento helizooidal ó en forma de torbellino.

El arco se produce entre un electrodo de cobre de forma de cilindro anular A (fig. 3) enfriado por una circulación interior de agua, que lleva en su centro un núcleo de hierro, fácilmente reglable, y que constituye el verdadero electrodo. El cilindro de cobre está aislado eléctricamente de la masa del horno.

Encima de este electrodo y cuidadosamente aislado de él, está un tubo vertical de acero B de 5 á 7 m. de altura, unido eléctricamente con la masa metálica del horno.

Para iniciar el arco está la palanca C con una varilla de hierro D. El arco salta entre un lado del tubo y el nú

cleo de hierro, y gracias á la presión del aire se alarga hasta el extremo ó vértice del tubo. La tensión del arco varía de 5000 á 7000 volts.

Algunas veces, debido á una variación en la presión del aire, se mueve el arco alrededor de la parte superior del tubo y algunas veces también se acorta y salta entre el núcleo y un punto situado bastante por debajo de la extremidad del tubo, y para que éste no sufra un rápido deterioro va enfriado por una circulación exterior de agua.

En la parte inferior del tubo se han practicado una serie de agujeros en dirección oblicua, de suerte que salga el aire describiendo una trayectoria helicoidal. Un manguito que se mueve verticalmente permite cerrar en mayor ó menor número estos agujeros y graduar por tanto la entrada del aire; éste, antes de entrar, se hace circular por el exterior del tubo.

El conjunto de tubos concéntricos va rodeado de mampostería de ladrillo refractario, sostenida por armaduras de acero. Los hornos son verticales pero también pueden disponerse horizontalmente. El horno de 1000 HP. tiene una altura de 9 m.

El resto de la fabricación difiere poco del procedimiento anterior. El calor de los gases calientes se aprovecha como allí para calentar calderas de vapor, y son absorbidos, después de oxidados, por una lechada de cal, recogién dose nitrito y nitrato cálcicos.

PROCEDIMIENTO DE LA SALPETERSAURE-INDUSTRIE GESELLSCHAFT.—El fundamento de este procedimiento es el empleo de arcos de gran potencia que se hacen saltar entre dos electrodos colocados uno frente á otro y recurvados en un plano vertical tal como indica la fig. 4.

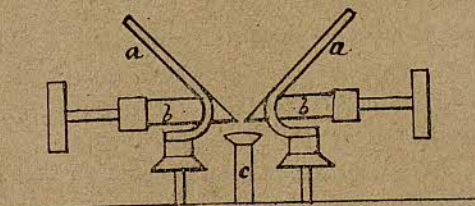


Fig 4

Estos electrodos son de hierro y enfriados por una circulación interior de agua. El aire entra por el tubo c que tiene la boca aplastada en el plano de los electrodos. Así la corriente de aire está en el mismo plano del arco

y éste va subiendo hasta las puntas bajo la acción de las corrientes de convección y de la corriente de aire.

Para hacer saltar el arco hay unos electrodos auxiliares móviles *b, b*, de forma de cuchillos afilados y terminados en punta. De esta manera no se interrumpe la corriente de aire, que se tapanía si hubiese que acercar hasta tocarse los electrodos principales; eso no obstante, su distancia explosiva puede regularse á mano desde el exterior del horno.

Para enfriar rápidamente la mezcla de gases, se hace llegar á la parte superior de la llama del arco una corriente de aire mezclado con una cierta cantidad de NO , á una velocidad inferior á la del aire puro que sale por la tobera. Se produce así en la parte superior del horno un cierto vacío que ayuda á la expansión del arco y á la buena mezcla de los gases.

Cada horno lleva dos arcos montados en serie y consume unos 400 kw., bajo una tensión de 4000 volts alternativos. La cantidad de aire tratada es de 600 m^3 por horno y por hora, y á la salida del horno contiene $1,5 \%$ de óxido nítrico y tiene una temperatura de 700 á 800°.

El resto del procedimiento es semejante á los ya descritos.

Esta industria de los nitratos tiene su cuna en Noruega, debido á encontrarse en condiciones ventajosas para desarrollar grandes fuerzas hidroeléctricas. La fábrica de Notodden recibe en los bornes de sus hornos 35000 HP., aprovechando el salto de Svaelgfos de 40000 HP., y esta fuerza, á la que se van á sumar nuevos saltos, está en vías de alcanzar 70,000 HP. Y va á tomar esta industria en dicho país mayor incremento con el aprovechamiento del salto de Rjukan, de 230,000 HP., que permite la construcción de dos fábricas de 115,000 HP. cada una, una de ellas próxima á terminar.

Y va arraigando esta importantísima industria en otros países y se construyen grandes fábricas en Austria, en el mediodía de Francia y en el norte de Italia, y seguramente no tardará en venir á instalarse en España, donde la naturaleza se ha mostrado pródiga en saltos de agua.

A. F. RIBAS.

EL LABORATORIO DE ENSAYOS

del Conservatorio Nacional de Artes y Oficios de París

La Memoria sobre el funcionamiento en 1909 del Laboratorio de Ensayos del Conservatorio Nacional de Artes y Oficios, publicada recientemente, ha sido redactada por M. L. Guillet, Profesor del Conservatorio, miembro de la Comisión técnica del Laboratorio de Ensayos, que había ya redactado la de 1908.

Esta memoria hace sobresalir algunas confirmaciones muy satisfactorias sobre el desarrollo de este Establecimiento de reciente creación. Contiene un cierto número de datos por demás interesantes para los industriales, y por esto creemos de utilidad para nuestros lectores hacer un resumen de las partes esenciales de esta Memoria.

Hemos de recordar que el Laboratorio de Ensayos fué instituido por decreto en 1900, á consecuencia de un convenio hecho entre el Sr. Ministro de Comercio é Industria, el Conservatorio Nacional de Artes y Oficios y la Cámara de Comercio de París.

Este convenio permite realizar los fondos necesarios para la organización y el funcionamiento del Laboratorio, gracias á la importante contribución de la Cámara de Comercio de París, á la cual se han añadido subvenciones de la Sociedad de Ingenieros Civiles y de otras Sociedades de Ingenieros ó de industriales.

Hoy, el Conservatorio Nacional de Artes y Oficios constituye, por las ricas colecciones que contienen sus galerías, por los cursos y conferencias, por la instalación del Museo de Prevención de los accidentes y de Higiene Industrial, de la Oficina de la Propiedad industrial, y en fin, por su Laboratorio de Ensayos, un conjunto científico é industrial de primer orden.

El Laboratorio tiene por objeto permitir á los industriales hacer efectuar ensayos físicos, mecánicos y químicos de los diversos materiales, aparatos ó máquinas.

Los ensayos eléctricos propiamente dichos, han quedado fuera

de las atribuciones del Laboratorio, cuya creación es posterior al Laboratorio Central de Electricidad.

Una Comisión técnica compuesta de distinguidos Profesores, de representantes autorizados del Comercio y de la Industria, examina los medios mejores para mejorar los métodos de ensayo y perfeccionar el utillaje ya tan importante, del cual dispone el Laboratorio.

En la Memoria precedente, M. L. Guillet había mostrado «la era de prosperidad que empezaba para el Laboratorio». El estudio presentado hoy no hace más que confirmar estas previsiones «haciendo sobresalir el éxito creciente sin cesar del Laboratorio de Ensayos, y un aumento muy notable de los ingresos».

El año 1909 ha sido particularmente caracterizado por un aumento de los ingresos de un 25 % sobre el año 1908.

Personal del Laboratorio.—El Laboratorio de Ensayos comprende un personal administrativo y un personal técnico de 54 personas. Los servicios técnicos están divididos en 5 secciones:

Director del Laboratorio de ensayos: M. F. Cellerier.

- | | |
|---|--|
| I.—Ensayos físicos | { Jefe: M. Biquard
Ayudante: M. Tournayre |
| II.—Ensayos mecánicos (Metales) | { Jefe: M. Sabatié
Ayudante: M. Beauverie |
| III.—Ensayos mecánicos (Materiales de construcción) | { Jefe: M. Leduc
Ayudante: M. Chenu |
| IV.—Ensayos de máquinas | { Jefe: M. Boyer-Guillon
Ayudante: M. Dubuisson |
| V.—Ensayos químicos | { Jefe: M. March
Ayudante: M. Pellet |

Sección de Física.—La sección de Física se ocupa de las medidas industriales de longitud, de ángulos, de peso, de densidad; de la comprobación de los manómetros industriales ó de precisión; de la de los barómetros, pirómetros, sacarímetros. Efectúa ensayos de óptica, de fotometría, de calorimetría, etc. Efectúa igualmente la comprobación de los *termómetros medicinales*, comprobación que durante el año 1909 ha alcanzado la respetable cifra de 34.000 instrumentos.

Asegura igualmente el servicio de la comprobación legal de los termómetros, alcohómetros y densímetros.

Acaba de darse una gran extensión al servicio de la metrología para la verificación práctica de las medidas de longitud, gracias á la confección por la Sección Técnica de Artillería, de patrones de medidas métricas de gran precisión, y al empleo de comprobadores de filetaje de M. Ch. Marre para los tornillos de la serie internacional.

La Sección de Física ha procedido, entre otras, en 1909, á la instalación de un aparato destinado al estudio de la permeabilidad de los tejidos de aerostatos y de una disposición de medida del coeficiente de conductibilidad térmica de los materiales aislantes caloríficos, como el corcho empleado por la Marina del Estado para los pañoles de pólvora ó las cámaras frigoríficas.

La *Sección de los Metales* se ocupa de las propiedades de los productos metalúrgicos en muestras, productos en bruto ó elaborados; efectúa ensayos mecánicos de barras, cadenas, cables de minas y de construcción, cuerdas, correas, tejidos, maderas, cauchús, cueros y estudia las materias lubricantes bajo el punto de vista del rozamiento de los metales.

Entre los estudios más importantes y los más interesantes que han sido pedidos á la dirección, el autor de la memoria señala especialmente ensayos mecánicos y micrográficos en un carril de ferrocarril roto al paso de un tren, en carriles en servicio, en tubos y chapas de calderas que han hecho explosión, en calderas y cables rotos en servicio, etc. Series muy completas de ensayos metódicos se han hecho con aceites de engrasar y diversas antifricciones, al objeto de determinar el coeficiente de rozamiento y el consumo bajo velocidades y presiones diferentes.

La micrografía, que ha sido empleada de un modo corriente, ha permitido diferentes observaciones de gran interés, descubriendo principalmente casos de martillado en frío sobre piezas metálicas en servicio después de poco tiempo.

Por otra parte, las piezas y las materias utilizadas en las construcciones aeronáuticas, principalmente los cables, los árboles, las hélices, los tirantes, las telas, etc., han dado lugar á ensayos que cada día van siendo más numerosos.

La *Sección de los Materiales de Construcción* se ocupa especial-

mente de los ensayos mecánicos de las cales, cementos, morteros, piedras, productos refractarios, productos cerámicos.

La preparación de las primeras materias se efectúa en una serie de talleres, destinados al corte de las piedras, á la pulverización, mezcla y secado, á la cocción, etc.

El importante material de esta Sección acaba de ser aumentado con una máquina vertical de 150 toneladas, utilizada para los ensayos de compresión, de aglomeración, etc.

Este servicio ha efectuado numerosos ensayos de diversos ladrillos sílico-calcareos, de cales, de cementos, de caolines, etc.; de baldosas, de grés, de muelas, etc.; de las condiciones de calcinación de dolomía; de desgaste de piedras de esmeril, etc.; ensayos de heladura, de permeabilidad, etc.

Durante el año 1909 el número de arquitectos y contratistas que se han dirigido al Laboratorio para hacer ensayar sus materiales, ha crecido considerablemente; bajo todos los puntos de vista es de desear que hagan entrar rápidamente á todos sus colegas en esta vía que les evitará numerosos contratiempos.

La *Sección de las Máquinas* efectúa ensayos de aparatos de vapor, calderas, máquinas, turbinas, motores de gas, de esencia, de petróleo, gasógenos, máquinas hidráulicas, coches automóviles, bombas electrógenas (parte mecánica), frenos, ventiladores, órganos de transmisión, etc.; de motores de aviación de diversos modelos.

Entre los ensayos particularmente interesantes, es preciso citar ensayos de hélices aéreas de diversos modelos; ensayos de motores de explosión de modelos especiales destinados á la aviación, etc. Sus resultados han favorecido sin duda en gran parte el desarrollo de la ciencia aeronáutica.

El autor de la Memoria estima que la industria no saca todavía el partido que podría de la importante sección de Máquinas del Laboratorio de Ensayos; el personal que la dirige, el utillaje que posee, los estudios que persigue cada año, permiten afirmar que está bien á la altura de la pesada labor que le está confiada.

La *Sección de Química* se ocupa de las primeras materias vegetales nuevas ó insuficientemente conocidas; efectúa además los análisis de los cauchús, de las materias lubricantes, de los combustibles, los de los metales y de los materiales de construcción, comple-

mentos de ensayos mecánicos. La instalación de esta sección se completa cada día más; el estudio de los métodos de ensayo es en ella el objeto de investigaciones científicas minuciosas y metódicas.

En las conclusiones, M. L. Guillet señala que: «el examen profundo del balance técnico del Laboratorio de Ensayos correspondiente al año pasado, permite asegurar una marcha ascendente de las más apreciables, que se traduce por perfeccionamientos de la mayor importancia en el utillaje, por estudios muy serios hechos en vista de nuevos progresos á aportar al material, por una mejora continua de los procedimientos de ensayos y también por un conjunto de investigaciones, teniendo simultáneamente este carácter científico é industrial que les da un valor especial y asegura al Laboratorio el renombre que merece.

»Los industriales tienen, pues, razón cuando buscan cada vez más el concurso de este organismo que les es particularmente precioso y que progresa cada día, en vista de responder más completamente á todas sus necesidades».

El empleo oficial del sistema métrico

Nuestro distinguido compañero D. Enrique Berrocal, fiel contraste de esta provincia, en oficio fecha 27 del próximo pasado Septiembre, dice al Presidente de esta Agrupación lo siguiente:

Muy Iltre. Sr.

La Ley vigente de pesas y medidas de 8 de Julio de 1892 prescribe en sus artículos 9 y 12 que el uso, nomenclatura y denominaciones métrico-decimales, es obligatorio en todas las dependencias del Estado, de la provincia y del Municipio, en el orden civil, militar y eclesiástico, así como en los contratos públicos y privados.

El artículo 26 del Reglamento vigente aprobado por Real Decreto de 31 de Diciembre de 1906, para la ejecución de la mencionada Ley, prescribe que no se puede emplear en las sentencias judiciales, en los contratos públicos ni en los privados formulados por escrito, en los libros y documentos de comercio, ni en carteles ó anuncios oficiales ó particulares, otra nomenclatura para las pesas y medidas que la propia del sistema métrico decimal, si bien al hacer uso de ella podrán consignarse las equivalencias con las pesas ó medidas antiguas, según las tablas oficiales.

En el artículo 97, apartado 3.º del Reglamento vigente ya citado, se establece que incurren en falta que deberá ser corregida con la multa de 5 á 25 pesetas, los comerciantes, industriales ó simples particulares que dejen de emplear en sus contratos, ya sean privados ó con escritura pública, las denominaciones legales de pesos y medidas.

Por lo expuesto comprenderá V. S. la mayor obligación en que están, todas aquellas personas que teniendo un título profesional oficial y que intervienen en calidad de tales en toda clase de mediciones, de ajustarse estrictamente á lo ordenado, sin que les sea dable infringir dicha Ley y demás disposiciones vigentes referentes

al ramo en cuestión, y alegar la ignorancia de aquellas generales disposiciones, como le sería algo disculpable á un particular.

Y es sensible, Sr. Presidente, el que á pesar del tiempo transcurrido desde que se promulgó la primera Ley de pesas y medidas, de 1849, en la que también se prescribía lo antes expresado, haya aún hoy algunos facultativos que interviniendo en tasaciones y otros trabajos de índole análoga, hagan caso omiso de lo ordenado y autoricen con su firma profesional documentos que, además de ser denunciabiles para las penalidades antes señaladas, podrían un día ú otro ser declarados sus informes ó trabajos como adoleciendo del vicio de nulidad por emplear medidas ó denominaciones falsas, ya que así se puede y debe clasificar á todo aquello de uso prohibido por la Ley.

Por eso el Fiel contraste que suscribe, por una deferente atención á sus compañeros de profesión, ha creído útil hacer á V. S. las advertencias anteriores, por si cree conveniente dar cuenta de ellas en el seno de la Asociación que dignamente preside y ésta en conocimiento de los demás compañeros en interés de toda la clase, ya que las órdenes que de la Superioridad reciben los funcionarios encargados de vigilar por el cumplimiento de la Ley y demás disposiciones vigentes referentes á pesas y medidas, son cada vez más apremiantes y severas, encaminadas á la total implantación del sistema métrico decimal en todas las profesiones y dependencias oficiales y en las particulares, etc.

Dios guarde á V. S. muchos años.

Barcelona 27 de Septiembre de 1910.

El Ingeniero Fiel contraste,
ENRIQUE BERROCAL

Muy Illre. Sr. Presidente de la Asociación de Ingenieros Industriales.

Como en el oficio transcrito se consigna que las personas que para toda clase de medición no empleen el sistema métrico decimal, incurrirán en multa y sus informes ó trabajos pueden ser nulos, ha creído conveniente esta Junta Directiva publicar el mencionado oficio en nuestra Revista, con objeto de que llegue á conocimiento de

todos los socios, por si hay alguno de ellos que por ignorancia ó negligencia no emplea en sus trabajos el sistema métrico decimal.

Nuestro compañero, el Ingeniero Industrial contraste de esta provincia en la Demarcación del Oeste, D. Enrique Berrocal, ha tenido la atención de manifestar á la Junta Directiva que si algún compañero desea detalles sobre el particular, tendrá mucho gusto en facilitárselos en las Oficinas de Contratación é Inspección de Pesos y Medidas, Angeles, 1, bajos.

GACETA DE MADRID

Gaceta 2 Septiembre 1910

Ministerio de Instrucción Pública y Bellas Artes

R. D. disponiendo que á los concursos que con arreglo á la legislación vigente se anuncian para la provisión de Cátedras, sean admitidos con los Catadráticos de número los Profesores auxiliares de Universidades é Institutos que reunan las condiciones que se indican.

Gaceta 4 Septiembre

Ministerio de Instrucción Pública y Bellas Artes

R. O. dejando sin efecto la del 10 del mes de Agosto (Gaceta del 12 de Agosto) por la que se dispuso anunciar al turno de concurso la cátedra de Química general é industrial de la Escuela Superior de Artes é Industrias y Bellas Artes de Sevilla.

Gaceta 17 Septiembre

Ministerio de Fomento

R. O. aclarando en la forma que se indica el párrafo 2.º del artículo 46 de las vigentes Instrucciones sobre contadores de electricidad.

Gaceta 30 Septiembre

Ministerio de Instrucción Pública y Bellas Artes

R. O. disponiendo que en tanto se dicte una disposición que de una manera clara y precisa determine el derecho que los Peritos tienen para ingresar sin examen en las Escuelas de Ingenieros Industriales, quede en suspenso y sin aplicación el artículo 23 del R. D. de 8 de Junio último.

•••••

NOTICIAS

ELECCIÓN DE LA FUERZA MOTRIZ EN LAS HILATURAS.— Este interesante estudio ha sido hecho según una memoria de M. Ch. T. Mair, presentada en la Asociación Nacional de Manufacturas de algodón de los Estados Unidos, y publicada en el *Engineering Record*. Las cifras que contiene están basadas en el empleo de la electricidad como medio de transmisión en la fábrica.

Empleo del vapor.— Se suponen 50 semanas de trabajo por año, de 58 horas cada una; la fábrica está alimentada por dos turbinas; los gastos están indicados en el cuadro siguiente, para fábricas de 1000 á 5000 kilovatios:

Potencia en kilovatios.. . . .	1000	2000	3000	4000	5000
Precio de la instalación por kw.	francos 625	550	500	475	450
Gasto de combustible por kilovatio-hora.. . . .	kgs. 1360	1270	1214	1180	1133
Gasto anual por kw., (carbón á 25 francos).. . . .	195	170	157,50	151	147
Precio del kw.-hora de combustible.. . . .	frs. 0,067	0,068	0,054	0,052	0,051

Desde hace algunos años se emplea el vapor de escape para la calefacción, lo cual procura una economía sensible.

Utilización de saltos de agua.— Para prever esta utilización, es preciso conocer bien las características del salto de agua. Es necesario conocer el gasto y la marcha del salto durante los años precedentes, á fin de saber si el régimen es variable, en cuyo caso la fábrica hidráulica deberá tener una estación de vapor de reserva. El precio de la fábrica hidráulica, á potencia igual, decrece cuando la altura del salto aumenta. Es de observar que, en la mayor parte de hilaturas se necesita vapor á baja presión y agua caliente; en el caso de fábricas de vapor, se podría, pues, utilizar el agua de condensación y el vapor de escape, y el precio de la energía será, pues, disminuído en consecuencia.

El precio de la instalación de una fábrica hidro-eléctrica, varía considerablemente según las circunstancias, siendo, no obstante, elevado. Admitiendo 500 francos por kilovatio, cifra mínima, se puede establecer el cuadro siguiente:

Potencia de la instalación en kilovatios.. . . .	1000	2000	3000	4000	5000
Precio por kw.	500	500	500	500	500
Gastos anual por kw.	60	55	53,75	52,50	51,25
Precio del kw.-hora.	0,02	0,019	0,0185	0,018	0,0175

Sin embargo, según las dificultades de instalación, el kilovatio-hora puede alcanzar hasta 0,05. Estos precios se entienden para la corriente en el cuadro de salida de la fábrica, y hay que tener en cuenta, naturalmente, de las pérdidas por transmisión.

Según el autor, la fuerza motriz hidráulica no sería económica

más que en ciertas condiciones favorables: proximidad á la hilatura, constancia del gasto, etc.

En fin, un cierto número de hilaturas están situadas en las poblaciones en donde pueden comprar la fuerza motriz. Si el precio de compra no es elevado, encuentran en esto la gran ventaja, de menor local ocupado y de un menor capital inmovilizado.

DURACIÓN DE LAS LÁMPARAS ELÉCTRICAS DE FILAMENTO METÁLICO.

—En Berlín se han efectuado ensayos de duración de estas lámparas de filamento metálico en cinco tomadas á granel, de una partida suministrada por la A. E. G. Las lámparas se encendían y apagaban cuatro veces por día, con el objeto de sujetarse en lo posible á las condiciones de la práctica. Una de las cinco lámparas fué retirada al cabo de 6.800 horas, y otra después de 8.700. Las tres restantes ardían aún después de 10.000 horas.

La variación de intensidad lumínica I , en por 100 del valor inicial, así como el consumo específico W , en vatios por bujía-hefner, están dados en función del número N , de horas de utilización en el siguiente cuadro:

N	I	W
0	100.	1,22
500	101,5	1,20
1000	97,5	1,27
2000	91,5	1,36
3000	86,0	1,36
4000	84,0	1,37
5000	83,0	1,37
6000	81,5	1,41
8000	77,0	1,51
10000	75,0	1,60

LOS ACCIDENTES CAUSADOS POR LA CORRIENTE ELÉCTRICA.—En una conferencia del Dr. d'Arsonval publicada en el *Bulletin de la Société Internationale des Electriciens*, analiza la obra publicada recientemente por el Dr. S. Jellinek, director del laboratorio y de la clínica de electro patología de Viena, fundada hace diez años bajo la iniciativa del Emperador de Austria.

De los hechos y accidentes relatados en esta obra, el Dr. d'Arsonval saca las siguientes conclusiones:

1.º Toda instalación eléctrica debe ser considerada como peligrosa, y en consecuencia los poderes públicos deben autorizar todos los voltajes igualmente, si no quieren prescribirlos todos.

2.º La electricidad produce la muerte de los dos modos siguientes:

a) *Por acción directa.*—(Efectos disruptivos, caloríficos y electrolíticos de la descarga, que destruye mecánicamente los tejidos).

b) *Por acción refleja ó indirecta.*—(Obrando dinámicamente sobre los centros nerviosos cuya irritación conduce á la infinita variedad de efectos sobre el corazón, la respiración y la inervación, conocidos bajo el nombre de inhibición y dinamogenia).

El Dr. Jellinek, habiendo confirmado casos mortales, resultando de contactos con una línea de 100 voltios, y aún de 65 voltios, mientras que al contacto con líneas de 1000 y hasta de 5000 voltios, obreros han sido sólo ligeramente heridos; explica estos hechos, al parecer anormales, distinguiendo dos categorías de circunstancias que hacen que el contacto con un mismo hilo pueda ser mortal en un caso é inofensivo en el otro.

La primera categoría comprende las circunstancias externas de un accidente: la tensión, la intensidad, el número de polos que se han tocado, el tiempo durante el cual la víctima ha estado en contacto con la corriente.

La segunda categoría comprende las circunstancias individuales, la resistencia de la piel, el camino recorrido por la corriente al través del cuerpo, al estado subjetivo, y, en fin, al género, la calidad del animal, si se extienden las observaciones á los animales.

Hemos dicho que un voltaje de 65 voltios puede ser mortal y aun algunas veces por una intensidad inferior á $\frac{1}{10}$ de amperio. El contacto con dos polos es generalmente más peligroso que con uno; para el tiempo la cuestión no es de menos. La resistencia de la piel es muy variable (40.000 á 100.000 ohmios entre las dos manos de un obrero; 5.000, y hasta menos, entre las dos manos de una mujer ó de un empleado de despacho; 800 á 1.000 ohmios entre los labios y el recto). El contacto con el suelo es variable (sótanos, salas de baño, pisos cubiertos de alfombras, naturaleza de los vestidos, de los zapatos, etcétera. Algunas veces estando el cuerpo húmedo, la corriente sigue un recorrido inofensivo, en lugar de penetrar al través del mismo. En fin, la sorpresa física tiene con frecuencia consecuencias desastrosas para las funciones vitales. El autor explica por estas dos últimas causas, el hecho que á los condenados americanos electrocutados, cuesta determinar la muerte. En fin, para los animales, perros, caballos, conejos, son bastante sensibles á la corriente, los palomos y pescados son mucho menos sensibles, las tortugas y ranas son difíciles de matar por una corriente eléctrica.

Las causas de muerte pueden presentarse bajo tres formas:

- 1.º La víctima muere de un golpe; el choque y la muerte siendo casi simultánea;
- 2.º La muerte ocurre con los síntomas de la parálisis del corazón;
- 3.º La muerte se produce con los síntomas de la parálisis respiratoria;

Conforme á las ideas del Dr. d'Arsonval se puede decir que la muerte por la electricidad es causada:

- 1.º Por acción del choque sobre la conciencia y las funciones físicas ó inhibición;
- 2.º Por lesión material directa en los centros nerviosos, en el corazón, que tocados por la electricidad, son, por consiguiente, más ó menos afectados ó perjudicados.

En fin, el autor recuerda que una persona qua ha recibido la descarga de un rayo debe ser tratada como un ahogado, y resume los primeros cuidados que hay que dar.

BIBLIOGRAFÍA

CEMENTO ARMADO.—Cálculo rápido.—Datos prácticos, por *Ricardo Seco de la Garza*, Ingeniero militar. Nueva edición corregida y aumentada.—Madrid, P. Orrier, Editor, Plaza de la Lealtad, n.º 2, y en todas las librerías de España y América.—Un tomo en 8.º de 128 páginas, con 67 figuras en el texto y 3 láminas.—Precio: 3,50 pesetas en rústica y 4,50 encuadernado en tela.

Agotada la primera edición de esta interesante obra, acaba de publicarse la presente, que por sus modificaciones y aumentos casi constituye una obra nueva de gran interés para cuantos se dedican á la construcción: Ingenieros, Arquitectos, Sobrestantes, Maestros de Obras, Contratistas.

En ella se encuentran muchos datos prácticos necesarios para el constructor de obras de cemento armado. Permite la formación muy rápida de anteproyectos sin hacer cálculos.

Desciende á todos los detalles de construcción de los diversos elementos de estos sistemas, y en suma, no es una obra didáctica más que se guarda en la biblioteca, sino un elemento para mesa de trabajo que se empleará á diario.

Contiene las siguientes materias: Reseña histórica de las construcciones de cemento armado: I. Ventajas de estas construcciones.—II. Principales ventajas de estas construcciones.—III. Propiedades del hormigón armado.—IV.—Principales elementos de construcción.—V. Cálculo rápido de piezas de cemento armado.—VI. Detalles prácticos de construcción.—VII. Por piezas construidas aisladamente.—VIII. Tabiques, cubiertas, bóvedas, puentes, conducciones de agua, depósitos y azoteas.—IX. Hormigón.—Tablas.—Pisos de viguetas de hierro y forjado de cemento armado con metal déployé: cuadro que indica el espesor del forjado, el número de metal déployé, el entrevigado, las dimensiones y el peso de las vigas para una carga determinada.

PRÁCTICA DE MEDICIONES ELÉCTRICAS.—MÉTODOS Y APARATOS, por *D. Francisco del Río Juan*, Ingeniero militar. Con un prólogo del Excmo é Ilmo. Sr. D. José Marvá y Mayer, General de Ingenieros.—Segunda edición, corregida y aumentada.—Biblioteca de «Ingeniería».—Madrid, 1910.—Un vol. en 16.º de 576 páginas, con figuras en el texto.

El presente libro forma parte de la Biblioteca de la interesante Revista «Ingeniería», constituyendo el tercer Manual de los que ésta publica. Su autor, distinguido ingeniero militar, al publicarlo, al mismo tiempo que ha venido á prestar un señalado servicio á la bibliografía técnica de nuestro país, desgraciadamente muy limitada, ha puesto una vez más en evidencia los extensos conocimientos de

Electrometría que posee, tanto bajo el punto de vista teórico como el práctico.

La exposición, en extremo clara, metódica y desprovista en lo posible de complicadas fórmulas por una parte, el espíritu eminentemente práctico que en todo el libro domina, por otra, y finalmente, la acertada elección de los procedimientos, con la descripción de aquellos más modernos, así como de los instrumentos empleados, hacen un libro que á más de estar al alcance, aun de aquellos que tienen sólo elementales conocimientos de matemáticas, ha de prestar verdadera utilidad á todos los que se ocupan en el ramo de la electricidad, ya que todos necesitan de tales conocimientos.

Descartado por el autor toda clase de follaje y limitándose tan sólo á lo verdaderamente útil, ha conseguido incluir en un libro de relativamente pequeñas dimensiones, todo lo más esencial y práctico, tanto en lo referente á los métodos como á los aparatos, dando de ello una idea la siguiente enumeración de las materias que comprende, en cada una de las cuatro partes en que está dividido:

En la primera parte expone algunos conocimientos generales, como son: Métodos generales y especiales de medida; los errores en las mediciones; la preparación de los ensayos y expresión de los resultados; las unidades eléctricas y fotométricas; los patrones eléctricos y fotométricos y los laboratorios de electricidad, industriales, para ensayos de máquinas, para las medidas de aislamiento y para la verificación de contadores. En la segunda parte trata del material auxiliar: generadores y transformadores; resistencias; llaves y conmutadores; material para medidas geométricas, medidas de masas, medidas varias y para manipulaciones diversas. En la parte tercera se ocupa de la descripción y modo de empleo de los aparatos de laboratorio: galvanómetros de diferentes tipos corrientes y especiales; puentes y potenciómetros; electrómetros y aparatos para corriente alterna ó continua y alterna. Finalmente, en la cuarta parte, hace un estudio análogo de los aparatos industriales: amperímetros y voltímetros para corriente continua y corriente continua y alterna; ohmmetros; vatímetros; relevadores; aparatos especiales para corrientes alternas; contadores; registradores y agrupamientos y equipos de aparatos.

Tal es este interesante libro, que se recomienda á todos los que en una forma ú otra se ocupan en el vasto ramo de la electricidad, en la seguridad de que ha de prestarles grandísima utilidad en la práctica de sus trabajos.

NOTIONS GÉNÉRALES SUR LA TÉLÉGRAPHIE SANS FIL ET LA TÉLÉPHONIE SANS FIL, par *R. de Valbreuze*, Ancien Officier du Génie, Ingénieur Electricien.—4.^e édition complétée et mise à jour. En vente à «La Lumière Electrique», 142, Rue de Rennes, Paris. — Un vol. in -8^o de 480 pages, avec 315 figures. — Prix broché: 12 francs.

La telegrafía y la telefonía sin hilos cada día van adquiriendo un mayor desarrollo, y con ello, los perfeccionamientos, así como las nuevas aplicaciones se van sucediendo con gran rapidez, y esto, el

autor, en la presente edición de esta interesante y ventajosamente conocida obra, la ha puesto al corriente de todas ellas. En todo ha procurado conservarle el mismo espíritu, la misma claridad y el mismo método que en las ediciones precedentes, no habiendo variado más que la disposición general y el número de materias tratadas para que esté al corriente de cuantos adelantos se han llevado á cabo en este ramo de las aplicaciones de la electricidad, cada día más importante. Por esto puede ser leída con provecho por cualquiera que sólo tenga conocimientos rudimentarios de las leyes de la Física.

La obra empieza con una introducción destinada á los lectores que no poseen conocimiento alguno de Electrotecnia, que les permite adquirir rápidamente y sin dificultad alguna las nociones más esenciales de esta ciencia. Entra luego en materia consagrando la primera parte al estudio de las Oscilaciones electromagnéticas, en la cual explica los movimientos vibratorios y las leyes de la radiación, haciendo ver cómo se engendran las vibraciones propias de un circuito oscilante, estudiando detalladamente las oscilaciones complejas de dos circuitos acoplados y los efectos de resonancia, y expone después los descubrimientos de Hertz, indicando el modo de producción de los rayos eléctricos.

En la segunda parte se ocupa de la Radiotelegrafía, empezando por sus principios y describiendo luego los diferentes tipos de detectores de ondas y su empleo; el modo de funcionamiento y de utilización de las antenas transmisoras y receptoras; los aparatos para la medida de las longitudes de onda; los diferentes dispositivos utilizados en Radiotelegrafía y los recientemente imaginados, y en fin, hace algunas indicaciones sobre los diferentes aparatos empleados en la práctica y describe las instalaciones de algunas estaciones radiotelegráficas de gran potencia.

En la tercera parte trata de la Radiotelefonía, exponiendo las condiciones generales del problema de la transmisión de la palabra y su aplicación á la transmisión por ondas electromagnéticas; luego menciona las primeras experiencias de telefonía sin hilo y describe los diferentes dispositivos adoptados, así como los aparatos radiotelefónicos empleados actualmente, que han permitido dejar oír la palabra á distancias de algunos centenares de kilómetros.

Complementan esta obra un apéndice al final que contiene el reglamento de servicio de las estaciones radiotelegráficas y la nomenclatura de las estaciones en las costas francesas abiertas para el servicio radiotelegráfico público.

Este libro, que por lo dicho tiene un carácter general, dando una idea exacta de los fenómenos en que descansa la Radiotelegrafía y la Radiotelefonía, va especialmente dirigido y se recomienda á todos aquellos que desean instruirse y estar al corriente de los progresos de la ciencia, pudiendo también ser de gran utilidad á gran número de ingenieros y hasta á especialistas, pues en él encontrarán los resultados de todos los estudios teóricos y experimentales más recientes que han permitido á la Radiotelegrafía y á la Radiotelefonía realizar progresos tan notables.

COURS DE MÉCANIQUE. Rédigé conformément aux nouveaux programmes des Ecoles nationales d'Arts et Métiers, par *L. Guillot*, Professeur de Mécanique à l'Ecole Nationale d'Arts et Métiers et à l'Ecole Regionale des Beaux Arts.—Tome premier.—Paris, Librairie Polytechnique, Ch. Béranger, Editeur, 15, Rue des Saints Pères.—Un vol in -8° de 428 pages, avec figures dans le texte.—Prix cartonné: 10 francs.

El autor, profesor de mecánica en la Escuela Nacional de Artes y Oficios de París, ha tenido la buena idea de publicar los cursos de esta asignatura conforme los nuevos programas que rigen en estas escuelas, prestando así un señalado servicio á los alumnos de las mismas.

El presente tomo es el primero de la obra y en él expone los principios y teoremas generales de la mecánica, de la estática gráfica y de la resistencia de los materiales, siguiendo un método racional y sencillo, evitando en lo posible el empleo de las matemáticas superiores, y en cambio, haciendo en lo posible uso de los procedimientos gráficos.

Empieza exponiendo los principios elementales de la mecánica racional en el caso de un punto material: estudio de las fuerzas y de las masas; composición, proyección y equilibrio de las fuerzas; los teoremas generales de la dinámica del punto y el estudio del movimiento y equilibrio relativos de un punto. Luego pasa al estudio de los sistemas virtuales, ocupándose sucesivamente del teorema del trabajo vertical; de la composición de fuerzas; teoría de los pares de fuerzas; centros de gravedad; equilibrio de las máquinas simples; teoremas generales de la dinámica de los sistemas materiales, y por último, la teoría de los momentos de inercia. Dedicó otra parte al estudio de las resistencias pasivas, considerando el caso del choque y los rozamientos de resbalamiento y de rodamiento. En la parte siguiente, consagrada á la estática gráfica, expone los principios de ésta y su aplicación para determinar las tensiones y compresiones en los sistemas articulados. En la última parte expone algunas generalidades y principios de Resistencia de los materiales á la tracción, compresión y cortadura, así como á la flexión y á la torsión, haciendo aplicación á los órganos de las máquinas.

Las figuras intercaladas en el texto y algunas aplicaciones numéricas que el autor presenta para facilitar el estudio, complementan esta interesante obra, que no dudamos será bien acogida, tanto por los alumnos de las Escuelas de Artes y Oficios, como por todos aquellos que en mayor ó en menor escala tienen necesidad de poseer conocimientos de mecánica, pues á todos puede prestar verdadera utilidad.

MANUEL DE L'OUVRIER MÉCANICIEN. — GUIDE DE L'AJUSTEUR, par *Jules Merlot*, Ingénieur mécanicien.—Deuxième édition.—Paris, Librairie Polytechnique, Ch. Béranger, éditeur, 15, Rue des Saints-

Pères.—Un vol. grand in -8° de 360 pages, avec 570 figures dans le texte.—Prix cartonné: 10 francs.

El objeto que el autor se ha propuesto al publicar este libro, ya en su primera edición, ha sido reunir del modo más ordenado posible aquellas reglas útiles é indispensables para una profesión, cuyo cultivo, por la introducción del mecanismo en la construcción mecánica moderna, parece que tiende cada día más á ser descuidado.

De aquellas operaciones que corrientemente se hacen á la mano, el autor las trata sólo en lo es rictamente necesario, y en cambio ha dedicado una mayor atención al estudio de las diferentes operaciones de ajuste á la mano, bajo el punto de vista de su ejecución racional, apoyándolo con frecuencia con ejemplos que puedan servir de guía. Igualmente se ha fijado de un modo especial en las herramientas empleadas, sobre la manera de construirlas y de manejarlas; por esto indica las condiciones que deben llenar según los casos, los defectos que pueden presentar y la manera de remediarlos cuando se presenten. En una palabra, trata todo lo concerniente al ajuste propiamente dicho, al montage y al acabado de algunos órganos antes de ser montados, habiendo procurado abreviar las descripciones en lo posible, supliéndolas en cambio por las numerosas figuras intercaladas en el texto.

Las diferentes materias que comprende esta obra son: el trazado con la descripción de los útiles para ello empleados; el desbastado con las herramientas que requiere; la descripción de los instrumentos de medida; el trabajo á la lima; el rascado y pulido; los diferentes modos de ajuste; el taladrado; el alisado; el fileteado y el martillado. Complementan la obra una serie de tablas de calibres y patrones y varios cuadros de filelaje, según los diferentes tipos, inglés, francés, métrico, etc., todos de suma utilidad.

Por lo dicho, este libro ha de ofrecer verdadero interés lo mismo á los contramaestres, que á los jefes de taller y que á todos aquellos quienes por su cargo deben procurar la elección y la adquisición del pequeño utillaje, pues á todos ha de prestarles gran utilidad.

LO QUE DEBE SABER EL INVENTOR.—Datos y consejos de utilidad para todos los inventores ó propietarios de patentes por *D. Gerónimo Bolibar*, Ingeniero industrial.

Forma un folleto de pocas páginas en el que se ha condensado cuantas instrucciones ha de tener siempre presente el inventor ó el que quiere tomar ó adquirir patentes en España.

Explica las clases de patentes que se conceden según la Ley española, las invenciones que son patentables y las que no lo son, las condiciones que han de reunir las ideas para que sean patentables, las condiciones que han de reunir la memoria y los planos de una patente, que se entiende por objeto único de una patente y defectos de que adolecen gran número de memorias que son muchas veces causa de nulidad de las patentes.

De la circunstancia de que en España se conceden las patentes sin exámen previo, se deduce que la patente por sí misma no tiene

valor, y que el valor de una patente depende de que la memoria esté bien redactada. Es, pues, indispensable, que se encargue la redacción de la memoria á persona inteligente, que conozca bien la ley y la jurisprudencia establecida y que reúna las mayores condiciones de acierto y honradez.

El folleto es reproducción de una serie de artículos publicados en la revista *Industria é Invenciones* por su Director *D. Gerónimo Bolibar*, Ingeniero, con la adición de proverbios y consejos de carácter puramente prácticos; en esta revista se publican clasificadas por industrias las patentes que se solicitan en España, para facilitar el trabajo de investigación á los que deseen conocer las patentes relativas á una industria determinada; publica además agrupados los dibujos de las marcas solicitadas para que el industrial pueda ver sin esfuerzo si se solicitan marcas parecidas á la suya y oponerse á la concesión.

ORIENTACIÓN EURÍTMICA DE LA ENSEÑANZA TÉCNICA EN ESPAÑA, discurso leído en la solemne apertura del curso académico de 1910-11 en la Escuela Superior de Industrias y de Ingenieros de Industrias textiles de Tarrasa, por el *Dr. D. José Prats Aymerich*, Catedrático numerario de dicho establecimiento.—1 opúsculo en 8.^o de 26 páginas.

El autor del discurso, bien conocido ya por sus obras de Química, demuestra en este trabajo un conocimiento no menos profundo de la enseñanza técnica en sus diversos aspectos. Después de un elocuente exordio, entra á analizar dicha enseñanza, empezando por un cuadro sinóptico de las diversas clases de escuelas y facultades que integran la Instrucción pública en las naciones cultas, y pasando revista después á las escuelas técnicas secundarias. Entre éstas describe primeramente las de aprendices, detallando los planes de estudios de la de Friburgo, y la anexa á la «*Farbenfabriken vorm. F. Bayer*», de Colonia, así como la Escuela profesional de Nueva York. A continuación, trata á grandes rasgos de las Escuelas de contra maestros, peritos y artes industriales, y las de economía doméstica, recapitulando después todas estas escuelas para presentarlas como un conjunto armónico, tal como existe en el Instituto Industrial Pratt de Brooklyn y el «*Technicum*» de Biel, cuya distribución de enseñanzas expone.

Sigue luego una breve nota sobre la enseñanza técnica superior, en la cual el autor se pronuncia decididamente por las especialidades, siendo de lamentar que sin duda por la imposibilidad de tratar tantos asuntos en un discurso, no analice las múltiples circunstancias que pesan en esta cuestión, sobre todo, para implantarlas en nuestro país. La importancia de las prácticas en la enseñanza técnica superior está demostrada en un curioso cuadro que expone las horas semanales y anuales de teoría y práctica que existen en varias escuelas extranjeras. Y finalmente, el discurso termina haciendo votos para que nuestra enseñanza se establezca según un método moderno y excitando á todos á trabajar con empeño para conseguirlo.