

Año 27.

Núm. 11.

Noviembre, 1904

REVISTA TECNOLÓGICO INDUSTRIAL

PUBLICACIÓN MENSUAL

DE LA

ASOCIACIÓN DE INGENIEROS INDUSTRIALES

AGRUPACIÓN DE BARCELONA

Premiada con MEDALLA de ORO en la Exposición Universal de
Barcelona de 1888 y en la de Boston de 1883; y con
medalla de plata en la de Paris de 1889
y en la de Bruselas de 1897

BARCELONA

LA REDACCIÓN Y ADMINISTRACIÓN, EN EL LOCAL DE LA ASOCIACIÓN

CALLE DE PELAYO, NUMERO 9, ENTRESUELO

TELÉFONO, 541

COMISIÓN DE LA REVISTA

D. Augusto de Rull, Presidente.
D. Ramón Soler, Secretario.
D. José Playá, Vocal
D. Álvaro Llatas, id.
D. Andrés Piñol, id.
D. Emilio Riera, id.
D. José Tous, id.
D. Juan Sindreu, id.

SUMARIO

Un nuevo procedimiento de blanqueo, por D. Manuel Muntadas y Rovira.

Noticias:

Ruedas dentadas elásticas.
Aplicaciones industriales del aire líquido.
Los lubricantes.
Gas de alumbrado en estado líquido.

Bibliografía.

Libros recibidos.

PRECIOS DE SUSCRIPCION

10 PESETAS ANUALES EN TODA ESPAÑA Y 12 EN EL EXTRANJERO

UN NÚMERO SUELTO UNA PESETA

PRECIOS DE LOS ANUNCIOS

SEGÚN VARIA EL SITIO Y NÚMERO DE INSERCIONES

La Asociación no es responsable de las opiniones emitidas por sus miembros en las discusiones, ni de las notas ó trabajos publicados en la REVISTA.

No pueden reproducirse los artículos de esta Revista sin permiso de sus autores.

REVISTA TECNOLÓGICO-INDUSTRIAL

PUBLICADA POR LA

ASOCIACIÓN DE INGENIEROS INDUSTRIALES

Barcelona, Noviembre 1904.

UN NUEVO PROCEDIMIENTO DE BLANQUEO

Conferencia dada por D. Manuel Muntadas y Rovira en esta Asociación

Accediendo solícitamente á la invitación de nuestro anterior Presidente Don José de Caralt, nos ha favorecido en esta Asociación con una conferencia, el distinguido industrial Don Manuel Muntadas y Rovira, disertando sobre el *Blanqueo moderno*, dándonos á conocer muy detalladamente sus nuevos inventos relativos á dicha industria, aplicados especialmente á sus *Aparatos Metódicos para el blanqueo continuo de los tejidos al ancho y bajo presión*, con Patentes en España y el Extranjero.

Dados los extensos conocimientos técnicos que posee el señor Muntadas, su mucha práctica en esa rama de nuestra industria moderna, y el sabido interés que ha despertado en el mundo científico, el conocimiento de su invento, por ser el que dió por resultado la resolución con éxito extraordinario, venciendo innumerables obstáculos que en la práctica se presentaban, de los áridos problemas sobre el *Blanqueo al ancho*; celebramos y nos ha complacido extraordinariamente la conferencia dada por nuestro compañero, la cual á continuación reproducimos en líneas generales, habiendo procurado en esta reseña, ser fieles intérpretes del plan desarrollado y de los conceptos del inventor y hasta de su modo personal de expresarlos.

Hemos tenido ocasión, una vez más, de reconocer en el señor

Muntadas, no sólo la gran suma de conocimientos teórico-prácticos que ha requerido dominar para la realización de su obra, sino su familiaridad con las industrias textiles, y finalmente su gran inventiva propia, de resultados prácticos y fehacientes, que resulta ser el fruto de sus estudios, así en el extranjero como en nuestra propia patria, por lo que todos debemos celebrarlo, sentir satisfacción grata y sumar una gloria más entre nuestros ingenieros.

SEÑORES: COMPAÑEROS:

Al presentarme hoy ante vosotros vengo á cumplir un deber, pues tal creo es para mí, venir á explicaros lo que es este invento mío, que á estas fechas ya está haciendo una verdadera revolución en la industria del extranjero.

Las casas constructoras más importantes del Continente han lanzado ya estas máquinas en el mercado, á lo que parece con éxito extraordinario y dentro de poco va á hacerlo también el sindicato de construcción del Norte de América, y los técnicos más distinguidos de todos los países reconocen mi invento, como la resolución completa de un problema que durante tantos años les había preocupado y que para ver de resolverlo ha habido hasta congresos industriales, y del que hasta hoy no se había llegado á encontrar todavía ni una sola solución que fuese satisfactoria.

Esta satisfacción grande que me pertenece, también en gran parte os corresponde á vosotros, pues yo no vengo del extranjero á explicaros lo que allí he visto y he estudiado: lo que vengo á explicaros es ciencia de progénie, hecha en nuestra casa, esto es, en Barcelona, por eso también os incumbe una buena parte, pues la primera vez que salí para el extranjero, ha sido para llevar los frutos de esta ciencia verdaderamente catalana.

En los terribles momentos actuales de crisis que atraviesa nuestra industria y en que Cataluña fija su vista en el extranjero, aspirando á conseguir perfeccionarse para poder concurrir al mercado universal, creo ha de ser motivo de satisfacción y tiene que darnos á todos la confianza en nosotros mismos, que es necesaria para esta empresa,

ver que de nuestra casa ha salido la resolución de uno de estos problemas referentes á esa misma transformación.

Y ahora, perdonadme una digresión. También yo salí de nuestra casa, bajo la impresión de la leyenda tradicional, de la superioridad intelectual anglo-sajona, y os digo con satisfacción que yo tengo muchos compañeros profesionales íntimos, cuyas facultades he tenido ocasión de conocer cumplidamente, que en mi concepto no son inferiores en inteligencia á aquellos técnicos de los que con antelación os he hablado.

Más bien dicho: yo creo que hay entre vosotros grandes energías latentes que precisa despertar con bríos para que todos trabajemos con fe y entusiasmo hacia el engrandecimiento de nuestra patria.

Hasta ahora, la industria catalana ha sido copia de la del extranjero en su mayor parte, y todos los adelantos una repetición ó tornavoz de los de otros países. Pero á los que de veras amamos á nuestra tierra, ésto no nos ha de bastar: hemos de aspirar á tener industria con vida científica propia.

Cataluña, que en su renacimiento tiene la más bella literatura del siglo último, ¿por qué no ha de tener una industria cuyo adelanto se pueda considerar igual al de las naciones más adelantadas?

¿Lo que han hecho nuestros literatos, no han de poder hacerlo nuestros ingenieros y nuestros fabricantes?

Para elevar esa bandera, es por lo que he venido ante vosotros, accediendo á la cariñosa invitación que en tiempo oportuno me hizo vuestro anterior presidente, mi querido amigo Don José de Caralt.

Os pido, pues, por unos momentos vuestra benévola atención.

Consideraciones generales sobre el blanqueo.—Son evidentes las ventajas que aportaría á la práctica un sistema completo de blanqueo continuo, y si además de ser lo último, el blanqueo se hiciera á lo ancho, sería un progreso más considerable todavía.

El blanqueo considerado en sí mismo consta de dos operaciones.

Primera: Saponificación de las materias no descolorables. Empleo necesario de las legías en ebullición.

Segunda: Descoloración de las materias descolorables. Empleo del cloro ó de otros descolorantes.

Tal como hoy día se practica, el blanqueo presenta grandes in-

convenientes, sobre todo desde el punto industrial, especialmente en la saponificación.

Tales son el trabajo alternativo y la necesidad de tener que operar de una sola vez sobre un gran número de piezas; la larga duración de las ebulliciones ó cocciones y como consecuencia de todo el tratamiento.

Otro inconveniente es la irregularidad del legiado obtenido que procede de que la legía circula más en unas partes que en otras, lo cual da lugar á numerosos accidentes en los estampados y en la tintura, afectando muchas veces á la misma resistencia de las piezas.

Estos inconvenientes se hacen todavía sentir más cuando se trata de tejidos muy gruesos.

Los clorages fuertes que exige el actual tratamiento de blanqueo juntos con numerosos lavages, son causa también de otro gran número de accidentes.

En una palabra: mientras la estampación y la tintura han adelantado extraordinariamente, el blanqueo ha permanecido en su esencia, tal como lo dejó Bertollet hace más de un siglo.

Los aparatos actuales de blanqueo al ancho.—Para obviar todos estos inconvenientes, se había ideado el blanqueo al ancho, pues es cosa sabida hace muchos años, que un tejido impregnado de legía conveniente y sujetado durante dos horas á una vaporización bajo presión, queda perfectamente purgado de todas sus impurezas susceptibles de saponificar.

Pero ésto que es tan fácil de hacerlo en una pequeña cantidad de tejido, ha presentado en seguida dificultades incomparables cuando se ha tratado de construir aparatos industriales.

Por otra parte, se comprendió que lo conveniente era idear un tratamiento continuo, y de esta especie fueron los primeros aparatos ideados, (Birch y Edmeston).

Para poder obtener una cámara con presión de vapor, se empleó un cierre hidráulico que siendo de altura necesariamente muy limitada permitía obtener asimismo una presión muy pequeña.

Para ver de acumular el tejido en el interior de dicha cámara, se le hizo atravesar varias veces sobre unos rodillos, tal como se hace en las cámaras ordinarias de vaporización, y eso daba una permanen-

cia muy pequeña del tejido (algunos minutos solamente) bajo la acción del vapor.

El éxito nulo de estos aparatos era, pues, evidente; por lo cual, aunque hace ya más de quince años que se conocen, no han llegado á aplicarse industrialmente.

El blanqueo al ancho, continuó siendo un deseo; pero no se veía la forma de poderlo realizar.

Pocos años después, Mather & Platt de Manchester introdujeron en la industria de los estampados su vaporización continua, mediante la disposición del tejido que avanza dentro de una cámara de vaporización formando pliegues sobre unas barritas dotadas solamente de movimiento de traslación.

Otros experimentos hicieron Mather & Platt para obtener una disposición para el clorage continuo y unidos á Thomson llegaron á idear el canal en **U** conocido por el nombre de Tolva Mather & Thomson, que se vieron obligados á abandonar, pues tampoco se llegó á poder acumular ni la tercera parte del tejido que era necesario.

Welter de Mulhouse y Rigamonti y Tagliani se Milán de apoderaron de las dos ideas de Mather & Platt, perfeccionándolas en lo posible y llegaron á construir dos aparatos, cuyo resultado es absolutamente insuficiente y que son los únicos de los cuales se ha llegado á hacer alguna aplicación industrial, aunque han sido mirados casi con completa indiferencia por el mercado universal.

Jackson de Bolton (Inglaterra) tuvo la idea de encerrar un *jigger* ó barca de teñir al ancho, dentro de una caldera autoclave, igual á las que se gastan, por ejemplo, para la vaporización de los colores de alizarina y con este objeto construyó un verdadero *jigger* montado sobre ruedas que se mete y extrae del interior de la caldera autoclave. El resultado de este aparato, que además tiene el gran inconveniente de no ser de marcha continua, y de exigir una gran mano de obra, es insuficiente lo mismo que los anteriores, puesto que no llega á producir lo que produce una mediana caldera de blanqueo.

Quedó, pues, en pie la resolución del problema:

Obtener una caldera que siendo abierta para el tejido, esto es, que el tejido pueda entrar y salir libremente de ella; por otra parte, pueda contener el vapor á la misma presión que las calderas cerradas ó autoclaves.

Obtener un sistema de almacenamiento de tejido tal, que permita la marcha continua siempre en el mismo sentido, de manera que el tejido entre sin parar por uno de los extremos de la máquina, y salga también sin parar por el extremo contrario, y de tal manera que el tejido que salga, haya estado las DOS HORAS en el interior de la máquina.

Obtener esos resultados mediante mecanismos sencillos, y que permitan al mismo tiempo una producción muy superior, á la que se obtiene actualmente y toda la economía que sea posible.

Para el primer punto, era de imposible aplicación el cierre hidráulico tal como había sido empleado hasta ahora, pues, por ejemplo, para equilibrar una presión interior de 2 atmósferas hubiera sido necesario una columna líquida de 20 metros aproximadamente.

Para el segundo punto era menester idear una nueva forma de almacenamiento de tejido, de modo que pudiese acumularse una gran cantidad del mismo en un espacio pequeño, y que por otra parte esta forma de almacenamiento fuese tal, que permitiese la marcha continua del tejido, siempre en el mismo sentido.

Tanto para lo uno como para lo otro, tuve que recurrir á ideas completamente distintas de las que hasta entonces se conocían, como luego os voy á demostrar.

Descripción del aparato de mi nombre.—Mediante ellas combiné un aparato que reúne las ventajas de los aparatos autoclaves (el de Jackson de Bolton, Inglaterra) y las de los aparatos de marcha continua (el de Welter de Mulhouse y el de Rigamonti y Tagliani de Milán), esto es, que funciona á lo ancho, bajo presión y á la continua.

Además: la acción de las legías, del vapor y de los lavados, se hace de una manera metódica.

El lavado es metódico, puesto que el agua que circula en sentido inverso al de las telas ó tejidos, de manera que el tejido más depurado ya, se encuentra en contacto con el agua apropiada, y el tejido más sucio con el agua más cargada de impurezas.

Del mismo modo, para la legía, el tejido más levigado, se encuentra la legía más alcalina y más pura.

Finalmente, el tejido mejor purificado se halla en contacto con el vapor á la presión más elevada, etc., etc.

El aparato de mi invención responde y cumple á las muchas con-

diciones referidas. Consiste, en esquema, en una caldera cilíndrica

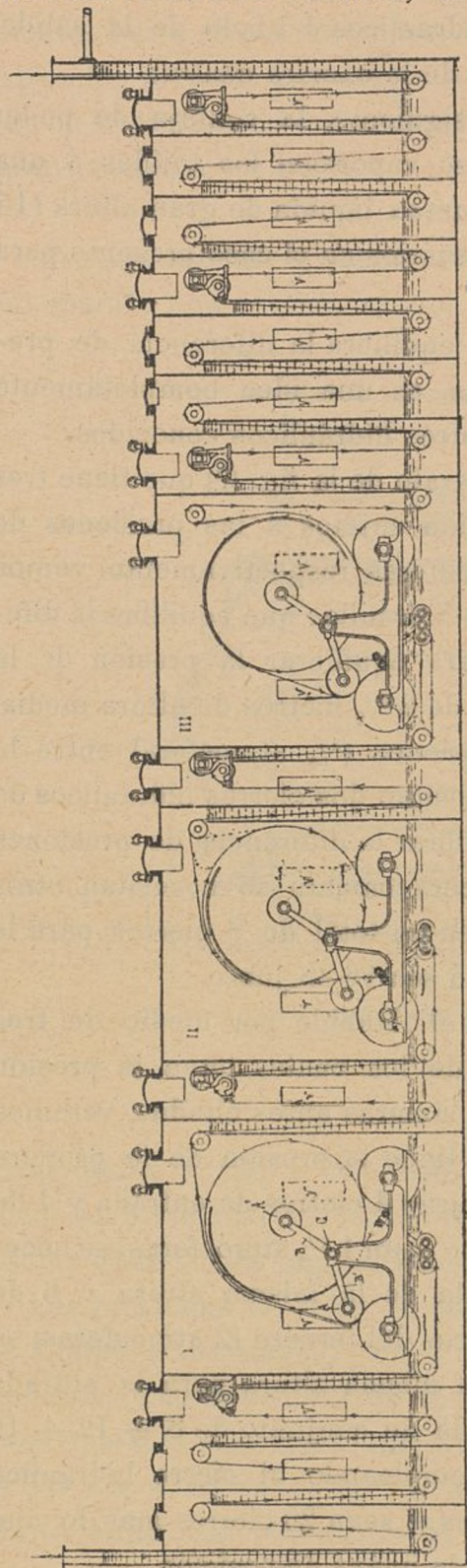


Fig. 1.ª

horizontal, dividida en cierto número de compartimentos por una serie de tabiques intermedios ascendentes y descendentes alternativamente, cuyos lados ó bordes inferiores alternos, no tocan al fondo cóncavo de la caldera quedando algunos centímetros de holgura, y sus bordes laterales están ajustados á las bandas de la caldera.

La disposición especial de estos tabiques intermedios, permite establecer entre ellos un sistema coordinado de cierres hidráulicos, como se indica en la figura I, y cada uno de éstos equilibra una fracción de la presión total ó máxima, que se llega á alcanzar en el compartimento central del aparato.

Así por ejemplo: dentro de la primera cámara, habiendo una presión de $\frac{1}{3}$ de kilo sobre el exterior, será suficiente una diferencia de nivel de 3 metros próximamente en el cierre hidráulico para contrarrestarla; en la segunda cámara habrá un exceso de presión de $\frac{1}{5}$ de kilo sobre la primera, por consiguiente, bastará una altura de presión de 2 metros próximamente, y así sucesivamente; y, según el número de cámaras, la

presión será cada vez más elevada.

Se pueden repetir las consideraciones ya expuestas para explicar la diferencia de nivel en los cierres hidráulicos del lado de la salida, es decir, aquellas que vienen después de la cámara central.

Esta disposición ofrece, por consiguiente, la ventaja de poder construir un aparato dentro del cual se vaporicen los tejidos á una fuerte presión sin necesidad de columna líquida de gran altura (15 metros aproximadamente serían necesarios en el caso presente para equilibrar esta presión interior).

Esta idea del cierre hidráulico que equilibra la diferencia de presiones entre dos cámaras consecutivas, es una idea completamente nueva, y no es la repetición de los cierres hidráulicos conocidos.

Tomando como á ejemplo el aparato de la fig. (?) que tiene tres cámaras ó compartimentos de legiación sujetos á las presiones de 1 atmósfera, $1\frac{1}{2}$ atmósferas y 2 atmósferas respectivamente, vemos que mediante la disposición del cierre hidráulico que equilibra la diferencia de presiones, se necesitan, para equilibrar la presión de la primera cámara, 4 cierres hidráulicos de $2\frac{1}{2}$ metros de altura media: para equilibrar la diferencia de presiones ($\frac{1}{2}$ atmósfera) entre la segunda y la primera cámaras, se necesitan dos cierres hidráulicos de $2\frac{1}{2}$ metros altura media y para equilibrar la diferencia de presiones $\frac{1}{2}$ atmósfera entre la segunda y tercera cámara se necesitan otros dos cierres de $2\frac{1}{2}$ metros altura, ó sea un total de 8 cierres para la entrada y otros tantos para la salida, ó sea 16 en junto.

Si comparamos este resultado con el obtenido por medio de tres aparatos, en el interior de cada uno de los cuales haya la presión correspondiente á cada una de las cámaras antes citadas, veremos que para el equilibrio del aparato que tiene la presión de la primera cámara (ó sea 1 atmósfera) se necesitarán 4 cierres de entrada y 4 de salidas ó sean 8. Para el del segundo (ó sean $1\frac{1}{2}$ atmósferas) se necesitarán 6 cierres hidráulicos de entrada de la misma altura y 6 de salida, ó sean 12, y para el equilibrio del tercero (2 atmósferas) se necesitarán 8 cierres hidráulicos de la misma altura para la entrada y 8 para la salida, ó sean 16, lo cual da un conjunto de $8 + 12 + 16 = 36$ en vez de 16 que se necesitan empleando el cierre hidráulico que equilibre la diferencia de presiones, ó sean 20 cierres más, lo cual prueba plenamente la originalidad de la nueva disposición.

Además, esta série de cierres hidráulicos intercalada entre esta

otra série de presiones que crecen y decrecen, me ha permitido idear un tratamiento de efecto múltiple, que es respecto á todos los tratamientos hasta ahora conocidos, lo que es la máquina de vapor de expansión múltiple á la máquina de vapor de expansión sencilla, y lo que es la destilación fraccionada á la destilación ordinaria, como más tarde veremos.

Presión interior y temperatura de trabajo.—He adoptado para mi aparato una presión interior de 1 kilo 5, que corresponde á la

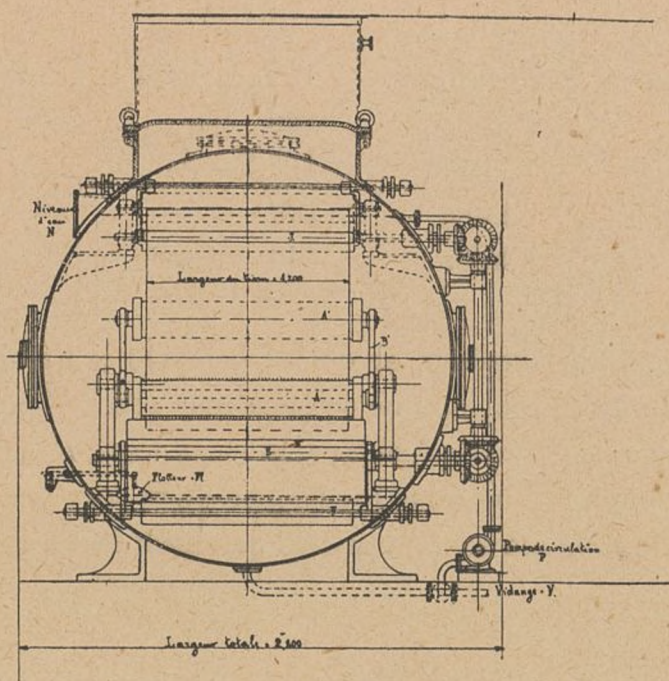


Fig. 2.^a

temperatura de 130° á 135° centígrados, temperatura absolutamente eficaz para efectuar las reacciones de saponificación necesarias al objeto de eliminar las impurezas de la fibra.

Las presiones elevadas necesarias para el buen funcionamiento de los aparatos autoclaves, tienen por objeto compensar la gran desigualdad de circulaciones de la legía, puesto que en el interior de estos aparatos una legía enérgicamente calentada es el único medio de dar á la masa de los tejidos la temperatura necesaria á las reacciones, tanto más por cuanto la celulosa de los tejidos, es una de las substancias peor conductoras del calor; es, pues, necesario buscar la

compensación para esa desigualdad de circulación, mediante la temperatura elevada de la legía, lo que no es de temer en nuestro aparato.

Por otra parte, no hay que esperar mucho del efecto de una presión muy elevada, puesto que en los mismos aparatos autoclaves se llega á un límite, del cual no es útil pasar ya que el aumento de temperatura no es proporcional al de presión.

Más allá de 2 kilos de presión, ó de 1 kilo $\frac{1}{2}$, el efecto calorífico de todo aumento de presión es casi insignificante.

Es suficiente recordar que la temperatura del vapor es:

A la presión atmosférica	100	grados centígrados.
— 1 kilo	120	— —
— 1 kilo 5	127,5	— —
— 2 kilos	133	— —
— 3 kilos	143	— —

No es, pues, lógico atribuir el efecto sensible á un aumento de temperatura de 12 $\frac{0}{100}$ puesto que se pasa más allá de los 120° centígrados en el aparato, temperatura por la cual tienen lugar, de una manera muy completa, todas las reacciones de la sosa sobre las impurezas de la fibra, hasta sobre aquellas que sean las más difíciles de saponificar.

Circulación metódica.— Considerando que la traslación ó marcha del tejido tiene lugar de izquierda á derecha, y que los primeros cierres hidráulicos contienen, no agua, sino legía, que inyectada absolutamente cáustica en X — mediante un caballo de alimentación y saliendo por los aliviaderos superiores de los cierres hidráulicos circula de derecha á izquierda, ó sea del compartimento VIII al compartimento VII, del VII al VI, del VI al V, del V al IV, del IV al III, del III al II, del II al I, y, por último, al salidero en T, se patentiza que los tejidos sufren desde su entrada al aparato, la acción de la legía que aumenta progresivamente en alcalinidad en cada paso, mientras que de la misma manera aumenta la acción del vapor por su lado, en temperatura.

Los cierres hidráulicos pertenecientes al lado de la salida, contie-

nen agua que es introducida en T', y elevada de la rama inferior de un cierre hidráulico á la rama superior del que le precede, por medio de una batería de bombas centrífugas regulables á voluntad.

Son numerosas las ventajas de esta disposición:

I.—Los tejidos no pasan bruscamente de la temperatura exterior á la elevada de la cámara central, pues este cambio se hace gradualmente.

II.—La legía sucia y casi extinguida, que no ejerce ninguna acción sobre un tejido ya colado, se emplea todavía con aprovechamiento sobre el tejido crudo para disolver el *parement*, vertiéndola seguidamente por el aliviadero exterior.

III.—En todos los aparatos conocidos, (calderas de levigación, en masa ó aparatos de blanqueo al ancho) desde que los tejidos están en parte levigados, las impurezas que acarrea la legía, retardan la acción y la llegan á aniquilar; por consiguiente, es necesario hacer las legías muy alcalinas (más del doble de sosa que teóricamente es necesaria para saponificar) para que permanezcan activas en el último período de la cocción, y es un hecho muy probado, que al fin de cierto tiempo, el agotamiento de la legía no obra más, apesar de la alcalinidad (más de la mitad) que posee todavía. Esta parte alcalina que queda en la legía, en todos los aparatos conocidos, sin excepción, puede considerarse como perdida totalmente.

En mi aparato esto no sucede, puesto que merced al levigado metódico, la legía se espele ó vierte completamente agotada ó aniquilada.

IV.—La inmersión en legía y la vaporización intermitentes, ayudan extraordinariamente á este resultado, abriendo gradualmente los poros de la fibra; además, como á cada inmersión nueva, se impregnan y exprimen fuertemente los tejidos, se eliminan de éstos los jabones ya formados, y la legía nueva que se encuentra en el cierre hidráulico siguiente, trabaja en las mejores condiciones, para finalizar la saponificación.

V.—La temperatura más elevada con la cual se puede trabajar en este aparato (sea la correspondiente á 1 ó 2 kilos y más si hubiera necesidad) hace la acción de la legía más enérgica que en los otros aparatos al ancho, teniendo en cuenta que se sabe que ciertas impurezas de la materia á blanquear, difícilmente son saponificables por bajo de 120° centígrados, y fácilmente por encima.

VI.—El lavado metódico combinado con la saponificación intermitente, produce la eliminación completa de los productos de saponificación formados, y el tejido puede ser inmediatamente clorado ó secado según convenga, sin que sea necesario otro lavado.

Además, es necesario tener en cuenta que este lavado al ancho gradual y metódico, se verifica con el agua á 135° centígrados, temperatura por la cual este líquido está dotado de una energía disolvente extraordinaria, incomparable en superioridad al más perfecto lavado en los *clapotes* ó aparatos de lavado por compresión.

VII.—La disposición de las cámaras de vaporización ordenadas en tensión ó série, permite que su construcción sea sencilla y apropiada á la solidez del aparato, en atención á su forma cilíndrica y á que los tabiques intermedios soportan sólo un ligero exceso de presión ($\frac{1}{5}$ de kilo), y también afectan la forma cilíndrica las paredes superiores é inferiores.

VIII.—En nuestro aparato de efecto múltiple, ó sea el que contiene más de una cámara de legiado, el trabajo de la legia que después de haber accionado sobre el tejido en una cámara pasa á la inmediata anterior para accionar sobre un tejido más crudo, es perfectamente comparable al trabajo del vapor en una máquina de expansión múltiple y también la acción que sufre un tejido después de haber experimentado la acción de una legia que pasa á la siguiente cámara donde sufre la acción de una legia más pura y así sucesivamente, y la temperatura ó presión del vapor cada vez más elevada, es perfectamente comparable á la destilación fraccionada, puesto que en las primeras cámaras se había verificado la iluminación de las impurezas más fácilmente saponificables, y la acción de las últimas será para eliminar los más difíciles solamente, sin que en esta última acción más enérgica, hagan estorbo las primeras que ya han sido iluminadas de antemano.

(Concluirá).

NOTICIAS

RUEDAS DENTADAS ELÁSTICAS.—El ideal de la construcción de máquinas modernas es indudablemente la rapidez. Hoy en día se exige de una buena máquina no solamente el mayor efecto útil posible, si que también gran capacidad potencial y absoluta seguridad en su funcionamiento. Para poder responder á todas estas exigencias ha tenido la Técnica moderna que volverse más delicada contra todo factor nocivo. A pesar de su complicada construcción, de su enorme precio en relación á los cojinetes de construcción más sencilla, los cojinetes de bolas van hallando cada día mejor aceptación, merced á las muchas y buenas calidades que los caracterizan. Del mismo modo que en un engranaje lo principal es reducir en lo posible el rozamiento de las piezas, así es de suma importancia, en particular en toda maquinaria moderna, obtener una marcha tranquila y segura de las máquinas. Los choques no solamente representan una pérdida de energía, sino que, repitiéndose con frecuencia, ocasionan el cambio de las moléculas del acero y del hierro, ó lo que es lo mismo, producen su inevitable destrucción. Para prevenir la rotura de estos metales se ha creído conveniente, aunque sin resultado alguno, aumentar la sección de las piezas correspondientes. El único medio radical sería eliminar desde un principio los dichos choques sirviéndose para ello de miembros intermediarios elásticos colocados en lugares convenientes de los engranajes.

Esto ha dado origen á la construcción de las *ruedas dentadas elásticas* ideadas y patentadas por Weitzer.

Todas las variantes ó tipos están basadas en el pensamiento de separar la llanta dentada de la cruz que forman los brazos y dotarla de cierta elasticidad respecto de esta última. En términos más claros: en el interior de la rueda dentada se construyó el miembro intermedio elástico dando así origen á una nueva pieza ú órgano de máquina que hace de la rueda dentada no solamente un órgano transmisor de fuerza como lo había venido siendo hasta la fecha, sino también un órgano elástico atenuador de los choques. Es muy natural que las ruedas dentadas se puedan construir, según para el fin á que se las destine, de una sola pieza ó de dos.

En las ruedas partidas del tipo de resortes de tracción, el cubo con los brazos y la llanta dentada se componen de dos partes unidas entre sí por medio de tornillos. De los brazos pegados al cubo no hay más que dos enteros, mientras que los otros dos, los partidos por el eje, están convenientemente acortados.

El cubo y la cruz de la ruedas son de hierro fundido, la llanta dotada, en cambio, de fundición de acero. Los miembros intermedios elásticos se componen de resortes ó muelles de tornillo intercalados

entre un brazo entero y uno partido. Cualquiera que sea el sentido en que gira la rueda, nunca entran en actividad más que dos resortes siempre enfrente el uno del otro, sufriendo un fuerte movimiento de tracción.

La llamada variante de resortes de presión, se llama así por estar los resortes, como su nombre lo indica, sujetos á una fuerza de presión. Con este fin el resorte se halla encerrado en dos cajas que, al mismo tiempo de encajar una en otra, sirven de caja protectora para el caso en que se llegue á romper el resorte. Otra de las principales ventajas de esta caja es la de poder limitar la presión de los muelles, es decir, la de impedir que estos tengan que sopotar una carga demasiado grande. Como en las ruedas de resortes de tracción, así aquí no trabajan más que dos muelles, los de enfrente, de modo que las cajas de los otros dos pares tienen tiempo suficiente para retirarse y dar lugar á que la fuerza comunicada á los resortes no sea tan grande. Para lograr que los resortes que no están en actividad descansen por sus dos extremos en las paredes de las cajas, se les ha provisto de otro pequeño resorte el cual se halla en el interior de dicha caja é impide todo castañeteo ó movimiento molesto de los repetidos resortes. Un ovalillo de cuero colocado en el fondo de la caja sirve de almohada al resorte y hace, al mismo tiempo, las veces de tope para el caso en que las dos cajas lleguen á dar una contra otra. Las cajas, se hallan unidas á la llanta y á los brazos por medio de pernos flexibles, y en la que la presión no se transmite por los pernos mismos, sino por ojetes en forma de horquilla en el extremo de dichas cajas.

El principio de las ruedas dentadas elásticas puede aplicarse igualmente á las *ruedas cónicas*.

Por último, en las ruedas dentadas elásticas para la transmisión de fuerzas muy grandes, como máquinas de vapor de laminador, prensas pesadas, etc., el miembro intermedio es un pistón hidráulico en combinación con una caja de aire.

El agua compresora llega al cilindro por el eje de la rueda dentada, la presión media corresponde á la presión de los dientes. Una válvula de retención emplazada en el interior del conducto impide que el agua vuelva á retroceder. Si la presión de los dientes aumenta y empuja el pistón más al interior del cilindro, el agua no podrá escapar más que en dirección de la caja de aire ejerciendo en este caso cierta presión sobre el pistón de la misma, cuyo extremo opuesto, por su parte, está también bajo la presión del aire encerrado y de un resorte. Para atenuar más el influjo de choques bruscos se ha practicado en el conducto entre el cilindro y la caja de aire una válvula de comunicación.— Las aplicaciones prácticas de las ruedas dentadas elásticas se infieren fácilmente de todo lo dicho hasta ahora. Sirven, ante todo, de *tope rotatorio* en todas aquellas instalaciones donde no exista *comunicación alguna elástica* entre el motor y las máquinas operadoras. No solamente contribuyen á la conservación del motor, del engranaje y de las máquinas operadoras, sino que también impiden que el motor trabaje á carga entera. El mismo buen efecto producen las ruedas que nos ocupan cuando se descarga ó frena repentinamente, como pudo observarse en algunas ruedas construídas en carros motores.

De la manera de obrar de las ruedas en cuestión se desprende claramente que la molesta rotura de los dientes y la temida quemadura del inducido quedan completamente eliminadas desde un principio. Dado, además, el suave movimiento con que camina el vehículo, cosa reconocida por pasajeros y el personal de servicio, se comprenderá desde luego la cantidad de servicios que puede prestar un medio bien elegido. Es de esperar, por lo tanto, que las ruedas dentadas elásticas, á pesar de su coste tan enorme, vengan á hallar la misma buena aceptación que los cojinetes de bolas.

Las aplicaciones que se hacen de las ruedas elásticas en la construcción general de máquinas, cabrestantes, transmisiones, máquinas-herramientas, bombas, etc., y últimamente en la construcción de automóviles ponen de manifiesto la importancia de este nuevo órgano de máquina, cuyo alcance práctico no lo puede negar ningún entendido en la materia. Ensayos más detenidos vendrán á comprobar si el rendimiento industrial del engranaje de dientes no resulta mayor con el empleo de ruedas elásticas. Una cosa de importancia en estas ruedas es que no hay necesidad de renovar más que las llantas, pues los brazos y los miembros elásticos intermediarios permanecen intactos. Su práctica construcción permite emplazarlas en instalaciones ya existentes.

APLICACIONES INDUSTRIALES DEL AIRE LÍQUIDO.—El aire líquido hoy día no es ya un producto de aplicación problemática; no es ya un juguete de laboratorio; es un producto importantísimo para las investigaciones científicas, y es también un producto industrial que se prepara por millares de litros en todos los establecimientos que se van fundando tanto en Europa como en América, para diversas aplicaciones de las cuales indicaremos solamente las aplicaciones que ya tiene el aire líquido en las industrias, y las que están en vísperas de realizarse.

En América para transportar á grandes distancias las materias alimenticias, sujetas á alteraciones, se empleaban vagones refrigeradores por el hielo. Generalmente el hielo ocupaba la tercera parte del vagón, así es que en el transporte se tenía un recargo de flete debido á la falta de espacio. Además, con el hielo el ambiente del vagón resultaba demasiado húmedo, lo que facilitaba la alteración de las sustancias alimenticias que se transportaban. Ahora que se ha sustituido el hielo por el aire líquido se han conseguido ventajas notables, y se evitan al mismo tiempo los inconvenientes que hemos hecho notar. Son suficientes unos litros de ese producto colocado en la parte superior del vagón para que el líquido llegue enfriado al grado necesario y se mantenga automáticamente á esa temperatura por todo el tiempo que se necesite. Con el aire líquido el ambiente del vagón se mantiene seco, lo que, como es notorio, facilita casi tanto como el frío la buena conservación de todas las sustancias alimenticias que se transportan.

Ese descubrimiento tiene una importancia grandísima. Los centros de producción se hallan muy lejos de los de embarco y de los de con-

sumo, y por esto quedan casi inactivos, despoblados, á la espera de ocasiones favorables para poder entrar en un período de actividad. Por medio del aire líquido se podrá exportar económicamente y al estado de frescura en que se preparan ó se conservan los productos de la agricultura y de la ganadería, desde los puntos más lejanos del país, lo que permitirá á las industrias rurales desarrollarse racionalmente en lugar de ser esclavas obligadas de las circunstancias naturales y económicas de cada localidad.

Con el tiempo adoptarán también el aire líquido los buques que transportan carne, manteca, peces, frutos, verduras, etc., y entonces los países favorecidos por la naturaleza podrán mandar sus productos especiales á aquellas comarcas lejanas donde ahora no es posible, por la falta de medios apropiados de la conservación y el transporte.

Otra importante aplicación del aire líquido es el ventilador de las habitaciones. El conocido ventilador eléctrico, no produce fresco en realidad, sino que agita más ó menos perfectamente el aire de una sala. Es natural, pues, y justo que ceda su lugar al ventilador de aire líquido porque puede considerarse como un verdadero céfiro que nos llega en las horas más cálidas.

Un recipiente cilíndrico lleno de aire líquido se suspende en medio de la sala que se desea refrigerar; del recipiente sale el aire que al evaporarse pone en movimiento un ventilador, como el eléctrico, que va sembrando en la sala aire fresco y puro.

Con el ventilador de aire líquido se puede refrigerar cualquier habitación, las salas de un hospital, de un teatro, de una iglesia, de un parlamento, un buque, etc., hasta el grado que se quiera, y se consigue también purificar y desinfectar el aire local, porque se le puede mezclar la cantidad de oxígeno que se desee, ajustando á las circunstancias la evaporación del líquido.

El aire líquido dió muy buenos resultados como materia explosiva en las excavaciones del túnel del Simplón. No pasarán muchos años sin que sustituya á la pólvora, á la dinamita, la melinita, el algodón-pólvora, etc., tanto en las minas como en la guerra terrestre y marítima.

En las minas subterráneas el uso de los explosivos está actualmente muy limitado, porque los productos de la combustión rinden el aire menos respirable y perjudican la salud de los trabajadores.

Con el aire líquido se renueva el aire de las galerías y de los pozos, y los mineros quedan al abrigo de todos aquellos accidentes que con frecuencia se lamentan ahora.

Las artillerías de tierra y de mar cuando adoptan el aire líquido como explosivo, no tendrán que llevar todo aquel material pesado y peligroso que ahora constituye su dotación; con unas máquinas livianas y sencillas se puede preparar sobre el mismo campo de batalla el explosivo que necesiten. Asimismo desaparecerán los polvorines, tan peligrosos para las ciudades que los tienen cerca, y para las fortalezas que deben mantenerlos en los subterráneos.

Pero donde el aire líquido ha de causar una verdadera revolución industrial es en la construcción de motores especiales que se fundan sobre la extraordinaria dilabilidad de tan extraño producto.

Sobre esto trabajan con suma constancia los más grandes talentos

de la física y la mecánica, y es de esperar que pronto triunfarán de la dificultad.

LOS LUBRIFICANTES:—Todos los cuerpos grasos pueden interponerse para suavizar el rozamiento de superficies metálicas en contacto; pero de la elección del lubricante depende el mayor ó menor deterioro de la maquinaria, influyendo directamente con el consumo de combustible. Supongamos que la fuerza se obtiene con un motor de vapor ó de gas, en los cuales el rendimiento no está en relación con la energía latente del combustible empleado, pues apenas alcanza un 10 ó 12 por ciento del trabajo útil. Y si á esta pérdida se agrega la producida por la fricción en las diversas transmisiones y partes móviles de los aparatos, llegamos á un resultado que demuestra el atraso relativo en que aún se encuentran los sistemas de aprovechamiento de la fuerza en las aplicaciones industriales. Pero si en la eficacia de las máquinas de vapor y de gas hemos de aceptar lo que existe, no sucede lo mismo con la pérdida ocasionada por la fricción, que está en nuestra mano disminuir considerablemente. La fricción es una fuerza de resistencia que retarda el movimiento de un cuerpo en contacto con otro y puede ser entre sólidos y fluidos.

La primera es producida por la mayor ó menor aspereza de las superficies de contacto, pues por bien pulimentadas que estén, no es posible llegar á un asiento perfecto de las partes. La fricción de fluidos es debida á los movimientos relativos de las varias capas, produciendo remolinos y venas ludientes, que absorben energía de la masa corriente. Se comprende desde luego, que en este caso, la fricción es independiente de la presión de las masas en contacto, mientras que en la fricción de sólidos es directamente proporcional á la fuerza con que se comprimen las dos superficies y de la velocidad, estando en relación con ella y con el área de la superficie, así como con la densidad del líquido, al paso que en la fricción de sólidos ni la velocidad ni el área modifican ostensiblemente el efecto de la fricción. En la práctica se emplean, para cojinetes y árboles, lubricantes interpuestos que producen un efecto mixto, cuyos límites son: con una gran presión y poca velocidad, el contacto de las superficies metálicas y su desgaste, y con gran velocidad y poca presión, el árbol gira flotante en el lubricante, produciéndose la fricción exclusivamente entre las dos capas fluidas, una adherida por cohesión al árbol y otra al cojinete.

Tenemos pues, que si la lubricación de las piezas ó mecanismos tiene por objeto reducir la fricción y evitar el excesivo desarrollo de calor, cualquiera substancia propia para lubricar debe poseer las siguientes cualidades: Bastante cuerpo ó adhesión y viscosidad para impedir que las superficies que separa lleguen á rozar con la presión máxima. Que la fricción se aproxime á la fluida todo lo posible. Que no descomponga el metal, ni lo ataque atampoco; que no se volatilice ni congele; que esté limpia de impurezas ó cuerpos extraños que arañen las superficies; y finalmente, que sea buen conductor del calor,

Claro es que ningún lubricante conocido llena estas condiciones, y que los que más reúnen son muy caros. Para comprobar la viscosidad puede emplearse el aparato de Redwood, que consiste en un cilindro de cobre plateado de 5 cm. de diámetro y 9 cm. de longitud, provisto de una boquilla de ágata; dicho cilindro, que contiene 50 cm. cúbicos del aceite á ensayar, se coloca en un recipiente de cobre con agua que lleva un tubo inclinado á 45 grados para calentar el líquido á la temperatura que se desee, según la aplicación ó calidada del lubricante. Una válvula esférica que cierra el orificio de ágata permite la salida del aceite, contándose el número de segundos que tardan en salir los 50 cm. El agua por ejemplo, tarda 25 segundos á la temperatura de 158 y el aceite de olivo de 500 á 600. La temperatura influye tanto en las condiciones adhesivas, que estas pruebas deben hacerse siempre con referencia á la presión y velocidad de la máquina en que ha de emplearse el lubricante.

GAS DE ALUMBRADO EN ESTADO LÍQUIDO.— El químico Blau en Augsburgo ha realizado de una manera característica la idea de confeccionar un gas de alumbrado capaz de ser transportado cómodamente de un lugar á otro y de poderse utilizar en partes donde no existe fábrica alguna de cuerpo tan importante. Dicho químico confecciona un gas líquido llamado, según su inventor, "Gas Blau" y háse establecido en Augsburgo una fábrica especial encargada de presentar en el comercio el nuevo líquido. Su precio es de 1'20 marcos por kilo, igual á unos dos litros, más ó menos, y su intensidad luminica es igual á la de 1800 á 3000 bujías Hefner. El coste es de 4'5 á 6'5 Fenigs por cada 100 bujías. El líquido es fácil de mover, claro como el agua y de una densidad de 0'513, esto es, 1 litro igual á 513 gramos. Puesto que las botellas no deben llenarse más que á cuatro quintos de su contenido, se deben calcular cerca de 400 gramos por cada litro.

Una instalación particular completa se compone de una botella y de un regulador de presión del cual afluye el gas á los aparatos de alumbrado después de pasar por la cañería correspondiente. Los gastos que causa la luz misma y la instalación son inferiores á los que requieren los demás sistemas, excepción hecha del gas de hulla ó carbón de piedra. El servicio que requiere la instalación se reduce al cambio de las botellas. El mechero se parece mucho al de la luz incandescente Auer, diferenciándose de este nada más en que carece de tubo. Este gas líquido no es venenoso y ofrece poco peligro de explosión al salir al exterior. El nuevo invento que nos ocupa se apropia especialmente para el campo, edificios públicos, fondas muy frecuentadas, balnearios, pequeñas estaciones ferroviarias, etc. La fabricación del gas líquido podría adherirse fácilmente á las fábricas de gas de alumbrado ya existentes, lo cual, desde el punto de vista técnico, no redundaría más que en beneficio de dichas fábricas, puesto que de esta manera podrían ensanchar su esfera de acción traspasando los estrechos límites que les señala el recinto de las ciudades.

BIBLIOGRAFÍA

PRÉCIS DE LA THÉORIE DU MAGNETISME ET DE L'ÉLECTRICITÉ à l'usage des Ingénieurs et des Candidats aux Ecoles et Instituts électrotechniques, par A. Nougier. — Paris, Librairie Polytechnique, Ch. Béranger, Editeur, 15 Rue des Saints-Pères. — Un vol. in-8 de 403 pages avec figures dans le texte. — Prix relié: 12 francs 50 cénls.

En esta obra el autor ha resumido casi todo lo que de la teoría del magnetismo y de la electricidad debe conocer un ingeniero, para que pueda luego abordar con provecho el estudio completo de la Electrotecnia Industrial. En el curso de ella ha procurado muy especialmente poner en relieve lo que tienen de artificial las teorías que hasta ahora han sido clásicas sobre las leyes de los fenómenos eléctricos y magnéticos y que á pesar de ello, nos hemos de servir mientras no se haya conseguido una transformación de la mecánica general, que de día en día tiende á ser lo que se podría llamar la ciencia de la energía.

Bastará para dar una idea de lo interesante que resulta este libro con la indicación de las materias que trata en sus once capítulos en que están divididas. Después de exponer las unidades mecánicas en el Cap. I, pasa al estudio del magnetismo en el Cap. II, considerando sucesivamente, las acciones magnéticas y sus leyes, la constitución hipotética de los imanes, los fantasmas magnéticos, la inducción magnética, la imantación temporal y expone las unidades magnéticas; en el Cap. III se ocupa de la electrostática y sus leyes y de los condensadores; en el Cap. IV estudia las corrientes lineales y las leyes fundamentales de Faraday, Joule, Ohm y Kirchhoff; el electromagnetismo, las leyes á que obedece y las acciones de los campos magnéticos son el objeto del Cap. V; en el siguiente se ocupa de la acción magnética de las corrientes, estudiando especialmente el circuito magnético; el Cap. VII está consagrado al estudio de la electrodinámica y de sus leyes y especialmente de la auto-inducción; la inducción electromagnética y sus leyes; las ondas Hertzianas y la telegrafía sin hilos son tratadas en el capítulo siguiente; en el Cap. IX el autor expone las nociones más fundamentales de las corrientes alternas; en el siguiente estudia especialmente la histeresis y las corrientes de Foucault. Si bien las unidades eléctricas y magnéticas vienen expuestas al final de los capítulos, en el último hace una recapitulación de todas, tanto las C G S, como las prácticas y aquellas que comúnmente se emplean con estas.

Completan la obra dos interesantes apéndices, tratando en uno del potencial y de la energía potencial y en el otro de la integración de las ecuaciones diferenciales lineales.

Dado el gran interés que ofrece este estudio y la forma clara y

metódica como está presentado, no dudamos que ha de prestar un valioso concurso á todos los que desean estudiar á fondo la teoría del magnetismo y de la electricidad, por lo cual recomendamos este libro á nuestros lectores.

TRAITÉ THÉORIQUE ET PRATIQUE DES TURBINES HYDRAULIQUES, par *Paul Boyeux*.—París, Librairie Polytechnique, Ch. Béranger, Editeur, 15, Rue des Saints-Pères.—Un vol. in-8 de 203 pages avec figures dans le texte.—Prix relié: 12 francs.

Las múltiples aplicaciones de la electricidad han permitido desde hace algunos años la utilización de grandes saltos de agua que de otro modo no hubiera sido factible, teniendo de ello numerosos ejemplos lo mismo en Europa, que en América. Esto ha contribuido en gran manera el perfeccionamiento de los motores hidráulicos, en especial de las turbinas y á la creación de tipos verdaderamente gigantescos, ofreciendo rendimientos por demás elevados. Por otra parte, las aplicaciones cada día más crecientes de las turbinas de vapor, han contribuido poderosamente al desarrollo y perfección de esta clase de motores, en tanto, que vienen á imponerse como los motores del porvenir.

Poseído el autor de la importancia que hoy día ofrecen pues las turbinas, presenta este interesante libro que puede servir como un valioso auxiliar para su cálculo y construcción y en el cual todas las materias están presentadas con el mayor método y claridad.

Está dividido en cuatro capítulos. En el Cap. I después de hacer algunas consideraciones generales sobre el porvenir de las turbinas expone las nociones más esenciales de la mecánica y de la hidráulica indispensables para abordar su teoría é indica la manera de utilización de los saltos naturales y la creación de los artificiales. En el Cap. II estudia las turbinas de impulsión, considerando en primer lugar las axiales sumergidas y las libres, y en segundo lugar las radiales; de todas expone la teoría, condiciones de funcionamiento y construcción. El Cap. III está dedicado á las turbinas de reacción, de las cuales expone también su teoría y construcción, describe los principales tipos y establece la comparación con los de impulsión. Finalmente en el último capítulo presenta aplicaciones de cálculo para grandes, medios y pequeños saltos, de una turbina radial á libre desviación para los primeros, de una turbina de reacción centrípeta para los segundos y de una turbina de reacción ó de impulsión para los últimos.

Atendida pues la gran utilidad que este libro ofrece, es de esperar tendrá una buena acogida tanto de los ingenieros como de los constructores á quienes especialmente se recomienda.

HANDBUCH DER WEBEREI zum Gebrauche an Webschulen und für

Praktiker, von *Nicolas Reiser* und *Joseph Spennrath*.—Zweite Auflage, bearbeitet von *Nicolas Reiser*. II Baud, *Die Kompositionslehre*, mit 2515 in den Text gedruckten Abbildungen.—Lieferung 3 + 4 Leipzig, Verlag von Arthur Felix, Königsstrasse 18.—Preis per Lieferung: 3 Mark.

El inmenso desarrollo que ha adquirido el tisage mecánico es sin duda debido á los medios que le han permitido poder ejecutar toda variedad de dibujos, combinaciones y calidades que puedan desearse y estos medios los ha dado el estudio teórico del tejido y de su composición, estudio que en esta materia reviste una importancia capitalísima.

De este estudio se ocupa pues este libro, que á juzgar por los fascículos publicados es verdaderamente interesante. En él los autores exponen esta teoría de la manera más clara, metódica y completa que se puede desear. En estos dos fascículos se estudian los grupos tercero y cuarto en que divide los tejidos en general bajo el punto de vista de su composición y que son: el tercero que comprende los tejidos sencillos formados con grupos grandes y pequeños y el cuarto, que comprende los tejidos gruesos. Cada grupo los divide en clases, estudiando de todos su composición para las distintas clases de género que se desean fabricar, medios para conseguirlo, modo de preparar el hilo, así como las máquinas especiales para obtener las muestras ó dibujos en cada caso, incluyendo gran número de datos prácticos é ilustrando las explicaciones con profusión de grabados que permiten una perfecta comprensión.

Por el interés que ofrece, se recomienda este libro tanto á los alumnos de las escuelas especiales de tejidos, como á los prácticos á quienes especialmente va dirigido y también á todos los que en general se ocupan de tejidos, en la seguridad de que su estudio ha de serles altamente provechoso.

MANUEL DE LA MACHINE Á VAPEUR, par *Edouard Sauvage*, Professeur à l'Ecole nationale supérieure des mines.—Paris, Librairie Polytechnique, Ch. Béranger, Editeur, 15 Rue des Saints-Pères.—Un vol. in-12° de 426 pages avec 250 figures dans le texte.—Prix relié: 10 francs.

Existen, es cierto, gran número de excelentes obras que tratan sobre la máquina de vapor, pero pocas se adaptan al objeto que se ha propuesto el autor de la presente, que ha sido el dotar especialmente á los maquinistas y fogoneros de un manual que les permite hacerse perfecto cargo de lo que es la máquina de vapor, de su funcionamiento y de las distintas partes y órganos que las constituyen, así como también de los generadores de vapor. Por esto, pues, en su exposición sin entrar en consideraciones puramente teóricas, estudia todo lo más esencial de este importantísimo motor, describe con el mayor método y claridad su funcionamiento y sus órganos, haciendo de esta obra un libro de grandísima utilidad.

Está dividido en doce capítulos: después de una introducción en la que expone la importancia de la máquina de vapor y las unidades y medidas, pasa al primero, en el cual hace su historia; en el Capítulo II expone las leyes mecánicas y físicas que rigen en la misma; su constitución general y modo de funcionamiento es objeto del capítulo siguiente; en el Cap. IV se ocupa del trabajo del vapor en los motores de émbolo y de la manera de medirlo; el Cap. V lo dedica al estudio de la distribución del vapor y de los diferentes sistemas de distribuidores; el estudio de los volantes, el de los principales tipos de reguladores y la transmisión del trabajo motor son objeto del Cap. VII; los motores sin émbolo, como pulsómetros, turbinas de vapor, inyectoras, están descritos en el siguiente; en el Cap. VIII hace una descripción de los principales órganos de las máquinas, como bastidores, cilindros, émbolos, bielas, manivelas, etc.; en el Cap. IX considera la disposición de las máquinas en su conjunto, ya sean fijas á grande ó pequeña velocidad, locomóviles, máquinas de extracción y soplantes, locomotoras, máquinas marinas, etc.; el estudio de la condensación y medios para conseguirla es objeto del Cap. X y en el siguiente trata de la producción del vapor, estudiando los combustibles, los generadores de vapor y describiendo los principales tipos de estos, así como sus órganos accesorios; finalmente, en el último, se ocupa del empleo de la máquina de vapor según el servicio á que se ha de destinar y el precio resultante.

El gran número de grabados intercalados en el texto completan el valor de este interesante libro que esperamos será bien acogido por nuestros lectores y en especial por los maquinistas, fogoneros y propietarios de aparatos de vapor, pues á todos su estudio ha de serles altamente provechoso.

DETERMINATION DES ESPECES MINÉRALES, por *L. M. Granderye*, Ingénieur chimiste, Préparateur à l'Université de Nancy.—Paris, Librairie Gauthier-Villars. Quai des Grands-Augustins, 55.—Petit in-8.º avec figures.—Prix: broché 2 francs 50; cartonné: 3 francs.

Esta obra está hecha con el fin de facilitar las investigaciones y de determinar rápidamente los minerales. Contiene bajo una forma reducida y describe en pocas líneas una gran cantidad de especies minerales, que han sido agrupadas según sus propiedades organolépticas, físicas, mecánicas y químicas.

Cuatro partes componen la obra. En la primera, los minerales están ordenados según sus propiedades organolépticas, color, forma cristalina, etc. Para facilitar la determinación de las especies están puestos en orden alfabético como en las partes siguientes. La segunda parte indica la manera de tomar la densidad de los minerales y de determinar su dureza, etc.; contiene además tablas en las cuales los minerales están agrupados según sus propiedades arriba enumeradas. El análisis por la vía seca ocupa la parte tercera que ha sido redactada con el mayor esmero, permitiendo su disposición, no solo analizar un mineral rápidamente, sino que también cualquier otra

sustancia. En fin, la última parte contiene un léxico de más de 600 minerales con sus propiedades principales, permitiendo verificar las conclusiones sacadas de la consulta de las otras partes.

Este interesante libro, escrito según un fin exclusivamente práctico, sin detenerse en detalles inútiles de descripciones, será sin duda bien acogido por todos los que se ocupan de mineralogía.

LE LIÉGE.— *Ses produits et ses sous-produits*, par M. Martignat, Ingénieur des Arts et manufactures.—Paris, Librairie Gautier-Villars, Quai des Grands-Augustins, 55.—Petit in-8.º avec figures.—Prix: Broché 2 fr. 50; Cartonné 3 fr.

En las dos partes en que este libro está dividido el autor ha estudiado la formación y la producción del corcho y luego su utilización industrial.

El primer punto comprende la exposición de la técnica de la cultura de los alcornoques para el rendimiento máximo, por los cuidados dados ya sea al árbol mismo, ya al suelo en que se desarrolla. En la segunda parte, el autor se ha propuesto explicar las numerosas aplicaciones industriales del corcho: la fabricación de tapones, la producción de aglomerados, la reducción de los desperdicios en polvo y su utilización en los linoleums, formando, otros tantos capítulos distintos, en donde están intercaladas numerosas figuras que permiten hacerse una idea clara de las máquinas empleadas.

El autor ha tratado al mismo tiempo de establecer los precios á que resultan ciertos productos, pudiendo así auxiliar á los industriales para determinar sus gastos de producción y por lo tanto, el precio de venta.

Este libro ha de prestar suma utilidad á todos los que se ocupan del corcho y sus aplicaciones, á quienes especialmente va dirigido y se recomienda.

LA FORJA Y FUNDICIÓN, del *Manual del Mecánico* de G. Franche.—Madrid, P. Orrier, Editor, plaza de la Lealtad 2.—Precio: en rústica 1'50 y en tela 2 pesetas. De venta en todas las librerías.

Esta obra, la tercera de esta colección, que está obteniendo una grandísima aceptación, va ilustrada con 142 figuras. todas nuevas y hechas expresamente para esta publicación. En la primera parte, el autor estudia el trabajo del hierro; en la segunda se refiere al temple y al forjado de los aceros y á las transformaciones del hierro; en la tercera explica las distintas clases de fundición: fundición en cubilote fundición maleable, colada, etc.; la última parte está destinada al trabajo y á la fundición del cobre.

UTILES Y MÁQUINAS-HERRAMIENTAS, por G. Franche.—Madrid, P.

Orrier, Editor, plaza de la Lealtad 2.—Un tomito de 150 páginas, ilustrado con 78 figuras.—Precio: en rústica 1'50 y en tela 2 pesetas. De venta en todas las librerías.

Esta obra que acaba de publicarse, es de gran utilidad para los ingenieros, mecánicos é industriales que quieren estar al corriente de los últimos perfeccionamientos industriales. En esta obra, que forma la segunda parte del *Manual del Mecánico*, el autor, G. Franche, ha establecido dos grandes divisiones según que se trate de la madera ó del hierro, dando en cada una una, descripción detallada de las máquinas-herramientas modernas.

MANUAL PRÁCTICO DE CONSTRUCCIÓN, por H. Fernoux.—Madrid, P. Orrier, Editor, plaza de la Lealtad, 2.—Un tomo en 8.º cuadrado ilustrado con numerosos grabados.—Precio: 3 pesetas en rústica y 4 pesetas encuáternado en tela, en todas las librerías.

No faltan obras especiales sobre el arte de construir, escritas por personas de gran valer. Sin embargo, no creemos que este *Manual Práctico de Construcción* cuyo primer tomo acaba de publicarse, hará ningún duplicado, porque estas obras técnicas, escritas con fórmulas científicas, hacen largas las consultas y no son siempre el consejero deseado.

Este *Manual* tiene el mérito lo menos de dar consejos prácticos, fáciles de encontrar en el momento en que el informe es necesario y se busca con impaciencia.

No es un libro con sus desarrollos, menos aún un curso con sus demostraciones; es un Manual al alcance de todas las personas que se ocupan de construcciones, y los mismos Arquitectos no perderán su tiempo en abrirlo para ayudarse en sus obras, mientras los prácticos, maestros, contratistas ú obreros, podrán encontrar en él informes útiles á su oficio.

El primer tomo, *Albañilería*, comprende todo lo que se refiere á la compraventa de solares, solicitudes y licencias, contratos con los maestros, medianerías, movimiento de tierras, excavaciones, tabicado de los suelos, atados y engatillados, obras interiores, evacuación de las aguas pluviales y sucias, etc.

LIBROS RECIBIDOS

AGRIMENSURA, por la *Revista de Construcciones y Agrimensura* de la Habana.—Habana 1904—1 folleto.

UNIDADES ANGULARES USADAS EN TOPOGRAFÍA, por el Ingeniero don Alejandro Ruiz y Cadalso.—Habana 1904—1 folleto.

THE INSTITUTION OF CIVIL ENGINEERS.—Minutes of Proceedings, Vols. CLVII y CLVIII—London 1904.

Id. Id.—Subject INDEX TO Volumes CLV-CLVIII.

INDUSTRIA NACIONAL

Fábrica de papel sensibilizado al ferro-prusiato (Marion)

DE

J. RAMONET

BORRELL, 126, INTERIOR - BARCELONA

Siempre recién fabricado

Clase extrafina

En hojas de 54 por 72 centímetros.

En rollos de 37, 75 y 100 cms. ancho por 5 y 10 metros largo.

En paquetes sobres para fotografías de: 9 por 12; 13 por 18 y de 18 por 24 cm.

Precios económicos * * * * * Se facilitan muestras.

La casa se encarga de la reproducción de planos y dibujos, tanto en fondo azul como en fondo blanco.

Admite trabajos de delineación en sus distintos ramos, de caligrafía y de dibujo de adorno y lineal en perspectiva, aplicado al fotograbado, para Revistas, Obras técnicas y Catálogos industriales.

FOXCROFT Y DUNCAN. Telegramas: Foxship.—LONDON

Constructores de aparatos de medidas eléctricas, interruptores, conmutadores, corta-circuitos, cuadros de distribución y lámparas de arco abiertas y cerradas.

Los instrumentos de nuestra fabricación tienen caja de latón fundido pulimentado y esfera plateada.

Grandes existencias de instrumentos con esferas de 6, 8 y 12 pulgadas de diámetro.

VOLTÍMETROS			£	AMPERÍMETROS			£
Instrumentos de nuestra fabricación hasta	100	voltios	4.10 0	hasta	100	amperios	4. 8.6
Caja de hierro, gravedad.	160	»	1.11.0	»	60	»	1. 7.6
» » latón	160	»	2. 0.0	»	120	»	1.16.0
«Dead beat»	80	»	3. 3.0	»	150	»	3. 0.0
Instrumento portátil, gravedad	160	»	2.10.0	»	120	»	2. 5.0
Aparato registrador.	60	»	10.10.0	»	50	»	10.10.0
Id. vertical,	80	»	6.15.0	»	50	»	6.10.0

Catálogos gratis y franco á quienes lo soliciten

á

PHOENIX WORLES

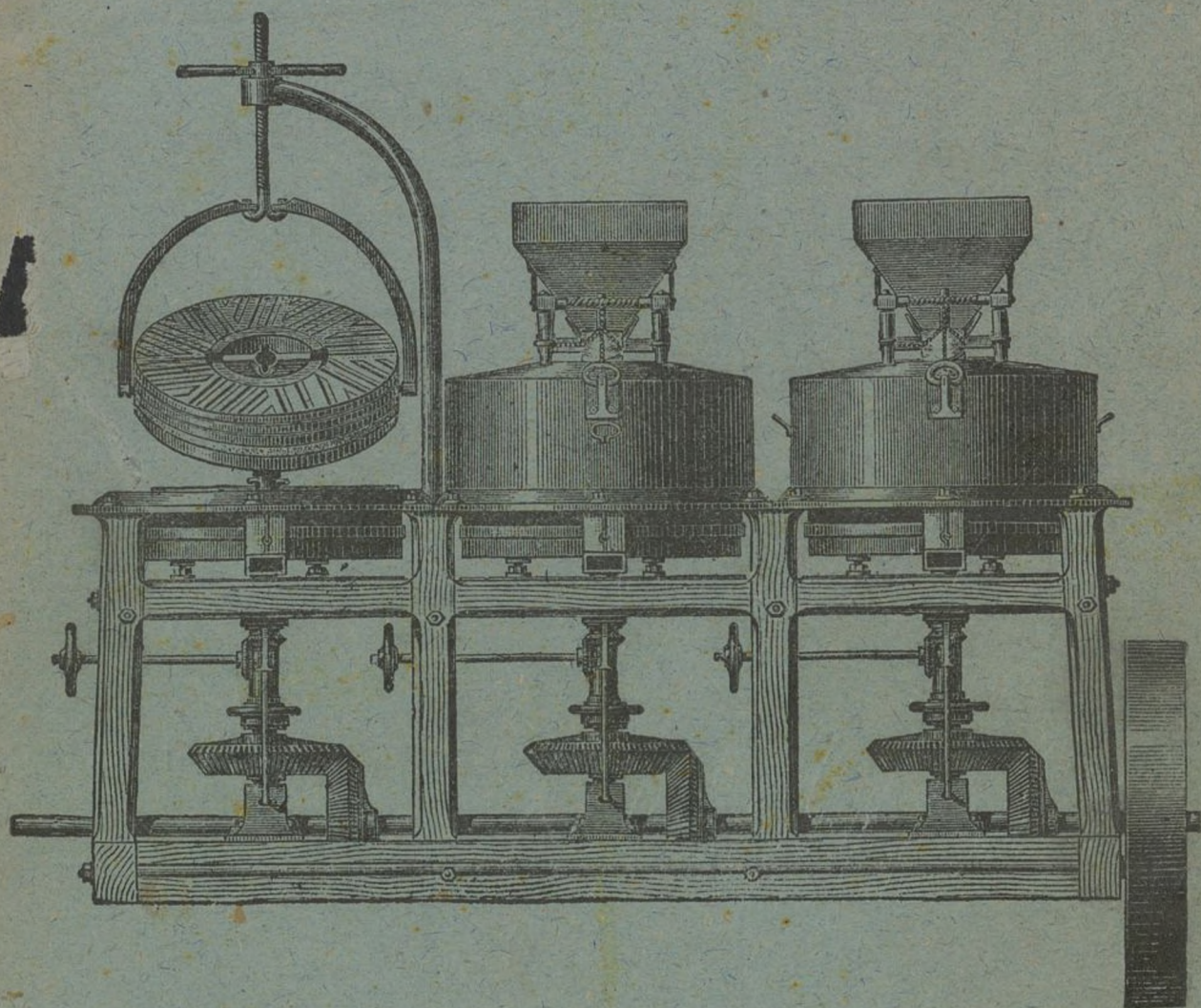
QUEENS ROAD, DALSTON

LONDON, N. E.

Agradeceremos á nuestros lectores que al dirigirse á los anunciantes citen la Revista Tecnológico Industrial.

TEJIDOS METÁLICOS - ARTÍCULOS DE ALAMBRE
ACCESORIOS PARA MINAS - APARATOS PARA MOLINERÍA
RAMON MARULL

DESPACHO: VILANOVA, 21 Y 23. - BARCELONA
FÁBRICA Y TALLERES: SAN MARTÍN DE PROVENSALES



Construcción de máquinas para **MOLINOS Y FÁBRICAS DE HARINAS**

Limpias, Separadores, Despuntadoras, Cepilladoras,
Trituradores, Compresores, Piedras de molino,
Cernedores, Centrífugos, Sasores,
Sedas de Zurich y Francesas, Picos, Piquetas

Y DEMÁS APARATOS Y ACCESORIOS PARA MOLINERÍA

La casa se encarga de monturas completas, disponiendo de personal práctico

Pídanse Catálogos, Tarifas, Proyectos y Presupuestos

Ayuntamiento de Madrid

Falta el N.º 12

Diciembre