



MEMORIAL DE INGENIEROS DEL EJERCITO

AÑO LX.

MADRID.—MARZO DE 1905.

NÚM. III.

SUMARIO.—MATERIAL DOLBERG, por los primeros tenientes D. Agustín Ruiz y D. Fernando Uriol. (*Conclusión.*)—FORTIFICACIONES, por el capitán D. Agustín Scandella.—MOVIMIENTO DEL AGUA EN LAS CAÑERÍAS. ELECCIÓN DE UNA FÓRMULA, por el primer teniente D. Marcos García y Martínez. (*Se concluirá.*)—EL HORNO GIRATORIO, por el primer teniente D. Carlos Barutell.—NECROLOGÍA.—REVISTA MILITAR.—CRÓNICA CIENTÍFICA.—BIBLIOGRAFÍA.—CUENTA DE LA ASOCIACIÓN FILANTRÓPICA.

MATERIAL DOLBERG.

(*Conclusión.*)

CRUZAMIENTOS.—Los cruzamientos se disponen colocando una vía más elevada que la otra y empleando en la primera un tramo de gancho movable, á fin de poder efectuar el quita y pon necesario para pasar sobre cualquiera de ellas.

MATERIAL MÓVIL.—El material móvil está constituido por bogias de dos ejes (fig. 12), sobre los cuales descansa un bastidor de madera con-

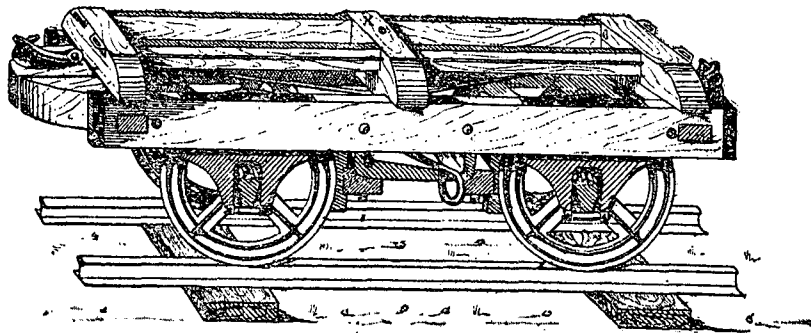


Fig 12.

venientemente reforzado, y formado por dos largueros y tres traveseros, de los cuales los dos extremos llevan los aparatos de choque y tracción. El travesero central tiene un orificio *K*, en el que se aloja uno de los pivotes del tablero que sirve para organizar, empleando otra bogia más,

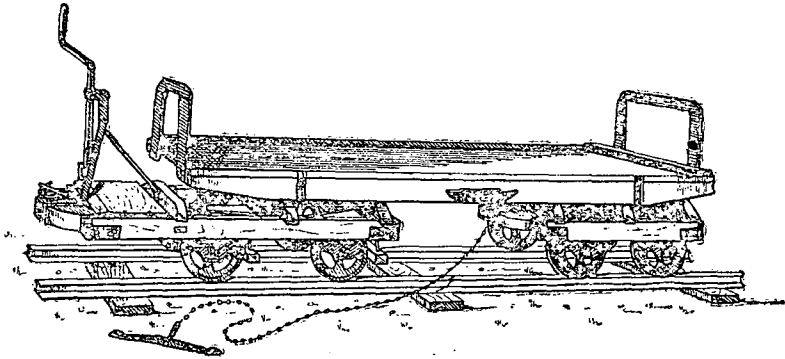


Fig. 13.

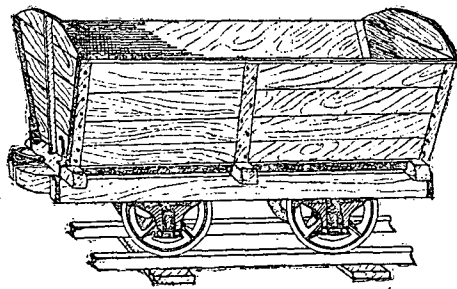


Fig. 14.

una plataforma grande (fig. 13). Tanto ésta como la plataforma sencilla se pueden convertir en vagonetas, cuando la naturaleza de lo transportado lo exija, por medio de testereros y costeros de fácil colocación (figuras 14 y 15). Algunas bogias llevan frenos muy potentes que permiten detenerlas con facilidad, aun en pendientes pronunciadas; de-

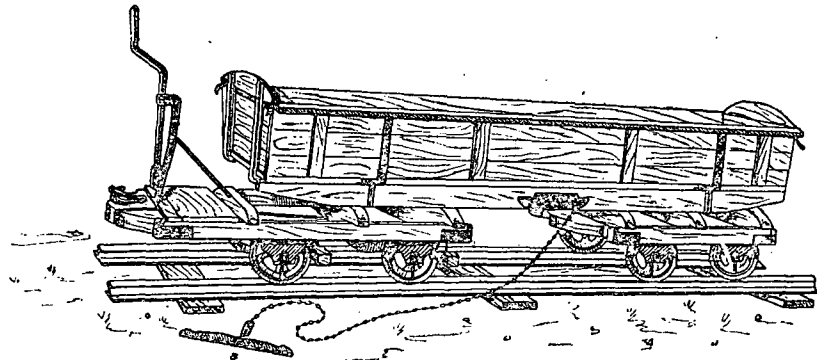


Fig. 15.

biendo ser de esta clase una, por lo menos, de las dos que constituyen una plataforma grande.

Sobre las bogias sencillas se pueden cargar tres toneladas y sobre las plataformas grandes hasta 10; de modo que pueden servir para transportar material de sitio.

Asiento de la vía.

Siendo el objeto principal de este material el avituallamiento de tropas en marcha, se comprende que la condición esencial del asiento debe ser la rapidez. Claro es que esto únicamente se conseguirá teniendo en tiempo de paz personal que esté práctico en el manejo, carga y descarga del material y tendido de la vía.

En Alemania se lleva el material en bogias sencillas que transportan 15 tramos cada una, organizándose un tren de bogias que conduce el material al sitio donde se está efectuando el tendido. Llegadas allí, se descarga la bogia de cabeza, echándola después fuera de carriles para dejar avanzar á la bogia siguiente sobre el trozo construido con los tramos transportados por la primera, y así se continúa hasta terminar de descargarlas todas. Ya vacías, se vuelven á colocar sobre los carriles para enviarlas al punto de partida, donde se cargan nuevamente de material, repitiendo estas operaciones hasta terminar el tendido.

El personal necesario para efectuar el tendido en terrenos ordinarios y con tramos de 30 kilogramos de peso, es de 16 hombres, distribuidos en la siguiente forma:

| | | |
|---|-----------|-----------------|
| Preparación rápida del terreno. | 4 | hombres. |
| Asiento de vía. | 2 | » |
| Descarga de los tramos. | 2 | » |
| Transporte de las bogias fuera de carriles. | 4 | » |
| Consolidación de la vía. | 4 | » |
| TOTAL. | <u>16</u> | <u>hombres.</u> |

Empleando plataformas grandes, hay que duplicar las secciones de descarga de tramos y de transporte de bogias fuera de carriles, siendo necesarios en este caso 22 hombres, que con tres clases, una destinada á dirigir la preparación del terreno, otra ocupada en vigilar la descarga del material y transporte de bogias fuera de carriles y la tercera encargada del asiento propiamente dicho, forman un total de 25 hombres.

Siendo este trabajo sumamente penoso, es necesario disponer equipos que se releven con frecuencia. El mínimo de los que suelen estable-

cerse son cuatro equipos que trabajan seis horas al día, suponiendo que no sea muy grande la velocidad de tendido, pues en este caso sería preciso disponer mayor número.

Para aumentar la velocidad del tendido recomienda el Mayor austriaco Tilschert el siguiente procedimiento: se organizan plataformas grandes con dos bogias y un tablero, cargando cada una con 60 ó 66 tramos Dolberg ordinarios, lo que representa una carga de unos 2000 kilogramos (30 kilogramos cada tramo) y una longitud de vía de cerca de 100 metros; de modo que para tender un kilómetro hacen falta 10 plataformas. En ellas los tramos están dispuestos en tres pilas, dentro de cada una de las cuales va un hombre, y de cada lado de la plataforma se colocan tres que, poniéndose de espaldas, reciben el tramo, llevándolo en la forma que indica la figura 5 al extremo de lo ya asentado, inclinandolo de cabeza para que engarre el corchete en el pitón y dejándolo caer sobre el terreno. Los tramos serán colocados alternativamente por los hombres de uno y otro lado de la plataforma, siguiendo distintos caminos los que van y vuelven para no entorpecerse. De este modo resulta un total de 9 hombres por vagoneta. Descargada la plataforma se echa fuera de carriles, dejando avanzar la siguiente y continuando de esta manera hasta concluir de descargarlas todas. Para esa maniobra se requieren 12 hombres y además 4 que hacen falta para empujar cada plataforma. Admitiendo que los 10 primeros vagones sean empujados por hombres y los demás arrastrados por caballos, harán falta para el arrastre 40 hombres. Para la descarga, tres equipos de 12 hombres, ó sean 36, y para el asiento de vía 18 por cada una de las plataformas (divididos en dos cuadrillas de á 9) ó sean 180, resultando un total de 256 hombres, sin contar las clases. Para aumentar aún más la velocidad del tendido, cada cuadrilla de 9 hombres encorcheta sus tramos, formando uno de 13,50 metros con los 9 ordinarios, que es llevado á brazo para colocarlo en prolongación de lo ya asentado.

Cuando no se disponga de material móvil suficiente para cargar todo el material fijo necesario, se comienza la construcción llevando una cierta porción de vía y organizando los trenes de manera que cuando se acabe de descargar uno llegue el siguiente; cosa que se conseguirá teniendo en cuenta las velocidades de tendido y transporte.

En España se usan plataformas grandes con 100 tramos, que representan una longitud de vía de 150 metros y una carga de 3 toneladas; los tramos van dispuestos en tres pilas perpendiculares á la dirección de la vía. En la pila de en medio van dos hombres y en las extremas uno, ayudándoles en la descarga, al de la pila de cabeza, el que maniobra el freno, y al de la última, otro que va subido en el extremo de la plata-

forma. De cada lado de ésta se colocan 4 hombres, que reciben los tramos en la forma ya dicha en el procedimiento anterior y los van asentando, con lo que resulta un total de 14 hombres por plataforma.

Cuando, asentado un trozo, se hace avanzar á la plataforma hasta su extremo, los mismos que están á su lado la empujan y sacan fuera de carriles, y hacen marchar la siguiente plataforma, continuando de igual modo hasta terminar.

Aun cuando las experiencias han sido hechas en pequeña escala, no pudiendo por tanto deducirse una organización definitiva de cuadrillas para el tendido, ni los equipos necesarios para llevar á cabo la operación dando el descanso conveniente á la tropa; sin embargo, hemos podido apreciar la facilidad de su manejo, su adaptabilidad al terreno, rapidez de tendido y poca influencia de la perfección del asiento, en la circulación de las vagonetas que lo hacen perfectamente á pesar de los garrotes resultantes en la vía debidos á la rapidez y al terreno tan irregular como lo es el de la Escuela práctica del batallón de Ferrocarriles.

Tracción.

La tracción puede hacerse empleando locomotoras; pero al hacerlo se pierden las ventajas de poder seguir las vías ordinarias, las cuales tienen pendientes superiores á las que puede franquear una locomotora, aparte de exigir un gran cuidado en el asiento de la vía y una gran solidez, cosas incompatibles con la rapidez en el tendido. De aquí que se haya acudido á la tracción por caballerías. Para que éstas circulen es necesario construir una pista lateral de 1 metro próximamente de ancho, lo cual requiere gran anchura en los paseos de la carretera, y cuando esto no se verifica ó no se dispone de tiempo ni de material para poderlo construir, ó bien las requisas no den suficiente número de caballos ó mulos, hay que renunciar á utilizar las ventajas del transporte por carriles ó recurrir á la tracción por hombres. Esta idea, aunque parezca rara, tiene gran aceptación en Austria, en donde el Mayor Tilschkert ha hecho un estudio completo de este asunto, llegando á las consecuencias siguientes:

1.º Que los pesos arrastrados por un hombre ó por un caballo, decrecen muy rápidamente á medida que aumenta la pendiente.

2.º Aún para pendientes superiores al 15 por 100, la vía férrea tiene una superioridad muy apreciable sobre una carretera bien entretenida.

3.º Que para pendientes que no pasen del 5 por 100, la tracción por

hombres es más conveniente que la tracción por caballos, siendo el trabajo útil de un hombre equivalente, próximamente, al de dos caballos.

Para más detalles, ver los artículos publicados por el Mayor Tilschkert en 1887, en *Mittheilungen über Gegenstände des Artillerie, und Genie-Wesens*, y en 1889 en *l'Organ der Militär-Wissenschaftliche Vereine*.

Para terminar, vamos á poner un ejemplo que patentiza la utilidad de estas líneas. Partamos de los datos del ya citado Mayor Tilschkert, de que para una buena explotación bastan 10 vagones de dos bogias por kilómetro y de que la velocidad media de los trenes es de 5 kilómetros por hora.

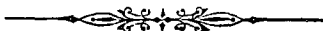
Suponiendo un ejército á 300 kilómetros de su base de operaciones, y unido con ésta por una línea Dolberg, para su explotación serán necesarios 3000 vagones, de los cuales 1500 marcharán hacia el ejército y otros tantos hacia la base de operaciones. Suponiendo que la tracción se haga por caballos, se sabe que éstos pueden arrastrar $\frac{1}{6}$ de su peso, que es, por término medio, 400 kilogramos, de suerte que podrá transportar 66 kilogramos; y como quiera que el hacerlo sobre carriles requiere un esfuerzo igual á $0,006 P$, siendo P el peso transportado, se ve que sobre un terreno horizontal se pueden transportar hasta 10 toneladas; pero teniendo en cuenta que en los caminos ordinarios las pendientes pueden llegar al 5 por 100, no podemos cargar sobre cada vagón arrastrado por un caballo más que 3 toneladas.

Siendo la velocidad de 5 kilómetros por hora, para recorrer los 300 kilómetros, se necesitarán 60 horas; y teniendo en cuenta que un caballo no puede andar diariamente más de 30 kilómetros, de los cuales puede ir 15 kilómetros cargado y otros 15 de vacío, resulta que cada 15 kilómetros habrá que renovar los tiros; de manera que á las tres horas necesarias para recorrer los 15 kilómetros hay que agregar un cuarto de hora para el relevo, tardando en total tres horas y cuarto. De modo que trabajando desde las seis de la mañana hasta las siete de la tarde, ó sean trece horas, se recorrerán 60 kilómetros, y por consiguiente para recorrer los 300 kilómetros harán falta cinco días.

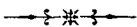
Sobre los 60 kilómetros circularán 300 vagones de ida y otros tantos de vuelta, con lo que llegan diariamente 300 vagones, que á 3 toneladas cada uno hacen un total de 900 toneladas de aprovisionamiento.

AGUSTÍN RUÍZ.

FERNANDO URIOL.



FORTIFICACIONES.



LA circunstancia de haber sido designado por el Ministerio de la Guerra para desempeñar una comisión en el Extremo Oriente, me colocó en condiciones de poder regresar á España, habiendo dado, como generalmente se dice, la vuelta al mundo.

Embarqué en el puerto de Marsella, atravesé los mares Mediterráneo y Rojo, el Océano Indico y el mar de la China, para desembarcar en aguas japonesas, en la bahía de Yokohama; desde esta ciudad emprendí algunos meses después mi viaje de regreso, cruzando el Océano Pacífico, la América del Norte y, por último, el Atlántico, tomando tierra en Gibraltar.

Ni esto constituye una novedad, ni dadas las facilidades de comunicaciones y adelantos modernos, el recorrido de esos miles de leguas es hoy un peligro ni proporciona las molestias que á primera vista parece; de suerte que al escribir sobre este viaje, muy lejos de mi ánimo está el presentarlo como cosa digna de mención; lo único que en él hay de meritorio se debe al Ministerio de la Guerra, que, en provecho de la mayor ilustración de los oficiales del ejército y sin atender á los gastos, ha designado comisiones que desde uno y otro bando debían seguir los accidentes de la actual guerra Ruso-Japonesa, de la que, como ha ocurrido con la Franco-Alemana, se seguirá hablando y escribiendo durante muchos años, porque las enseñanzas que se deducirán de aquélla serán tan numerosas como importantes para el ejército y la marina.

Sin mencionar ahora mi permanencia en Manchuria formando parte del Estado Mayor del general Oku, y concretándome á *la vuelta al mundo*, diré que personalmente he confirmado una idea por todos aceptada, pero sobre la cual conviene insistir porque afecta, en general, á nuestra nación y en particular al cuerpo de Ingenieros militares.

Apenas habíamos desatracado del muelle de Marsella, el barco que nos conducía entró en el campo de tiro de los cañones emplazados en el puerto, y largo tiempo navegamos mar adentro viendo dibujarse en la costa las siluetas de las baterías. Pasamos entre Córcega y Cerdeña, corrimos á lo largo del estrecho de Mesina, viendo cómo nuevas fortificaciones representan en la isla Maddalena y en el sur de Italia el mismo papel que las construídas en territorio francés; y dejando á babor y estribor, lejos de nuestra vista, otras plazas fuertes, nos acercamos á la inexpugnable Malta, enfilamos el canal de Suez y entramos en el mar Rojo, viendo ondear en la popa de muchos barcos las banderas de gue-

rra de varias naciones. Después de fondear breves horas en la colonia francesa de Djibouti, dejamos atrás á Aden para tocar en Colombo y Singapoore y ver entonces soldados de otras razas, pero con la misma clase de fusiles, cañones y fuertes que nos despidieron en Europa. Antes de entrar en Saigón, en la Indo-China francesa, las modernas baterías del cabo Saint-Jacques barrearón nuestro paso, pero una vez río arriba se nos aparecieron más soldados, una escuadra numerosa, un arsenal con grandes talleres, diques secos, etc., y, en una palabra, la base de operaciones de Francia en el Extremo Oriente. Prosiguiendo nuestro viaje encontramos unos bien emplazados y modernos cañones cerrando las bocas de entrada y salida de la colonia inglesa de Hong-Kong; y en Shang-hai, al embocar el río Woogun, otras baterías y torpederos, esta vez de nacionalidad china, vigilaban nuestro paso; y cuando llegamos á mares japoneses haciendo comentarios sobre las bien estudiadas defensas de Kobe y Yokohama, habíamos dejado á nuestra espalda las colonias y escuadras de Alemania en Kiao-Chau y de Inglaterra en Wei-hai-wei; y, por ser de latente actualidad, dejábamos sin mencionar á Puerto Arturo y Vladivostock y las fortificaciones del arsenal de Sasebo é isla Tsuchima y las de las plazas de Moji y Shimonoseki, cuyas condiciones naturales han sido inteligentemente aprovechadas para cerrar á todo evento el acceso del enemigo al célebre, por sus bellezas, mar Interior, en el cual el Imperio del Sol Naciente ha colocado su mejor arsenal, sus hospitales, sus grandes repuestos de viveres y municiones y hasta los numerosos prisioneros rusos.

De suerte que, en resumen, viajando desde Marsella hasta Yokohama se va recorriendo una extensa línea de fortificaciones, construídas por distintas potencias, en las cuales plazas fuertes se apoyan escuadras de diferentes nacionalidades; pero el hecho es, que desde que se atraviesa nuestra frontera hasta que se pisa el Extremo Oriente, las palabras «Fortificación y marina de guerra» están escritas en todas partes.

Pensaba yo, al emprender mi viaje de regreso, que la democrática república de los Estados Unidos de América cifraba su orgullo en la agricultura, en sus minas, industrias y riquezas, dando poca importancia á las armas; pero quedé sorprendido al llegar en medio del Pacífico á las Islas Hawai, moderna colonia norteamericana, y oír al entrar en Honolulu una salva de ventiún cañonazos y ver los demás honores militares dispensados al príncipe japonés Fushimi que viajaba con representación oficial á bordo del vapor *Manchuria*.

Fortificaciones y barcos de guerra existían en la magnífica bahía de San Francisco, primer punto que visité en el continente, y fortificaciones y barcos de guerra dejé al salir de Nueva York; pero la nota ca-

racterística la encontré en la Exposición universal de San Luis, enclavada en el centro de la república. A ella ha acudido el gobierno de la nación presentando un edificio que, tanto por sus dimensiones como por su estilo y situación, resulta grandioso; pues bien, la mayor parte de ese edificio está dedicado á lo expuesto por los departamentos de Guerra y Marina. Allí se ven, entre otras cosas que no citaré, los cañones, ametralladoras y fusiles reglamentarios en los ejércitos americanos de mar y tierra, con sus correspondientes montajes, escudos metálicos, municiones, atalajes y arreos; un taller completo de fabricación de cartuchos metálicos; material telegráfico militar de todas clases; modelos en gran escala de todos los barcos de guerra de la nación, de un dique seco, de otro dique flotante, y de la entrada de un puerto con sus baterías, proyectores eléctricos, minas y submarinos; libros, cuadros, fotografías numerosas y en un departamento *ad hoc* una colección de figuras de cera de tamaño natural, unas á pie y otras á caballo, vestidas con los distintos uniformes de los oficiales del ejército. Pero no es esto sólo: á inmediaciones del edificio de que me ocupo hay dos potentes baterías reales y efectivas con sus cañones de tiro rápido en montajes eclipse, parapetos, repuestos, etc., que son una reproducción, según afirman, de las existentes en Sandy Hook; y allí cerca la Sanidad Militar presenta un completo hospital de campaña con sus coches ambulancias y numerosas tiendas rectangulares con doble cubierta de lona impermeable; y más lejos hay un campamento para tropas de infantería; é inmediatos á éste existen unos pabellones de mampostería para que el público examine la realidad viendo cómo viven en ellos las tropas y los oficiales; y por si todo ello no fuera bastante, diariamente, á horas fijas, la infantería allí acuartelada hacía instrucción, la artillería manejaba los cañones, los ingenieros manipulaban sus telégrafos y minas, el taller de cartuchos metálicos se ponía en marcha y la marina explicaba el funcionamiento de los diques seco y flotante. Nada diré de la torre-estación de telegrafía sin conductores, sistema De Forest, adoptado por el ejército y la marina, ni del parque aerostático, porque ignoro á ciencia cierta si el ministerio de la Guerra tenía ó no intervención directa en ellos.

Vemos, pues, que el gobierno de la nación norteamericana no se ha limitado á demostrar al mundo los elementos defensivos y ofensivos con que cuenta, sinó que además ha explicado durante siete meses la manera de manejarlos; y puedo atestiguar que acudía á recibir las citadas enseñanzas numeroso público, que, entre sonidos de bandas militares y voces de mando, desfilaba después pacíficamente ante un grupo escultórico de grandes dimensiones y de dudoso gusto artístico situado al pie de la monumental escalinata que sirve de basamento al edificio del gobierno,

el cual grupo representaba al Aguila Americana protegiendo y amparando á las *razas de color* (!).

Entre los espectáculos recreativos de esta feria universal «La batalla naval de Santiago», que me guardé muy bien de visitar, y «La guerra Boer» han proporcionado un éxito extraordinario á sus respectivos empresarios.

De suerte que podemos dejar sentado que en la Exposición de San Luis las artes de la guerra y las ciencias que con ésta se relacionan no sólo han tenido brillante representación, sino que han logrado atraer grandemente la atención pública.

Se dirá quizás que todas esas manifestaciones guerreras se desvanecen ante el hecho de haber convocado á todas las naciones el presidente de la República para la reunión de una segunda conferencia de la paz en La Haya; pero recuérdese que la primera lo fué por el Zar de Rusia.

El presidente Roosevelt es, según afirman sus compatriotas, la verdadera encarnación del tipo americano. Su figura, sus pensamientos, su actividad, su lenguaje (en el cual dicen que abunda el argot ó *slang yankee*), el recuerdo de la guerra de Cuba, en la que mandó el regimiento de caballería denominado «*Rough riders*», del cual cuentan que hizo heroicidades en Santiago; todo ello ha contribuído para que en las últimas elecciones presidenciales haya derrotado con una mayoría de votos abrumadora á su contrincante el demócrata y pacífico juez Parker.

El departamento de Guerra está gastando 25 millones de francos para reorganizar la Escuela Militar de West Point, y el de Marina, que trata de convertir en arsenal y base de operaciones en el Extremo Oriente á nuestro antiguo Subic, gasta enormes cantidades para transformarse en potencia naval de primera clase.

De lo expuesto puede inferirse que tanto el gobierno como el pueblo norteamericano van en busca de una historia militar y quizás sin darse mucha cuenta de ello las palabras «Fortificación y buques de guerra» suenan en sus oídos de una manera tan imperiosa como en los de las naciones militares de Europa y Asia.

El término de mi viaje fué Gibraltar. Las relativamente recientes discusiones sostenidas en el parlamento inglés por Gibson Bowles y los millones de libras esterlinas que el almirantazgo británico está invirtiendo en esa plaza, demuestran la extraordinaria importancia que Inglaterra dá á su colonia.

Obsérvese pues, en definitiva, que navegando alrededor del mundo, se encuentra el viajero con una línea continua de plazas fuertes unidas entre sí por buques de guerra. También es cierto que los adelantos de las ciencias é industrias han logrado enlazar todos esos puntos por me-

dio de hilos telegráficos y de cables submarinos, formando la triple ó cuádruple red de alambres de cobre ó hierro que permite á un telegrafista en Londres transmitir un despacho que, después de dar la vuelta al mundo, es recibido por el mismo operador en su propia estación de partida; pero nótese la coincidencia, hasta esa *banda metálica* parece querer representar, tanto por sus puntos de amarre como por las sustancias que la forman y por el fluido que en ella circula, la más completa representación de la fuerza.

Hace varios años el capitán Mahan demostró en su obra titulada *Sea Power* que el poderío de las naciones se medía por la mayor ó menor importancia de sus marinas de guerra; pero ¿qué harían esos barcos sin plazas fuertes donde apoyarse, sin arsenales preparados contra ataques enemigos y sin estaciones convenientemente fortificadas donde proveerse de municiones, carbón, viveres, etc.?

Desde que perdimos nuestro imperio colonial todos los labios españoles han pronunciado la palabra «regeneración» y casi cada persona ha dado una solución para llegar á labrar el porvenir de la patria. Yo, por desgracia, no sé dar ninguna, pero permítaseme consignar, como consecuencia de lo que he visto, la idea de que «la regeneración» y «la fortificación» están tan íntimamente enlazadas, que para querer la primera precisa apoyarse en la segunda. Conviene tener presente que el manoseado adagio *Si vis pacem para bellum* no abarca hoy en día toda la verdad; no para *querer la paz*, sino simplemente para que una nación *pueda vivir*, necesita fortificaciones y marina de guerra.

Guadalajara, marzo de 1905.

A. SCANDELLA.

MOVIMIENTO DEL AGUA EN LAS CAÑERÍAS.

ELECCIÓN DE UNA FÓRMULA.



A gran importancia que van adquiriendo los problemas de hidráulica, no sólo en la distribución de agua en las poblaciones, sino en la transmisión á distancia de la potencia encerrada en un salto, por medio de tuberías que hacen que se pueda disponer de la fuerza en donde sea más conveniente para sus aplicaciones industriales, hace que el asunto de que vamos á tratar sea de gran actualidad y encierre una gran importancia para el ingeniero, que no puede, en el reducido tiempo de que dispone, investigar cuál ha de ser la fórmula que le convenga para el caso en que se encuentra.

Vamos á examinar los resultados que dan las diferentes fórmulas para casos determinados en los cuales se han podido medir directamente los datos.

La fórmula general del movimiento del agua en los tubos es

$$[1] \quad \frac{1}{4} D J = F(u)$$

fórmula deducida igualando los factores de que depende la resistencia con la presión debida á la carga.

Esta igualdad se establece, porque habiéndose visto experimentalmente que el movimiento en el tubo es uniforme, dedúcese que la fuerza debida á la carga es absorbida por los rozamientos, porque si no lo fuera comunicaría una aceleración á la masa del agua. Las resistencias son debidas á la cohesión del líquido y á su adherencia á las paredes, que son funciones desconocidas de la velocidad y proporcionales á la superficie mojada, según se ha demostrado por la experiencia; pero se desconocen las leyes que las ligan á la velocidad, siendo por consiguiente desconocidas en magnitud y dirección las fuerzas de cohesión y adherencia y siendo necesario recurrir al método empírico para dar una fórmula que necesariamente no puede ser más que aproximada.

Para obtener una forma de $F(u)$ que sea aproximada, se le da una forma cualquiera con coeficientes indeterminados, se hacen tantas experiencias como coeficientes haya y sustituyendo los valores de D , J y u tendremos tantas ecuaciones como incógnitas y podremos determinar los coeficientes. Hecho esto se comprueba la fórmula por nuevas experiencias y se acepta cuando los resultados no difieren mucho de la realidad. Se comprende, por consiguiente, que haya muchas fórmulas, pues cada autor de hidráulica ha querido establecer la suya y le ha dado preferencia sobre las otras y nosotros lo que tratamos de ver es cuál es la más conveniente bajo el punto de vista de la exactitud y de la rapidez en las operaciones. Como veremos las hay de forma monomia, binomia y aun trinomia con coeficientes enteros ó fraccionarios, (estos últimos generalmente) con exponentes enteros, fraccionarios ó una expresión binomia. Las fórmulas monomias, ya con exponentes enteros ó ya fraccionarios, tienen la ventaja de ser calculables por logaritmos, pero ya veremos más adelante, desde el punto de vista de la exactitud, cuáles son preferibles y si se pueden armonizar los dos objetos principales.

Podemos clasificar las fórmulas en antiguas y modernas. En las primeras no se tiene en cuenta la naturaleza y estado de las paredes, por partir de la hipótesis de que el rozamiento no se hacía sobre éstas sino sobre una capa delgada de agua que se adhería á ellas; las segundas

dan distintos valores á los coeficientes para los distintos estados de la pared y en algunas de ellas se hacen depender del radio, por haber demostrado las experiencias de Darcy que influía en el gasto el estado de las paredes y que los coeficientes debían variar con el radio.

Fórmulas antiguas.

Prony (1804). $\frac{1}{4} DJ = au + bu^2$ $a=0,0000173314$ y $b=0,000348259$

Eytelwein modificó los coeficientes dando otra fórmula análoga en que los coeficientes eran $a = 0,0000222$ y $b = 0,00028$.

Saint-Venant (1840). $\frac{1}{4} DJ = \alpha u^\beta$ $\left. \begin{array}{l} \alpha = 0,000295 \\ \beta = \frac{12}{7} \end{array} \right\}$

Dupuit (1855)... $\frac{1}{4} DJ = \alpha u^2$ $\alpha = 0,0004$

Weisbach (1860)... $\frac{1}{4} DJ = \left(\alpha + \frac{\beta}{\sqrt{u}} \right) u^2$ $\left. \begin{array}{l} \alpha = 0,0007336 \\ \beta = 0,0004828 \end{array} \right\}$

Colombo (1878)... $\frac{1}{4} DJ = \alpha u^2$ $\alpha = 0,00035$

casi igual á la de Dupuit.

Todas ellas tienen el inconveniente ya dicho de que sus coeficientes son constantes, habiendo demostrado las experiencias de Darcy que deben variar con el radio y con el estado de la superficie de la pared.

Fórmulas modernas.

Darcy (1862). $\frac{1}{4} DJ = \left(\alpha + \frac{\beta}{r} \right) u^2$ $\left. \begin{array}{l} \alpha = 0,000507 \\ \beta = 0,0000065 \end{array} \right\}$ paredes

nuevas y lisas. Para tubos viejos se dobla el coeficiente $\left(2 \left(\alpha + \frac{\beta}{r} \right) \right)$.

Para muy pequeñas velocidades ha dado:

$$\frac{1}{4} DJ = \left(\alpha + \frac{\alpha_1}{i^2} \right) u + \left(\beta + \frac{\beta_1}{r} \right) u^2.$$

Levy (1868)... $\frac{1}{4} DJ = \frac{\alpha}{1 + 3\sqrt{r}}$ ó en otra forma

$$u = 20,5 \sqrt{r j (1 + 3\sqrt{r})}$$

Hagen (1866)... $\frac{1}{4} DJ = \frac{\alpha}{D} u + \beta u^2$

$$\text{Gauckler (1873). . . } \frac{1}{4} D \sqrt[4]{u} + \sqrt{u} = 5,5 \sqrt[3]{D} \sqrt[4]{J}$$

$$\text{Flamant (1892). . . } \frac{1}{4} D J = 0,00023 \sqrt[4]{\frac{u^7}{D}}$$

$$\text{Geslain (1899). . . } u = (0,96 + 0,24 n) D^{\frac{3}{4}} - \frac{n}{10} J^{\frac{1}{2}} + \frac{n}{20}$$

n varía con la naturaleza de las paredes.

Fórmulas inglesas.

$$\text{Franck (1881). } \frac{1}{4} D J = \left(\alpha + \frac{\beta}{D} \right) u^2,$$

análoga á la de Darcy, de la cual se diferencia en el valor numérico de los coeficientes.

$$\text{Reynolds y Unwin (1882). } \frac{1}{4} D J = \frac{\alpha u^n}{D^{2-n}}$$

$$\text{Manning (1884). } \frac{1}{4} D J = \frac{0,0002 u^2}{\sqrt[3]{D}}$$

$$\text{Lampe (1885). } \frac{1}{4} D J = \frac{0,00019 u^{\frac{9}{5}}}{\sqrt[4]{D}}$$

$$\text{Thrupp (1887).. . . . } \frac{1}{4} D J = 0,00028 \frac{Q^{1,85}}{D^{3,94}}$$

Fórmula alemana.

Kutter y Gauguillet:

$$\frac{1}{4} D J = \left(0,0001 + 0,00028 \frac{m}{\sqrt{r}} + 0,0002 \frac{m^2}{r} \right) u^2$$

en la cual m toma diversos valores (0,15, 0,20 y 0,25) para tubos nuevos, poco usados y mucho.

Esta última da casi los mismos resultados que la de Darcy entre los diámetros 0,05 á 0,40, y es de difícil uso por su complicación, por lo cual no la tendremos en cuenta.

Eliminando u entre cualquiera de las ecuaciones establecidas por las fórmulas anteriores y la de $Q = S \cdot u$ (Q gasto, S sección) que es necesario unir á éstas, tendremos, teniendo en cuenta que para la sección circular $S = \frac{1}{4} \pi D^2$, una ecuación de la forma $J = f(D, Q)$. Hacién-

dolo, por ejemplo, con la de Prony resulta

$$J = 0,000088 \frac{Q}{D^3} + 0,00226 \frac{Q^2}{D^5}.$$

Haciendo lo mismo para las demás fórmulas podemos calcular el gasto para una pérdida de carga y un radio determinados. Esto es lo que ha hecho recientemente Mr. Daries formando la tabla adjunta, que puede servir para resolver los problemas de canalización, siempre que la fórmula que se desee emplear se encuentre en la tabla. Si se dan r y J , se determina Q y luego u por la fórmula [2] $Q = \pi r^2 u$; la misma facilidad hay cuando se dan r y Q y j y Q ; si se dan r y u se calcula Q por la fórmula [2]. Cuando los datos son j y u ó Q y u la tabla no sirve y hay que recurrir á las ecuaciones primitivas; pero esto no es un inconveniente, porque estos casos no se presentarán, siendo los más generales aquéllos en que se conocen r y J ó J y Q . También pone de relieve esta tabla los diferentes resultados de las fórmulas, que para los pequeños diámetros son muy aproximados unos á otros, porque hay que tener en cuenta que los números más pequeños y que difieren bastante son para tubos usados, pues las fórmulas de Levy y Flamant no se usan más que para éstos. A medida que el diámetro va creciendo los resultados van siendo tan diferentes que es imposible aceptar todas las fórmulas como buenas, ni siquiera como aproximadas. Por medio de experiencias se ha visto cuáles son más convenientes en cada caso. La primera experiencia la hizo en Sevilla Mr. A. Freind: la cañería de la experiencia tenía 12816 metros y 0^m,5334 de diámetro y gastaba 198 litros por segundo, medidos por un depósito. Con estos datos dan las fórmulas las siguientes pérdidas de carga

| | | |
|---------------|---------|---------------|
| Darcy..... | 21,05 | tubos nuevos. |
| Flamant..... | 21,25 | » » |
| Mannig..... | 19,40 | » » |
| Colombo..... | 23,45 | » » |
| Geslain..... | } 18,70 | » » |
| | | |
| Reynolds..... | 21,12 | » |

La pérdida de carga medida directamente por medio de nivelación y por un manómetro muy sencillo fué de 19^m,39; como se ve todas ellas dan resultados aceptables, especialmente la de Mannig.

Las fórmulas de Levy, Prony y Dupuit dan valores mucho más grandes.

Debauve, partidario de la de Darcy, juzga por esta experiencia que

ésta se debe aceptar teniendo en cuenta la sencillez de la fórmula y la facilidad que dan para la resolución del problema las tablas con los valores de $b = a + \frac{\beta}{r}$, calculadas por Darcy para los distintos radios desde 0^m,01 á 1 metro. Darcy recomienda para los tubos viejos doblar el coeficiente y Debauxe la admite no doblando los coeficientes más que hasta 0^m,50 de diámetro.

Otra experiencia fué hecha en Buenos Aires en 1897 en una cañería de 1^m,22 de diámetro, que daba 1533 litros por segundo bajo una pérdida de carga de 2 metros por kilómetro ó sea 0,002. Las fórmulas, para $D = 1,22$ y $J = 0,002$, dan como gasto en litros

| | | |
|---------------|------|------------------|
| Prony..... | 1534 | |
| Dupuit..... | 1475 | |
| Colombo..... | 1490 | |
| Levy..... | 1610 | |
| Thrupp..... | 2250 | |
| Darcy..... | 1799 | nuevos |
| | 1157 | usados |
| Reynolds..... | 1710 | > |
| Flamant..... | 2100 | > |
| Geslain..... | 2050 | poco usados. o . |

Se vé que en esta experiencia dió el mejor resultado la fórmula de Prony; también se nota que la de Flamant no sirve y que le son superiores las de Levy, Reynolds y Darcy para tubos nuevos.

M. G. M.

(Se concluirá.)



EL HORNO ROTATIVO.

LA industria de la fabricación de cementos ha tenido en la segunda mitad del siglo pasado un rápido desarrollo. Como acontece con casi todos los adelantos, los conseguidos en la obtención de los cementos no han sido fruto único de una sola inteligencia ni de una activa voluntad industrial. Son resultados de numerosos tanteos y análisis.

El ilustre ingeniero Vicat fué el verdadero fundador de la química hidráulica y á él se deben las precisas determinaciones de la hidráulica, derivada de la composición elemental, y como consecuencia de tales estudios se llegó á la fabricación del portland artificial, sucediéndose las construcciones de hormigón y de hormigón armado y las numerosas

aplicaciones del mortero de cemento, tales como losas, tejas, tuberías, cimientos y enlucidos.

El principio en que descansa la fabricación del portland es la unión íntima de piedras arcillosas y calizas dosificadas convenientemente, que, á la elevada temperatura del horno, forman el silicato de cal, base activa del endurecimiento posterior.

La operación preliminar es la mezcla de ambas primeras materias antes de la cochura, que puede efectuarse ó bien en seco (vía seca) ó mediante una prévia disolución (vía húmeda), adoptándose uno ú otro sistema, según la mayor ó menor homogeneidad de los elementos. Mediante el agua, se elimina la arena cribando la pasta, y se facilita la unión.

El procedimiento de mezcla por vía seca exige prensas para la formación de los ladrillos de la harina (*schlam*), con los cuales se hace más íntima la unión de las primeras materias; gracias á la pequeña adición de agua, se disminuye el volumen del horno para un cierto tonelaje de producción y se facilita la carga. Si la harina se forma por vía húmeda no se necesitan prensas, toda vez que decantado el líquido la pasta pierde fluidez y adquiere la dureza suficiente para confeccionar con ella los ladrillos de carga; pero conviene observar en este caso la necesidad de silos en donde las mezclas puedan decantar y secarse.

En uno y otro caso de la fabricación de cementos artificiales es necesaria la desecación preliminar de los ladrillos, á fin de no enfriar la cocción principal, y son precisos secadores, que tendrán que ser más potentes en el procedimiento de vía húmeda, como puede fácilmente comprenderse.

La operación fundamental es la cochura y tan importante es que se opere con uniformidad, que en el caso de no llegar al punto de fusión, resulta estéril por obtenerse trozos no cocidos y ser necesaria otra segunda cocción. En esa nueva cochura no podrá existir la debida homogeneidad, por componerse de trozos unos cocidos y otros sin cocer. Caso de rebasarse el punto de fusión resultan partes vitrificadas por exceso ó quemadas, de malas condiciones para el endurecimiento posterior.

En este delicado punto es donde se encuentra la transformación actual de la industria que nos ocupa.

Los hornos verticales han sido, hasta hace poco, los únicos empleados en las industrias europeas. Modificación del clásico horno de cal en su perfil, su revestimiento se ha perfeccionado bastante, dotándole de bien entendido arriostamiento metálico y de sunchos que contienen las dilataciones.

Los ladrillos de carga no son como los ordinarios de arcilla, invaria-

bles de volumen con la temperatura; antes por el contrario, á poca distancia del tragante forman una masa pastosa de escasa densidad y cohesión. A medida que se hacen sangrías en la parte inferior, y antes de alcanzar la temperatura de fusión, desciende la masa y se adhiere á las paredes revestidas, porque á su vez tienen alguna plasticidad, formándose una especie de anillo, que es muy difícil quitar con barras desde la parte superior, tarea que se logra sólo á fuerza de rudos y penosos trabajos. Dicho anillo ofrece el grave inconveniente, para la uniformidad de la cochura, de servir de asiento á la harina de encima, originando una marcha desigual en las capas, que adquieren más rapidez por el centro que por los bordes. Por otra parte, el anillo, poco á poco, va rellenándose con las dilataciones de la fábrica y de la camisa y suele ocurrir con frecuencia que se llega á detener en absoluto la marcha descendente.

En tal caso el horno resulta inservible y la explotación tiene que utilizar otro, mientras queda libre el atascado, lo que sucede á expensas de un enfriamiento siempre perjudicial y de la maniobra de las barras picafuegos.

La detención dura á veces seis ú ocho días. El horno rotativo remedia inconveniente tan capital y á la vez permite desarrollar la industria en forma más económica.

El horno rotativo consta en general de un tubo giratorio de palastro de acero de 0^m,025 de espesor, formado de planchas cuyas uniones se roblonan.

La camisa se forma con dovelas tronco-cónicas de 0^m,25. Dichas dovelas tienen en su parte exterior un hueco que llena la dilatación del material. El tubo es de 20 metros de longitud y 2 metros de diámetro en los que se destinan á la cocción de harina formada en seco, y de 30 metros de largo é igual sección en los de formación húmeda, correspondiendo en el primer caso una capacidad de 35 metros cúbicos y en el segundo 52.

El horno recibe cierta inclinación de 41 milímetros por metro en general, resultando una diferencia de altura de 1^m,25 entre la boca y la compuerta de salida.

Los apoyos superior, inferior é intermedio son tres grupos de dos ó cuatro ruedas cada uno, colocándose una corona dentada en el contorno, que se pone en movimiento por un piñón solidario del motor.

El giro se hace á mano cuando el horno está vacío y mediante un electromotor de 15 caballos cuando está en carga. El número de revoluciones del horno no excede de dos por minuto, en la generalidad de los casos.

El tambor descrito se llama principal ó de cocción para distinguirlo de otro segundo llamado de enfriamiento, que se coloca en la parte inferior de aquél. Sus dimensiones son 10 metros de longitud por 1 metro de diámetro y capacidad de 15 metros cúbicos. Como puede comprenderse, su objeto es recibir los trozos de cemento al rojo y al enfriarlos, aprovechar el calor desprendido en la siguiente forma. En la parte de encima lleva un ventilador que absorbe el aire de fuera á través del tubo, enfriando las piedras de cemento que caen en él á través de una compuerta, adquiriendo el aire de ese modo una temperatura bastante elevada.

Este aire caliente se une á una columna aspirada de carbón reducido á polvo, formándose de esa manera la llama del horno principal regulándose por llaves, tanto el paso del aire como el del carbón, variando así la temperatura interior desde el rojo naciente hasta la fusión.

Introducida la harina ó cemento en bruto por la boca del horno fundamental, gracias á la rotación del mismo, avanza, siguiendo la pendiente hacia el de enfriamiento, calentándose de modo gradual en su marcha descendente.

La primer zona es de *vaporización* del agua. En ella la temperatura media es de 200° y su longitud de 5 metros próximamente. Sigue la zona de *calcinación* de 800° y en ella la materia adquiere plasticidad y adherencia sobre el revestimiento, propia para formarse el anillo ya citado (*Klinker*), impidiéndolo la rotación del horno y la vigilancia del fogonero, más facil de ejercer longitudinalmente que á grandes profundidades.

La última parte es la de *fusión*. Sabido es que el silicato tricálcico, *Si O³ Ca O*, según *Le Chatelier* elemento activo del cemento portland artificial, se obtiene por precipitación química en un silicato múltiple fundido que sirve de vehículo á la sílice y á la cal para su unión, el cual queda sensiblemente neutro durante el proceso del fraguado, fusión que se ofrece á los 1600° próximamente.

La harina, al rojo aún, cae en la extremidad superior del tambor de enfriamiento, y al cabo de media hora en él, sale formando gruesos trozos azulados oscuros del tamaño de nueces, siguiendo á partir de aquí las operaciones restantes del molido.

El tambor principal es de 30 metros en el caso de vía húmeda por necesitarse un período mayor de desecación. Los gases de salida en ese caso tienen 100° y en el otro 250°, aprovechándose á su vez para secar los carbones y rendir técnicamente más en esa forma.

La composición química más conveniente de los ladrillos refractarios es:

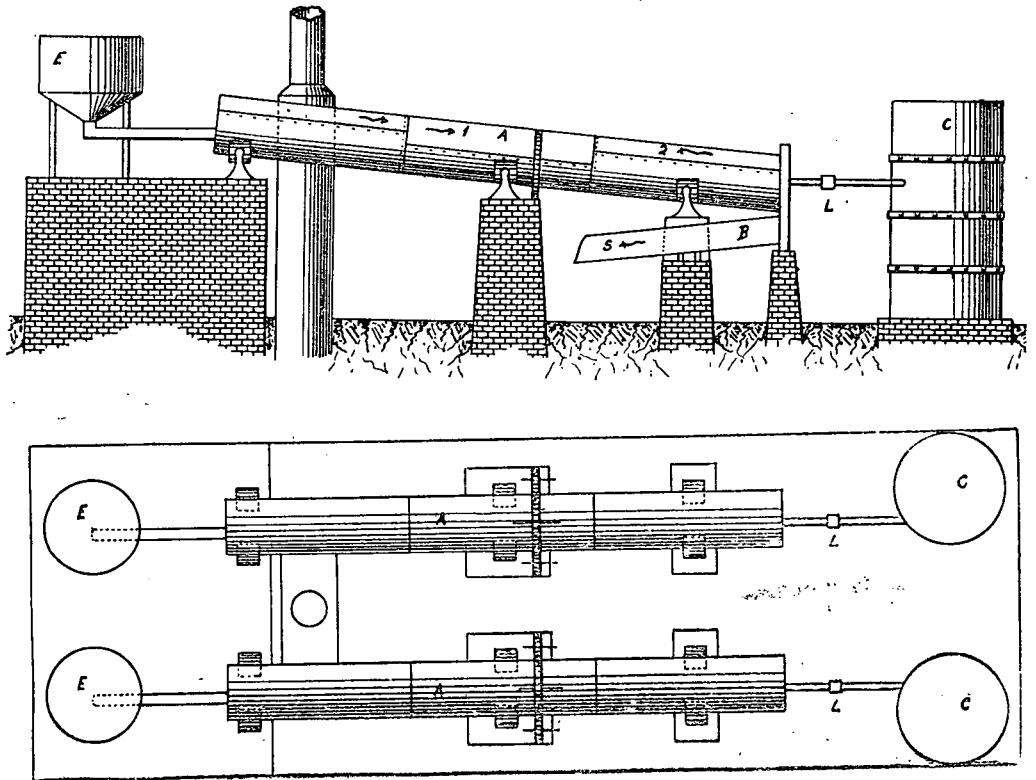
| | |
|--------------------|-------|
| Silice.. | 0,5 |
| Alúmina.. | 0,47 |
| Hierro... | 0,02 |
| Cal.. | 0,006 |
| Magnesia | 0,004 |
| | 1,000 |

Los materiales refractarios tienen por regla general por base la sílice y el silicato doble de magnesia y cal, á cuyo grupo corresponde la magnesia, el grés y barro de Zamora usado en España.

Otros hornos se revisten con ladrillos refractarios de fabricación corriente, excepto la zona expuesta á la formación del *Klinker* que se enlucce con sal ó se recubre de una débil capa de cemento puro, que forma con las paredes una especie de barniz.

El carbón no es indiferente, pero su consumo se regula más por las condiciones en que se encuentra en la localidad que por su composición química.

La figura adjunta representa un croquis del horno La Breunoffen.



- A, es el tambor principal;
- B, el de enfriamiento;
- C, el depósito de carbón;
- E, el depósito de primeras materias;
- S, el escape del cemento.

Los dos hornos se encuentran acoplados para la maniobra y economía de la construcción.

La flecha primera indica la marcha de los productos y la segunda la de los gases.

De lo expuesto se deduce que no se trata de un complicado mecanismo nuevo, sino de una acertada y sencilla disposición derivada de la idea de dar movimiento á la masa contenida en el horno, y aprovechar el carbón.

Actuando la llama sobre la pasta, y aplicando el aire caliente para conseguir mayor temperatura en aquélla, se obtienen mejores resultados, pues es sabido que en toda combustión hay un desarrollo de temperatura que aumenta con la del aire comburente y su presión.

Vamos á discutir el horno rotativo:

VIA SECA.—Al principio se indicó que es precisa la formación de ladrillos de mezcla efectuada en seco, aduciendo varias razones para ello. El horno rotativo, gracias á su movimiento favorece la mezcla y aumenta el número de huecos que deja la harina en bruto respecto á los ladrillos facilitando el tiro.

La elevada temperatura obtenida por el aire caliente con el carbón pulverizado, suple á la de las tongadas de carbón, economizándose ese espacio para más cantidad de harina en bruto.

Suprimidas las prensas no sólo se ahorran máquinas sino jornales.

El fabricar ladrillos lleva consigo algún exceso de agua sobre la precisa para obtener mezcla en buenas condiciones, pero por ser pequeña cantidad, tan pequeña que á veces se reduce á cero, el procedimiento se llama *en seco*.

Si existe exceso de agua, conviene eliminarla seguidamente y por esta razón en algunas fábricas importantes al salir los ladrillos de la prensa se llevan al secador de grandes dimensiones, antes de la cochura principal.

Tal precaución no es necesaria en el horno rotativo, pues directamente va la mezcla en bruto al tubo, cuya primera parte actúa de secador, si hiciese falta; y no la hace, como decimos, en la mayoría de los casos.

Resulta como ventaja indudable de la *via seca* la supresión de una fase completa de la fabricación: *el prensado*.

VIA HÚMEDA.—Supuesta efectuada la unión es menester, siguiendo este segundo método, disponer de estanques donde se hace la mezcla y se elimina el agua aguardando algunos días para que la evaporación supla y ahorre el combustible de los secadores, á los cuales se llevan los ladrillos formados en cuanto la pasta adquiere cierta dureza. La potencia térmica de estos hornos auxiliares, está en razón inversa de la superficie del estanque y del número de días que la mezcla se tenga secándose. De todas maneras en este método los secadores son hornos grandes é independientes, cuya marcha necesita gran consumo de carbón y vigilancia cuidadosa.

Los 10 metros que se aumenten al horno giratorio en este caso y el mayor consumo de carbón logran suprimir los secadores, ahorrándose combustible, perdidas por radiación, espacio, servicio y entretenimiento.

Los secaderos forman una fase en el sistema de mezcla por disolución y por lo tanto el horno rotativo evita otra etapa importante de la industria: la desecación.

Hay que examinar el consumo de carbón.

Las dos características del horno giratorio son, movimiento opuesto á la formación del anillo que motiva la desigualdad en la hornada y empleo de la columna térmica producida por el carbón pulverizado.

En las fábricas actuales que montan hornos ordinarios se tiene como cifra muy aceptable *300 kilogramos de carbón por cada tonelada de cemento ó sea el 30 por 100 para la cocción exclusivamente.*

Con el horno rotativo, sin dejarse deslumbrar por catálogos que lleguen á ofrecer algunos el 17 por 100, podemos admitir, según opiniones de Leduc y Condot, aquella cifra para el caso de mezcla húmeda y el 23 por 100 para el de vía seca.

Se debe hacer constar, sin embargo, que en dicho número está la desecación preliminar de la harina y que no es producto de una ingeniosa y única idea, sino el resultado de muchos tanteos industriales, puesto que el primitivo horno de Ramsomme consumía 400 kilogramos por tonelada, cifra que hizo desechar la idea en Europa hasta que en los Estados Unidos, y luego en Inglaterra llegó á ser abordable económicamente el problema.

Este dato, no obstante, depende de la localidad y sobre él no se pueden establecer valores absolutos, debiendo igualar los consumos de unos y otros hornos sin que por eso resulten innegables ventajas para el horno en cuestión.

La producción media de los hornos giratorios son 40 toneladas por día, pero pueden llegar á rendir 50 gastando más carbón, y en ese caso dos hornos solamente bastan para una fábrica de 100 toneladas diarias,

que representan 36.000 anuales, rendimiento correspondiente á industrias importantes.

Ventaja también considerable es la reducción de mano de obra; si se dispone de una batería de dos hornos, son suficientes por cada período de veinticuatro horas:

2 maquinistas, 2 fogoneros y 2 operarios al cuidado de los cargadores.

El maquinista se encarga del horno y entrada la harina; el fogonero se cuida de la marcha del fuego y del engrasado.

Seis hombres bastan para 100 toneladas de producción.

Con hornos fijos son necesarios para ese tonelaje cuatro hornos y en cada uno cuatro hombres: dos para el tragante y dos en el escape, ó sean ocho por día y en total treinta y dos.

El horno giratorio no es por otro lado una máquina complicada que requiere como la dosificación, un perito químico; con las instrucciones de fábrica pueden formarse excelentes maquinistas.

Falta por tocar un punto muy delicado despues de examinarlo económicamente. ¿Son de buena calidad los cementos artificiales obtenidos en el horno giratorio?

Para contestar esta pregunta basta recordar un certificado expuesto por Mr. Leduc, en su obra *Chaux et cements*, de un cemento de «La Bullonnais» fabricado en un horno rotativo.

| | | |
|---------------------------------|--------|---|
| Peso específico. | 3,015. | |
| Fraguado. | } | Principio. 1 hora. |
| | | Fin. 4 idem. |
| Tamizado. | } | 5000 mallas \times cm ² 10 por 100. |
| | | 980 mallas \times cm ² 0 |
| Estabilidad de volumen. | } | Galleta de 20 milímetros de cemento puro con 25 por 100 de agua, sometido á 110° durante seis horas, no presentó grietas ni hendiduras. |

RESISTENCIA.

Kilogramos por centímetro cuadrado de «extensión».

| TIEMPO transcurrido desde el fraguado. | Cemento puro. | MORTERO 1 \times 3 |
|---|---------------|-------------------------|
| 7 días. | 31,00 | 14,00 |
| 28 id. | 43,00 | 21,00 |
| 84 id. | 48,00 | 27,00 |

Los primeros ensayos de esta clase de hornos se hicieron en Inglaterra el año 1885, aunque no se consiguieron, en un principio, grandes resultados. Mr. Ramsomme instaló uno cilíndrico, de pequeño diámetro,

aprovechándose de los productos de un gasómetro para obtener la elevada temperatura de cocción. Los inconvenientes de los hornos primitivos eran muchos, pues exigían continuas reparaciones, que interrumpían la marcha, siendo además excesivo el consumo de carbón y costosa la mano de obra. Mr. Stokes, con el objeto de que la coadura de la pasta se verificara en buenas condiciones, dividió en tres períodos la operación, empleando para ello tres cilindros que actuaban sucesivamente de secadero, horno y tambor de enfriamiento; pero claro es que tal sistema, muy en boga por el año 1895, no tiene las verdaderas ventajas de los rotativos, que suprimen fases enteras de la fabricación de cementos, logrando notable simplicidad. En el horno Davisen, que instaló la casa Schmidt, se emplea un procedimiento semihúmedo. Consta de un cilindro que gira alrededor de su eje y que se coloca con la debida pendiente para la marcha de la pasta, que pasa después á un tambor de enfriamiento, dotado de cierto número de gradas de palastro sobre las cuales va cayendo el cemento, facilitándose, merced á una corriente de aire frío, la mayor rapidez de la operación. Tiene este sistema, respecto á los anteriores, la conveniente mejora de ocupar espacio más reducido.

En Alemania se usan los hornos Ziegler-Fellner que emplean la vía húmeda ó la seca. En este caso se coloca encima del tubo otro pequeño que actúa de secador y que se suprime cuando se opera por vía húmeda, alargándose en cambio considerablemente el cilindro principal. El revestimiento refractario de éste tiene que renovarse con frecuencia en la parte en que la cocción es más viva.

El horno Candlot, que tiene emplazado en sus fábricas la sociedad francesa de construcciones metálicas, es análogo al Ziegler (vía húmeda) y al de la Breunoffen Baunstal. Tienen 18 metros de longitud y 1^m,60 de diámetro y giran con velocidades de 30 á 120 revoluciones por hora. La calcinación dura tres horas.

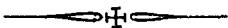
Hung y Seaman, directores de la célebre fábrica Atlas, adelantan en el cilindro enfriador el primer período del molido, por medio de bolas que chocan con los trozos vitrificados, gracias á un rápido movimiento impreso al tambor.

La fábrica Hemmor posee cuatro hornos de este sistema, construídos por la casa de Hamburgo Breunoffen producen 800 barriles diarios. Las explotaciones de esta clase cuentan siempre con dos juegos de depósitos de harina y carbón, á fin de no tener que interrumpir nunca la marcha, aunque ocurra avería.

Las notables ventajas obtenidas por los hornos rotativos y su actual perfeccionamiento dan á su estudio excepcional importancia.

CARLOS BARUTELL

NECROLOGÍA.



EL coronel D. Federico de Castro y Zea, fallecido en Madrid repentinamente el día 5 de marzo, había nacido en Cádiz el 28 de febrero de 1848. Ingresó en la Academia de Ingenieros en 1862, siendo promovido á teniente seis años después, obteniendo el grado de capitán dos meses más tarde, como comprendido en el Decreto general de gracias concedidas al Ejército.

En 1869 salió á operaciones con el 2.º batallón del 2.º regimiento de Ingenieros contra los carlistas primero y luego contra los republicanos, en las provincias de Cuenca y Guadalajara, y en los distritos de Andalucía y Valencia, asistiendo á la toma de la plaza á la cabeza de una de las columnas de ataque. Por el mérito contraído combatiendo á los republicanos en Alcira, obtuvo la cruz de 1.ª clase del Mérito Militar roja.

Las turbulencias de aquella época le llevaron sucesivamente á Albacete, Barcelona, Tarragona y Madrid, hasta que pasó con su batallón al Ejército del Norte á principios de enero de 1873, ocupándose en trabajos de defensa de diferentes puntos de Navarra. Reorganizadas las tropas de Ingenieros, fué destinado al 4.º regimiento, continuando en campaña hasta que fué nombrado habilitado en 1.º de julio y marchó á Madrid.

En 6 de marzo de 1873, ascendido ya á capitán del Cuerpo, volvió al Ejército del Norte, asistiendo con su compañía y á las órdenes del duque de la Torre á diversas acciones, mereciendo el grado de comandante. Concurrió á los combates habidos en junio del año 1873 en Monte-Muro, siendo recompensados sus servicios con el grado de comandante, gracia que le fué permutada por una nueva cruz del Mérito Militar roja. Se halló en la acción de Oteiza (11 de agosto de 1874), mereciendo por su brillante comportamiento que el general Moriones lo mencionase en el parte oficial que elevó á la superioridad. Por sus servicios posteriores obtuvo el grado de teniente coronel de Ejército: se halló en las operaciones para levantar el bloqueo de Pamplona; dirigió multitud de obras de fortificación en Puente la Reina, Tafalla, Hernani, Guetaria, Zarauz y Sierra del Perdón, por cuyos trabajos obtuvo dos menciones honoríficas.

Terminada la guerra estuvo con su regimiento en Guadalajara y Madrid; en 1877 fué destinado al regimiento Montado, de nueva creación, de guarnición en Zaragoza, donde permaneció, salvo los periodos de Escuela práctica, hasta su ascenso á comandante (31 de julio de 1883).

En este empleo fué secretario de la Comandancia general de Ingenieros de Burgos durante los años 1882-83 y parte del 84.

Solicitó y obtuvo el pase al Ejército de Filipinas con el empleo de teniente coronel del Cuerpo (5 de febrero de 1884), destinado á la Comandancia de Cavite como jefe de la misma, donde desempeñó porción de comisiones que le acreditaron de nuevo como buen ingeniero.

Regresó á la Península en mayo de 1891, donde tras breve permanencia en situación de reemplazo fué destinado en comisión á la de Defensas del Reino, y de allí al ministerio de la Guerra (9.ª sección).

En 1892 fué nombrado vocal de la Junta técnica de Artillería é Ingenieros, y posteriormente, con motivo de la reorganización dada al ministerio, volvió al mismo.

Ascendido á coronel en enero de 1896, desempeñó en este empleo los cargos de comandante exento de la plaza de Ceuta, ayudante de órdenes de S. M. y director del Museo del Cuerpo.

Además de las condecoraciones que ya se han citado, se hallaba en posesión de la mellada de Alfonso XII, Guerra civil, Mérito Militar blanca, San Hermenegildo y otras.

Era el coronel Castro, querido de propios y extraños: de afable trato y bondadoso caracter, tenía no obstante excelentes dotes de mando, como lo demostró en diferentes ocasiones de su brillante carrera militar.

El Ejército ha perdido uno de sus mejores jefes y los ingenieros militares, en particular, un excelente compañero.

A su distinguida familia y en especial á su hermano, enviamos la expresión de nuestro pesar, creyendo interpretar fielmente los sentimientos del Cuerpo.

REVISTA MILITAR.

El incidente de Hull.—Algunos detalles del sitio de Puerto Arturo.

SE comentó tanto el incidente de Hull, que es conveniente consignar el resultado de las investigaciones practicadas por la Comisión internacional de almirantes nombrada para aclarar aquél acontecimiento, que por un instante estuvo á punto de producir un gravísimo conflicto.

Hé aquí la relación oficial de aquél hecho:

La segunda escuadra rusa del Pacífico, al mando del vicealmirante Rozhdesvensky, fondeó el 7 de octubre de 1904 cerca del cabo Skagen, con propósito de hacer carbón antes de continuar su viaje. Desde la salida de Revel, el almirante había tomado numerosas precauciones, encaminadas á evitar los ataques de torpederos, bien fuese en alta mar, bien estando fondeados, y estas medidas estaban justificadas por las numerosas noticias que los agentes del gobierno ruso habían recibido, relativas á un intento de ataque que debía efectuarse por buques de aquella clase. Además durante su permanencia en Skagen el almirante había sido advertido de la presencia de buques sospechosos en la costa de Noruega, y por el comandante de un transporte llegado del Norte sabía que ese buque encontró la noche anterior cuatro torpederos, que sólo llevaban una luz en un palo. Estas noticias decidieron al almirante á adelantar un día su salida, que se efectuó en seis escalones, el último de los cuales lo mandaba el propio almirante y se componía de los cuatro acorazados *Príncipe Suvaroff*, *Emperador Alejandro III*, *Borodino*, *Orel* y transporte *Anadyr*: estos buques partieron de Skagen el día 7 de octubre á las diez de la noche.

Marchaban los dos primeros escalones con velocidad de 12 millas por hora y los restantes á razón de diez y todos ellos fueron cruzados entre la una y treinta y las cuatro y quince de la tarde del 8 por el vapor inglés *Zero*, siendo el último buque que éste observó el *Kamchatka* que se quedó retrasado por efecto de una avería en la máquina. Aislado este buque, y preocupado sin duda su comandante al observar á un buque sueco (el *Aldebaran*) y á otros desconocidos, cañoneó á todos ellos á la vez, y por medio del telégrafo sin alambres á las ocho y cuarenta y cinco de la noche tuvo noticia de estar atacado por todas partes por torpederos.

Ordenó el almirante que iba en el *Suvaroff* redoblar la vigilancia y que uno de

los dos jefes de su Estado Mayor estuviese de guardia toda la noche, á fin de vigilar la marcha de la escuadra y prevenirle de cualquier acontecimiento, además de participar á los otros buques que estaba autorizado el oficial de guardia para romper el fuego en caso de ataque evidente é inminente de torpederos.

Hacia la una de la madrugada del 9, soplabá el viento del SE., reinaba obscuridad á intervalos y se había levantado una bruma baja que ocultaba la luna. Pasaban los dos últimos escalones por el lugar habitual de pesca de los buques pescadores de Hull, compuestos de unos 30 vaporcitos diseminados en una extensión de algunas millas y todos ellos llevaban sus luces encendidas y pescaban conforme á las reglas usuales.

Nada anormal se había señalado por los escalones que precedían al del almirante; y es más, el almirante Folkersans, que contorneó la flotilla por el Norte, les reconoció como buques inofensivos, y continuó su camino.

Llegó el último escalón sobre el grueso de la flotilla y á uno de los oficiales de guardia en el *Suvaroff* le llamó la atención un cohete verde, que después se ha sabido indicaba una maniobra que debían hacer los pescadores.

Recorriendo los oficiales, que estaban en el puente del *Suvaroff*, el horizonte con sus gemelos de noche, creyeron descubrir á una distancia de 18 á 20 cables un barco sin luz alguna y que se dirigía hacia el acorazado de vuelta encontrada. Dirigieron hacia él un proyector y creyeron reconocer á un torpedero que marchaba á gran velocidad, por lo cual, de orden del mismo almirante Rozhdestvensky, se rompió el fuego contra el buque desconocido. Casi á la vez aparecióse por la popa y á estribor un buque pequeño que le cortaba el rumbo y reconocido por pescador, tuvo que ejecutar una rápida maniobra para evitar el abordaje, y á fin de que el fuego de los demás buques se dirigiera contra aquél, se elevó hacia el cielo el eje del proyector. Seguidamente el almirante hizo señal de no tirar contra los pescadores. Pero mientras que el proyector alumbraba á este buque de pesca, los observadores de *Suvaroff* vieron por babor otro buque que pareció sospechoso á causa de presentar las mismas apariencias que aquél que había sido objeto del cañoneo por estribor, rompiendo el fuego sobre este segundo objetivo. Cada buque barria el horizonte con sus proyectores; se produjo la confusión consiguiente y durante diez ó quince minutos resultaron con averías cinco vaporcitos y uno, el *Crane*, echado á pique, además de ser alcanzado el crucero *Ansor* por varios proyectiles.

Todos los comisarios, á excepción del ruso, hacen constar que los buques de la flotilla no cometieron ningún acto hostil y afirman que en aquel paraje no había torpedero alguno, por lo cual no encuentran justificada la rotura del fuego, que además se prolongó excesivamente.

Ordenó el almirante «suspender el fuego» y continuó la escuadra su rumbo, hecho que á juicio de los comisarios no debió ocurrir; pues al franquear el paso de Calais debió informar á las autoridades de las potencias marítimas vecinas que se había visto obligado á romper el fuego y que había buques que tenían necesidad de ser socorridos.

Tal es el informe oficial, y hay que reconocer que si bien hubo precipitación y aturdimiento, las circunstancias del caso disculpan uno y otro.

*
* *

Ha de pasar algún tiempo hasta que se sepan detalles del sitio de Puerto Arturo. Por ahora hay que contentarse con las noticias de los corresponsales, frecuentemente inexactas ó interesadas. Ni una ni otra condición tienen, según parece, las

siguientes, publicadas por un periódico inglés, que ha dado muestras de imparcialidad.

Después de los sangrientos ataques de 3 de agosto los japoneses comprendieron que no se apoderarían de la plaza si no emprendían el ataque paso á paso.

Casi todos los asaltos dados á Puerto Arturo tenían un mismo caracter. Comenzaban despues de un violento bombardeo ejecutado durante toda la mañana y llevado á extraordinario grado de violencia en el último momento, con objeto de demoler lo más posible los fuertes atacados y desmontar sus piezas. Hacia medio día, todas las baterías del ataque cesaban el fuego á la vez y las columnas de asalto que habían sido conducidas á cubierto lo más cerca posible de los objetivos que se querían lograr, se lanzaban á la par. En ese momento, las garniciones de las obras, que no habían salido de sus abrigos, subían al parapeto; las piezas de tiro rápido y las ametralladoras abrían el fuego, y si algunos asaltantes llegaban cerca de los fuertes, se arrojaban granadas de mano en número verdaderamente extraordinario. Duraba el asalto media hora á lo más; tenían que retirarse y nuevamente volvía á reanudarse el bombardeo momentáneamente suspendido.

El terreno no era igualmente favorable para los trabajos de zapa: al lado de aluviones recientes bastante flojos, se encontraban conglomerados muy duros de calcárea y cuarzo, que exigían el empleo de acerados instrumentos.

El desarrollo de la contravalación estaba aumentado por el trazado de los fuertes, que enfilaban en todos sentidos los trabajos de aproche, y frecuentemente era interrumpido el trabajo por las salidas que hacían los zapadores rusos. Pequeños destacamentos avanzaban á favor de la obscuridad: llegaban á las cabezas de zapa, mataban á los trabajadores á bayonetazos y lanzaban bombas de dinamita, que en un momento destruían el trabajo de muchas horas.

Las alambradas, puestas en uno ó dos órdenes, han constituido la defensa más eficaz de los fuertes rusos: así se explica el empeño que los japoneses tenían en destruirlas por medio de tijeras, de las cuales se asegura que llevaron muchos millares, operando de noche casi siempre; deslizábanse los soldados y trataban de cortar los alambres, aunque casi nunca lo conseguían, por lo cual idearon arrancar los piquetes, amarrando una cuerda á ellos y tirando de su extremo desde la trinchera. Pronto, sin embargo, los rusos anclaron los piquetes sólidamente y aquel procedimiento dejó de dar los buenos resultados que al principio obtuvo.

Para cortar los alambres de día se dotó á los zapadores de un escudo que cubría desde la cabeza hasta las rodillas: un orificio en la parte superior permitía ver y otro mayor abajo dejaba paso á las tijeras. Este escudo pesaba mucho (19 kilogramos). Emplearon también los explosivos, con especialidad las pólvoras rompedoras.

Los proyectores situados en primera línea desempeñaron importantísimo papel y las bombas-estrellas contribuyeron eficazmente á la iluminación del terreno, con la ventaja sobre aquéllos de que como venía la luz de lo alto, no dejaban ningún punto á oscuras, por más de que en cambio tenían el inconveniente de su poca duración.

Todos estos hechos, y muchos más que han de ir sabiéndose poco á poco, demuestran con qué buen éxito pueden todavía emplearse los antiguos procedimientos de la guerra de sitio que se consideraban inútiles y enseña la importancia que tienen los ingenieros militares en los ejércitos modernos.

Y estas apreciaciones últimas, no son nuestras; están tomadas de un artículo que recientemente ha publicado el general von der Goltz, autoridad nada sospechosa en la materia.

CRÓNICA CIENTÍFICA.

Ensayos del telautógrafo.—Constantes físicas del calcio.—Costo del caballo-hora en los automóviles.—Turbina de vapor de 11000 caballos.—Experimentos acerca del rendimiento de las locomotoras.

EL telautógrafo, inventado por el abate Caselli, que recibió de Gray una forma sencilla y práctica, pero al que se había abandonado, vuelve de nuevo á la palestra y actualmente se efectúan ensayos con él en París.

Este telautógrafo que se experimenta es el de Gray, modificado por Ritdise, que pudo conseguir la continuidad de la escritura y en el cual han introducido varias modificaciones de detalle los Sres. Isaac y Membret.

El principio del telautógrafo, ó telégrafo escritor, se utiliza en el últimamente construido para hacer funcionar dos galvanómetros d'Arsonval, cuyas posiciones se modifican en virtud de las variaciones de la corriente que por ellos pasa. Al mover el lápiz en la estación transmisora se varía la resistencia de la corriente y á cada posición de él corresponde una, fija y determinada, de la pluma en la estación receptora. Esta pluma sólo se apoya en el papel cuando el lápiz transmisor oprime la tablilla que sirve de soporte al papel de la estación transmisora.

Los ensayos se han efectuado en un circuito telefónico entre París y Rouen. El telautógrafo utiliza los dos alambres del circuito telefónico y además ha de enviar la corriente de retorno por tierra.

Se asegura que el telautógrafo ha salido victorioso de esas pruebas, en las que se han obtenido, en la estación receptora, escritos sin las deformaciones observadas en los anteriores aparatos y que habían hecho desechar su uso; resultado tanto más notable cuanto que en los experimentos se hallaba sometida la línea á las influencias de las corrientes parásitas terrestres y de las originadas por la proximidad de circuitos de gran tensión y de alambres telegráficos.

*
* *

Los Sres. Moissan y Chavanne han estudiado diversas muestras de calcio, que ya prepara por electrolisis, en cantidades relativamente grandes, la fábrica de Bitterfield, y del resultado de sus trabajos, de que dieron cuenta en la sesión de la Academia de Ciencias de París del 16 de enero último, se desprenden los siguientes datos:

El punto de fusión del calcio es á 810°. La densidad de ese cuerpo, con un error probable inferior á 5 unidades de la tercera cifra decimal, es 1,548.

A + 20° la conductibilidad eléctrica del calcio es 15,6, representando por 100 la de la plata. Mathiessen había dado la cifra 22 para los 17°.

Forma el calcio fácilmente una amalgama cristalizada; pero á la temperatura ordinaria la disolución en el mercurio es muy lenta. Se puede mezclar cerca de 2,15 gramos de calcio con 100 de azogue. Esa amalgama es estable en el aire seco, del que no absorbe ni el oxígeno ni el nitrógeno.

La amalgama cristalizada Hg^8Ca no se funde, calentada en el vacío, pero destila mercurio, enriqueciéndose, por lo tanto, de calcio, hasta obtenerse una substancia porosa, gris, que contiene cerca del 10 por 100 de calcio si la destilación se efectúa á 200° y que descompone el agua violentamente.

*
* *

En el *Journal de l'Automobile* publica el Sr. Vivien Netter un estudio acerca del

costo medio del caballo-hora, en los diversos géneros de coches automóviles, del que extractamos los siguientes datos:

El consumo de los automóviles de vapor, calentados con petróleo sin refinar, es de 700 á 800 gramos de esta substancia por caballo-hora efectivo, medido en el árbol motor. Los 700 gramos de petróleo ocupan un volumen de 0,853 litros y cuestan, á 0,30 francos el litro, 0,256 francos.

Los automóviles llamados de petróleo, consumen 0,450 litros de gasolina por caballo-hora, que representa un coste de 0,225 francos.

Los automóviles eléctricos gastan, según el autor, 0,184 francos por caballo-hora, suponiendo el bajo precio de 0,25 francos por kilowatt-hora; á este gasto hay que agregar el de entretenimiento de los acumuladores, que se eleva, según Vivien Netter, de 0,08 á 0,10 francos por kilómetro y carruaje.

En los coches mixtos, eléctricos y de petróleo, el precio del caballo-hora es de 0,33 francos.

Finalmente, en los automóviles cuya fuerza motriz la proporciona la combustión del alcohol, debe contarse con un gasto de 0,21 francos, suponiendo un consumo de medio litro de aquel líquido por caballo-hora.

Estas cifras dice el autor que se refieren á coches muy bien contruídos y dirigidos por hábiles cocheros, conductores ó *chauffeurs*, como vamos dando en decir; así es que no se debe acogerlas sin ciertas reservas, mayores aún si se observa que no se dice el rendimiento supuesto á los acumuladores y motores eléctricos; pero, de todos modos, pueden dar una idea de los precios á que resulta la tracción en los coches automóviles.

*
* *

La compañía Westinhouse ha contruído para la fábrica del Pennsylvania Railroad, un grupo electrógeno compuesto de una turbina Parsons de 11000 caballos y de su correspondiente dinamo, cuya fotografía publica el *Dinglers Polytechnisches* del 2 de julio último, y que está destinado á suministrar la necesaria energía á las locomotoras eléctricas entre Long Island y Jersey City (Nueva-York).

Obedece la construcción de ese grupo electrógeno á los mismos principios que los de menor potencia y sus dimensiones son inferiores á las de las máquinas de émbolos de igual fuerza.

El vapor que se emplea en la turbina, recalentado á 175°, se produce á 12 atmósferas.

*
* *

La *Revue générale des Chemins de fer*, de septiembre, publica los resultados de nuevos experimentos efectuados con locomotoras de diversos tipos, acerca de los cuales sólo podemos llamar la atención de nuestros lectores, dada la índole de esta Crónica y la extensión de esos estudios.

En ellos aparece cuanto se refiere á la circulación del vapor desde su salida de la caldera hasta su escape á la caja de humos.

El esfuerzo motor y el trabajo indicado, el consumo de vapor aparente y real y el gasto de carbón, se han determinado por medio de observaciones directas y del cálculo, y para la evaluación del trabajo resistente del material á la tracción se han aplicado las fórmulas de Barbier.

Se insertan en ese trabajo diversos estudios comparativos entre varios tipos de locomotoras y como conclusión de algunos de ellos se establece que si bien el consumo de vapor por caballo útil ha sido menor en las locomotoras *compound* que en las de simple expansión, cuando unas y otras desarrollan su máxima potencia, sucede lo inverso cuando las locomotoras sólo producen potencias reducidas.

BIBLIOGRAFÍA.

Diccionario-Conversación Español-Francés, compilado por CIRO BAYO, con un vocabulario francés-español y un apéndice gramatical.—Madrid, librería editorial de Bailly-Baillière é hijos.—3 pesetas.

Es un librito muy útil, sobre todo para cuantos hayan de viajar por el extranjero. Para dar idea de la manera con que está hecho ese Diccionario, indicaremos, como ejemplo, que al tratar de la palabra coche, inserta sucesivamente, á más del equivalente en francés de este vocablo, los que corresponden á coche de uno y dos caballos, de cuatro asientos, de punto y simón, así como los que convienen al estribo, la testera, el vidrio, las cortinas, la portezuela, el asiento, cochero, propina tarifa, ómnibus, tranvías, recorrido, etc., etc., y las frases que usualmente han de cruzarse con los cocheros concernientes al servicio que han de prestar. Lo referente á la palabra coche ocupa más de una página, en la que no se ha olvidado poner notas acerca del precio de alquiler de los coches en Francia y de otras útiles indicaciones.

Al editar este libro se ha tenido muy presente el fin que ha de llenar y se ha procurado, y conseguido reunir copiosa lectura en las 391 páginas que le componen, impresas en papel indiana, con caracteres claros y pequeños, que han permitido dar á la publicación reducidas dimensiones.

Estudios referentes á las corrientes eléctricas alternas, para uso de los estudiantes y de los ingenieros, por J. H. BLAKESLEY, M. A. del Real Colegio de Cambridge, vicepresidente y cese secretario honorario de la Sociedad de Física de Londres, miembro del Instituto C. E.—Traducción directa de la cuarta edición inglesa, por EUGENIO GUALLART, ingeniero de Montes.—Madrid, librería editorial de Bailly-Baillière é hijos.—Un tomo en 8.º, de 192 páginas, con 39 figuras intercaladas en el texto.

De cuantos se dedican á los estudios de electricidad es tan conocido como respetado el nombre del autor de este libro, en el que se hallan ideas originales, que se han abierto camino por su exactitud.

En los quince capítulos que componen la obra se trata sucesivamente de los siguientes asuntos: Auto-inducción. Inducción mútua. Condensadores. Efectos de un condensador intercalado en un circuito. Acción de varios condensadores. Combinación del efecto de los condensadores con el de la auto-inducción. Condensador transformador. Conductor con capacidad ó condensador de capacidad repartida. Transporte de potencia. Electrometría. Aplicaciones del electrodinamómetro en los casos de corrientes alternativas. El teléfono en silencio. Retraso magnético. Otras aplicaciones del electrodinamómetro. Ecuación diferencial del flujo eléctrico.

El traductor de este libro merece nuestros plácemes por el afortunado trabajo que ha realizado. Es más frecuente de lo que conviniere tropezar con traductores que usan, al tratar de asuntos referentes á la electricidad, gran número de barbarismos que, poco á poco, van invadiendo nuestro lenguaje científico y es raro hallar escritores, como el Sr. Gualart, que conozcan á fondo su propio idioma, aquel del que traducen y la materia de que tratan.

Manual del mecánico.—*Primera parte.*—*Principios de Mecánica general, por GEORGES FRANCHE, ingeniero mecánico agente técnico oficial de la Propiedad Industrial de Francia.*—*Traducido al castellano por D. JOSÉ MARÍA DE SOROA Y FERNÁNDEZ DE LA SOMERA, ingeniero militar.*—*Madrid.*—*P. Orrier, editor, plaza de la Lealtad, 2.*—*111 páginas con 95 figuras intercaladas en el texto.*—*1,50 pesetas.*

Como indica el prólogo de esta obra, contiene, en resúmen, los teoremas ó resultados de la experiencia, cuyo conocimiento es indispensable para estudiar los restantes volúmenes de esta enciclopedia del mecánico.

No es fácil, ni muchísimo menos, escribir libros de la índole de estos principios de Mecánica general: reunir á un tiempo mismo claridad y sencillez en la exposición, evitar cálculos algo complicados sin perjudicar la verdad y elegir con acierto lo útil y práctico, no es tarea que puede calificarse de ligera.

Con esos requisitos cumple la obra en que nos ocupamos, traducida correctamente por nuestro compañero el Sr. Soroa, al que no alabamos cual merece, por razones que fácilmente se adivinan, ya que con nosotros comparte las tareas de este MEMORIAL.

ASOCIACIÓN FILANTRÓPICA DE INGENIEROS.

Cuenta que rinde el Tesorero de la misma en el 1.º trimestre de 1905.

| | Pesetas. |
|---|------------------|
| Existencia en fin de diciembre último. | 36.212,75 |
| CARGO. | |
| 1.º Regimiento, abonado durante el trimestre. | 211,05 |
| 2.º Regimiento, id. id. | 314,30 |
| 3.º Regimiento, id. id. | 288,00 |
| 4.º Regimiento, id. id. | 277,65 |
| 5.º Regimiento, id. id. | 309,50 |
| 6.º Regimiento, id. id. | 243,00 |
| 7.º Regimiento, id. id. | 235,25 |
| Regimiento de Pontoneros, id. | 349,40 |
| Batallón de Ferrocarriles, id. | 179,35 |
| Brigada Topográfica, id. id. | 69,60 |
| Academia, id. id. | 424,75 |
| 1.ª Región, id. id. | 2.623,15 |
| 2.ª Región, id. id. | 437,70 |
| 3.ª Región, id. id. | 366,70 |
| 4.ª Región, id. id. | 258,45 |
| 5.ª Región, id. id. | 230,50 |
| 6.ª Región, id. id. | 314,65 |
| 7.ª Región, id. id. | 438,20 |
| Ceuta, id. id. | 93,60 |
| Melilla, id. id. | 60,30 |
| Mallorca, id. id. | 141,30 |
| Menorca, id. id. | 252,90 |
| Tenerife, id. id. | 301,00 |
| Gran Canaria, id. id. | " |
| <i>Suma el cargo.</i> | <u>44.633,05</u> |

DATA.

| | |
|--|-----------------|
| Por las cuotas funerarias de los socios fallecidos D. Julio Piñal Aldaco, D. Juan Barranco y González-Estéfani, D. Pedro León de Castro Franganillo y D. Federico de Castro y Zea, á 2000 pesetas una. | 8.000,00 |
| Por sellos móviles y de franqueo. | 3,00 |
| Por gratificación de los escribientes y ordenanzas en el trimestre. | 225,00 |
| <i>Suma la data.</i> | <u>8.228,00</u> |

RESUMEN.

| | |
|--|------------------|
| <i>Suma el cargo.</i> | 44.633,05 |
| <i>Suma la data.</i> | 8.228,00 |
| <i>Existencia en fin de marzo.</i> | <u>36.405,05</u> |

Madrid, 31 de marzo de 1905.—El teniente coronel, tesorero, JOSÉ SAAVEDRA.—V.º B.º—El general presidente, BENITO DE URQUIZA.

Nota. De esta existencia se encuentran en la cuenta corriente, núm. 11.588, del Banco de España, 23.530,05 pesetas, y en la Caja de Ahorros de Madrid 12.875 pesetas, según libreta de la misma, número 98.702.

CUERPO DE INGENIEROS DEL EJÉRCITO.

NOVEDADES ocurridas en el personal del Cuerpo, desde el 31 de enero al 28 de febrero de 1905.

| Empleos en el Cuerpo. | Empleos en el Cuerpo. |
|--|---|
| <i>Ascensos.</i> | |
| A teniente coronel. | |
| C. ^o D. Julio Carande y Galán.— R. O. 11 febrero. | |
| A comandante. | |
| C. ⁿ D. Epifanio Barco y Pons.— R. O. 11 febrero. | |
| A capitanes. | |
| 1. ^{er} T. ^o D. Federico Mendicuti y Luna. —R. O. 11 febrero. | |
| " D. Numeriano Mathé y Pedroche.—Id. | |
| " D. Tomás Ortiz de Solorzano y Ortiz de la Puente.—Id. | |
| <i>Cruces.</i> | |
| T. C. D. Rafael Aguilar y Castañeda, la placa de la Real y militar Orden de San Hermenegildo, con la antigüedad de 8 de septiembre de 1899.—R. O. 3 febrero. | |
| C. ^o D. Mariano Rubió y Bellvé, la cruz de la Real y militar Orden de San Hermenegildo, con la antigüedad de 7 de julio de 1903.—Id. | |
| C. ⁿ D. Eustaquio Abaitúa y Zubizarreta, la id. id., con la antigüedad de 17 de marzo de 1900.—Id. | |
| " D. Juan Carrasco y Cuenca, la id. id., con la antigüedad de 18 de enero de 1904.—Id. | |
| <i>Sueldos, haberes y gratificaciones.</i> | |
| C. ^o D. Luis Valcárcel y Arribas se le concede la gratificación de 600 pesetas anuales que le corresponde con arreglo á lo dispuesto en la R. O. de 22 de mayo de 1899.—R. O. 17 febrero. | |
| C. ⁿ D. Miguel Enrile y García, id. por contar diez años de efec- | |
| | tividad en su empleo.—R. O. 18 febrero. |
| | <i>Recompensas.</i> |
| | 1. ^{er} T. ^o D. José Iribarren y Jiménez, la cruz de primera clase del Mérito Militar, con distintivo blanco, por haber desempeñado durante más de cuatro años el cargo de profesor de las Escuelas regimientales del Cuerpo.—R. O. 14 febrero. |
| | <i>Supernumerarios.</i> |
| | C. ^o D. Anselmo Sánchez-Tirado y Rubio, á situación de supernumerario sin sueldo, quedando adscripto á la 1. ^a Región.—R. O. 6 febrero. |
| | C. ⁿ D. Cirilo Aleixandre y Ballester, id. id., quedando adscripto á la 2. ^a Región, con residencia en Málaga.—R. O. 18 febrero. |
| | " D. José Rodrigo-Villabriga y Brito, id. id., quedando adscripto á la Comandancia de Gran Canaria, con residencia en Las Palmas.—Id. |
| | T. C. D. Atanasio Malo y García, id. id., quedando adscripto á la 1. ^a Región.—R. O. 23 febrero. |
| | C. ⁿ D. Tomás Ortiz de Solorzano y Ortiz de la Puente, id. id., quedando adscripto á la 5. ^a Región.—Id. |
| | C. ^o D. José García de los Ríos, id. id., quedando adscripto á la 6. ^a Región.—R. O. 27 febrero. |
| | <i>Reemplazo.</i> |
| | C. ^o D. José García de los Ríos, se le desestima la instancia en súplica de pasar á situación de reemplazo por no haber transcurrido un año desde que cesó en su anterior situación de reemplazo.—R. O. 21 febrero. |
| | C. ^o D. Antonio Boceta y Rodríguez, id. id. por id. id.—Id. |

Empleos
en el
Cuerpo. Nombres, motivos y fechas.

Destinos.

- C.^o D. Epifanio Barco y Póns, se le confirma en el cargo de ayudante de campo del general Jefe del Estado Mayor Central del Ejército.—R. O. 15 febrero.
- » D. Luis Valcárcel y Arribas, continuará en comisión como profesor en la Academia hasta fin de curso, formando parte de los tribunales de exámenes.—R. O. 16 febrero.
- » Salomón Jiménez y Cadenas, á ayudante de campo del general D. Francisco Alaminos.—R. O. 17 febrero.
- » D. Isidro Calvo y Juana, á profesor en la Academia del Cuerpo.—Id.
- » D. Antonio Gómez y Cruells, cesa en el cargo de ayudante de campo del general D. Román Morales.—R. O. 21 febrero.
- T. C. D. Julio Carande y Galán, al 6.^o Regimiento mixto de Ingenieros.—R. O. 22 febrero.
- C.^o D. Antonio Fernández y Escobar, al 3.^{er} Regimiento mixto de Ingenieros.—Id.
- » D. José Bustos y Orozco, á la Comandancia de Sevilla.—Id.
- » D. Leoncio Rodríguez y Mateos, al 6.^o Regimiento mixto de Ingenieros.—Id.
- » D. Benito Benito y Ortega, á la Comandancia general de la 3.^a Región.—Id.
- » D. Venancio Fúster y Recio, á la Comandancia de Algeciras.—Id.
- » D. Antonio Gómez y Cruells, á la id. de Menorca.—Id.
- » D. Salvador Navarro y Pagés, á la id. de Cartagena.—Id.
- » D. Miguel de Torres y de Iribarren, á la id. de Córdoba.—Id.
- C.^o D. Luis Baquera y Ruiz, á la id. id.—Id.
- » D. Francisco Martínez y Maldonado, á la id. de Málaga.—Id.
- » D. Wenceslao Carreño y Arias, al 7.^o Regimiento mixto de Ingenieros.—Id.
- » D. Julio Arribas y Vicuña, al 1.^{er} id. id.—Id.

Empleos
en el
Cuerpo. Nombres, motivos y fechas.

- C.^o D. Federico Mendicuti y Luna, al 6.^o Regimiento mixto de Ingenieros.—R. O. 22 febrero.
- » D. Numeriano Mathé y Pedroche, al 6.^o id. id.—Id.
- » D. Tomás Ortiz de Solorzano y Ortiz de la Puente, al 5.^o id. id.—Id.
- 1.^{er} T.^o D. Rafael Fernández y López, á la compañía de Telégrafos del 1.^{er} Regimiento mixto de Ingenieros.—Id.
- » D. José Rivera y Juez, al 4.^o Regimiento mixto de Ingenieros.—Id.
- C.^o D. Agustín Scandella y Beretta, á incorporarse de nuevo á su destino de profesor de la Academia, por haber cesado en la comisión de estudiar la campaña del Extremo Oriente.—R. O. 28 febrero.
- C.^o D. José Viciana y García Roda, á ayudante del general don Juan Tejada.—R. O. 27 febrero.

Licencias.

- 1.^{er} T.^o D. Francisco del Valle y Oñoro, dos meses de licencia por asuntos propios para Madrid, Valencia y Zaragoza.—O. del general del 6.^o Cuerpo, 8 febrero.
- » D. Andrés Fernández y Osínaga, id. por enfermo para Aranjuez (Madrid).—Id. del 7.^o Cuerpo, 14 febrero.
- C.^o D. Rafael Cervela y Malvar, id. por asuntos propios para Madrid.—Id. 20 febrero.

Matrimonio.

- C.^o D. Benito Navarro y Ortiz de Zárate, se le concede licencia para contraer matrimonio con D.^a María de la Concepción Mancebo y Montoya.—R. O. 6 febrero.

EMPLEADOS.

Ascensos.

- O.^oC.^o1.^a D. José Sierra y Gotor, ascendido al sueldo de 3.900 pesetas.—R. O. 6 febrero.
- O.^oC.^o2.^a D. Manuel García y Pérez, id. á celador de 1.^a clase.—Id.

| Empleos en el Cuerpo. | Nombres, motivos y fechas. | Empleos en el Cuerpo. | Nombres, motivos y fechas. |
|-----------------------------------|---|-----------------------------------|---|
| O. ¹ C. ^{3.ª} | D. Joaquín Castellón y Sopena, ascendido á celador de 2. ^a clase.—R. O. 6 febrero. | | con residencia en Figueras.—R. O. 15 febrero. |
| | <i>Retiros.</i> | O. ¹ C. ^{1.ª} | D. José Sierra y Gotor, continúa en la Comandancia de Pamplona.—Id. |
| M. O. | D. José Cordoní y Bosch, se le concede el retiro por tener la edad reglamentaria, para Figueras (Gerona).—R. O. 24 febrero. | » | D. Manuel García y Pérez, id. en el Centro Electro-Técnico.—Id. |
| | <i>Destinos.</i> | O. ¹ C. ^{2.ª} | D. Joaquín Castellón y Sopena, á la Comandancia de Gerona.—Id. |
| M. O. | D. José Bernal y Jiménez, se le concede la vuelta al servicio activo, debiendo continuar de supernumerario sin sueldo hasta que le corresponda colocación.—R. O. 4 febrero. | O. ¹ C. ^{3.ª} | D. Francisco Solsona y Pompidó, á la id. de Mallorca.—Id. |
| » | D. José Cordoní y Bosch, á la Comandancia de Sevilla.—R. O. 15 febrero. | » | D. Eduardo Pérez y Puertas, al 3. ^{er} Regimiento mixto de Ingenieros.—Id. |
| » | D. José del Salto y Carretero, á la Comandancia de Gerona, | » | D. José Antequera y González, á la Comandancia de Sevilla.—Id. |
| | | » | D. Jacinto Rosanes y Meirás, al 6. ^o Regimiento mixto de Ingenieros.—Id. |
| | | » | D. José Gorroño y Acha, á la Comandancia de Ceuta.—Id. |



