

MEMORIAL DE INGENIEROS

DEL EJÉRCITO.

REVISTA QUINCENAL.

MADRID.—1.º DE MAYO DE 1890.

SUMARIO.— *Rampas portátiles para el embarque de la caballería y artillería en los trenes de los ferrocarriles*, por el capitán D. Rafael Peralta (continuación). — *Un proyecto de algibes con filtros*, por J. L. O. (conclusión). — *Conservación automática de la dirección de un torpedo*, por el capitán D. Miguel Baello. — *Pólvoras sin humo*. — *Crónica científica*. — *Crónica militar*. — *Bibliografía*. — *Sumarios*.

RAMPAS PORTÁTILES

PARA EL EMBARQUE DE LA CABALLERÍA Y ARTILLERÍA
EN LOS TRENES DE LOS FERROCARRILES.

(Continuación.)

ORIGEN DEL ESTUDIO DE UN MATERIAL PARA
EMBARQUE.



L origen del estudio, proyecto y repetidos ensayos de que ha sido objeto el material que vamos á describir, arranca de las comunicaciones que en marzo de 1886 mediaron entre el Excmo. Sr. Capitán General de Castilla la Nueva y el Excmo. Sr. Brigadier de Ingenieros (hoy General de división) D. Federico Alameda, Director de Comunicaciones Militares, acerca de la necesidad de adquirir un material que satisficiera á todas las necesidades que pudieran presentarse en el embarque y desembarque de las tropas y su material. Como consecuencia de aquellas comunicaciones fué encomendado á la Dirección Técnica de Comunicaciones Militares el estudio y proyecto de dicho material, honrando su jefe superior al que escribe estas líneas, con la confianza de encomendarle la difícil misión de ejecutar ese trabajo, en 10 de abril del mencionado año.

DIFICULTADES DEL PROBLEMA.

No vacilamos en confesar que nos hu-

biera sido difícilísimo ó acaso imposible cumplir de una manera satisfactoria nuestra comisión, á no haber contado con el auxilio de los reglamentos de transportes extranjeros, especialmente el francés. Combinando muchas de las ideas y datos suministrados por ellos con un estudio detenido del material de nuestras Compañías de ferrocarriles y de las diversas necesidades que se habían de satisfacer, es como hemos logrado constituir un sistema, cuyos defectos, corregidos sucesivamente á medida que se manifestaban en los diversos ensayos, han desaparecido por completo, hasta llegar en la actual forma aprobada definitivamente, á un tipo que nos parece muy superior á los empleados en los ejércitos extranjeros, siguiendo la ley natural del progreso humano.

NECESIDADES QUE SE HAN DE SATISFACER.

Todos los casos que pueden presentarse en el transporte de ganado y material de guerra, y para los que se deseaba que sirviese el material de embarque, pueden reducirse á estos seis: 1.º, embarque y desembarque de ganado desde muelle de mercancías á vagón; 2.º, de andén de viajeros á vagón; 3.º, de terreno natural, dentro de estaciones, á vagón; 4.º, de terreno natural en plena vía á vagón; 5.º, de vagón á vagón, sobre entrevías; y 6.º, embarque

y desembarque de artillería de campaña en cada uno de los cinco casos anteriores, en plataformas ó en vagones de bordes más ó ménos altos, y tanto por los costados como por el testero de ellos.

Para tan múltiples y variadas aplicaciones parecen necesarios materiales diferentes. Así vemos, por ejemplo, que en Francia se hace uso de cuatro tipos distintos de material, á saber: dos puentes volantes números 1 y 2, destinados, el primero al embarque de caballos y de material desde muelle de mercancías á vagón, y el segundo á unir dos plataformas entre sí por sus testeros, y otros dos de rampas móviles, una para embarque y desembarque de la caballería y artillería por el costado del vagón, constituyendo un muelle provisional, y otra dedicada á efectuar el embarque de la artillería por el testero de los vagones. El puente volante pesa 50 kilogramos, pero como por su reducida anchura nunca pueden usarse ménos de dos acoplados, puede decirse que su peso es de 100 kilogramos. La rampa de madera se compone de 66 piezas y pesa 1500 kilogramos. La otra rampa, llamada de *largueros de hierro*, pesa 750 kilogramos y consta de 20 piezas. Estos tres tipos de material son por completo diferentes y dedicados á distintos objetos, de manera que en rigor para que un tren fuese provisto del material necesario para cuantos casos se pudieran presentar (que acaso no siempre será posible prever como supone el reglamento francés), debería llevarlos todos, ó sea una carga de 2350 kilogramos con 88 piezas diversas.

Parecería lo más natural haber imitado esos tipos de material del reglamento francés, arreglándolos á las dimensiones del material móvil de nuestros ferrocarriles, porque así cada uno podría estar perfectamente aplicado al objeto á que se le destinase, sin necesitar más solidez que la estrictamente precisa, ni mayores dimensiones que las exactas: pero estas razones, que podrán ser valederas para una Compa-

ñía de ferrocarriles que tiene su material repartido en las estaciones, no lo son, á nuestro juicio, para el caso de los transportes militares, en los que, por las razones ya expresadas, la primera condición de todas ha de ser que el material de embarque y desembarque vaya en el mismo tren. El ejemplo que acabamos de citar manifiesta claramente el exceso de material que habrían de llevar los trenes militares si para cada caso se adoptase un modelo de puente ó rampa de embarque, y la confusión que se produciría con tan diversos tipos, sin poder prescindir de ninguno de ellos, pues nunca es posible prever las condiciones en que una tropa embarcada podrá tener que efectuar su desembarque.

PLAN ADOPTADO PARA EL PROYECTO DEL
MATERIAL DE EMBARQUE.

La consideración que precede, unida á la de las inmensas ventajas que siempre reporta la unidad de forma y sobre todo en el material de guerra, nos hizo desistir de la idea de adoptar el material francés. Optamos por variarlo por completo en su esencia, sin perjuicio de tomar de él cuanto nos pareciera aceptable, para organizar un tipo único, que por su conjunto ó por medio de algunas de sus partes pudiera dar solución á todos los diversos casos que requieren su empleo. Esta idea, que al principio nos parecía aventurada, temerosos de que no alcanzase la sanción de la práctica, la ha obtenido y tan completa que no podemos ménos de congratularnos de nuestro atrevimiento.

El sistema, en general, se reduce á tomar como unidad, por decirlo así, del material de embarque, un tablero equivalente al doble puente volante francés, y combinarle con unos sencillísimos caballetes y unos largueros formados por vigas de hierro articuladas de **I**, para formar medias rampas, rampas completas y áun muelles provisionales de cuan-

ta extensión fuera necesaria. Se da así solución á todas las necesidades que en la práctica se presentan. De esta manera el material de embarque que necesita llevar cada tren que conduzca caballería ó artillería, se reduce á una rampa completa, que consta de 31 piezas en total, pesa 1184 kilogramos y basta para desembarcar simultáneamente los caballos de dos vagones en plena vía, ó los de diez en un muelle, y un vagón cargado con piezas de artillería, ó tres simultáneamente, según que fuese también en plena vía ó en muelle de mercancías.

VENTAJAS DEL SISTEMA.

En la composición de este material sólo entra muy corto número de piezas diferentes, todas sencillas, sólidas, sin otras sueltas, de reducidas dimensiones (la más larga apenas pasa de 3 metros) y de poco peso, pues cualquiera de ellas puede en caso preciso ser transportada por un hombre, si bien es conveniente que de ordinario manejen entre dos las más pesadas.

Además, estando hecho el cálculo de las escuadras de sus materiales para los pesos correspondientes á la mayor de las piezas reglamentarias de campaña (el C. Ac. 9 cm.), no sólo sirve para el embarque de la caballería, sino también para el de toda la artillería de campaña. Creemos que tan manifiestas ventajas, unidas á la uniformidad de este material, que puede acompañar á los parques de los ejércitos, compensan suficientemente los defectos que se le pudieran encontrar para determinadas aplicaciones. Hubiera sido fácil librarle de ellos construyendo tipos ó modelos apropiados á cada caso, pero sus piezas no servirían entonces para los demás.

TRAMITACIÓN DEL PROYECTO, SU EJECUCIÓN Y DIVERSOS ENSAYOS.

El proyecto formulado con arreglo á estas ideas fué presentado en 26 de abril

de 1886, y aprobada la construcción de una rampa para ensayo, se ordenó su ejecución en los talleres del Establecimiento Central de Ingenieros. Se efectuó en breve tiempo, con gran esmero y con estricta sujeción al proyecto, quedando la primera rampa en disposición de ser ensayada prácticamente. A este fin ordenó el excelentísimo Sr. Capitán General de Castilla la Nueva que se trasladasen á Guadalajara una sección de caballería y otra de artillería de un regimiento de cuerpo de ejército, con cuyas fuerzas se verificaron en la estación del ferrocarril los ejercicios que más adelante se detallarán, embarcándolas y desembarcándolas con la rampa, en diversos tipos de vagones, los días 21 á 27 de octubre del mismo año, tomando nota de todos cuantos defectos se hallaron al material en ensayo para modificarle y corregirlos. Hechas en los talleres de Guadalajara estas modificaciones, se transportó la rampa á Madrid y el 6 de diciembre se verificaron con ella en la estación del Norte, también con fuerzas de artillería y caballería, nuevos ensayos, á consecuencia de los cuales se introdujeron varias modificaciones de detalle. Igual operación volvió á repetirse el 26 de noviembre de 1888, y por último, el 30 de marzo de 1889, en que se comprobó el buen resultado de todas las reformas que sucesivamente se habían introducido en este material, hasta llegar á la actual forma definitiva, aprobada como reglamentaria. Bien puede esperarse de unos ensayos tan repetidos, minuciosos y concienzudos, que la rampa adoptada, por la que han pasado más de cuatrocientos caballos ó mulas y cerca de cien cañones ó arzones, presente todas las condiciones de acierto que son de desear, siendo incomparablemente superior á los diversos tipos de materiales que para el mismo objeto utilizan los ejércitos extranjeros.

Es de justicia consignar aquí que tan favorable resultado se ha debido en su mayor parte á la decidida protección que

han dispensado á la idea los Excmos. Sres. Capitanes Generales de Castilla la Nueva, D. Manuel Pavía y Rodríguez de Alburquerque y D. Zacarías González y Goyeneche, así como al interés de su iniciador el Excmo. Sr. General de ingenieros D. Federico Alameda; de los brigadieres D. Vicente Clíment y D. Juan Marín, cuya reciente pérdida aún llora el Cuerpo; del coronel jefe de los Talleres de Guadalajara D. Pedro Martínez; de los jefes de la Dirección de Comunicaciones Militares y del Batallón de Ferrocarriles, coroneles D. José Román, D. Benito Urquiza y D. Felipe Yerro; del teniente coronel D. José Marvá y capitán D. Fernando Carreras, y de otros muchos jefes y oficiales de artillería, caballería é ingenieros, testigos de los diversos ensayos. Sus ilustrados consejos y observaciones han sido la norma segura que nos ha guiado en todas las reformas y modificaciones que sucesivamente han ido privando á las rampas de embarque de los muchos defectos de que adolecían en su primitivo modelo, y por esto aprovechamos la ocasión presente para darles público testimonio de nuestro respetuoso y sincero agradecimiento.

RAFAEL PERALTA.

(Se continuará.)

UN PROYECTO
DE
ALGIBES CON FILTROS.

(Conclusión.)



RESULTA de lo que precede que no dejarán de estar favorecidas las resistencias al proponer para nuestras cañerías la ecuación:

$$Ri = 0,000408 \left(1 + \frac{0,0152}{R} \right) u^3$$

y por lo mismo que la velocidad que la satisfaga será menor que la efectiva y que la pendiente necesaria para obtener una

velocidad dada resultará exagerada, cual conviene para el fin que perseguimos.

Teniendo los caños que nos proponemos emplear 0,22 de altura y 0,15 de anchura interior, será:

$$R = \frac{0,22 \times 0,15}{2 (0,22 + 0,15)} = 0,0446$$

y como debe ser $u = 0,46$ ó $u^2 = 0,2116$, tendremos:

$$446 i = 0,000408 \left(1 + \frac{152}{446} \right) 2116$$

de donde

$$i = \frac{0,000408 \times 598 \times 2116}{446^2} = \frac{515,454144}{198916} = 0,002586.$$

De aquí se infiere que siempre que la pendiente no baje de 3 milímetros por metro, los depósitos que puedan formarse en las cañerías serán arrastrados. Ninguna de las cañerías que tenemos que construir tendrá pendiente inferior á aquélla. El ramal más largo, desde los gritos de toma del filtro ó de surtido de la cisterna hasta las válvulas de la alcantarilla, no alcanza ni siquiera 62 metros de longitud, y sus cotas extremas son 39,40 y 36,65, lo que da un desnivel de 2,95 para dicha longitud. La pendiente será, pues, de

$$\frac{2,95}{62} = 0,0476,$$

próximamente igual á quince veces la que hemos visto ser indispensable. Queda así demostrado que al abrir las expresadas válvulas para limpiar alguno de los repetidos departamentos, el agua que la cañería contenga arrastrará todos los posos que se hayan depositado en ella.

XV.

Precauciones para la conservación del agua en buen estado.

Réstanos sólo manifestar las precauciones tomadas para evitar la putrefacción

del agua almacenada en los algibes. Su conservación exige que no lleguen á desarrollarse los gérmenes que pueda llevar consigo ó que arrastrados por el viento se depositen en ella, y para conseguirlo es indispensable una constante temperatura del ambiente en que se halle contenida, una absoluta oscuridad y una frecuente aunque lenta renovación del aire en contacto con ella.

Formados los departamentos que constituyen nuestros algibes por gruesos muros enterrados á bastante profundidad y por espesas bóvedas, no cabe duda que las variaciones de temperatura del aire exterior no han de tener influencia sensible en la del ambiente de aquellos; y como además estos departamentos no tienen comunicacion alguna con el exterior, si se exceptúa la puerta que da paso á la pasarela de servicio, que además de estar por regla general cerrada se abre en un sótano escasamente alumbrado y en el que nunca ha de penetrar el sol, la oscuridad de los algibes no dejará tampoco de ser completa.

Para formar juicio exacto acerca de la ventilación, recordemos que los vertederos de superficie están situados á la altura de los arranques de las bóvedas de medio punto con 4^m,50 de diámetro que cubren los algibes. Sobre el agua existirá, cuando ménos, un volúmen de aire igual al que llena la montea de estas bóvedas ó sea algo más de 16 metros cúbicos por cada metro de longitud de bóveda. Basta para lograr su renovación lenta disponer en el muro de máscara de cada nave un orificio de 20 centímetros de ancho por 30 de alto, abierto á la altura de la clave de la bóveda, y ponerle en comunicacion con una galería de las mismas dimensiones, que se extiende por toda la longitud de dicho muro hasta desembocar por unos recodos verticales en los dos patios que separan las casamatas de los excusados, á suficiente altura para que no pueda ser maliciosamente obstruido. Favorecen tam-

bién la ventilación lenta unas aberturas practicadas en la pared de 1^m,20 que se para los algibes de los sótanos. Se les dará un metro cuadrado de sección y se enrasará su borde superior en cada paramento con la bóveda respectiva. Como las correspondientes á los sótanos se hallan 1^m,65 más elevadas que las que pertenecen á los algibes, las expresadas aberturas se encuentran á distinta altura.

Si hacemos penetrar á cada una de ellas, desde su respectivo paramento, en el espesor del muro, hasta 0^m,75, los planos verticales del fondo rebasarán el uno del otro 0^m,30, y abriendo desde la superior á la inferior una ranura vertical del mismo ancho, quedará establecida una comunicacion entre los dos nichos. Si después de esto cerramos las aberturas de ambos paramentos con tabiques de 0^m,25 de espesor, formados con ladrillos agujereados, tendremos un paso tortuoso, y por lo mismo lento, para el aire. Unas veces vendrá éste de los sótanos á los algibes por el tiro que producirá la galería que desemboca en los patios, cuando el paramento del muro en que se aloja el recodo vertical se caliente por la acción del sol. Otras veces el tiro se verificará en sentido contrario, de los algibes á los sótanos, por ser en éstos la temperatura mas elevada que en el exterior.

Con el objeto de poder reconocer los algibes y en caso necesario proceder á su limpieza, se establecerá una pasarela de hierro con piso de madera á lo largo de ellos y en la direccion de las comunicaciones existentes entre sus machones.

XVI.

Conclusión.

Para llevar á cabo este trabajo hemos procurado reunir cuantos datos pudieran darle garantías de acierto. Si lo hemos logrado, como esperamos, el fuerte á que nuestro estudio se aplica quedará dotado

de un elemento indispensable para su defensa, cual es el abastecimiento de agua con entera independencia del terreno exterior.

Se llenará por completo la medida de nuestro buen deseo si la publicación de este estudio en las columnas del MEMORIAL DE INGENIEROS da ocasión para que alguno de nuestros compañeros encargados de obras análogas utilice los datos que nosotros encontramos diseminados y hemos agrupado de la manera que nos pareció mas apropiada al objeto.

J. L. O.

CONSERVACIÓN AUTOMÁTICA DE LA DIRECCIÓN DE UN TORPEDO.

La dirección de los torpedos se obtiene en la actualidad por movimientos del timón, que se producen mandando corrientes, ya positivas, ya negativas, desde el punto de partida. Resulta de aquí la necesidad de estar en comunicación con él por medio de hilos conductores.

El mecanismo que hemos ideado y vamos á describir tiene el siguiente objeto.

Después de dar al torpedo la dirección que queramos, hacer que la conserve durante su marcha, sin tener ninguna comunicación con él.

Supongamos que el torpedo ha recibido la dirección que marca la flecha en la figura 1. Una barra imantada, tomando la

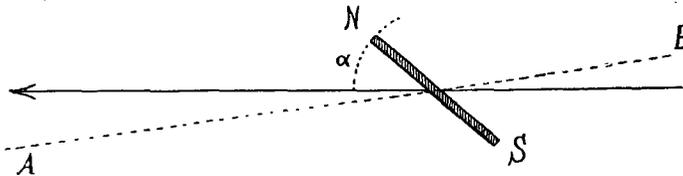


Fig. 1.

dirección N.-S., formará con la flecha un ángulo α , y es claro que si hacemos de modo que este ángulo sea constante, el

torpedo no saldrá de la dirección (flecha) primitiva. Veamos de qué modo podemos lograr que este ángulo sea constante.

Admitamos que el torpedo se desvía de su dirección y toma la BA . Si la barra imantada está unida por uno de sus extremos, por medio de una varilla rígida, á un punto cualquiera de estribor del torpedo, es claro que por esta desviación la barra imantada ejercerá sobre la varilla una cierta presión, que dependerá del grado de imantación de la barra y de otras causas.

Esta fuerza, aunque pequeña, es suficiente para el objeto que nos proponemos.

Conviene á las explicaciones que han de seguir, el conocimiento y explicación de las figuras siguientes.

Figura 2. Es una barra imantada que sólo difiere de las ordinarias en que lleva



Fig. 2.

en su parte superior un apoyo, como indica la misma figura.

Figura 3. Es una plancha delgada de persulfuro de hierro (no es atraído por el imán este metal), terminada por su parte

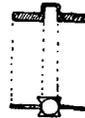


Fig. 3.

superior del mismo modo que la anterior,

y que puede apoyarse sobre ella entrando á rozamiento fuerte. Además tiene dos pequeños rebordes, cuyo objeto veremos después.

Figura 4. Es un tornillo cuya tuerca es fija. Dando á ésta un cierto giro, el tornillo subirá ó bajará. Su marcha está limitada por dos topes, como

marca la misma figura. El tornillo termi-

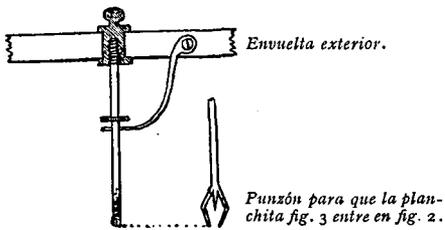


Fig. 4.

na en dos garras para coger los rebordes de la planchita y poderla suspender.

Figura 5. La flecha indica la dirección

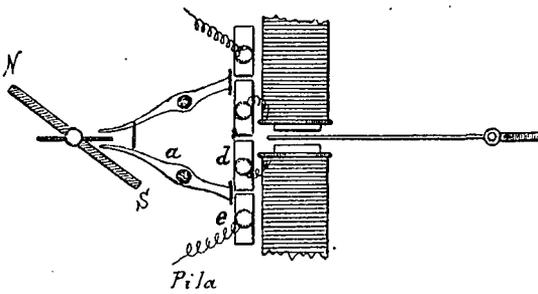


Fig. 5.

del eje del torpedo: la barra imantada marca la N.-S.: la pequeña plancha, que

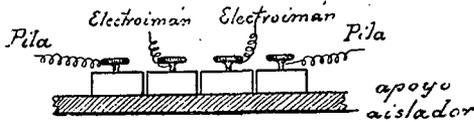


Fig. 6.

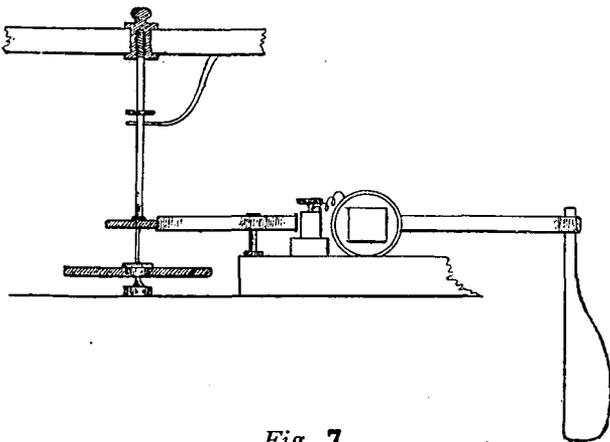


Fig. 7.

coincide con el eje del torpedo, tiene un extremo libre y el otro, libre también, se halla entre los dos brazos del conmutador. Este consiste en dos brazos de una sustancia aisladora, que pueden girar alrededor de dos pequeños pasadores. Cada uno de los dos brazos aisladores termina en su extremo por una planchita metálica y ambos se unen entre sí por un hilo ó una sustancia mal conductora de la electricidad.

Figuras 6 y 7. La primera es una vista de frente del conmutador, y la segunda otra vista de la figura 5.

Todos estos elementos forman el aparato para conservar constante el ángulo α y por consiguiente la dirección. Se han de colocar en la disposición siguiente.

Sobre la misma vertical se colocan el centro de la barra imantada y el eje del tornillo, como se ve en la figura 7. La planchita delgada tendrá también su centro en dicha vertical. A la altura del plano horizontal

que pasa por el eje de esta planchita se colocan los brazos del conmutador, como se ve en la misma figura: siguen después los elementos del conmutador, el electro-imán, y entre ambos la palanca del timón.

Para lograr que α sea constante, suspéndase la pequeña plancha por medio del tornillo cuando la dirección del torpedo y la barra imantada forman el ángulo α , como indica la figura 1. Puesto el torpedo en esta dirección, que es la que queremos que lleve, damos vueltas á la tuerca hasta apoyar la planchita sobre la barra. La primera entonces, como se ve, coincide con el eje del torpedo.

Supongamos que éste principie su marcha y tienda á salir de su dirección y á marchar según *BA*. Como la pequeña

plancha depende sólo de la barra, siempre formará con ella el mismo ángulo α . Veamos lo que sucede al desviarse el torpedo según BA permaneciendo fija la planchita. Es claro que el brazo a del conmutador se apoyará en ella, y como sus movimientos son muy sensibles, apoyará su extremidad entre dos elementos de conmutador, y por tanto cerrará la corriente que se hallaba interrumpida. Al cerrarse la corriente viene de la pila; pasa á c ; de aquí, por el extremo metálico en que termina el brazo a , va á d , y luego al electromán: por lo tanto, la palanca del timón es atraída y el torpedo es obligado inmediatamente á seguir su primitiva dirección. Si en vez de desviarse á la izquierda se desvía á la derecha, sucedería una cosa parecida: la plancha se apoyaría sobre el otro brazo, cerraría la corriente y la palanca sería atraída al lado opuesto.

De todo esto resulta que cuando el torpedo conserva su dirección primitiva, el plano del timón está en el plano vertical del eje de aquél, y cuando pierde la dirección que le hemos dado, el timón, girando en el mismo sentido, opone una resistencia que le lleva á ella y restablece el ángulo α en su valor primitivo.

La dificultad que puede presentarse para la práctica del conjunto es la poca fuerza de la barra imantada para situarse en la meridiana magnética, puesto que tiene que arrastrar á la planchita y mover, por tanto, el conmutador. Ahora bien, Oersted, en sus experimentos referentes al electromagnetismo, llegó al siguiente resultado: «Cuando se hace pasar una corriente sobre un imán, la primera tiende siempre á poner al segundo en cruz con ella, y con su polo austral á la izquierda de un observador que estuviese echado en la dirección de la misma, de manera que mirando al imán entrase la corriente por los pies y saliese por la cabeza.» De aquí resulta que si nosotros hiciésemos pasar una corriente por encima de una barra imantada, de modo que formase un án-

gulo recto con ella ó con la meridiana magnética del lugar, que es lo mismo, tendríamos con esto un aumento de fuerza que sería suficiente, puesto que el hilo conductor podía, no sólo pasar por encima, sino por debajo, y aun arrollarse varias veces.

El hacer pasar la corriente de modo que forme un ángulo recto con la meridiana magnética del lugar, cualquiera que sea la dirección que quiera darse al torpedo, no parece difícil, colocando el hilo conductor de corriente de modo que su plano sea fijo, es decir, que siempre sea normal á la meridiana. Esto podía hacerse, por ejemplo, colocando dos nuevas barras imantadas, una á la derecha y otra á la izquierda de la barra directriz, que se harían terminar por su parte superior cada una por un apoyo, y á los cuales se uniría el hilo de corriente. De este modo, como el hilo está unido á las barras (cuya dirección es la meridiana), siempre será normal á ellas y formará el ángulo de 90° . Otro punto de apoyo suministra el tornillo por medio de una disposición que le permita girar cuando lo efectúa el torpedo, sin que el hilo de corriente sea arrastrado en este movimiento.

Joló, 24 de enero de 1890.

MIGUEL BAELLO.

PÓLVORAS SIN HUMO.



DE un interesante artículo publicado con este título en *Le Génie Civil*, por Mr. P. F. Chalon, ingeniero de artes y manufacturas, extractamos los siguientes datos sobre las principales pólvoras comprendidas bajo aquella denominación que se han ensayado con más ó ménos éxito en estos últimos años para la carga de los cartuchos de las armas de fuego portátiles.

1.º PÓLVORA VIEILLE.—Es la adoptada en el ejército francés desde 1887, siendo por lo tanto una de las mas antiguas. Se guarda el

mayor secreto acerca de su composición, asegurando los franceses que ninguna otra nación ha obtenido hasta ahora un producto equivalente. Sus efectos balísticos son muy notables y ofrece la ventaja de conservarse sin deterioro y sin perder ninguna de sus cualidades.

2.º PÓLVORA ABEL.—Ha sido inventada por Sir F. Abel, en Inglaterra, y privilegiada en 15 de noviembre de 1886 bajo el nombre de *Smokeless explosive*. Se compone de 100 partes de nitrocelulosa pulverulenta y seca y de 10 á 50 de nitrato de amoniaco desecado. La mezcla de estas dos sustancias se amasa con aceite ó esencia de petróleo, moldeándola después en bloques, prismas ó granos, con lo que se desprende por la compresión el exceso de petróleo. Se expulsa el resto calentándola moderadamente y, por último, se trata por un disolvente que solo disuelve superficialmente la nitrocelulosa formando un barniz protector alrededor de los granos ó prismas. Este disolvente puede mezclarse antes con el petróleo.

3.º PÓLVORA TURPIN.—La pólvora que ha privilegiado en 1888 Mr. Turpin se obtiene disolviendo la nitrocelulosa en la nitrobenzina, un hidrocarburo azoado de la serie aromática, la anilina, las aldehidas, el nitroalmidón, la acetona, los éteres, etc., ó también el amoniaco disuelto en un éter sulfúrico ó cualquier otro. La pasta se comprime, se deseca y finalmente se corta en pequeños trozos.

Para retrasar la rapidez de su combustión se añade alcanfor, parafina, nitrobenzina, nitrotolulol, etc.

4.º PÓLVORA-PAPEL DE WETTEREN.—La gran fábrica de pólvora belga de Wetteren fabrica desde 1888 una pólvora sin humo, disolviendo nitrocelulosa mezclada con nitrato de barita en el acetato de amilo. Se deseca en hojas y se divide en seguida en fragmentos cuadrados de 2 milímetros de lado y muy pequeño espesor.

Esta pólvora tiene el color de las hojas secas. Se conoce en la fábrica bajo la designación de número 32.

5.º PÓLVORA GAENS (1889).—Mr. F. Gaens fabrica en Hamburgo una pólvora sin humo compuesta de veinticinco partes de nitrocelulosa, sesenta de salitre y quince de ulmato de potasa. Se disuelve en el éter acético y

después se comprime la masa, se la granula y se la deseca.

El ulmato de amoniaco se obtiene tratando la turba por el amoniaco.

6.º PÓLVORA WOLF.—La casa Wolf y compañía, en la fábrica austriaca de algodón-pólvora de Walsrode, cubre los granos de este explosivo con un barniz protector, disolviendo superficialmente la nitrocelulosa por medio de éter acético ó de nitrobenzina. Este barniz retrasa la combustión de esa pólvora, que puede así ser empleada en las armas sin peligro.

7.º PÓLVORA MAXIM.—Mr. Maxim, el inventor de las ametralladoras tan conocidas, fabrica una pólvora sin humo por el siguiente procedimiento. Se calienta éter acético en el baño-maría, enviando el vapor producido á un cilindro lleno de algodón-pólvora, en que se ha hecho preliminarmente un vacío parcial. El piróxilo se impregna de éter; cuando está saturado se le comprime; se expulsa el exceso de éter por evaporación, y finalmente, se granula ó pulveriza.

8.º PÓLVORA HENGST (1889).—Mr. Ch. F. Hengst emplea la paja de avena, que exige un cuidado especial para purificarla. La transforma en seguida en nitrocelulosa soluble, como la *paleina* que preparaba monsieur Lanfrey hace algunos años en la fábrica de Arrendonck (Bélgica). El producto obtenido se sumerge durante dos á seis horas en un baño hirviendo de 1000 kilogramos de agua por 12,50 de salitre, 3,125 de clorato de potasa, 12,50 de sulfato de zinc y 12,50 de permanganato de potasa. Se deja enfriar, se expulsan después los líquidos por compresión y se transforma en seguida el producto en granos ó en polvo fino.

9.º PÓLVORA JOHNSON-BORLAND.—Se satura la nitrocelulosa con una disolución de alcanfor en un disolvente volátil. Calentando en seguida á una temperatura inferior á 100 grados, desaparece el disolvente y el alcanfor queda íntimamente mezclado con la nitrocelulosa. Se calienta de nuevo, pero en vaso cerrado, y el alcanfor produce una especie de barniz, mientras que la masa adquiere una gran dureza.

Es una preparación análoga á la de la *celuloide*.

10.º PÓLVORA NOBEL.—Se compone de cien partes de nitroglicerina por cincuenta á

doscientas de nitrocelulosa y diez á veinticinco de alcanfor, siendo, por lo tanto, una nitrogelatina que encierra todos los elementos de la gelatina de guerra. Se empieza por disolver el alcanfor en la nitroglicerina, añadiendo después doscientas á cuatrocientas partes de benzina ó acetato de amilo, y por último la nitrocelulosa. Se hace evaporar la benzina; después se lamina la masa entre dos rodillos huecos calentados á 50 ó 60 grados por una corriente de vapor: se obtienen así hojas que se recortan en seguida en granos cúbicos.

Habiendo reconocido Mr. Nobel que la presencia del alcanfor, cuerpo muy volátil, no permitía obtener siempre productos constantes, ha propuesto una nueva fórmula. Se gelatinizan cincuenta partes de nitroglicerina con cincuenta partes de dinitrocelulosa, añadiendo la cantidad necesaria de benzina. Se evapora en seguida la benzina y se concluye como antes. El alcanfor quedará, pues, suprimido total ó por lo menos parcialmente.

La pólvora Nobel es parda; resulta dividida en pequeños fragmentos cúbicos de 1,5 milímetros de lado. Es una de las pólvoras sin humo ensayadas por los alemanes.

11.º CORDITA.—Esta pólvora, inventada por sir F. Abel, se prepara también, como la pólvora Nobel, con una gelatina de guerra.

Se estira la materia en filamentos semejantes á los fideos, se les recorta á la longitud de los cartuchos y se los reúne en fajos.

La cordita es de un color pardo claro.

12.º PÓLVORA EMMENS, ó GELITA.—El doctor Emmens, de New York, ha inventado una pólvora sin humo que se está ensayando actualmente en los Estados Unidos (1890).

Es una nitrocelulosa saturada de picrato de amoniaco, que se prepara nitrificando papel por los mismos procedimientos que el algodón. El nitro-papel así obtenido, después de lavado y neutralizado por el carbonato de amoniaco, se calienta con el ácido pítrico, haciendo en seguida pasar por la masa una corriente de gas amoniaco que transforma el ácido pítrico en picrato de amoniaco.

Esta pólvora deja poco humo y da, según se dice, muy buenos efectos balísticos.

Tales son las principales pólvoras sin humo conocidas actualmente. No hemos de discutir su valor: nos limitaremos á resumir

las cualidades ó propiedades que debe tener la pólvora *ideal* y que son las siguientes:

Debe fabricarse y manipularse sin peligro.

Ha de arder en el aire libre sin deflagración y no estallar sino en espacios cerrados.

Debe dar una gran velocidad inicial, y por consiguiente una trayectoria muy tendida.

Debe desarrollar una presión moderada en el interior de las armas.

Debe dejar poco humo.

Ha de conservarse sin deterioro en los almacenes.

Á diferencia de la pólvora negra, que se presta para todos los servicios y todos los calibres de armas, la pólvora sin humo no ha podido hasta el día generalizarse en sus aplicaciones. Es preciso modificarla según las dimensiones del arma, porque debe arder con tanta mayor lentitud cuanto más pequeño sea el calibre de la cámara de combustión. Esto, por lo demás, no es mas que un inconveniente, que no se tardará mucho en corregir con los perfeccionamientos que constantemente se están introduciendo en la fabricación de la pólvora sin humo.

Para terminar, diremos que, según opinión general, el fusil de guerra francés, modelo de 1886, de calibre de 8 milímetros, está perfectamente apropiado para el uso de la pólvora *Vieille*.

CRÓNICA CIENTÍFICA.



A pesar del gran número de aparatos presentados al concurso que en el año anterior celebró la villa de París para adoptar un contador de energía eléctrica, ninguno ha satisfecho á la comisión técnica examinadora, por lo cual se ha prorrogado la admisión hasta el mes de agosto del año actual.

Se han otorgado, sin embargo, varias primas de 1000 y 2000 francos á los mejores aparatos presentados.

Para limpiar los tubos indicadores del nivel del agua en las calderas, que á veces se cubren interiormente de tales incrustaciones que no se puede percibir el agua, ha ideado Mr. Chevalet, ingeniero en Troyes (Francia), una sencilla disposición que puede aplicarse aun funcionando las máqui-

nas. Consiste en colocar sobre el extremo superior del tubo una doble llave con depósito intermedio de hierro, semejante á las llaves de engrase de los cilindros, que sirve para introducir una pequeña porción de ácido clorhídrico. Al descender éste lentamente por el tubo disuelve el sarro ó depósito que le enturbiaba, devolviéndole su transparencia.

La pintura magnésiana, confeccionada con esteatita y un aceite muy secante, que desde tiempo inmemorial se usaba en la China y el Japón para recubrir los objetos de adorno, ídolos y estatuas, ha sido aplicada en Inglaterra, por Mr. F. C. Goodall, como cubierta aisladora para proteger de la oxidación producida por las corrientes galvánicas á los fondos de hierro ó acero de los buques de guerra, obteniendo excelentes resultados.

Para reemplazar en los laboratorios los baños y demás recipientes de porcelana ó ebonita, ha descubierto Herr Reith, de Bockenheim (Alemania), una nueva aleación, que asegura resistir prácticamente al ataque de casi todos los ácidos y disoluciones alcalinas. Esta aleación, que no es otra cosa que un bronce con plomo y antimonio, se compone de 15 partes de cobre, 2,34 de estaño, 1,82 de plomo y una de antimonio.

De la *Revista General de Marina* tomamos la siguiente noticia, que destruye la creencia de que la dinamita no detona por la acción del fuego, sino solamente mediante la explosión de un detonador. La dotación de la barca *British Monarch*, que se incendió en su viaje de Hamburgo á Sydney, procedió con acierto, no fiándose de lo que se dice respecto á este explosivo, del que había á bordo diez toneladas, las cuales se trató de echar al agua. No pudiendo lograrlo, la dotación se refugió en los botes, y al día siguiente, cuando el fuego llegó á la dinamita, sobrevino una terrible explosión, arrojando á tal altura los fragmentos del buque incendiado, que se vieron desde el ballenero *Canton*, que se hallaba á 130 millas del sitio de la catástrofe, tomándolos por meteoros.

El procedimiento Hall para la producción del aluminio, que emplea la *Reduction Pittsburg Company*, consiste en someter á una corriente de 20 voltas y 1800 amperes, producida por dos dinamos montadas en cantidad, una mezcla de alúmina y un fluoruro, que hace el oficio de fundente, en vasos de hierro de 80 á 130 kilogramos de cabida, revestidos interiormente de coke. Cuando se quiere producir aluminio puro, los electrodos son barritas de carbón; pero si lo que se quiere obtener es bronce de aluminio, se emplean electrodos de cobre, que se van disolviendo á medida que se reduce la mezcla.

En vista del éxito de la tarifa por zonas en los ferrocarriles de Hungría, desde 1.º de julio próximo se va á adoptar la misma mejora en los ferrocarriles del Estado en Austria, y es de esperar que las compañías particulares no tendrán más recurso que aceptarlas igualmente. El tipo de percepción será de un kreutzer (2,5 céntimos de peseta) por kilómetro en tercera clase, 2 en segunda y 3 en primera, con el aumento de un 50 por 100 para cada clase en los trenes expresos.

Los 100 primeros kilómetros se dividirán en ocho zonas, las cinco primeras de 10 kilómetros, las sexta y séptima de 15 y la octava de 20. A partir de los 100 kilómetros en cada línea, las zonas serán de 50.

La revista inglesa *Nature* publica una observación del profesor Sohncke acerca del curioso fenómeno meteorológico conocido con el nombre de *el rayo verde*, según la cual se puede percibir ese precioso destello aún cuando el ocaso del sol no ocurra en el horizonte del mar, pues dicho profesor ha conseguido verlo al ocultarse el disco del sol tras una nube en forma de estrato, muy próxima al horizonte.

El almirantazgo inglés ha puesto en Portsmouth á disposición de Mr. Martin, de Londres, inventor de un nuevo sistema que denomina *tiro inducido*, destinado á reemplazar con ventaja al tiro forzado, las calderas procedentes del buque de guerra *Poliphemus*, con objeto de emprender una serie de ensayos para comprobar las ventajas del nuevo sistema.

CRÓNICA MILITAR.

SEGÚN leemos en *Le Genie Civil*, se han verificado recientemente en la línea de Draguignan á Grasse (frontera sudeste de Francia) los ensayos ordenados por el ministerio de la Guerra para asegurar la explotación futura de esas vías férreas, ante la comisión mixta nombrada por Mr. de Freycinet. Se trataba de comprobar el resultado de la vía con cuatro carriles y sus aparatos de cambios dispuestos para que las locomotoras de la compañía del Sur (que son de vía de un metro) puedan remolcar los carruajes de la P. L. M. de la anchura normal. La comisión ha quedado satisfecha del resultado de los ensayos: un tren de quince carruajes ha sido remolcado sobre la vía de cuatro carriles, con la velocidad de 25 kilómetros, sobre rampas de 30 milímetros, maniobrando con toda facilidad sobre los cambios de vía.

El *Bulletin officiel du Ministère de la Guerre*, en el número 17 de su *Partie réglementaire*, publica un importante decreto acerca de las medidas que han de tomarse en tiempo de paz para preparar en caso de sitio la subsistencia de la población civil de las plazas fuertes, que la autoridad militar estime se pueda conservar en su recinto.

Por decreto de 20 de marzo se ha nombrado en el vecino reino de Portugal una comisión que proponga los tipos de fusil para infantería y carabina para caballería, que han de adoptarse para el armamento completo de su ejército. A juzgar por los términos en que está redactado el decreto, parece que el tipo que se adopte ha de ser el Kropatschek ó alguna modificación del mismo, puesto que dice que «en todo caso, los tipos de fusil y carabina que se propongan deberán usar su cartucho» que es de 8 milímetros: por lo tanto, sólo se trata, á lo que parece, de modificar el aparato de cierre del fusil modelo de 1886.

De una noticia de la *Revue du Cercle Militaire*, en que se trata de las modificaciones que van produciendo en el ejército alemán los últimos rescriptos imperiales, tomamos

la siguiente curiosa estadística, que manifiesta la proporción en que hasta ahora se hallaban los oficiales procedentes de la nobleza en las diversas armas del ejército.

En la infantería de la guardia real prusiana, sólo 18 oficiales, entre 631, eran plebeyos. En la infantería de línea, 2904 oficiales pertenecen á la nobleza, entre 7105. En la caballería de la guardia tan solo 4 oficiales son burgueses; en la de línea, 364 entre 1742. En artillería é ingenieros las proporciones cambian, naturalmente. En la artillería de campaña, sólo 433 oficiales, entre 1027, anteponen á su apellido la partícula nobiliaria. En la de plaza, 37 entre 569; y por último, en ingenieros solamente 69 oficiales, entre 582, anteponen el *von* á su apellido.

Con respecto á los duelos, ha publicado también recientemente otro rescripto el emperador prohibiendo tengan lugar sin el asentimiento de un jurado de honor, que no deberá otorgarlo como no se trate de ofensas por vía de hecho, de las que no se hayan dado satisfacciones, ó de ofensas á alguna dama parienta ó prometida de algún oficial. El duelo nunca será autorizado para las cuestiones que surjan en los cafés, casinos ó locales análogos, ni cuando uno de los adversarios sea casado ó padre de familia, ó haya tenido ya tres duelos.

En el distrito del Cáucaso, el ejército ruso, á falta de otros medios de transporte, hace uso de camellos, cuyo precio de alquiler diario es de medio rublo (2 pesetas), siendo el mismo el jornal de un camellero, que generalmente conduce seis animales. Cada 50 camellos van guiados por un jefe de caravana que recibe un jornal de un rublo. La carga de un camello varía, según las épocas del año, de 160 á 190 kilogramos.

Según leemos en los periódicos alemanes, la expedición del mayor Wismann va á ser reforzada en breve con un destacamento de sub-oficiales telegrafistas, para enlazar los diversos puntos ocupados en la costa oriental de África.

Por decreto de 8 de marzo último se ha ordenado en Baviera el armamento con lanzas de toda la caballería ligera, adoptando el modelo ensayado de caña de acero.

BIBLIOGRAFIA.

Estabilidad de las construcciones de mampostería, por D. E. Boix, *ingeniero jefe de caminos, canales y puertos.*—Madrid, 1889.

Interesante es cuanto al cálculo de la resistencia de los elementos de una construcción se refiere, y este interés aumenta si se trata de los macizos de mampostería, no solamente por la frecuencia con que en las aplicaciones de la ingeniería y arquitectura se presentan problemas de esta especie, sinó también por la verdadera confusión que se observa en las teorías, no de acuerdo siempre con los resultados de la práctica. La obra escrita por el Sr. Boix, que viene á aumentar el escaso número de las publicadas en nuestro país referentes á esta parte de la ciencia del ingeniero, es verdaderamente recomendable, porque tiende á facilitar la labor del que proyecte una obra de mampostería, guiándole en el laberíntico camino de teorías y fórmulas y dándole reglas para resolver el problema complejo de estabilidad, resistencia y economía, con razonable y suficiente exactitud, ya que no sea posible hoy alcanzarla por completo.

Una parte del texto está dedicada al estudio de los muros de sostenimiento de tierras y de revestimiento, de contención de aguas y presas de embalse; y otra al estudio del equilibrio y resistencia de las bóvedas.

Cuanto á los muros de sostenimiento, sigue, en la teoría general, el orden lógico, determinando, en primer lugar el valor del empuje causado por un prisma; el máximo de este valor después, y por último, su punto de aplicación; puesto que del conocimiento de estas incógnitas ha de deducirse el grado de estabilidad y resistencia del muro. Como problema preliminar, resuelve el autor el de la repartición de presiones sobre la sección horizontal de un cuerpo cuando la resultante no está aplicada en el centro de gravedad de una sección, problema que, como saben nuestros lectores, es indeterminado analíticamente considerado: salva la indeterminación apelando á la *hipótesis del plano*, siguiendo á Collignon en esta parte. Haciendo desaparecer de las ecuaciones generales el término $\int \int xy \, dx \, dy$, por medio

de una conveniente rotación de los ejes coordenados, llega al valor de la presión unitaria en un punto cualquiera; aplica después la fórmula al rectángulo, rombo, círculo, elipse y otras secciones, y termina esta parte preliminar con una tabla de densidades y coeficientes de fractura por aplastamiento, de piedras y ladrillos extranjeros.

En la investigación del empuje causado al muro por un prisma de tierra adopta la teoría de la cuña, de Coulomb, y para la determinación del máximo de este valor sigue el procedimiento geométrico de Poncelet, y lo aplica á los diversos casos particulares á que da lugar la combinación de valores del talud natural de las tierras é inclinación del plano que limita por la parte superior el macizo y perfiles varios de la sobrecarga, ya sea ésta un parapeto ó un caballero de tierra.

La repartición de presiones en el paramento interior del muro y el punto de aplicación de la resultante, tanto en el caso de que las tierras terminen por un solo plano en la parte superior, como en el de que exista una sobrecarga uniformemente repartida, es tratada á continuación por los métodos conocidos. Por un sencillo procedimiento de estática gráfica, determina también el autor el empuje total y su punto de aplicación en los muros cuyo paramento interior se compone de varios planos.

A la resolución de estos problemas sigue el estudio de la estabilidad, tomando en consideración los movimientos probables de rotación y de resbalamiento del muro, y el de la resistencia al aplastamiento, para obtener la ecuación de la curva de presiones y la distancia entre el centro de presión en cada hilada y la arista exterior de la misma.

En las fórmulas y procedimientos antes enumerados prescinde el autor del rozamiento de las tierras con el paramento interior del muro, pues aceptando la existencia de este rozamiento, demostrada por las experiencias de Ardant, Flamant y Backer que cita, considera inútil y aun perjudicial la complicación que resulta de tenerlo en cuenta, tanto más cuanto que no es lógico perseguir una exactitud que no existe en la teoría fundamental. En apoyo de sus ideas hace un juicio crítico de las experiencias de

Gobin, censurando fundadamente algunas de las conclusiones de este ingeniero.

Terminado este estudio preliminar, aplica el Sr. Boix las teorías ántes enunciadas al cálculo de las dimensiones de los muros, y en esta parte, verdaderamente interesante y útil, encontrará el ingeniero abundantes recursos para resolver con acierto y facilidad los problemas en que nos ocupamos. Siguiendo el camino trazado por Leygue y otros ingenieros, ha calculado el autor tablas que permiten hacer la comparación de los diversos perfiles de muro y deducir las formas y dimensiones más convenientes para obtener estabilidad, resistencia y economía de materiales. Empieza, al efecto, por los muros en talud, exterior ó interior, sigue con los muros en desplome y curvos y termina con los muros provistos de contrafuertes exteriores, interiores con ó sin bóvedas de aligeramiento, muros de acompañamiento, de revestimiento y en ala.

Los mismos principios aplica al cálculo de los muros de contención de agua y á los de muelle.

La parte dedicada á presas de embalse se interesante por los numerosos datos que contiene relativos á obras construidas en España y en el extranjero.

Sigue el autor, en las bóvedas, la teoría desarrollada por el ingeniero francés M. Dupuit en su obra *Traité de l'équilibre des voûtes et de la construction des ponts*, eliminando la indeterminación en el trazado del polígono de presiones, haciendo pasar uno de sus lados por un punto del intradós ó *punto charnela*.

Presenta las fórmulas empíricas que determinan el espesor e en la clave, dadas por Perronet, Leveillé, Gautey, Lesguellier, Dupuit, Dejardin y las modernas de Croizette Desnoyers, y propone, como resultado de la comparación de estas fórmulas y del exámen de los valores de e en un gran número de puentes, la sencilla fórmula $e = \frac{1}{3} \sqrt[3]{A}$, en la que A es la luz de la bóveda. Trazado el perfil de ésta y fijados de antemano los centros de presión en la clave y en la junta de fractura, explica el sencillo procedimiento gráfico que determina los centros de presión en los demás planos de junta, de cuyo conocimiento se deriva la presión unitaria

máxima en cada dovela, y se comprueban, al par que la estabilidad, las condiciones de resistencia de la bóveda.

Después de indicar los nuevos procedimientos de construcción empleados en los grandes puentes modernos de Castelet, Antoinette y Lavaur, ocúpase del cálculo del espesor de los estribos y pilas, de la determinación de los pesos y centros de gravedad, forma de la curva de intradós y trazado de los arcos. Hace aplicaciones de la teoría expuesta, presenta utilísimos cuadros que dan los espesores de bóvedas y estribos para diversas luces, así como las presiones máximas que se desarrollan en los planos de junta y termina con el cálculo de los estribos para puentes metálicos de arco y para vigas rectas metálicas, pilas de mampostería para grandes viaductos, torres y muros de edificios.

(Se concluirá.)

SUMARIOS.

PUBLICACIONES CIENTÍFICAS.

Revista de Obras públicas.—15 abril:

Datos relativos á la explotación de ferrocarriles.—Anteproyecto de puente sobre la Mancha, de H. Hersent, Schneider y compañía.—El viaducto de Souleuvre.—El túnel más largo de España.—Corrimiento de terrenos inmediatos á la villa de Moratalla.—Concurso de estudios para carreteras provinciales.—La velocidad de los trenes en América.

Boletín de Obras públicas.—16 abril:

Las ocupaciones temporales de terrenos por los contratistas.—Los tubos Soujol para conducciones de agua y gas.—Variedades.—Noticias.

Id.—24 abril:

Transporte aéreo de tierras (sistema Garcés).—El ferrocarril de contorno de Madrid.—Variedades.—Noticias.

Anales de la construcción y de la industria.—10 abril:

Datos relativos á la explotación de ferrocarriles.—Proyecto de ley de auxilios á los canales y pantanos de riego.—Experimentos eléctricos.—Proyecto de ley sobre ferrocarriles secundarios.—Noticias.

Revista minera, metalúrgica y de ingeniería.—16 abril:

Memoria sobre la zona minera Linares-La Carolina.—La conferencia industrial de Madrid.—La industria del acero en el Norte de España.—Sociedades.—Variedades.—Noticias varias.—Nuevo tranvía subterráneo en Londres.—La Asociación nacional americana de alumbrado eléctrico.

Id.—24 abril:

Memoria sobre la zona minera Linares-La Carolina.—El tratamiento de los minerales de Quirós.—Producción del antimonio.—Sociedades.—Variedades.—Noticias.—La electricidad en la agricultura.—El aire comprimido en los tranvías.

Boletín de la Asociación Nacional de Ingenieros Industriales.—15 abril:

Reforma de Madrid.—Proyecto de reforma y saneamiento del recinto interior de Madrid.—Introducción al estudio del cálculo infinitesimal.—Noticias varias.

Revista de Telégrafos.—16 abril:

Congreso internacional de electricistas.—Estudio de las tempestades en España en 1889.—Cómo debe entenderse el reglamento para la vigilancia y conservación de las líneas y estaciones.—Pararrayos.—Líneas eléctricas.—Miscelánea.—Noticias.

El Telegrafista Español.—18 abril:

El veintidos de Abril.—La escuela electrotécnica: plan de estudios.—Los acumuladores en el alumbrado eléctrico.—El discurso del Sr. Mansi.—Dinamo Hopkinson de corrientes alternativas.—Física recreativa: la presión atmosférica.—Noticias.

La Electricidad.—15 abril:

Consideraciones sobre el alumbrado eléctrico público y particular por medio de estaciones centrales.—Fenómenos de inducción telefónica.—Instalaciones eléctricas.—Motor de gas.—Los ferrocarriles eléctricos sistema Sprague.—Noticias.—Motores de gas de cien caballos.

El Porvenir de la Industria.—20 abril:

Comercio del Japón con España.—Puntos de fusión y solidificación de varios cuerpos grasos.—Acueductos romanos.—Reconocimiento de alcoholes por el permanganato de potasa.—La fabricación del jabón.—Una planta melífera para las abejas.—Las calles del porvenir.—Conocimientos útiles.—Miscelánea.

El Monitor de Obras públicas.—16 abril:

Estudio de las hipótesis que sirven de base al cálculo de los elementos de puentes colgados rígidos y de piezas amovibles.—Noticias varias.

Id.—24 abril:

Estudio de las hipótesis que sirven de base al cálculo de los elementos de puentes colgados rígidos y de piezas amovibles.—Noticias varias.

Annales Industrielles.—13 abril:

Crónica.—Estudio sobre las máquinas dinamos en la exposición de 1889.—Las compañías pequeñas de ferrocarriles franceses.—La red de ferrocarriles ingleses en 1888.—La nueva tarifa de viajeros por zonas.—Contador de agua sistema Schreiber.—Nota sobre el aparato para calofacción de vinos, sistema Hondart.—Las fuerzas perdidas bajo el punto de vista industrial y algunos medios de utilizarlas.

Id.—20 abril:

Crónica.—Estudio sobre las máquinas dinamos en la exposición de 1889.—Exposición anual de la Sociedad francesa de física.—Los ferrocarriles de los Estados Unidos de la América del Norte.—Nuevas observaciones prácticas sobre la transformación del azúcar cristalizante en azúcar incristalizable en las operaciones del refinado.—Carta de Londres.—Los tratados de comercio y su renovación.

Annales telegraphiques.—Marzo y abril:

Resumen de las caídas de rayos observadas en Francia durante el año 1888.—Nota sobre la construcción de las líneas aéreas.—Alumbrado eléctrico de los trenes.—Nota sobre las tensiones adoptadas para los diversos hilos telegráficos y telefónicos.—Crónica.

Révue générale des Chemins de fer.—Marzo:

Nota sobre la reconstrucción de una pila del puente sobre el Loire, en Orleans.—Extractos de la noticia del servicio de material y tracción de la compañía de los ferrocarriles

del Este, sobre el material y objetos presentados en la exposición universal de 1889.—Crónica.

La Lumière électrique.—19 abril:

Estudio comparado sobre la tracción eléctrica y la tracción animal en los tranvías.—Las aplicaciones de la electricidad en las minas.—La electricidad en la tercera sesión del congreso internacional de ferrocarriles.—Un sistema nuevo para la seguridad de los conductores eléctricos en el interior de los edificios.—Crónica y revista de la prensa industrial.—Hechos varios.

Id.—26 abril:

La electrolisis por fusión ígnea.—Exposición de la Sociedad francesa de física.—Estudio comparado sobre las tracciones eléctrica y animal de los tranvías.—La electricidad en la tercera sesión del congreso internacional de ferrocarriles.—Crónica y revista de la prensa industrial.—Revista de los trabajos recientes sobre electricidad.—Hechos varios.

Le Génie Civil.—12 abril:

Puente de Torrington sobre el río Naugatuck (Estados Unidos).—Distribución de calor y de fuerza motriz por circulación de agua caliente.—Las pólvoras sin humo.—Los microbios de las aguas.—El cultivo artificial de las uvas de lujo en el Norte.—Revista de la prensa técnica alemana.—Los extranjeros en Francia y las leyes restrictivas de la inmigración extranjera.—Congreso internacional de la utilización de las aguas fluviales.—Congreso internacional de los ferrocarriles.—Noticias.—Sociedades científicas é industriales.

Id.—19 abril:

La explosión de la fábrica de cartuchos de Corvilain, en Amberes.—Las pólvoras sin humo.—Empleo de una turbina reversible en el interior de una mina.—Nueva chimenea-estufa.—Los extranjeros en Francia y las leyes restrictivas de la inmigración extranjera.—Sobre los seguros.—Congreso internacional de ferrocarriles.—Las experiencias del Goubet.—Las calzadas de asfalto comprimido.—Noticias.—Sociedades científicas é industriales.

The Engineer.—18 abril:

Calefacción y concentración de líquidos por el vapor.—Concurso de frenos continuos automáticos para ferrocarriles.—La fundición Hayle.—La escuela de tiro subterránea de Kennington.—El accidente á bordo del *Barraconta*.—El *City of Paris*.—Correspondencias.—Editorial.—Transmisor de fuerza Shaws.—Locomotora-tender para trenes ligeros.—Ferrocarriles.—Noticias.—Miscelánea.

Id.—25 abril:

Máquinas con cilindros giratorios.—Sobre un tipo para las máquinas de vapor.—Instituto de ingenieros navales.—Registro Lloyd de buques construidos.—Ferrocarriles.—Noticias.—Miscelánea.—Instalación de bombas contra incendios, en Whiteley.—Estadística de los doce principales ferrocarriles ingleses en 1889.—Origen de los monitores y acorazados.—Artículo editorial.—El *Trafalgar*.—Máquinas y calderas del buque de guerra americano *Mainé*.

The Railroad and Engineering journal.—Abril:

Editorial.—Los mapas geológicos.—Equilibrio de las piezas giratorias de las locomotoras.—Cañones de tiro rápido de Gruson.—El uso de la madera en las construcciones de los ferrocarriles.—Calderas de locomotoras con cajas de fuego onduladas.—El desarrollo de la cbraza.—Un crucero acorazado inglés.—Progresos navales de los Estados Unidos.—Comunicación interoceánica por el istmo americano.—Una locomotora italiana de diez ruedas.—Una

casa de hielo improvisada.—Contribuciones á la información práctica sobre ferrocarriles.—Lo esencial del dibujo lineal.—Manufacturas.—Noticias.

PUBLICACIONES MILITARES.

Memorial de Artillería.—Abril:

Consideraciones sobre las nuevas granadas de metralla.—Las pólvoras sin humo.—Cañones de tiro rápido, sistema Krupp.—El general Uriarte.—Crónica exterior.—Variedades.

Revista de Sanidad militar.—15 abril:

La quinina en el congreso médico de la Habana.—Prensa y sociedades médicas.—Las operaciones de reclutamiento.—Variedades.—La afasia.—Extracto de la memoria que acompaña al proyecto del hospital militar de Carabanchel.

Revista general de Marina.—Abril:

Ligeras ideas sobre la táctica naval.—Oceanografía (estática).—La temperatura climatológica.—Maniobras navales.—Monitores de la armada de los Estados Unidos.—Navegación y marinos.—Torpedos y artillería en el ministerio de Marina.—Los naufragos de la armada española en Irlanda (1588).—Presupuesto de la marina inglesa.—Noticias.

Revista Científico-Militar.—15 abril:

Disminución de las enfermedades y mortandad en el ejército francés por las mejoras higiénicas que ha experimentado recientemente.—La pólvora sin humo.—Sobre la historia de la guerra de Cuba.—Estudio sobre una reforma del reglamento táctico de infantería.—Tabla de tiro del nuevo fusil alemán modelo de 1888.—Crónica del extranjero.—Pliego 7 de *La Guerra y el Arte*.

Estudios Militares.—20 abril:

La conquista de Orán.—Estudio geoestratégico de Portugal en el supuesto de una agresión por la costa.—La táctica en Africa.—Variedades.—Revista extranjera.—Revista de la prensa.—Indagaciones.—Pliego 4 de *Las primeras campañas del Renacimiento*.

Biblioteca Militar.—Cuaderno 127:

Pliegos 31, 32, 33 y 34 de *Ejecución de las operaciones estratégicas*.

Revista Militar (Portuguesa).—15 abril:

De la educación moral del soldado.—Conferencias en el cuartel.—Un arbitrio.—Veterinarios militares.—Remonta.—Alteraciones y adiciones á los reglamentos de 9 de marzo de 1887 y 27 de abril del mismo año.—Noticias militares.

O Ejército Portuguez.—16 abril:

El nuevo cambio de armamento.—Máximas militares para el soldado.—La reorganización del ejército colonial.—Noticias.

Bulletin Officiel du Ministère de la Guerre.—(Partie réglementaire.)—Núm. 18:

Instrucción sobre la aptitud física para el servicio militar.

Id.—(Partie supplémentaire.)—1.º abril:

Instrucción complementaria para la inspección general de las tropas y servicios de ingenieros.

Id.—(Id.)—3 abril:

Instrucción complementaria para la inspección general de los cuerpos de infantería.

Révue Militaire de l'étranger.—15 abril:

Las regiones fortificadas, del general Brialmont.—El transporte, por vías ferreas, de los heridos y enfermos durante la guerra, en el ejército italiano.—Composición é instrucción militar de la milicia rusa.—Afuste acorazado Gruson para obús de tiro rápido de 12 centímetros.—Noticias militares.

Révue du Cercle Militaire.—20 abril:

Notas sobre la alimentación del soldado en campaña.—La guerra en el Senegal.—La movilización italiana.—Crónica militar.—Fiestas militares.

Révue militaire Suisse.—Abril:

La ocupación militar de Keren y del Asmara.—¿Cuál es el campo de acción del suboficial de infantería antes, después y durante el combate?—Reunión de la II división en 1890.—Carta de Alemania.—Los armamentos de Europa.—Neutralidad de la alta Saboya.—Noticias y crónica.

United Service Gazette.—12 abril:

Sociedad militar de Aldershot.—Armamento para las reales baterías de artillería á caballo operando con una división de caballería.—Las maniobras de Pascuas.—Noticias navales.—¡Nada de medidas á medias!—Oficiales de sanidad del ejército.—Noticias militares.

United Service Institution.—19 abril:

Notas sobre las recientes maniobras navales.—El saneamiento de los cuarteles.—Real exposición militar.—Noticias de marina.—Instructor de tiro de Bray.—El desastre del *Barraouta*.—El uso de los perros en el ejército.—El tiro de los voluntarios.—Noticias militares.—La sociedad militar de Aldershot.—De la India.

Deutsche Heeres Zeitung.—12 abril:

Historia del real regimiento de ulanos prusianos de Schmidt (1.º de Pomerania) número 4, de 1815 á 1890.—Estado del ejército francés para 1890.—Noticias militares.—Noticias de marina.

Id.—19 abril:

Sobre el reforzamiento de nuestro poder defensivo.—Noticias militares.—Noticias de marina.

Id.—23 abril.

Historia de las ciencias militares, principalmente en Alemania.—Noticias militares.—Noticias de marina.

Mittheilungen über Gegenstände des Artillerie und Genie Wesens.—3.º cuaderno:

La artillería en la Exposición de París de 1889.—Sobre los hormigones y su empleo en las obras de fortificación.—Fusiles modernos.—Noticias.

Ingenernui Jurnal.—Marzo:

Mecánica de las construcciones.—Defensa por la costa, de las fortificaciones marítimas.—Algunas palabras sobre el dibujo topográfico y de fortificaciones.—Crítica y bibliografía.—Miscelánea.

Revista Armatei.

Algunas consideraciones sobre la ley de ascensos en el ejército.—Cuestiones de Administración militar.—Ojeada retrospectiva sobre nuestra caballería.—Estudio sobre la organización de las caballerías extranjeras.—Datos sobre la Exposición militar de París, en especial acerca de las tropas de ingenieros y la ingeniería militar.—Crónica exterior.—Variedades.

Id.—31 marzo:

Sobre la ley de ascensos en el ejército.—Informe sobre el congreso de instituciones de asistencia en tiempo de guerra, celebrado en París del 11 al 20 de julio de 1889.—Estudio sobre la organización de las caballerías extranjeras.—Noticias varias.

MADRID:

En la imprenta del *Memorial de Ingenieros*

M D C C C X G