

# MEMORIAL

DE

# INGENIEROS DEL EJÉRCITO.

~~~~~  
AÑO XLVII.—CUARTA ÉPOCA.—TOMO IX.  
~~~~~

NÚM. V.

MAYO DE 1892.



MADRID  
IMPRESA DEL MEMORIAL DE INGENIEROS.

—  
1892.

## SUMARIO.

---

- Escuelas prácticas mixtas de Artillería é Ingenieros.* Con una lámina.
- Aparato telefónico de campaña, sistema Roulez.* Con una lámina. (Se continuará.)
- Proporcionalidad para el generalato,* por el teniente coronel D. Francisco López Garvayo.
- Resistencia de materiales. Aparato de Mr. Bauschinger para la medida de las deformaciones en las barras de prueba,* por el capitán D. Francisco Gimeno. Con una lámina.
- Una nueva turbina de vapor.*
- Revista militar.*
- Crónica científica.*
- Bibliografía.*
- Sumarios.*
- Novedades ocurridas en el personal del Cuerpo,* durante la segunda quincena de abril y primera de mayo de 1892.
- Pliegos 11, 12 y 13 de la *Memoria de la Comisión en el extranjero en 1890,* desempeñada por el coronel, teniente coronel, D. José Marvá y Mayer y el capitán D. Antonio Mayandía y Gómez.—Acompañan las láminas 30 á 34 inclusives.—(Conclusión.)
-



# MEMORIAL DE INGENIEROS DEL EJERCITO

AÑO XLVII.

MADRID.—MAYO DE 1892.

NÚM. V.

**Sumario.** — *Escuelas prácticas mixtas de Artillería é Ingenieros.* Con una lámina. — *Aparato telefónico de campaña, sistema Roulez.* Con una lámina. (Se continuará.) — *Proporcionalidad para el generalato,* por el teniente coronel don Francisco López Garvayo. — *Resistencia de materiales.* Aparato de Mr. Bauschinger para la medida de las deformaciones en las barras de prueba, por el capitán D. Francisco Gimeno. Con una lámina. — *Una nueva turbina de vapor.* — *Revista militar.* — *Crónica científica.* — *Bibliografía.* — *Sumarios.*

## ESGUELAS PRÁCTICAS MIXTAS

DE

### ARTILLERÍA É INGENIEROS. (\*)

Por disposición del excelentísimo señor capitán general del distrito D. Manuel Pavía y Rodríguez de Alburquerque tuvieron lugar las primeras Escuelas prácticas mixtas de Artillería é Ingenieros, con arreglo al programa previamente aprobado por la Junta mixta de jefes de ambos cuerpos, reunida con anterioridad, bajo la presidencia del excelentísimo señor general sub-inspector de Ingenieros D. José Aparici y Biedma, según se dispone en el Reglamento de 22 de septiembre de 1888.

(\*) Informe de la ponencia compuesta de un jefe de Artillería y otro de Ingenieros,

(Nota de la R.)

Tratábase en dicho programa de aprovechar para el tiro de artillería las obras de campaña ejecutadas por el segundo regimiento de Zapadores-Minadores en la temporada de otoño del año próximo pasado; obras levantadas en el campo de ingenieros, y cuya situación no había sido elegida para que pudieran recibir el fuego de la artillería en las condiciones normales del combate moderno.

Esta circunstancia y la topografía del terreno fué causa de que las posiciones que tuvieron que tomar las baterías para batirlas, no respondieran á las de un tiro real. De esperar es que en los años sucesivos haya acuerdo previo entre uno y otro Cuerpo, para redactar con la antelación debida un programa de experiencias que pueda realizarse en las mejores condiciones para un estudio detenido de los resultados.

Los puntos que abarcaba el programa, día en que se ejecutaron las expe-

riencias y resultado de ellas, se exponen por el mismo orden que en aquel aparecen.

## I.

**Tiro de una batería á caballo contra un reducto de fortificación improvisada.**

(Día 24 de marzo.)

La batería designada para ejecutar este tiro fué la del segundo regimiento de cuerpo de ejército, armada con cuatro cañones Sotomayor. El tiro se ejecutó á la distancia aproximada de 1400 metros, con granada ordinaria y espoleta de percusión, según lo acordado en el programa, teniendo por objeto apreciar los efectos del tiro sobre la obra más que sobre los blancos que en ella se colocaron.

Los datos del cañón de acero Sotomayor de 7,85 centímetros son harto conocidos; pero conviene hacer constar que á la distancia de tiro citada, su proyectil de 6,300 kilogramos conserva una velocidad remanente de 343 metros (37,8 tonelámetros de energía en el choque), y que el ángulo de caída es de  $2^{\circ} 49'$ . El tiro se ejecutó bien, rectificándose pronto y repartiendo debidamente el fuego, haciéndose en total 100 disparos.

**DESCRIPCIÓN DE LA OBRA.** Es un reducto pentagonal de fortificación improvisada, para 200 hombres (fig. 1). Su perfil por  $EF$ , representado en la figura 4, tiene el parapeto en glasis, de  $0^m,70$  de altura sobre el terreno natural, y un talud de  $\frac{1}{4}$ , trinchera interior de  $1^m,20$  de profundidad, en la que está labrado un escalón, que hace de banqueta, de  $0^m,50$  de anchura y  $0^m,60$  de altura, y otro igual en el revés para facilitar el acceso al terraplén interior de

la obra. Esta trinchera tiene 1 metro de anchura.

El talud interior del parapeto está labrado, parte en terraplén ( $0^m,70$ ) y parte en desmorte ( $0^m,60$ ). La altura de la magistral sobre la banqueta es de  $1^m,30$ , y sobre el fondo de la trinchera  $1^m,90$ .

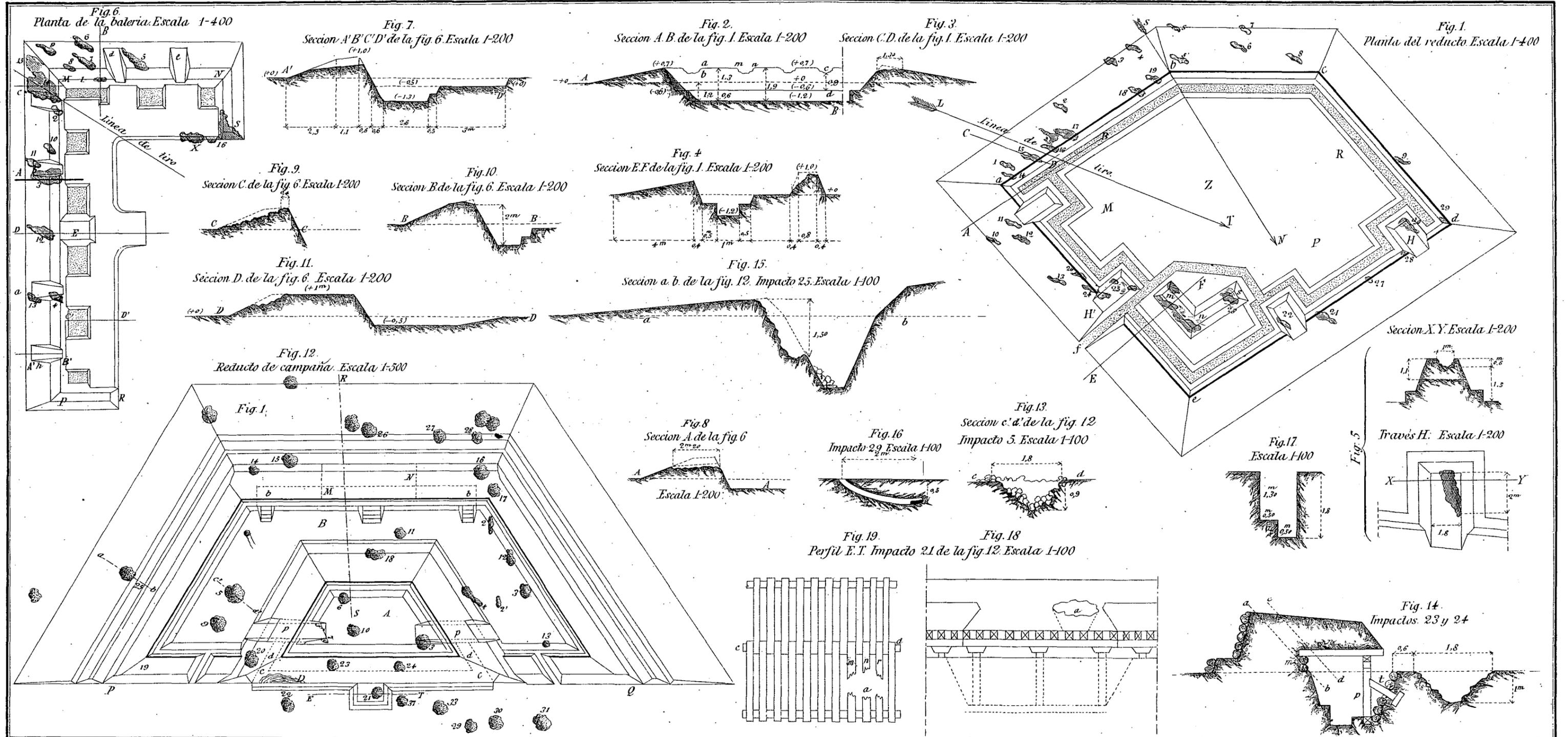
La obra es de planta irregular, y sus lados tienen las dimensiones siguientes:  $ab = 22$  metros,  $bc = 20$  metros,  $cd = 22$  metros,  $de = 34$  metros y  $ca = 30$  metros (fig. 1).

El terreno natural desciende suavemente de Norte á Sur y á unos 1400 metros de la obra, casi paralelamente á la cara  $bc$ , en donde se situó la batería de ataque, se eleva formando una colina que tiene una pequeña dominación sobre el reducto. Estas circunstancias topográficas motivaban la construcción de traveses en las caras  $ae$ ,  $ed$ , la del espaldón  $mns$  y la de otros en  $M$ ,  $P$  y  $R$  para cubrir de los fuegos de revés las caras  $ae$ ,  $ed$  y  $dc$ . Los espaldones  $M$ ,  $P$  y  $R$  no se construyeron por falta de tiempo.

Los dos traveses que llevan cada una de las caras  $ae$  y  $ed$ , son  $0^m,50$  más altos que el parapeto y tienen  $1^m,80$  de espesor en la cresta.

**NATURALEZA DEL TERRENO.** Hasta un metro de profundidad es de tierra arenisca y floja. El subsuelo, arcilloso, es duro, y la dureza aumenta con la profundidad.

Por efecto de las copiosas lluvias que cayeron desde fines de octubre, en cuya fecha se suspendió por tal motivo la Escuela práctica del regimiento de Zapadores sin haberse construido los espaldones arriba mencionados, hasta que han tenido lugar estas experiencias, la tierra de los parapetos y traveses esta-





ba muy esponjada, presentando á la penetración de los proyectiles menor resistencia que la que hubieran tenido de haber estado secos, dada su naturaleza arenisca. Los taludes de los traveses, y especialmente los del espaldón de gola *m n s*, revestidos de terrones, estaban algo deteriorados, pero conservando sus formas y espesores.

**BLANCOS.** Fueron los reglamentarios de artillería y consistían en tableros de madera en los que estaban dibujados en cada uno un soldado de pie, de 1<sup>m</sup>,8 de altura. Se colocaron 41, de pie sobre la banqueta, sujetos con cuerdas á piquetes clavados en el parapeto y sobresaliendo de la magistral de 0<sup>m</sup>,70 á 0<sup>m</sup>,80.

**EFFECTOS DE LOS PROYECTILES EN LA OBRA.** En las figuras de la lámina están representados los impactos, pero no todos los correspondientes á los 100 disparos hechos por la batería, sino solamente los de las masas cubridoras, que son los que afectan á la eficacia protectora de estas masas.

Se prescinde, pues, de los impactos situados al exterior del pie del parapeto.

*Impactos del 1 al 13 inclusive.*—Situados en el talud, en glasis, que hace de plano de fuegos. La granada abría surcos de 1 metro de longitud, como promedio, 0<sup>m</sup>,30 de anchura y 0<sup>m</sup>,20 de profundidad, estallando después. En todos ellos era poca la penetración del proyectil en el parapeto, á causa de la pequeña inclinación del plano de fuegos. El ángulo que formaba la tangente á la trayectoria con dicho plano de fuegos, en el punto de caída, era muy pequeño, de modo que la granada *rozaba*, digámoslo así, el parapeto, labrando los surcos de que se ha hecho mérito, haciendo explosión al final de

ellos, y proyectándose los cascós en el interior de la obra, detrás de la trinchera, sobre el terreno natural *Z*.

*Impactos 14, 15, 16, 17, 18, 19 y 26.*—Están situados en las caras *a e* y *a b*. En ellos los proyectiles chocaron, como término medio, á 1 metro de la magistral, y descrestaron el parapeto, haciendo antes un surco. La figura 3 (sección por *C D* en el impacto 15) y la figura 2 (sección por *A B*, en la que aparece la vista de la magistral descrestada por los disparos 14, 15, 16 y 17) representan los efectos causados por los proyectiles. La altura *a b* de la brecha variaba entre 0<sup>m</sup>,30 y 0<sup>m</sup>,40; y el ancho *m n*, contado en la magistral, medía de 0<sup>m</sup>,50 á 0<sup>m</sup>,60. Siendo 1<sup>m</sup>,90 la altura de la magistral sobre el fondo de la trinchera, y 0<sup>m</sup>,60 la del escalón que hace de banqueta, quedó, por debajo de las descrestaduras, una altura de masa cubridora de 0<sup>m</sup>,90 á 1<sup>m</sup>,00 por encima de la banqueta, y de 1<sup>m</sup>,50 á 1<sup>m</sup>,60 por encima del fondo de la trinchera.

*Impactos 21, 22 y 9.*—Descrestaduras en las caras *c d* y *d e* (fig. 1) que estaban batidas de revés. Longitud del surco, 0<sup>m</sup>,80 á 1<sup>m</sup>,10. Mayor profundidad de las descrestaduras, 0<sup>m</sup>,40.

*Impactos 27, 28 y 29.*—Los proyectiles no estallaron. Los 28 y 29 penetraron en el talud interior del parapeto, á 0<sup>m</sup>,50 próximamente, por debajo de la magistral.

La penetración mayor (impacto 28), de 1<sup>m</sup>,40 á 1<sup>m</sup>,50.

*Impacto 20 (través H).*—Gran surco de 2 metros de longitud, 1 metro de anchura y 0<sup>m</sup>,60 de mayor profundidad, según representa la figura 5.

*Impactos 24 y 25 (través H' de la cara a e).*—En el 24 (fig. 1) se produjo

un gran surco de 2<sup>m</sup>,50 de longitud por 1 metro de mayor anchura y 0<sup>m</sup>,60 de profundidad.

El proyectil que dió en la magistral la descrestó y penetró en el través, descrestándolo también, y abriendo, al estallar, el embudo cuyas dimensiones se acaban de citar. El proyectil núm. 25 penetró por el talud del través á 0<sup>m</sup>,70 por debajo de la cresta, y no estalló: la penetración total fué de 1<sup>m</sup>,80. Produjo dislocaciones en la cara superior de dicho través.

ESPALEDÓN *m n s*. Tenía 1 metro de espesor en la cresta y sus taludes estaban revestidos con terrones de arcilla arenosa, algo deteriorados por efecto de las lluvias. El proyectil 23 produjo un embudo que lo atravesaba en la cresta. Todo el talud exterior, y parte del interior, en la cara *m n*, quedaron llenos de surcos, presentando una masa informe, de que da idea la figura 1 en planta, y la sección *E F* (fig. 4).

EFFECTOS SOBRE LOS BLANCOS. De los 41 colocados, como se dijo al principio, fueron tocados 13.

## II.

### Tiro de una batería de cuerpo (cañones de 9 centímetros) contra una batería rápida para seis piezas.

(Día 24 de marzo.)

La batería designada para ejecutar este tiro fué la quinta del quinto regimiento de cuerpo de ejército, armada con seis piezas de Bc. de 9 centímetros. Se situó á 1200 metros de distancia rectificando rápidamente el tiro y repartiéndolo principalmente sobre las cañoneras. Según el programa se usó sólo la granada con espoleta de percusión, haciéndose 89 disparos en total.

Las condiciones del tiro á tal distancia son: velocidad remanente del proyectil de 6,300 kilogramos = 316 metros (energía en el choque 31,07 toneladas) y el ángulo de caída de 2° 50'.

DESCRIPCIÓN DE LA OBRA. Es una batería en ángulo, con cuatro cañoneras en la cara *MP*, dos en la *MN*, un través en *E* y dos pequeños retornos *NS* y *PR* (fig. 6).

El espaldón (sección *A' B' C' D'*, figura 7) tiene 1<sup>m</sup>,10 de altura, y 1<sup>m</sup>,10 de espesor en la cresta. Este débil espesor está compensado en parte por una inclinación pequeña ( $\frac{1}{4}$ ) del talud exterior.

El terraplén para las piezas está en desmonte, á la cota (— 0<sup>m</sup>,50), é inmediatamente, al lado de aquellas, hay pozos de cota (— 1<sup>m</sup>,30) para los sirvientes.

El terreno es de la misma naturaleza que el del reducto, y los macizos de tierra se encontraban, por causa de las lluvias, en iguales condiciones que los de aquel.

BLANCOS. Fueron los reglamentarios de artillería.

Las piezas estaban dibujadas en tableros de madera, así como los sirvientes, á razón de dos por pieza, y estaban colocados en las cañoneras los primeros, é inmediatamente detrás, en la explanación, los segundos.

EFFECTOS DE LOS PROYECTILES EN LA OBRA. La figura 6 representa los impactos, pero solamente los comprendidos en la obra, no apareciendo los demás.

CAÑONERAS. Las *d*, *e* y *h* resultaron intactas. Las *a*, *b* y *c* sufrieron desperfectos, especialmente las *b* y *c*.

En la *b* (impacto 3), quedó destruida la parte de merlón contiguo á la caño-

nera, según aparece en la sección *A* (fig. 8).

Los proyectiles, chocando en la cara izquierda de la cañonera y estallando, hicieron una brecha de 2<sup>m</sup>,20 de longitud y 1<sup>m</sup>,10 de mayor anchura, quedando el espaldón en esta parte próximamente á la altura del plano de derrame de la cañonera.

En la *c* (impactos 14) (véase la sección *C* fig. 9), quedó el espaldón labrado por los proyectiles, pero conservando todavía en la cresta un espesor de unos 0<sup>m</sup>,40.

El proyectil 2 descrestó la cara lateral izquierda de la cañonera. Igual efecto produjo en la cañonera *a* el proyectil 4.

En general, los proyectiles que chocaron en las caras de las cañoneras ó á sus inmediaciones, en los merlones, destruyeron el espaldón en estas partes.

*Impacto 1.*—Descrestó ligeramete, en unos 0<sup>m</sup>,25, la magistral del espaldón (sección *B*, fig. 10), dejando una altura libre de protección de 2 metros por encima del fondo del pozo.

*Impactos 5, 6, 7, 8, 9, 12 y 13.*—Produjeron grandes surcos en el talud exterior y plano superior del espaldón, de 1<sup>m</sup>,50 á 2<sup>m</sup>,00 de longitud, 0<sup>m</sup>,50 á 0<sup>m</sup>,60 de ancho y 0<sup>m</sup>,30 á 0<sup>m</sup>,40 de profundidad, pero sin atravesarlo. (Véase la sección *D*, fig. 11, correspondiente al impacto 12.)

*Los impactos 15*, correspondientes á varios disparos, labraron también el talud exterior del espaldón, deformándolo, pero sin quitarle sus propiedades.

*Impactos 16.*—En el revés de la cara *M N* y retorno *N S*, destruyeron la parte *S* é hicieron ligeros embudos en *X*.

EFFECTOS SOBRE LOS BLANCOS. Apare-

cieron desmontadas tres piezas, las correspondientes á las cañoneras *a*, *b* y *c*, y fueron tocados seis sirvientes, los dos por cada una de estas piezas que se habían colocado.

### III.

#### Tiro de una batería de morteros de 15 centímetros contra un reducto de fortificación de campaña.

(Días 26 de marzo y 9 de abril.)

Tuvo á su cargo este tiro la cuarta batería del Regimiento de sitio, armada con las piezas citadas. El primer día de tiro se presentó sólo una sección, tres piezas, y la batería con cuatro, el segundo.

La posición elegida en ambos días fué la misma, situada á 1500 metros del reducto.

En el primer día se hicieron 60 disparos de granada con espoleta de percusión y 8 de shrapnel con la de tiempos; se empezó el tiro por pequeños ángulos de 28° á 30° hasta el disparo de orden núm. 23, siguiendo el resto por grandes ángulos de 58° á 60°; la carga fué de 800 gramos de pólvora de 6 á 10 milímetros, que con el proyectil de 35 kilogramos de peso da unas velocidades remanentes de 124 y 116 metros respectivamente, que corresponden á energías de choque de 27,4 y 24,03 tonelámetros. Los 8 shrapnels se tiraron por 30° con graduación media de 13''.

En el segundo día el tiro se verificó por grandes ángulos y en las mismas condiciones que el citado, haciéndose 60 disparos de granada.

El fuego se repartió convenientemente, siendo obstáculo á la rectificación del tiro el temporal de aguas que reinó durante el fuego y en particular

los fuertes chubascos periódicos, que influían mucho en los alcances.

DESCRIPCIÓN DE LA OBRA. Es un reducto de fortificación de campaña para 250 hombres, con espacios cubiertos para toda la guarnición (\*).

La figura 12 representa la planta. Como se ve en esta figura, tiene dos recintos que comprenden el patio *B*, labrado en desmante con pendiente hacia el interior y una cota media de ( $-0^m,60$ ). Los espacios cubiertos para abrigar la guarnición son los *b b* y *c c*, y están contruídos en las caras del frente y de la gola. El terraplén del recinto interior, ó sea el segundo patio *A*, está sobre el terreno natural. Las comunicaciones *p* y *d* de un patio con otro y con el abrigo de gola están también cubiertas, y las del primero *B* con el abrigo del frente, son bajadas con escalones, como está indicado en la figura. En la gola tiene una caponera de flaqueo y la alambrada *P Q*.

Si bien se supone que los referidos espacios cubiertos deben estar blindados á prueba, en el caso presente no se blindó mas que una extensión *M N*, de  $12^m,30$  de longitud, en el frente de cabeza.

El blindaje que con carácter experimental fué el objeto de estas pruebas, se componía de la capa superior de tierra, y de cuatro de maderas y faginas cruzadas, y superpuestas inmediatamente unas á otras, en la forma y con las dimensiones siguientes:

Una capa de maderas de  $0^m,16$  de espesor, una de fagina, seguida de maderas de  $0^m,21$ , segunda de faginas y la

(\*) Este reducto, proyecto del comandante Liébana, ha sido descrito en el MEMORIAL DE INGENIEROS, número XI, Julio de 1891.

(Nota de la R.)

de tierras de  $0^m,50$  en la línea de fuego. En el sentido de la inclinación del plano del talud exterior, y cubiertas por una capa de tierra, había dos de faginas cruzadas para aminorar el efecto del choque de los proyectiles contra las cabezas de las maderas. El espesor total de este blindaje, contado en la magistral, era de  $1^m,47$ .

El terreno es de la misma naturaleza que el de las obras anteriores, si bien la dureza del subsuelo empieza á los  $0^m,40$  de profundidad.

BLANCOS. Además de la parte blindada *M N* (fig. 12), que era el objetivo principal de este tiro, se colocaron ocho tableros figurando centinelas de pie sobre la banquetta, en los ángulos y caras del recinto exterior.

EFEECTO DE LOS PROYECTILES. Se indica el número de orden de los disparos y el día á que corresponden, habiendo sido disparados por pequeño ángulo los del primer día hasta el disparo número 23 inclusive; los demás lo fueron por grandes ángulos.

#### PATIOS DEL REDUCTO.

*Impacto 1.*—*Disparo núm. 23.*—(Primer día.)—Penetró en el terreno natural, estalló y produjo un embudo de  $1^m,60$  de diámetro y  $0^m,80$  de profundidad. Levantó dos faginas del revestimiento de la banquetta.

*Impacto 2.*—*Disparo 40.*—(Primer día.)—Rebotó en el talud de la banquetta, chocando después en 2', en donde penetró  $0^m,40$  sin estallar.

*Impacto 3.*—*Disparo 41.*—(Primer día.)—Estalló y produjo un embudo como el impacto 1.

*Impacto 4.*—*Disparo 43.*—(Primer día.)—La granada chocó lateralmente en el pie del talud, labrando un surco

de 1 metro de longitud y cayó sin estallar á 2 metros del impacto.

*Impacto 5.—Disparo 44.*—(Primer día.)—Penetró en el terreno 0<sup>m</sup>,90, contando esta penetración en sentido vertical, y estalló formando un embudo de 1<sup>m</sup>,80 de diámetro. (Véase sección *c' d'*, fig. 13.)

*Impacto 6.—Disparo 55.*—(Primer día.)—Estalló el proyectil, produciendo un embudo igual al anterior.

*Impacto 7.—Disparo 59.*—(Primer día.)—El proyectil no estalló. La penetración en el terreno fué de 0<sup>m</sup>,90, medida verticalmente.

*Impacto 8.—Disparo 13.*—(Primer día.)—No estalló el proyectil. La penetración fué igual á la del anterior.

*Impactos 9 y 10.*—(Segundo día.)—Idénticos efectos al impacto 5.

*Impacto 11.*—(Segundo día.)—Embudo algo menor que el del impacto anterior.

*Impacto 12.*—(Segundo día.)—El proyectil, al penetrar en el suelo, chocó con las raíces de un pequeño arbusto que había sido cortado al construir la obra, y descuajándolas, en parte, rebotó y cayó sin estallar junto al impacto 13.

*Impacto 13.*—(Segundo día.)—El proyectil no estalló y penetró oblicuamente en el terreno la cantidad de 0<sup>m</sup>,90, medida verticalmente.

En los impactos tales como los 5, 6 y 9, que fueron los que presentaban mayor embudo entre los correspondientes á los patios *A* y *B*, las cargas de explosión, encontrando un terreno duro, lo dislocaban removiendo terrones hasta de 0<sup>m</sup>,30 de lado.

En los impactos correspondientes á los proyectiles que no estallaron, las penetraciones antes mencionadas se han

contado hasta la punta de la ojiva de la granada.

#### PARAPETOS Y ESPACIOS CUBIERTOS.

*Impacto 14.—Disparo 8.*—(Primer día.)—El proyectil chocó en el talud exterior del parapeto del frente de cabeza, junto á la cresta de la escarpa. Hizo explosión y produjo un pequeño embudo en que el diámetro mayor era de 1 metro.

*Impacto 15.—Disparo 20.*—(Primer día.)—Como el anterior.

*Impacto 16.—Disparo 14.*—(Primer día.)—En la cresta del parapeto. El proyectil, que estalló, hizo un embudo de 1<sup>m</sup>,20 á 1<sup>m</sup>,30 de diámetro mayor, y profundidad de 0<sup>m</sup>,50 á 0<sup>m</sup>,60.

Los mismos efectos se produjeron en el impacto 17 (segundo día).

Los embudos formados por los proyectiles al estallar, fueron menores que los que se produjeron en los patios (impactos 1 al 13), sin duda porque la tierra de los parapetos, más suelta, rellenaría parcialmente el embudo al caer; y también porque una cierta cohesión de las tierras (como sucede en el terreno de los patios) favorece los efectos de dislocación que produce la carga explosiva.

*Impacto 18.*—(Segundo día.)—En la cresta exterior del parapeto del frente de cabeza del reducto interior. El proyectil, que estalló, produjo un embudo bastante más pequeño que el de los impactos 14 al 17.

*Impactos 19 y 20.*—(Segundo día.)—Embudos como los de los impactos 16 y 17.

*Impacto 21.—Disparo 25.*—(Primer día.)—El proyectil cayó en la caponera.

Según ya se ha dicho, los espacios cubiertos, á excepción de la parte *MN*

del frente de cabeza, no estaban blindados á prueba. Constituía la masa cubridora de estos espacios una capa de maderos de  $0^m,16 \times 0^m,15$  de escuadría, á claro y lleno como los cabios de un piso, sobre la que iba un enlataado de tabletas de ripia, de 1 centímetro de grueso, que tenía por objeto impedir la caída de las tierras por los claros de las maderas; y sobre este enlataado, las tierras del parapeto. El proyectil cayó en *a* (figs. 18 y 19) (\*), hizo explosión, y ésta ocasionó la fractura de las vigas *m*, *n* y *r*, haciendo un boquete en el techo, por el que cayó al fondo una parte de las tierras. La cumbrera *c d* quedó en pie, en su sitio, pero rajada.

*Impacto 23.*—(Segundo día.)—El proyectil (véase *c d*, fig. 14) cayó en el plano de fuegos del abrigo de gola, cerca de la magistral, atravesó las tierras del parapeto en un espesor de  $1^m,60$  contado en sentido de la trayectoria, pasó por entre dos de las viguetas del techo del abrigo sin tocarlas y cayó al fondo de este último sin estallar.

*Impacto 14.*—(Segundo día.)—Cayó el proyectil (fig. 14) en el plano de fuegos del abrigo de gola (línea *a b*), atravesó las tierras del parapeto en un espesor de  $1^m,80$  en sentido de la trayectoria, una de las faginas *m* que servían de solera á las viguetas del techo, y estalló proyectando gruesos cascotes en el interior del abrigo.

*Impacto 22.*—*Disparo 45.*—(Primer día.)—Aunque el proyectil no cayó en el abrigo, produjo desperfectos en él por

(\*) La figura 18 representa el alzado de la caponera vista desde la gola del redueto, y la figura 19 pone de manifiesto la disposición, en proyección horizontal, de los cabios del falso blindaje.

(Nota de la R.)

las siguientes causas. El proyectil (figura 14) cayó en el terreno natural á  $1^m,50$  detrás del foso del abrigo. Estalló y produjo un embudo de 1 metro de profundidad por  $1^m,80$  de diámetro. La conmoción producida en el terreno hizo que el tornapunta *t* empujase el pie derecho *p* y que la cumbrera, falta de apoyo en este punto, se rompiera; como consecuencia de esto, la caída de las viguetas de los dos tramos contiguos y el desmoronamiento del parapeto.

#### GLASIS.

Tomamos en cuenta solamente los impactos de los proyectiles que produjeron desperfectos en el foso. Tales son los siguientes.

*Impacto 25.*—*Disparo 39.*—(Primer día.)—El proyectil cayó junto á la cresta del glasis, haciendo explosión y produciendo una brecha en la contraescarpa, de  $1^m,50$  de altura y 2 metros de longitud á lo largo de dicha cresta. Una parte de las tierras cayó al fondo del foso, haciéndose practicable el descenso á éste. (Véase el perfil fig. 15.)

*Impacto 26.*—*Disparo 4.*—(Primer día.)—Idénticos efectos que el anterior.

*Impactos 27 y 28.*—(Segundo día.)—Idénticos efectos que el anterior.

*Impactos restantes del glasis.*—Produjeron embudos como los del patio de la obra interior.

#### ALAMBRADO.

*Impactos 29, 30 y 31.*—*Disparos 17, 21 y 27.*—(Primer día.)

*Impactos 32 y 33.*—(Segundo día.)

En el 29, el proyectil no estalló, penetrando en el terreno natural como indica la sección figura 16. Los demás formaron embudos como los del impacto núm. 5. Varios piquetes fueron

arrancados, y el alambre quedó enmarañado, dificultando aún más el paso en estos puntos.

Los disparos de shrapnel hicieron sentir sus efectos sobre algunos de los blancos situados en la obra.

#### IV.

##### Tiro de una sección de morteros de 9 centímetros contra una trinchera.

(Día 26 de marzo.)

La sección designada (tres piezas) fué una de la segunda batería del regimiento de sitio, que tiene á su cargo los citados morteros. Tomó posición á una distancia aproximada de 900 metros, haciendo ocho disparos de granada y espoleta de percusión para horquillar, y 40 de shrapnels, rectificando el tiro y repartiendo el fuego con la carga de de 200 gramos y 35° de elevación. El ángulo de caída es de 37° 21', y la velocidad remanente del proyectil de 7,1 kilogramos, de 100 metros próximamente, conteniendo 126 balines de 14 milímetros de diámetro y 11 gramos de peso y siendo su fuerza viva remanente 5,6 kilográmetros.

DESCRIPCIÓN DE LA OBRA.—Es una trinchera en zanja de 25 metros de longitud y 0<sup>m</sup>,8 de anchura, para tirar de pie sin parapeto.

La figura 17 representa el perfil de esta trinchera. Las tierras de la excavación se habían esparcido en las inmediaciones.

Sobre el escalón de la trinchera se colocaron tableros figurando los tiradores de pie.

Incrustados en el revés á 0<sup>m</sup>,50 por debajo de la cresta de la excavación y sobre el fondo de la trinchera, se encontraron al concluir el tiro una espo-

leta de tiempos y 74 balines de los shrapnels, que estallaron en buenas condiciones para batirla. El efecto sobre los blancos fué casi nulo.

#### V.

##### Conclusiones.

No es posible sacarlas terminantes de las experiencias descritas, por cuanto las distancias de tiro no han sido las consiguientes á un combate real. Sin embargo, dichas experiencias corroboran las ideas admitidas en el extranjero, emanadas de experiencias análogas.

1.<sup>a</sup> El tiro ejecutado por las dos baterías de campaña contra el reducto de fortificación improvisada y la batería rápida del campo de batalla, hecho en condiciones excepcionales, con granada y á las cortas distancias de 1400 y 1200 metros respectivamente, pone de manifiesto que no es del citado proyectil, tirando contra los parapetos, del que hay que esperar el anular las condiciones defensivas de las obras similares, pues las experimentadas las conservaron después del tiro. Las disposiciones del parapeto en glasis en el reducto y la pequeña inclinación ( $\frac{1}{4}$ ) del talud exterior de la batería, son evidentemente favorables á los rebotes de los proyectiles, aminorando sus efectos, que sólo serán sensibles por la penetración. El descrestado de los parapetos, aún después de un largo cañoneo, no será seguramente suficiente á privar al defensor del abrigo que aquéllos deben proporcionarle.

Ejecutado el tiro á mayor distancia (2500 metros), aunque el ángulo de caída aumenta hasta 8 ó 9°, no es este aumento suficiente para compensar la pérdida de fuerza viva que experimen-

tan los proyectiles á aquellas distancias. Bajo este punto de vista será muy conveniente, para las próximas escuelas prácticas mixtas, prescindir de la destrucción de los parapetos y tratar de ver el efecto que los tiros de sumersión y de shrapnel producen sobre los defensores en el primero y segundo período del combate, representados aquéllos por blancos adecuados.

Las cañoneras, en las baterías, tienen el defecto de ser las partes débiles del parapeto y favorecer la puntería y el tiro del enemigo para desmontar las piezas, como han demostrado las experiencias. Aun cuando el material de campaña que ha de armar las baterías similares á la experimentada no está favorablemente organizado para el tiro á barbata, nos parece conveniente que en lo sucesivo se construyan emplazamientos de ambas clases, con pozos para los sirvientes, como había en ésta, á fin de comparar las dos disposiciones y deducir con cuál de ellas sufren menos las piezas de la defensa por efecto de los proyectiles del ataque.

2.<sup>a</sup> El considerarse, en general, poco eficaz el tiro de la artillería de campaña, áun el de sumersión y shrapnel, para desalojar de las obras á los defensores colocados detrás de los parapetos que no puedan ser batidos más que en dirección normal ó muy poco inclinada con respecto á su línea de fuegos durante el primer período de combate, en que la infantería enemiga está lejana, ha hecho sentir la necesidad del empleo de fuegos curvos, y como tal, el uso de los obuses y morteros, que, como piezas auxiliares solamente, llenen aquel objeto.

Es indudable que el efecto de tales piezas, particularmente con su tiro de

shrapnel, contra obras al descubierto, ha de ser muy superior al de los cañones, y así lo han confirmado repetidas experiencias. La fortificación, por su parte, ha tenido que buscar protección contra esta nueva clase de tiro, que, aunque sólo como auxiliar, se presenta hoy acompañando la artillería de campaña, habiendo sido trazado bajo tal idea el reducto con abrigos blindados para toda la guarnición; mas al proporcionarse estos abrigos, es preciso que sean lo suficientemente resistentes para las piezas que pueden presentarse á batirlos.

Sensible ha sido que ninguno de los proyectiles cayera en la corta extensión realmente blindada de la obra, no pudiendo concluir si es ó no suficiente su organización para resistir á la granada ordinaria del mortero de 15 centímetros; siendo de recomendar que para las experiencias análogas que se piensen ejecutar en adelante se blinde más espacio de la obra, pues seguramente el mayor gasto que esto ocasione resultará en beneficio del menor número de disparos que habrá que emplear para alcanzar el objeto deseado.

Poco puede concluirse, por consiguiente, de la experiencia ejecutada contra este reducto: únicamente en lo que se refiere á los disparos caídos en la alambrada, que demuestran no quitar á ésta su valor como defensa accesoría, y á los disparos 25 á 28 caídos en la cresta del glasis, que arrojando tierra al foso facilitan el descenso á éste.

El suponerse la guarnición abrigada hizo que no se pusieran en la obra más que ocho blancos de hombres aislados; los pocos shrapnels que se tiraron sobre ella evidenciaron su efecto sobre algunos de estos blancos.

El tiro del mortero viene á ser contraopuesto al del cañón, y su efecto mayor cuanto mayor es la distancia.

Las velocidades remanentes de 124 y 116 metros obtenidas á 1500 metros con los ángulos de 30° y 60°, se transforman á 2500 bajo los ángulos correspondientes en 153 y 152, aumentando la energía del proyectil en razón del cuadrado de estas velocidades. Conviene, para lo sucesivo, tomar en consideración esta circunstancia.

3.ª La trinchera á que tiró el mortero de 9 centímetros es por su perfil muy difícil de batir. Aunque se encontraron muchos balines en el fondo de ella, es de suponer cayeran allí después de chocar en el revés de la misma, perdiendo así gran parte de su fuerza viva, que ya no es considerable. La corta distancia á que se situó la batería fué debida á la necesidad de aprovechar los proyectiles por falta de existencia en los de esta pieza. A mayor distancia (1500 á 2000 metros) aunque el tiro pierde en precisión ganan los balines del shrapnel en energía por la mayor velocidad remanente del proyectil.

Dadas las condiciones de este tiro, el resultado fué lo más favorable que era posible.

No concluiremos sin expresar la conveniencia de que en años sucesivos se limite el tiro de baterías enteras á las obras sólo á aquellos casos en que se desee estudiar su efecto general sobre ellas; en la mayor parte de los casos será preferible para el estudio el emplear el tiro de una sola pieza, dando así á las Escuelas prácticas mixtas el verdadero carácter de experiencias que deben tener.



## APARATO TELEFÓNICO DE GAMPANA SISTEMA ROULEZ.

HABIENDO llevado á cabo numerosas pruebas y experiencias con el aparato indicado en el anterior epígrafe, á fin de precisar su grado de utilidad y poder formar un juicio más acabado acerca de sus ventajas é inconvenientes, comparado con otros sistemas más conocidos y usados, y no habiendo dejado nada que desear (dentro de las aplicaciones á que se destina) los resultados con unas y otras obtenidos, hemos juzgado que acaso podría ser de alguna utilidad á nuestros compañeros, tanto el conocimiento del aparato como el de las pruebas á que ha sido sometido, y en su consecuencia nos hemos decidido á emprender el modesto trabajo que á continuación presentamos, y que para mayor orden dividiremos en cuatro partes:

- 1.ª Descripción, uso y rectificación del aparato.
- 2.ª Pruebas practicadas y resultados obtenidos en ellas.
- 3.ª Examen comparativo del aparato Roulez con los microteléfonos y aparatos telefónicos de distintos sistemas.
- 4.ª Juicio acerca de su grado de utilidad y aplicaciones á que puede destinarse.

### PRIMERA PARTE.

#### DESCRIPCIÓN, USO Y RECTIFICACIÓN DEL APARATO.

El puesto telefónico completo se compone de un transmisor y dos receptores, y además, como accesorios para su más fácil uso y cómodo transporte, una trompetilla de asta para las llamadas, un sistema de correas para aplicar los receptores á los oídos y una car-

tera de cuero donde va encerrado todo.

**TRANSMISOR.** Consta de tres partes: el transmisor propiamente dicho, el codo y la embocadura ó portavoz. Es aquél un teléfono (figs. 1, 2 y 3) compuesto esencialmente de dos imanes en herradura situados en el mismo plano, y cuyos polos del mismo nombre,  $A A'$ ,  $B B'$ , están colocados frente á frente. Estos polos están separados por dos pequeñas placas de hierro dulce  $hh'$ , encorvadas perpendicularmente al plano de apoyo de los imanes, y cuyos extremos así encorvados van introducidos en dos bobinas  $cc$ , recubiertas de un hilo fino de cobre. Sobre ellas, y sin tocarlas, va la placa vibrante, sostenida en su contorno por el borde de la caja metálica, al que lo fija y sujeta la presión de la tapa superior, mantenida por un anillo  $ee$ , que entra á rosca en la superficie exterior del reborde citado. El que lleva la tapa en su contorno la mantiene alejada de la placa, permitiéndola vibrar libremente.

Lleva aquélla en su centro una abertura circular, contorneada por un brocal roscado  $D$ , al que se atornilla el portavoz, bien directamente, bien por intermedio del codo, según que el aparato se haya de usar colocado sobre una mesa ó soporte, colgado de un árbol, muro, etc., ó acomodado en la cartera de cuero, que se suspende entonces del cuello del operador, como ya veremos más detalladamente cuando nos ocupemos de su uso y empleo.

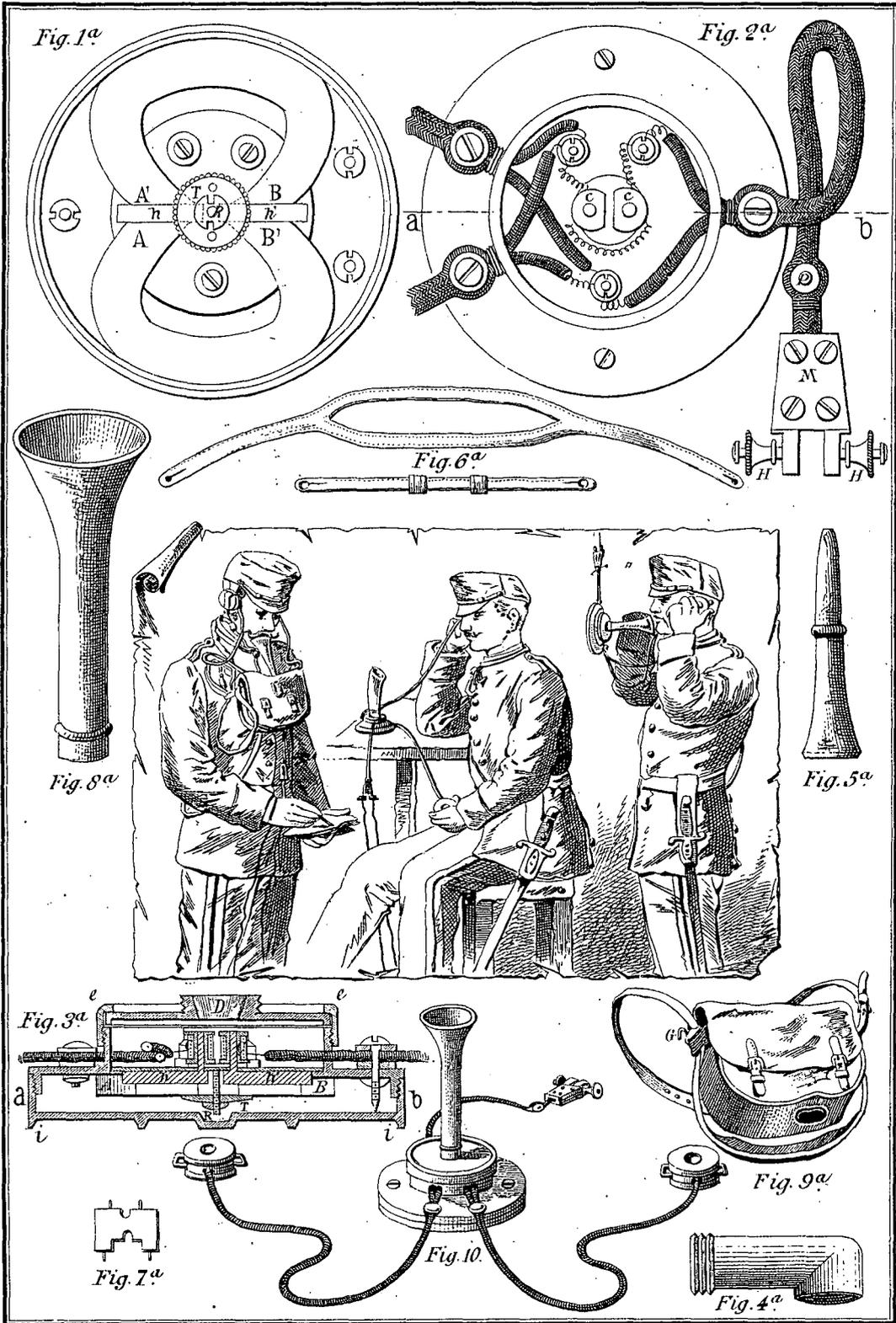
El codo y el portavoz van suficientemente detallados en las figuras 4 y 8, y sólo aclararemos, respecto de este último, que la parte inferior roscada no forma un todo con él, sino que la constituye un anillo que permite á la embocadura girar, una vez fija al transmi-

sor, con lo cual se facilita su uso, pues no es preciso dar vuelta al aparato para acomodarlo á la posición que ocupe el individuo que transmita, bastando sólo hacer girar convenientemente aquélla.

La caja de resonancia va cerrada por su parte inferior con una tapa  $ii$  atornillada á su borde y fija definitivamente, sin permitirle girar, por el tornillo que sujeta el cordón de toma de línea, cuya extremidad se aloja en un pequeño hueco de aquélla cuando se corresponden los trazos de coincidencia que llevan una y otra en su parte exterior. Esta disposición no tiene otro objeto que el evitar que se levante la tapa con facilidad, cosa que no debe hacerse sino cuando haya que corregir ó arreglar el aparato. Para efectuarlo, lleva la tuerca  $T$  y contratuerca  $R$ , que se mueven con la llave representada en la figura 7, y que va colocada dentro de la caja en el hueco que queda entre el plano de apoyo de los imanes y la tapa inferior citada  $ii$ .

Los receptores y la pieza de toma de línea van unidos al transmisor por unos cordones fuertes y resistentes de cáñamo embreado sujetos á él por tornillos, en cuyo interior van alojados los hilos de cobre que establecen las comunicaciones. Estas se hallan dispuestas del modo siguiente, como indica con toda claridad la figura 2: uno de los alambres de línea va unido á un extremo del hilo de las bobinas y el otro á un tornillo en donde está sujeto también un hilo de cada teléfono. Los otros dos de éstos se unen al otro extremo del hilo de las bobinas. De este modo, si un receptor se inutiliza no queda inservible el aparato, puesto que las corrientes inducidas circulan al mismo tiempo por los dos y no los recorren sucesiva-

*Téléfono Roulez.*





mente como sucede en otros sistemas.

**RECEPTORES.** Son dos teléfonos basados en los mismos principios fundamentales que el transmisor y de un diámetro próximamente mitad que el de éste; llevan dos asas en sus costados, que tienen por objeto el que por ellas pasen las correas que permiten aplicarlos á los oídos, dejando libres y desembarazadas las manos del que los emplea. Estas correas constan de dos partes: una, cuya disposición, como indica la figura 6, es tal, que permite colocarla sobre la cabeza sin miedo á que resbale, y la otra que es sencillamente un barbuquejo que se une á la anterior por unos pasadores después de haber introducido sus dos extremos por las asas de los receptores.

La trompetilla es de asta con una lengüeta de metal y sirve para las llamadas (fig. 5).

La cartera de cuero (fig. 9) donde va encerrado todo, lleva en su parte inferior una abertura para sacar el cordón de toma de línea cuando el que transmite lo haga sin sacar de aquélla el aparato. La correa que sirve para suspenderla lleva próximamente hacia su mitad unos cuantos agujeros con ojete, por los que se pasa el gancho *G* que lleva la cartera en la parte superior de uno de sus costados, quedando entonces situada en el centro del pecho, y de tal modo que la embocadura del transmisor, atornillada á él por intermedio del codo, viene á quedar á unos 10 centímetros por debajo de la boca del que transmite.

**USO DEL APARATO.** Puede usarse, según dijimos, colocado fuera ó dentro de su cartera. En el primer caso puede situarse, bien sobre una mesa ó soporte cualquiera, y entónces el portavoz se

atornilla directamente al transmisor, ó bien colgado á un árbol, muro, etc., pasando un clavo por el ojal *P* (fig. 2) que lleva el cordón de toma de línea, próximo á su extremidad, donde van colocados los tornillos de empalme. La embocadura se coloca como anteriormente, y en ambos casos pueden aplicarse uno ó los dos receptores á los oídos, sostenidos por las manos.

En el segundo caso ya hemos dicho cómo se coloca la cartera: los teléfonos se sujetan con las correas á la cabeza del operador y se mantienen aplicados á los oídos ciñéndose el barbuquejo. El cordón de toma de línea se saca por la abertura que antes mencionamos; lleva en su extremidad dos tornillos de empalme *HH* (fig. 2) montados en una pieza trapecial de ebonita que los aísla y á los que se fijan los dos hilos de línea, ó el de línea y tierra, según se emplee ó no hilo de vuelta.

Esta última disposición para usar el aparato, deja libres las manos del que lo emplea, permitiéndole anotar los despachos é indicaciones que reciba.

**RECTIFICACIÓN.**— 1.º *Transmisor.*— El aparato está bien reglado cuando la voz es clara y parece estar emitida en su proximidad.

Este resultado se consigue cuando los núcleos del electro-imán están lo más cerca posible, sin llegar á tocarla, de la placa vibrante. Cuando la voz parezca provenir de una gran distancia, y sea sorda y poco clara, el electro-imán está muy alejado de la placa vibrante. Si, por el contrario, la voz es nasal y no se destacan las sílabas con claridad y limpieza, está demasiado cerca. Por último, cuando están en contacto, los sonidos no son transmitidos ó parecen venir de un punto muy lejano.

Se modifica la distancia entre el electro-imán y la placa vibrante, obrando sobre un tornillo de rectificación, fijo al fondo de la caja sonora sobre la cual está sostenido aquel. Este tornillo va introducido en una tuerca que se apoya sobre los imanes; una contratuerca *R* sirve para mantenerla fija en la misma posición.

Para reglar el aparato hay que aflojar algunas vueltas el tornillo que fija el cordón de toma de línea al transmisor, para que saliendo su extremidad del hueco de la tapa inferior, donde dijimos se alojaba, permita á ésta girar y levantarla; hecho ésto se toma la llave de rectificación, aflojando con ella la contratuerca, y en seguida se actúa sobre la tuerca conforme á la regla siguiente.

Cuando la voz sea sorda y poco clara se afloja la tuerca (haciéndola girar de derecha á izquierda); este movimiento tiene por objeto aproximar el electro-imán á la placa vibrante.

Cuando la voz es nasal ó parece venir de muy lejos se aprieta la tuerca (haciéndola girar de izquierda á derecha); con esto se consigue alejar el electro-imán de la placa. La tuerca no debe girarse cada vez más que una cantidad muy pequeña: una décima de vuelta bastará generalmente para corregir un aparato desarreglado.

Lo mejor y más práctico para hacer esta corrección sin muchos tanteos será comparar el teléfono que se esté reglando con uno tipo de cuya buena transmisión se esté seguro; una vez hecha la rectificación se aprieta la contratuerca, no sin tener la precaución de apoyar un dedo sobre la tuerca para impedir que la siga en sus movimientos de giro.

Hecho esto, se atornilla la tapa, ha-

ciéndola girar hasta que los trazos de coincidencia se correspondan, y una vez conseguido se aprieta el tornillo que sujeta el cordón de toma de línea al transmisor.

2.º *Receptores*.—Los receptores están provistos de un aparato de rectificación semejante al del transmisor, pero la contratuerca ha sido suprimida por no considerarla indispensable.

Para corregir uno de los receptores de un puesto se aplica al oído y se roza ligeramente con el dedo la placa vibrante del otro. Se debe oír muy claramente el ruido producido por el rozamiento.

Si no se percibe sino de una manera muy imperfecta, se levanta la tapa inferior, destornillándola, se afloja la tuerca del todo hasta que el electro-imán esté en contacto con la placa vibrante, y hecho esto se va apretando progresivamente hasta que el ruido producido se perciba con toda claridad.

Sólo nos resta añadir que en ningún caso deben levantarse las tapas superiores del transmisor y de los receptores.

(Se continuará.)

## PROPORCIONALIDAD

PARA EL GENERALATO. (\*)



Las disposiciones vigentes para cubrir las vacantes de generales de brigada, si bien pueden al parecer proporcionar una equitativa distribución de estos empleos entre los co-

(\*) Aunque este trabajo está preparado hace algunos meses, se ha diferido su publicación hasta el momento presente, que ha parecido el más oportuno. Á esto se debe el que algunos de sus conceptos supongan futuros ciertos hechos que ya se han realizado.

roneles que reúnen condiciones para el ascenso, empiezan á producir perturbaciones ahora que se van tocando sus consecuencias, sobre todo cuando hay que cubrir destinos especiales, puesto que difícilmente ocurre que el coronel ascendido á general, cada vez que se produce una vacante, sea del arma ó cuerpo del que la ocasiona, ó que tenga los conocimientos determinados que algunos destinos exigen, como los de comandantes generales subinspectores de Artillería é Ingenieros.

Por la organización que se dá hoy á los ejércitos, es de imprescindible necesidad que haya jefes de brigada especiales de Infantería, de Caballería, de Artillería y comandantes generales subinspectores de Artillería y de Ingenieros, que cada uno de ellos haya pertenecido al arma cuyas fuerzas van á mandar, ó por lo ménos que hubieren servido en aquella lo bastante para conocer bien todos los detalles de los distintos servicios que pueden encomendar á sus tropas, y la manera de sacar el mejor partido de ellas en las diversas circunstancias que se les presenten.

Por esto no debería dejarse á lo fortuito de los turnos de proporcionalidad vigentes el modo de cubrir las vacantes en el Estado mayor general, pues de esa manera, no sólo el ejército, y como consecuencia el Estado, quedará mal servido, sino que la misma proporcionalidad que sirve de base al actual sistema de ascensos resulta ilusoria.

Es evidente que si las plantillas del Estado mayor general están bien calculadas con arreglo á los distintos servicios que han de desempeñar los diferentes organismos que componen los ejércitos modernos, y si, como es probable, por edad pasan á la escala de re-

serva ó por muerte son baja en corto espacio de tiempo dos ó tres generales de brigada de la misma procedencia, como sus plazas se han de cubrir por los coroneles del cuerpo á que por turno corresponda cada vacante, resultará que el cuerpo ó arma en que las bajas ocurrieren no tendrá la representación que se le había consignado como conveniente en la escala de generales, y conservando el Estado en sus plantillas cuanto personal crea que corresponde al ejército que debe sostener para la defensa del territorio, no podrá siempre utilizar como es debido los elementos que por el mismo ejército se han organizado con ese objeto.

Es cierto que todos los generales de brigada, desde el momento en que son promovidos á esa alta categoría militar, han de considerarse en condiciones para desempeñar cuantos destinos de su clase pueden confiárseles; pero aunque esto se reconozca, y así deba ser, no puede bastar el saber que están dotados de todos los conocimientos generales que deben tener, para que confiadamente se les encarguen comisiones especiales en las cuales á cada momento tendrán que dictar disposiciones y encomendar servicios cuyos detalles de ejecución desconocen, pues ni pueden tener la seguridad en el mando que tiene el que sabe ejecutar prácticamente lo que ordena, ni á las observaciones que razonadamente les hicieren sus subordinados podrán contestar dando instrucciones detalladas que faciliten la realización de lo que dispongan, y que enseñen al encargado de ejecutar la operación, cómo se desea que la lleve á cabo.

No se debe suponer que estas comisiones ó servicios especiales sólo pueden presentarse como un caso aislado, y

que siempre sería fácil nombrar para estas eventualidades alguno de los generales de procedencia adecuada á la índole del servicio que se había de desempeñar, ú otro general que, aun cuando de distinta procedencia, estuviera dotado de esos conocimientos especiales y reconocidamente admitido como apto y competente en los asuntos de que se trate.

En primer lugar, admitida la organización militar en cuerpos de ejército que contengan los elementos necesarios para operar aisladamente, se ha de suponer á cada uno de ellos dotado de todos los servicios que le sean indispensables para esto, y aun cuando éntre en combinación con otros, siempre organizado para bastarse á sí mismo, y por lo tanto, con su dotación de infantería, caballería, artillería, ingenieros y todos los demás cuerpos é institutos asimilados que han de funcionar en las operaciones de una campaña. En estos cuerpos de ejército indudablemente habrá jefes de división y de brigada que puedan desempeñar el complicado y difícil cargo de jefe de Estado mayor general del ejército, y todos los diversos cometidos que dentro de su jerarquía se les puedan confiar; pero aun siendo esto así, y aun cuando en ocasiones pueda haber jefes de brigada de varias procedencias, quizá con conocimientos superiores al del que mande brigada ó cuerpo de su instituto, el Estado, que mantiene los organismos creados con las diferentes especialidades reconocidas, lo mismo para la Infantería y Caballería que para la Artillería é Ingenieros, sólo puede reconocer á los de cada procedencia en cuestiones técnicas la suficiencia para organizar los servicios especiales que á ella correspondan.

No basta que un individuo por su afición al estudio ó por determinadas circunstancias adquiera particularmente conocimientos extensos en un ramo cualquiera de las ciencias militares, para que pueda creerse en aptitud de desempeñar los cargos inherentes al mismo, pues aparte de que le había de faltar la práctica del mando y ésta es una enseñanza que completa y modifica notablemente las ideas adquiridas por el estudio, las bases de otros conocimientos ligados con los de que se trata, y que constituyen el conjunto de una carrera, son indispensables para resolver con acierto en cada caso. Sobre todo, cuando se trata de servicios como los que se prestan en los mandos del ejército, el Estado sólo tiene derecho á encargarlos á aquellos á quienes con anticipación les ha dotado de la aptitud legal para exigirles las responsabilidades consiguientes.

Bajo el supuesto de componer el Estado mayor general con personal de todas las procedencias para los distintos servicios, y al mismo tiempo hacer una equitativa distribución en las plantillas, teniendo en cuenta, no sólo las necesidades de los ejércitos, sino las conveniencias de las diferentes escalas, se estableció la ley de proporcionalidad de las vacantes hoy vigente, y según la cual, al Cuerpo de Ingenieros del ejército le corresponde una de cada dieciseis que se produzcan en la clase de generales de brigada.

Como esta ley de proporcionalidad empezó á regir en 19 de julio de 1889, y desde esa fecha hasta hoy han ascendido 46 coroneles á generales de brigada, han correspondido tres al Cuerpo de Ingenieros, y por lo tanto puede calcularse vacante y media por año para este Cuerpo.

En julio de 1889 componían la plantilla de generales de Ingenieros cuatro generales de división y dieciseis de brigada, y además había en la escala activa del Estado mayor general como procedentes de coroneles del Cuerpo, dos generales de división y dos de brigada; y hoy, por las bajas ocurridas y ascensos otorgados por la nueva ley, el Cuerpo lleva perdida una plaza de general de división, la correspondiente á la vacante producida por pase á la escala de reserva del eminente general y muy ilustrado escritor D. José Almirante y Torroella, y tiene un distrito sin comandante general subinspector, á pesar de haber vuelto á prestar servicio en el Cuerpo ocupando vacantes reglamentarias, y amortizando, por tanto, dos puestos de generales de brigada, los generales D. Enrique Manchón y Romero y el vizconde de Miranda, recientemente ascendido á general de división por la vacante que el marqués de Péjas dejó en el distrito de Andalucía.

En lo que resta de año y en el próximo venidero, serán baja en la escala activa de generales los ingenieros siguientes, por este orden: D. Francisco de Paz, D. Vicente Beleña y Yanguas, don José Aparici y Biedma, D. Luis de Castro y Díaz y D. José González Molada.

Por la proporcionalidad, ó sea dando de cada dieciseis vacantes una á Ingenieros, ascenderán probablemente en este mismo plazo de tiempo, es decir, hasta fin del año próximo, dos coroneles á generales de brigada, quedando, por lo tanto, en fin del año 1892, cinco de los distritos actuales sin jefe del Cuerpo que lo mande, y el Cuerpo de Ingenieros con siete oficiales generales ménos de los que tenía al empezar á regir la ley citada.

Si para los años sucesivos se continúa el cálculo hecho en los párrafos anteriores, puede efectivamente verse que cumpliendo las leyes de retiro actuales, de pases á la escala de reserva, y de proporcionalidad en los turnos de vacantes de 1 á 16, y no contando las bajas por defunción que podrían aún disminuir el número en el personal correspondiente al Cuerpo, resulta el estado comparativo siguiente.

Tenía el Cuerpo de Ingenieros en mayo de 1891:

#### GENERALES DE DIVISIÓN.

- D. José Almirante.
- D. José Aparici.
- Marqués de Péjas.
- D. Federico Alameda.
- D. Antonio Muñoz, procedente de Ingenieros, pero sin destino en su plantilla.

#### GENERALES DE BRIGADA.

- D. Juan Vidal.
- Vicente Beleña.
- Miguel Navarro.
- Luis de Cástro.
- Francisco de Paz.
- José González.
- Gabriel Lobarinas.
- Manuel Cano.
- Fernando Alameda.
- Federico Mendiuti.
- Francisco Osorio.
- Rafael Cerero.
- Juan Barranco.
- Francisco Rizzo.
- Leandro Delgado.
- Antonio Rojí.
- Carlos Barraquer.
- Enrique Manchón.
- Vizconde de Miranda.
- D. Indalecio López Donato.

Estos tres fuera de destino y de plantilla.

En mayo de 1899:

GENERALES DE DIVISIÓN.

Se ignora el número, pues los actuales y los que de los de brigada pudieran reemplazarles habrán sido baja casi todos ellos.

GENERALES DE BRIGADA.

Por el cálculo hecho ligeramente, y contando los turnos de vacantes que corresponden y los ascensos entre los que reúnan condiciones y estén á la cabeza de su escala, serían cuatro las plazas que ocuparían, y pudieran ser los actuales coroneles

D. José Luna y Orfila,  
Eduardo Danís y Lapuente,  
Hipólito Rojí y Dinarés,  
Felipe Martín del Yerro,

pues los que hubieran ocupado otras vacantes habrían sido baja para esa fecha.

Como se ve, en un plazo de ocho años y con las leyes actuales se reduce á este ó parecido límite el número de los generales del Cuerpo de Ingenieros, pues los diez coroneles más antiguos de la escala, que son los que están en el primer tercio ó próximos á él, nacieron en el año 1833 ó ántes de éste; es decir, que cuando por turno les correspondiera el ascenso á general, aún cuando se quiera hacer éste por elección, el ascendido sólo podrá disfrutar su nuevo empleo cuatro años ó cinco, y al ser baja en la escala activa, como su vacante se cubrirá por el turno correspondiente entre todos los coroneles del ejército, resultará en breve plazo que á pesar de dar de cada dieciseis vacantes una á Ingenieros, este Cuerpo no tendrá en el Estado mayor general del ejército la representación á que por la misma ley

de proporcionalidad debe creerse con derecho.

Si además de las bajas por pase á la escala de reserva se tienen en cuenta las probables deducidas de la tabla de mortalidad y se comparan las edades de los ascendidos procedentes de Ingenieros con las de otras armas, todavía por esta causá debe disminuir el número de generales de Ingenieros en activo, y como sus vacantes irán á refluir en coroneles de otras procedencias aumentarán aún más las diferencias debidas á los turnos de proporcionalidad.

Esto en cuanto á los ascensos á generales de brigada, pues si se trata de los de otras categorías del Estado mayor general, la pretendida proporcionalidad, debidamente estudiada, presenta mayores anomalías.

Con arreglo á las disposiciones vigentes, los generales de brigada procedentes del Cuerpo de Ingenieros, por la edad á que necesariamente llegan á este empleo, serán baja en la escala activa antes de alcanzar el primer tercio de ella, y como según la ley es preciso estar en este tercio para poder ser ascendido á general de división, los ingenieros no se hallarán en adelante en condiciones legales para ascender á ese empleo.

En la actualidad es cierto que hay algunos que cumplen la condición de estar en la parte elegible de la escala de generales de brigada, y algunos más que llegarán á estarlo; pero esto es consecuencia del anterior sistema de ascensos para pasar al Estado mayor general sin el turno de la proporcionalidad, y aun el que con esté sistema vigente pudiera haber uno ó dos que por excepción cumplieran con aquella condición, ni basta para las

necesidades del servicio del Cuerpo, ni excusa el que convenga estudiar con detenimiento si procede reformar una ley cuyas bases no resultan tan equitativas como seguramente se esperaba que fuesen.

Respecto á la escala de tenientes generales, sería inútil pensar en ella, pues los que como excepciones pudieran llegar á la de generales de división, serían baja en ésta antes de pasar del último tercio de la misma, es decir, fuera de condiciones para poder ser ascendidos.

Por lo expuesto se vé que no basta decir en defensa de la ley de proporcionalidad que para todos los Cuerpos del ejército se abrió la entrada al generalato, tomando como base el número de sus coroneles, y repartiendo á prorrata las vacantes, pues esto, que con los números parece razonable, no lo es ni puede serlo en cuanto se lleva á la práctica y se trata de personas.

Los coroneles de Ingenieros, para llegar á este empleo, han necesitado por término medio treinta años si se han de encontrar á la cabeza de la escala, más los años de carrera: los de Infantería y Caballería, á consecuencia de las discordias civiles y á las frecuentes ocasiones que siempre ha habido para poderse distinguir en hechos de armas, han conquistado el derecho de pasar rápidamente por algunos empleos, llegando relativamente jóvenes á coroneles, bien por empleos directamente conseguidos, bien por la antigüedad de los grados, llegando así los de unos y otros cuerpos, por las leyes entonces vigentes y méritos y servicios de todos, que ni pueden ni deben discutirse, al mismo empleo de coronel con seis, ocho ó más años de diferencia en las edades.

Como á los que han llegado á estos empleos á consecuencia de diferencias notables en las leyes de organización, y lo han alcanzado forzosamente con desigualdades de importancia en la edad, se les ha sometido á una ley igual para todos, fundada precisamente en la edad para el retiro y los pases á la escala de reserva, resulta lo que resultará siempre al dictar medidas generales sin tener en cuenta todos los derechos que ellas modifican, que las desigualdades que se pretende corregir bajo un aspecto, se presentan bajo otro quizá más sensible, por lo mismo que se ha invocado la justicia como base para hacer la modificación.

Dentro de veinte ó veinticinco años, cuando hayan llegado al empleo de coronel en las armas de Infantería y Caballería los que no tengan en su carrera un adelanto debido á las mayores antigüedades de los grados, sino que yendo paso á paso por todos los empleos obtengan así el de coronel, podrá legislarse con justicia fundándose en las edades; pero mientras unos hayan pasado rápidamente por alguna escala á expensas de otros que tienen que retirarse de capitanes ó comandantes para dejar lugar á aquellos, lo que se legisle como medida general para estos empleos sin tomar en cuenta las edades y condiciones en que á ellos se llega, será notoriamente injusto.

Respecto de las plazas de generales de división, podrían repetirse muchos de los razonamientos anteriores, pues aún hay mandos y destinos en tan alta categoría, en que es indispensable tener en cuenta la procedencia de carrera para que acertadamente se pueda designar la persona que ha de desempeñarlos. Menos en número, pero necesari-

rios siempre estos empleos en las diferentes armas, no se debe tampoco dejar á la casualidad el que pueda ó no haber de todas procedencias en el cuadro del Estado mayor general de un país. Las necesidades y contingencias que puedan ocurrir en una guerra, deben estar previstas en cuanto sea posible durante la paz, y la organización de servicios tan interesantes no puede dejarse á lo casual de las vacantes ni ha de ser tal que obligue á improvisar á última hora otra distinta de la que, contando con los acontecimientos que puedan sobrevenir, ha de funcionar en paz como si lo hiciera en presencia del enemigo.

La idea de una proporcionalidad en los ascensos es justa, no se debe prescindir de ella, pero ha de buscarse la proporción que sea más conveniente al servicio del Estado, y por lo tanto á la organización que se dé al ejército, y no únicamente la que corresponde á la idea más ó menos utilitaria de repartir á prorrata y por turno entre todos los que tengan condiciones para el ascenso los puestos del ejército mejor retribuidos.

Por esto convendría fijar en el Estado mayor general el número de las plazas de generales de brigada que corresponden por sus servicios á cada cuerpo, sin tener en cuenta proporcionalidad alguna para ello, sino únicamente las verdaderas necesidades de los ejércitos modernos, estudiando detenidamente el número de brigadas que se han de organizar en pie de guerra y los mandos especiales de esta categoría necesarios en cada arma ó cuerpo.

Las vacantes de estas plazas asignadas definitivamente para cada uno de los organismos del ejército sólo debe-

rán cubrirse por los coroneles procedentes de los mismos, y de este modo cada cuerpo podrá tener bien estudiados los servicios de sus mandos superiores, sin tener que hacer innovaciones, siempre perjudiciales, cuando trate de organizar los servicios en pie de guerra y el Estado podrá siempre contar con generales de todas las procedencias para cuantas comisiones crea necesario encomendarles.

Aparte de este número de mandos indispensables en cada una de las distintas armas, hay otros muchos puestos de categoría de generales de brigada que no requieren, como base de su servicio, preferencia de conocimientos de una clase determinada. Estas plazas, de tanta ó mayor importancia que las puramente técnicas, pueden servir en cuanto á su número para establecer hasta el límite que convenga, pero sin las nimiedades de apreciar centésimas y milésimas, ni siquiera unidades, esa proporcionalidad en los ascensos, tan conveniente al buen servicio como necesaria para dar el debido movimiento á las escalas inferiores de cada cuerpo.

No es esto pensar en que se cree una división en la clase de generales de brigada dando á unos diferentes condiciones de ascenso de las de otros, sino establecer la conveniente clasificación de mandos y servicios entre los que exigen para ser desempeñados con acierto, igualdad de procedencia que la de los subordinados que hayan de obedecer y los que no requieren esta condición.

Para unos y otros destinos, las condiciones de ascenso pueden ser las mismas, con la sola condición de que en las vacantes asignadas taxativamente á un cuerpo, el ascendido ha de ser de la misma procedencia para que la compo-

sición del Estado mayor general no varíe en su parte esencial y en las vacantes de otros destinos se compensará la proporcionalidad establecida. Esto no obsta para que á los ascendidos en cualquier vacante pueda dárseles destino diferente del que produjo su ascenso, con tal que queden siempre cubiertos todos con las condiciones requeridas.

No se discute en este escrito el regateo de que se asigne una plaza más ó ménos en el Estado mayor general á uno ú otro cuerpo: si se cree justa la proporcionalidad admitida hoy por la ley para el turno en los ascensos, esa misma proporción puede admitirse para la composición del cuadro del Estado mayor general con las bases anteriormente indicadas; pero con ellas su constitución sería uniforme siempre, todos los cuerpos tendrían la representación que se haya supuesto conveniente y ésta no dependerá de lo arbitrario del estado de salud de sus individuos ó de la fecha en que nacieran los que le representen en esa escala.

Si se buscaran razones de otra índole para justificar la necesidad del estudio de una ley de ascensos ménos ocasionada que la vigente á las anomalías que se han referido, podrá observarse que al determinar las plantillas actuales para el Estado mayor general hubo que tener en cuenta los datos aportados por cada cuerpo en los cargos de esas diferentes categorías, para que del conjunto de mandos y necesidades reconocidas del servicio se determinasen los números de 40 tenientes generales, 60 mariscales de campo, hoy generales de división, y 160 brigadieres entonces, generales de brigada en la actualidad.

Estos números fueron la reducción de otras plantillas arbitrarias ocasiona-

das por las consecuencias de la última campaña, pero desde el momento que se calcularon esas cifras, rigiendo la actual organización en capitanías generales con sus cargos de comandantes generales subinspectores de Artillería é Ingenieros, no puede haber duda que esos destinos figuraron en las sumas que dieron por resultado las plantillas vigentes, y que, por tanto, esas plazas deben ser cubiertas por el personal con que se contó al fijarlas.

La ley de proporcionalidad en los turnos de ascenso puede resultar, según se ha visto, incompatible para en adelante con la organización actual del ejército y la distribución de servicios en las capitanías generales, y como se ha de tratar de corregir los inconvenientes que pueden producirse de que estén en vigor dos disposiciones que no están inspiradas en las mismas ideas de organización, parece que puede tener alguna oportunidad el estudio que bajo todos aspectos pueda hacerse de cuestión tan importante.

F. LÓPEZ GARVAYO.

## RESISTENCIA DE MATERIALES.

APARATO DE M. BAUSGHINGER

PARA LA MEDIDA

DE LAS DEFORMACIONES EN LAS BARRAS DE PRUEBA.



El estudio de las deformaciones y de la fractura en los materiales metálicos, exige una precisión grande en la medida de los alargamientos y acortamientos de las barras ensayadas en las máquinas de prueba.

Prescindiendo de las reglas con no-

nius y de los catetómetros, de uso general en los gabinetes de física, se pueden dividir los aparatos de deformaciones en dos clases.

1.<sup>a</sup> Aparatos de reflexión, provistos de espejos.

2.<sup>a</sup> Aparatos multiplicadores.

A la primera clase pertenece el de Mr. Bauschinger (1), reputadísimo profesor de la Escuela Politécnica de Munich, y muy conocido por sus notables trabajos relativos á la elasticidad del hierro y del acero (2).

Los resultados de las rigurosas experiencias de Mr. Bauschinger (3) en el gabinete de ensayo de materiales, débense en gran parte á los aparatos de observación ideados por el distinguido profesor alemán.

Los aparatos de esta especie debidos á Mrs. Kennedy, Flad y Pfeiffer, coronel Rosset y otros, no alcanzan la precisión necesaria para el estudio del material en el período elástico, y se limitan algunos de ellos á la medida de las deformaciones correspondientes á la carga de ruptura, sin que los más precisos satisfagan para las observaciones que han de determinar las constantes específicas de los materiales metálicos.

Para evitar esas deficiencias, ideó Mr. Bauschinger su aparato. El adquirido por la Academia de Ingenieros de Guadalajara, que es el que vamos á describir, consta: del aparato de reflexión, constituido por un tornillo (figuras 1, 2 y 3) con dos quijadas, una fija  $a$  y otra  $c$ ; ésta puede trasladarse á lo largo de una guía  $b b$  unida á la pieza

$a$ . Con el tornillo  $d$  se obtiene el movimiento de la  $c$ , que además es guiada por la varilla cilíndrica  $e e$ .

En las dos piezas  $a$  y  $c$  están colocados los cuchillos  $f f'$ , que sirven para sujetar el aparato en la barreta de prueba  $K K'$  (fig. 3) valiéndose del tornillo  $d$ . Dos piezas  $g$  y  $g'$  (figuras 1, 2 y 3), que giran al rededor de su eje respectivo, están montadas en las quijadas  $a$  y  $c$  y dispuestas de manera que pueda moverse entre ellas, sin resbalamiento, la barreta de prueba (fig. 3). Con este objeto, los árboles  $g$  y  $g'$  descansan en los resortes de acero  $h$  y  $h'$ , y terminan en punta templada para disminuir el rozamiento y facilitar el giro sobre los resortes. En su parte superior, las varillas  $g$  y  $g'$  terminan igualmente en punta, y sobre ellas oprimen los tornillos de presión  $i i'$ . En el extremo inferior llevan los árboles dos cilindros,  $l l'$ , de caucho endurecido, perfectamente torneados y centrados con  $g$  y  $g'$ .

Las piezas  $m m'$ , fijas á las  $g g'$ , acaban en las espigas cónicas  $n n'$ , centradas con los árboles, en donde se colocan las varillas  $o o'$  de los espejos  $P P'$ . Sobre éstos se puede medir, por medio de dos anteojos y dos escalas graduadas (fig. 4) el movimiento de rotación de los árboles  $g$  y  $g'$ .

Para facilitar la lectura, los espejos están dispuestos de modo que se muevan alrededor de un eje vertical y otro horizontal, con lo que se consigue que las imágenes reflejadas por aquéllos lleguen al campo visual de los anteojos, al disponer el aparato para una experiencia, y se puedan leer las divisiones de las escalas  $R R$  y  $R' R'$ .

En los cilindros  $l l'$  (fig. 3) se apoyan dos laminillas de acero  $q q'$ , que hacen de resorte hacia el exterior, y

(1) Presidente de la Conferencia internacional de Berlín en 1890 para unificar los procedimientos de ensayo de materiales.

(2) J. Marvía: *Mecánica aplicada á las construcciones*, página 674.

(3) *Annales des Ponts et Chaussées*, 1886, pág. 729.





terminan en los cuchillos de acero  $r r'$ , que se fijan á la barra por la presión de los tornillos  $t t'$  de la abrazadera  $S S'$ . Las láminas  $q q'$ , en su contacto con los cilindros  $l l'$ , llevan papel de esmeril muy fino ó se hacen rugosas con una lima.

Cuando la distancia entre señales  $f-r$ ,  $f'-r'$  (figuras 3 y 4) varía, efecto de las fuerzas, los cilindros  $l l'$  giran sin resbalar, por el rozamiento y la presión que se desarrolla entre ellos y las láminas-resortes  $q q'$ .

Los anteojos  $A A'$  se colocan en una mesilla  $M$ , á la distancia que convenga, según la precisión que se desee.

Las reglas  $R$  y  $R'$ , corresponden cada una á uno de los anteojos, y están divididas con trazos rojos la  $R'$  y negros la  $R$ .

Tanto los anteojos como las reglas permiten toda clase de movimientos para fijar distancias y poder hacer las lecturas, por medio de tornillos de presión y otros accesorios.

La medida de las deformaciones con este aparato, es muy sencilla, puesto que su conjunto está constituido por una doble palanca cuyos brazos son: los radios de los cilindros  $l l'$  y las dobles distancias de los espejos  $P P'$  á las escalas  $R R'$  correspondientes.

Para la unidad de alargamiento en la barreta  $K K'$  (fig. 5) el espejo  $P$  girará un cierto ángulo  $\alpha^\circ$ , y la visual del antejo  $A$  dará en  $C$  la lectura en su escala  $R R$ , puesto que son iguales los dos ángulos  $a l b$  y  $b l c$ , de incidencia y reflexión.

Los radios de  $l$  y de  $l'$  son de 3,214 milímetros y colocando las escalas á 1607 milímetros de los espejos, se tendrá la proporción:

$$1 : 3,214 :: a b : 1607$$

$$a b = \frac{1607}{3,214} = 500 = b c$$

sensiblemente, y la lectura

$$a c = a b + b c = 1000.$$

Las escalas están divididas en dobles milímetros; por consecuencia cada división corresponde á  $\frac{1}{500}$  de milímetro de deformación efectiva, y como se distingue con los anteojos  $\frac{1}{10}$  de división, se deduce que se podrán medir alargamientos y acortamientos de  $\frac{1}{5000}$  de milímetro.

Como el aparato tiene dos espejos y dos escalas, las deformaciones se observan por duplicado, con lo que se hallan promedios y eliminan errores.

#### EMPLEO DEL APARATO.

Preparada la barreta de prueba se marcan en ella (con un cortafrió ó una lima fina) las señales, á la distancia fijada, que suele ser de 200 milímetros en los ensayos á la extensión. Estas señales se disponen á uno y otro lado de la barra y á iguales distancias.

Colocada la barreta en la máquina, se pone el tornillo como indica la figura 3, de manera que los cuchillos  $f f'$  se fijan á la barreta en las señales de uno de sus extremos. En las otras marcas se disponen los cuchillos  $r r'$ , de las laminitas  $q$  y  $q'$ , y se aprietan los tornillos  $t t'$  de la abrazadera  $S S'$ .

Las laminitas  $q q'$  obrarán entonces como resortes sobre los cilindros  $l l'$ , procurando que la presión no sea excesiva.

Se colocan después los espejos sobre las espigas  $n n'$  (figuras 1 y 2), debiendo quedar aquellos sensiblemente verticales, y se aprietan fuertemente los cu-

chillos *ff'* moviendo convenientemente la palanqueta *X*.

Las escalas y los anteojos (fig. 4) se colocan cerca de la máquina, conviniendo que queden aquéllas paralelas al eje de tracción y á la distancia calculada.

La mesilla *M* ha de substraerse de las trepidaciones del suelo.

Los anteojos se dirigen á los espejos, moviendo éstos con los tornillos *p p'* de manera que la imagen de la escala correspondiente sea visible. El buscar las

imágenes de la escala exige alguna práctica por la sensibilidad de los espejos al más pequeño movimiento.

\* \* \*

Dadas estas explicaciones, indicaremos, con un ejemplo, la marcha que conviene seguir para las experiencias en la máquina Thomasset, de la Academia, con el aparato de Mr. Bauschinger.

El coeficiente de elasticidad *E*, se determina por las observaciones y cálculos que constan en el siguiente cuadro:

Esfuerzos totales $P_1$ en kgs.	Sección transversal $w$ en cm. <sup>2</sup>	Esfuerzo por cm. <sup>2</sup> de sección en kgs. $p$ .	Lectura en la escala posterior	Movimiento del espejo anterior en $\frac{1}{500}$ de cm.	Lectura en la escala anterior	Movimiento del espejo posterior en $\frac{1}{500}$ de cm.	Promedio de alargamientos $l = Li$ en $\frac{1}{1000}$ de cm.	Alargamientos en $\frac{1}{10000}$ de cm.	OBSERVACIONES.
0	8,10	0	10,00	0	10,00	0	0	0	Período elástico
2000	»	246,91	10,80	0,80	10,87	0,87	1,67	167	»
4000	»	493,82	11,77	1,77	11,56	1,56	3,33	166	»
6000	»	740,73	12,65	2,65	12,35	2,35	5,00	167	* »
8000	»	987,64	13,53	3,53	13,14	3,14	6,67	167	»
0	»	0,00	10,02	0,02	10,03	0,03	0,05	»	»
8000	»	987,64	13,61	3,61	13,06	3,06	6,67	»	»

Sección de la barreta (1) =  $6^{cm,00} \times 1^{cm,35} = 8,10 \text{ cm.}^2$

Longitud entre señales,  $L = 15 \text{ cm.}$

$$P = pw \quad \Rightarrow \quad E = \frac{p}{i} = \frac{P}{w} \times \frac{L}{iL} = 740,73 \times \frac{15 \times 1000}{5} = 2.222190 \text{ kgs. por cm.}^2$$

Guadalajara, 26 de febrero de 1892.

FRANCISCO GIMENO.

(1) Barreta de acero Bessemer, procedente de la «Sociedad Altos Hornos» de Bilbao.

## UNA NUEVA TURBINA DE VAPOR.



Es esta la últimamente construida por Mr. Laval; pero antes de dar sobre ella las ligeras noticias que hallamos en la acreditada publicación inglesa *The Engineer*, nos parece oportuno

recordar algunos datos de la turbina Parsons, que es hasta la fecha la más conocida y empleada entre las de esta clase.

Las velocidades de rotación de la turbina Parsons son considerables. En marcha normal, el eje hace más de 10.000 revoluciones por minuto. El primer aparato construido por Mr. Parsons daba en marcha normal 18.000

revoluciones, y en las experiencias practicadas posteriormente en Inglaterra se llegó á alcanzar de 28.000 á 30.000 por minuto. La medida de estas velocidades tan enormes se hace comparando la nota producida por el *zumbido* de la máquina con el ruido de una varilla elástica cuyas constantes ó condiciones acústicas son de antemano conocidas, y se dice que este método da resultados más exactos que los obtenidos por un taquímetro después de transmitir el movimiento al número preciso de poleas de diámetros crecientes.

Para hacer más manifiesta la actividad de estas velocidades, consideremos el motor unido á una dinamo y que el diámetro de la bobina de ésta sea de 15 centímetros. El camino recorrido por un punto situado en la circunferencia de la bobina representa:

A la velocidad de 9000 revoluciones, próximamente, 4260 metros por minuto; á la velocidad de 10.000 revoluciones, 4740 id. id., ó sea por segundo 71 y 79 respectivamente. La velocidad de los trenes más rápidos es de 27 metros por segundo, y la del viento huracanado, 40 metros.

Para que sea posible el aprovechamiento de velocidades tan notables es preciso atender á dos condiciones: 1.<sup>a</sup>, un engrasado automático perfecto, y 2.<sup>a</sup>, ausencia de choques y vibraciones en los puntos de suspensión del eje. Mr. Parsons resuelve la primera condición mediante el mecanismo por él dispuesto, que permite una circulación de aceite que, al bañar constantemente las superficies en contacto, las preserva y las mantiene á baja temperatura. La segunda condición se llena por el empleo de un doble cojinete de forma especial; sobre el eje se ensarta una serie

de anillos del diámetro del cojinete, que es un poco más grande que el del árbol; cada uno de estos aros está separado del inmediato por otro de más pequeño diámetro, girando así el eje en un segundo cojinete, donde se amortiguan los choques y vibraciones, que se traducen en simples rozamientos entre los distintos anillos.

Bien se comprende que, con estas velocidades, las fuerzas centrífugas desarrolladas son enormes, y es, por lo tanto, indispensable centrar rigurosamente el eje de rotación, pues el exceso de peso en un punto sería origen de un esfuerzo que, al no estar equilibrado en el sentido del diámetro, produciría choques violentos en los cojinetes.

\* \* \*

Según *The Engineer*:

«La construcción de una máquina rotatoria práctica se ha intentado por gran número de inventores é ingenieros, sin que hasta el día se haya conseguido la resolución de este problema en condiciones plenamente satisfactorias. El americano Don y Parsons se han aproximado mucho adoptando el principio de la turbina de vapor.

El infatigable é ingenioso inventor sueco D. Gustaf de Laval se ha dedicado durante algunos años al estudio de esta materia y presentó en la Exposición de Agricultura de Stockolmo una turbina de vapor, como resultado de sus trabajos. Prosiguiendo éstos, considera que ha conseguido en definitiva su objeto, según lo que expuso en una conferencia dada en la última sesión del Instituto de Inventores de Stockolmo.

Su máquina rotatoria, de fuerza de cinco caballos, consiste en una turbina

en la que entra el vapor casi paralelamente al eje por uno ó más conductos que ensanchan gradualmente hacia la turbina. La rueda de ésta es de acero ó de bronce de aluminio, con diámetro exterior de 10 centímetros y eje de 10 milímetros de diámetro, siendo su *velocidad ordinaria de 30.000 revoluciones por minuto, ó sea 500 por segundo*. Como experiencia se han alcanzado hasta 50.000 y 60.000 revoluciones por minuto. La presión empleada hasta ahora es próximamente de cinco atmósferas, pero la turbina trabaja satisfactoriamente con una presión variable entre 31 y 40 atmósferas.

Experiencias comparativas hechas en Plymouth con esta máquina y otras pequeñas de las ordinariamente usadas, han demostrado que el gasto de vapor por caballo-hora es en aquélla igual ó quizás menor que en éstas. Ofrece sobre ellas las ventajas de ser más sencilla y ligera.

Algunas de estas turbinas han trabajado por algún tiempo satisfactoriamente en Stockolmo, y en particular una durante año y medio.»

---

## REVISTA MILITAR.

---

Conferencia sobre telégrafos militares, por el mayor Beresford.—El teléfono en los ejércitos extranjeros.—La asociación de contribuyentes voluntarios para la defensa de Dinamarca.—Proyecto para unir el mar Caspio con el de Azoff.—Fomento de la marina rusa.—Ejercicios de paso de ríos en Rusia.



En el *Journal of the Royal United Service Institution* se publica la conferencia dada por el mayor Beresford, jefe de telégrafos en el ejército inglés, referente á las aplicaciones militares del teléfono. Lo que sigue es un extracto de este trabajo.

Los aparatos hoy más usados son: el telé-

fono en su forma primitiva; el «Ader» transmisor y receptor; el receptor «Ader» y como transmisor un aparato vibratorio; el receptor «Ader» con un manipulador Morse; el transmisor «Berthon»; el teléfono «Operators»; el «Gower-Bell»; el «Siemens Halske» con trompetilla para las llamadas; el «Aubry» (empleado hoy en el ejército francés). De los teléfonos citados ninguno ofrece novedad; el «Operators» se reduce sencillamente á una combinación del receptor Ader con el micrófono Berthon. Del aparato vibratorio Cardew (llamado «buzzer», zumbador) el MEMORIAL se ha ocupado en varias ocasiones. Las llamadas por medio del zumbador ó por reproducción en el teléfono *distante* de los sonidos producidos con trompetillas, silbatos, etc., delante del transmisor, son de intensidad relativamente débil; en muchos casos será de mejor aplicación una campanilla eléctrica, accionada por un llamador magneto-eléctrico.

Reconociendo que los signos Morse se reciben con más claridad que la palabra, Mr. Beresford predice que éste es el sentido en que se desarrollarán las aplicaciones militares del teléfono. Las señales Morse pueden hacerse: 1.º, por emisiones de corriente con un manipulador ordinario; 2.º, por series de corrientes vibratorias con aparatos de la clase del *buzzer*, y 3.º, por sonidos con intervalos Morse, producidos con trompetillas, silbato ó con la voz.

Sobre el empleo ordinario del teléfono (para hablar) manifiesta el conferenciante, que se emplea en todas las plazas y arsenales de Inglaterra y que dió muy buenos resultados en el campo de tiro de la infantería en Ash. El coronel Lyons, que ha hecho en Lydd repetidos experimentos con varias formas de teléfonos, ha llegado á deducir que este aparato en su empleo ordinario no puede adoptarse como auxiliar de la artillería en las operaciones de sitio, pero que tiene excelente aplicación combinado con el acústico vibratorio. En *las líneas principales de comunicación de campaña*, el teléfono no puede ser de gran uso como aparato único, pero habrá ocasiones en que los comandantes deseen mantener comunicación directa de esta clase y para esto conviene adoptar disposiciones especiales. En el ejército belga se ha introducido la transmisión simultánea

telegráfico-telefónica, y en Inglaterra existe un aparato llamado «separator», de aplicación análoga, pero que no ha entrado en uso general. En las maniobras de septiembre último, en Hamshire, se estableció comunicación entre los cuerpos en el campamento de las dos divisiones, y del informe dado por los jefes militares se deduce que funcionó con satisfactorio resultado. Mr. Beresford propone que para que los cuerpos puedan atender á este servicio de mútua comunicación conviene que cada regimiento cuente con: un teléfono completo, un micrófono, un llamador magneto-eléctrico, una pequeña pila y media milla de cable (peso 50 libras). Respecto de la *telegrafía de avanzada*, el autor hace consideraciones sobre la posibilidad de que se cree en Inglaterra un sistema de telegrafía *volante* para los regimientos, examinando las dificultades presentes.

\*  
\* \*

FRANCIA: las secciones de telégrafos emplean el teléfono Siemens, dispuesto con manipulador para la transmisión y recepción de señales Morse; los telegrafistas á caballo el Aubry; también se emplea en el ejército francés el Berthon, con llamador magneto-eléctrico. El capitán Zigang ha inventado últimamente un llamador de trompetilla, que se dice da buenos resultados.—ALEMANIA: un teléfono y micrófono, combinados, análogos á los empleados en Inglaterra. La transmisión de un despacho por teléfono se hace en Alemania por grupos de tres ó cuatro palabras, que son repetidas por el telegrafista que recibe; las palabras difíciles como Leszczynski se deletrean en números para lo cual hay convenida una tabla de correspondencia entre las letras del alfabeto y algunos números.—BÉLGICA: los telegrafistas militares usan el aparato dispuesto para la transmisión simultánea; en los regimientos se emplea el material telefónico Wafferlaert, descrito ya en el MEMORIAL.—ITALIA: teléfono con el transmisor vibratorio ó con manipulador ordinario.—RUSIA: no se sabe si el teléfono ha substituído al aparato telegráfico Horschelmann, adoptado hace ocho ó nueve años para los regimientos de caballería.—AUSTRIA: organizadas desde el año pasado las secciones de telegrafistas en los regimientos

de caballería, se supone que se haga por ellas amplia aplicación del teléfono.

\*  
\* \*

La Asociación de Contribuyentes voluntarios para la defensa de Dinamarca ha dado por terminado su cometido, según anuncian los periódicos del país. Creemos conveniente dar algunos detalles sobre aquélla, por la importancia que realmente ha tenido en la defensa nacional.

La guerra de 1864 le arrebató, como es sabido, el Lanenbourg, el Holstein y el Scheleswig. Más tarde, el tratado de Praga (1866) y el convenio de 1879 sancionaron la posesión de la parte septentrional del último de los referidos ducados, con cuya pérdida quedó bastante mermado el territorio danés. Consecuencia inmediata de la situación á que se vió reducida Dinamarca fué la necesidad de modificar el sistema defensivo del país. La falta de recursos por una parte, y por otra la marcada preferencia que los habitantes demostraban por los asuntos políticos, con notable perjuicio de los intereses militares, fueron la causa de que sucesivamente fueran rechazados por las Cámaras cuantos proyectos presentaba el Gobierno para armamento y obras de fortificación del territorio, quedando sin garantía de seguridad la forzosa neutralidad de la nación dinamarquesa.

Un oficial y dos comerciantes, no muy conformes con las ideas que predominaban en la izquierda de la Asamblea popular (Folketing) hicieron un llamamiento á los patriotas en 1884, del que obtuvieron un resultado completamente satisfactorio, y pronto se pudo organizar un comité que, presidido por un antiguo general y contando con el concurso del ministro de la Guerra y con el apoyo del rey, procedió á recaudar las cantidades con las cuales quería contribuir cada uno. Los 127 comités locales, formados por 2.727 asociados, consiguieron reunir al terminar el año más de un millón de francos. Dos años más tarde se comenzaba la construcción del fuerte de Garderhøj, y la Asociación pagaba con gran puntualidad, no solamente las obras, sino también la adquisición del terreno necesario para ellas.

A esta obra, eminentemente patriótica, contribuían notablemente las señoras. Una

actividad febril, desplegada por los organizadores de la Asociación, dió por resultado que el número de comités locales llegase á 600. No se escatimaron ciertamente los medios para conseguirlo, y ya en la prensa diaria, ya en repetidísimas conferencias, en ateneos y sociedades de recreo, ya, por último, en folletos profusamente repartidos, se alentaba al público para que no desmayase en la empresa.

Con los 2.346.000 pesetas recaudados se ha podido, no tan sólo construir el fuerte anteriormente nombrado y que se entregará completamente listo, incluso el armamento, sino que también se han comprado los terrenos para otro nuevo, cuyos trabajos ya han comenzado, y se ha indemnizado á los propietarios de los terrenos de inundación cercanos al primero, de los perjuicios que se les habían producido.

La clausura de la suscripción nacional señala el fin de este interesante episodio de la historia nacional de Dinamarca.

\*  
\*\*

Hace mucho tiempo, desde principios del siglo actual, que se han hecho diferentes proyectos para poner en comunicación el mar Caspio con el de Azoff y con el mar Negro; pero por distintas causas ninguno se ha llevado á la práctica.

En uno de ellos, la comunicación se establecía por el Volga y el Don, unidos en la parte en que ambos ríos se aproximan, por un canal que permitiría la navegación á los buques que tuvieran pequeño tonelaje (600 toneladas como máximo). Recientemente Mr. A. Danilov, vocal de la dirección de la sociedad para proteger la navegación fluvial, ha estudiado el referido proyecto y los demás que se habían presentado en otras épocas y ha propuesto un trazado diferente, utilizando el río Manytch y la depresión Ponto-Caucásica. El caudal de agua de aquel río se aumentaría á espensas de sus numerosos afluentes y de esta manera, y teniendo en cuenta la naturaleza del suelo, sería fácil relativamente terminar la obra que parece iniciada por la Naturaleza.

Si se llega á realizar este proyecto, es indudable que las provincias meridionales de la Rusia europea, Persia y el Asia Central, encontrarían en ella segura y fácil comuni-

cación para sus transacciones comerciales, y militarmente considerado el asunto, no deja de tener importancia, porque sabido es que Rusia tiende á ensanchar su dominación en el camino de la India.

\*  
\*\*

Siguiendo el ejemplo de otras naciones, el gobierno ruso ha adoptado un amplio programa de desarrollo de la marina de guerra. Según el *Times* y *Le Yacht* en todo el año 1896 quedará cumplido el plan que comprende la construcción de 22 barcos; las clases y condiciones de éstos son: tres acorazados de 11.000 toneladas de desplazamiento (*Pultowa*, *Petropaulovski* y *Sebastopol*); el coste de cada uno es de 26.762.500 pesetas; un acorazado de 880 toneladas, coste 22.359.375 pesetas; un crucero de 10.600 toneladas, 24.148.425 pesetas; dos buques para la defensa de costas, de 4000 toneladas; dos cruceros torpederos (*Voivode* y *Pocanick*), que ascienden á 3.625.000 pesetas cada uno; un cañonero torpedero (*Griden*) 1.875.000 pesetas; un aviso 5.625.000 pesetas; otro, de coste de 3.750.000 pesetas, y diez botes torpederos de primera clase. El *Griden* se construirá en Nicolaieff; los *Voivode* y *Pocanick* en Elbing; los dos avisos serán construídos en el extranjero; uno de los dos torpederos procederá del Havre; de todos los demás barcos se encarga la industria rusa. El acorazado *Gaugut*, empezado en San Petersburgo en 1888, quedará terminado este año; el *Navarin*, puesto en obra en 1889, hará sus pruebas en este otoño. El crucero *Rurick* estará en servicio en 1893; fué empezado en San Petersburgo en 1889. Los barcos para defensa de costa, *Oivajny* y *Gresmiadschy* serán botados esta primavera. El acorazado *Georgei Pobedonosets* hará sus ensayos en el Báltico en 1893; el de igual clase *Tres Santos* estará terminado en 1894, y el *Doce Apóstoles*, empezado en 1888, estará dispuesto para este verano.

\*  
\*\*

Cerca de la plaza fuerte de Ivangorod se han efectuado ejercicios de paso de ríos por un escuadrón de caballería cosaca.

Las balsas que para el caso se improvisaron estaban formadas por lanzas y por los impermeables que forman parte del equipo reglamentario. Condujeron de una á otra

orilla veinte soldados en cada vez, lo cual supone un peso de más de un quintal métrico: á guisa de remos se emplearon las palas Linneman. De la maniobra estaban encargados cuatro hombres, que en el corto intervalo de diez minutos atravesaron de una á otra orilla.

También se transportaron piezas de artillería, pero hubo necesidad de unir tres almadrás.

A pesar de haber durado estos ejercicios seis horas, ni los impermeables ni las lanzas sufrieron deterioro alguno.

## CRÓNICA CIENTÍFICA.

Nuevo aparato para la maniobra de los discos de señales.—Experiencias de empuje de tierras.—Construcción de entarugados en las calles.—Vidrio resistente.—Eclipses de sol y actividad volcánica.—Valor comparativo de varios metales.

**P**ARA la maniobra de los discos de señales en las vías férreas se emplean generalmente, como es sabido, palancas con un gran contrapeso colocadas al extremo del cable ó cadena de maniobra. En substitución del contrapeso, cuyos inconvenientes son notorios, la compañía francesa del Oeste hace uso, con éxito, de un doble muelle en espiral que rodea al vástago de un émbolo móvil dentro de un cilindro horizontal fijo, de fundición. El émbolo tiene en su centro un orificio circular, tapado por una pequeña válvula metálica.

Cuando se quiere mover el disco, el émbolo retrocede, comprimiendo al muelle en espiral colocado entre él y el fondo del cilindro, y el aire contenido en esta capacidad pasa al otro lado del émbolo por la válvula que tiene éste en su centro.

El émbolo y el disco de señal que está conectado con él, no vuelven á su primera posición bruscamente, como sucede cuando se emplea contrapeso, pues si bien el muelle en hélice tiende á llevarlo á su posición primitiva, se opone á este movimiento el aire que pasó á ocupar, durante el movimiento, el espacio comprendido por dicho émbolo y la segunda tapa del cilindro. Este volumen de aire se comprime, hace de muelle y sale

al exterior por dos pequeños orificios abiertos en dicha segunda tapa.

\*  
\* \*

Para determinar las leyes que rigen al equilibrio de los macizos pulverulentos, la dirección, magnitud y punto de aplicación del empuje, y cuantas circunstancias influyen en el valor de estas incógnitas, se han practicado experiencias empleando al efecto pequeños terraplenes, generalmente de arena fina, seca y de grano igual, reemplazando el muro con un bastidor giratorio equilibrado por resortes ó contrapesos. Éste es el sistema empleado por Gobin, Siègler, Darwin, Leygue y otros ingenieros.

Los resultados de este modo obtenidos no han sido tan satisfactorios como sería de desear, y así lo han demostrado ingenieros tan eminentes como Mohr, Winkler, Weyrauch y otros, pudiendo asegurarse en resumen que el problema está hoy sin resolución exacta.

Entre las objeciones que se han hecho á las experiencias que han servido de fundamento á diversas teorías, figura en primer término la referente á la medida de la magnitud y dirección del empuje empleando paredes giratorias, siendo así que el caso práctico es el de un muro inmóvil; y para salvarla, el profesor de la Escuela politécnica de Berlín, M. Donath, ha construído un aparato en el que la magnitud de los empujes es medida por la presión hidrostática. De las experiencias realizadas con él, deduce el profesor Donath las consecuencias siguientes:

En pared vertical, siendo horizontal la superficie del macizo, el empuje es horizontal, como en la teoría de Rankine, pero de valor diferente al que ésta asigna. El momento del empuje se aproxima mucho al que se obtiene por la teoría de Coulomb, ó de la cuña.

La teoría de un macizo sin fin no es aplicable al caso de paramento interior vertical y terraplén de superficie superior horizontal.

\*  
\* \*

Según Mr. Brown Vibert, los entarugados bien construídos tienen siete á ocho años de duración en calles de tráfico muy activo, y hasta quince años en tráfico ordinario; pero para conseguir este resultado es preciso que la construcción sea esmerada. El hor-

migón que sirve de cimientto ha de tener 0<sup>m</sup>,15 de espesor, y ha de estar fabricado con 200 kilogramos de buen Portland por cada metro cúbico de arena y 3 metros cúbicos de grava. Una vez puesto en obra, se cubre con un chapeado de mortero de Portland, de 12 milímetros de grueso, fabricado con 100 kilogramos de cemento por metro cúbico de arena, y han de transcurrir dos ó tres días antes de empezar á sentar los tarugos de 0<sup>m</sup>,22 de longitud, 0<sup>m</sup>,15 de altura y 0<sup>m</sup>,075 de grueso.

Los tarugos han de colocarse en fila, dejando huecos de un centímetro, que deben rellenarse con mortero de cemento. Sobre la cara superior del entarugado se extiende una capa de 4 centímetros de espesor, de piedra porfírica machacada menuda, que se deja hasta que se haya incrustado en parte en los tarugos por efecto de la presión producida por las ruedas de los carruajes. Cerca de las aceras se deja de colocar tarugos en una faja longitudinal de 5 centímetros de anchura, que se llena de arena, para permitir las dilataciones de la madera. Empleando tarugos de pino, el precio del metro cuadrado, según Mr. Vibert, es de 14 pesetas próximamente.

\*  
\*\*

Fabrícase en Dresde un nuevo vidrio que reúne las estimables cualidades de gran resistencia y aptitud para soportar, sin rajarse, grandes y repentinos cambios de temperatura. Esto se consigue empotrando en la masa vítrea, en el momento de la fabricación y por procedimientos de que se guarda gran reserva, una tela metálica clara, á guisa de alma. Adquiere el vidrio de este modo una resistencia muy grande á la fractura y á los cambios bruscos de temperatura, hasta el punto de no sufrir alteración si calentado al rojo se le echa agua fría.

\*  
\*\*

Mr. Luigi Palmieri, director del Observatorio del Vesubio, ha tenido ocasión de comprobar la influencia que ejercen los eclipses de sol en los fenómenos eruptivos del Vesubio. El núcleo líquido de la tierra tiene también sus mareas, como el mar, de modo que las manifestaciones de la actividad volcánica dependen, en parte, de las posiciones

relativas del sol y de la luna. Las grandes mareas de luna nueva y de luna llena, es decir, de las sicigias, tienen sus similares en la masa líquida interior, y así parece que lo han demostrado las erupciones del Vesubio. El eclipse solar de 6 de junio de 1891 produjo en el volcán napolitano abundantes humos coloreados de rojo por el cloruro de hierro, lanzados violentamente, detonaciones y ruidos subterráneos y proyecciones fuertes de grandes masas de materias incandescentes.

\*  
\*\*

Hé aquí, para un mismo volúmen de 379 centímetros cúbicos, correspondiente á un kilogramo de aluminio, el precio de algunos metales:

Oro. . . . .	24.854,00 francos.
Platino. . . . .	11.084,00 »
Plata. . . . .	671,00 »
Cobre. . . . .	4,72 »
Acero fundido.	1,02 »
Hierro forjado.	0,68 »
Zinc. . . . .	1,73 »
Aluminio. . . .	5,00 »

## BIBLIOGRAFÍA.

**Die Fortentwicklung der Deutschen Feldtelegraphie**, por R. VON FISCHER-TREUENFELD.—Folleto en 8.º con 31 páginas; tirada especial del trabajo publicado en el ARCHIV FÜR DIE ARTILLERIE-UND-INGENIEUR OFFIZIERE DES DEUTSCHEN REICHTHEERES, de marzo de 1892.

En este folleto se ocupa el Sr. Treuenfeld de la organización actual de la telegrafía militar alemana, enumera los progresos que ha realizado en los últimos años y deduce que no se halla aún en condiciones de llenar todas las necesidades de la guerra moderna, ni por su constitución ni por la instrucción del personal.

En la guerra de 1870, las trece y media secciones de telégrafos que se organizaron constaban de personal muy heterogéneo: telegrafistas civiles, oficiales de ingenieros, de zapadores, soldados de zapadores y del tren. Hoy continúa formándose la mayoría del personal de telegrafistas en los batallones

nes de zapadores; pero ya representa un adelanto la creación en Berlin de la Escuela de Telegrafía Militar, destinada á la instrucción técnica de las clases y soldados de zapadores, que están dentro de ciertas condiciones, y también la de las clases y soldados de caballería que han de formar las secciones de telegrafistas en los regimientos de este arma. En concepto del autor, la enseñanza así adquirida es deficiente y debía completarse: 1.º, con una instrucción práctica más extensa adquirida en la red telegráfica civil del Estado, y 2.º, con la mayor permanencia en filas de las clases de tropa. En apoyo de esta opinión se dan en el folleto detalles de la organización de la telegrafía militar inglesa. Al servicio que presta en la telegrafía del Estado debe el soldado inglés su notable aptitud para la recepción al oído, como se explica también la rapidez con que las secciones ejecutan el tendido y repliegue de líneas por las continuas prácticas en el campamento de Aldershot.

Por lo que se refiere á organización, opina el Sr. Treuenfeld por la creación definitiva de una tropa especial que forme un organismo independiente. Estas tropas habían de formar dos batallones de cuatro compañías, divididas éstas en dos secciones para los 16 cuerpos de ejército prusianos, otra compañía para los dos cuerpos bávaros y dos secciones independientes para los ejércitos de Sajonia y de Wurtemberg. Fija la fuerza de estas tropas partiendo de la base de asignar una *columna de construcción* á cada una de las divisiones.

El trabajo de que nos hemos ocupado, si bien referido en particular al ejército alemán, es interesante para todos por las ideas generales de organización que contiene, que son, á nuestro entender, tan acertadas como corresponde á la gran competencia del autor.

G. R.

## SUMARIOS.

### PUBLICACIONES MILITARES.

#### Memorial de Artillería.—Mayo:

Calibre único para la artillería de campaña.—Apuntes sobre frenos hidráulicos.—Memoria presentada como resultado de la comisión que desempeñaron en el extranjero por Real orden de 30

de julio de 1890, los comandantes de artillería don Miguel Salvador y D. Onofre Mata (2.ª parte, continuación).—Artillería de costa: Buques de combate.—Nuestro Cuerpo en la Oceanía.—Memorias reglamentarias escritas por los oficiales del Cuerpo en los años de 1886, 1887 y 1888.

#### Rivista Militare Italiana.—Abril:

Criterio militar.—La pólvora sin humo y sus consecuencias tácticas.—Mens sana in corpore sano.—Estudio sobre el reglamento de la infantería.

#### Revue Militaire de l'étranger.—Abril:

Las grandes maniobras de 1891 en Austria-Hungría.—La última campaña en Chile.—Nueva organización de la infantería y de la caballería rumana.

#### Journal of the Royal United Service Institution.—Abril:

El teléfono en el servicio de guarnición, en los ejercicios y en campaña.—Reconocimiento de un ferrocarril; su utilización y destrucción en tiempo de guerra.—¿En qué extensión deben agregarse las defensas fijas á nuestra fuerza naval?—El empleo de la fotografía en los reconocimientos.—Los proyectiles de los fusiles modernos y sus efectos.—Escuelas navales de las principales naciones del continente.

#### Mittheilungen über Gegenstände des Artillerie und Genie Wesens.—Abril:

Sobre la determinación del número por ciento de blancos probables.—Fortificaciones en la frontera franco-alemana.—Medios para la defensa de las plazas contra el ataque abreviado. (Es un examen del libro del mismo título publicado por el teniente coronel ruso Welitschko).—Noticias estadísticas de las nuevas construcciones militares en Austria-Hungría.

### PUBLICACIONES CIENTÍFICAS.

#### Revista de Obras Públicas.—30 abril:

El tunel de la Argentera.—Tratado de construcción de túneles.—Breve noticia sobre el procedimiento privilegiado de Mr. Jaudin para la limpieza de pantanos artificiales.—Memoria que manifiesta el estado y progreso de las obras y mejora de la ría de Bilbao durante el año económico de 1890 á 1891.

|| **15 mayo:** El tunel de la Argentera.—Tratado de construcción de túneles.—Motores empleados en la producción de energía eléctrica.—Memoria que manifiesta el estado y progreso de las obras de mejora de la ría de Bilbao durante el año económico de 1890 á 1891.

#### Le Génie Civil.—23 abril:

Fabricación de bicicletas.—Cúpula oscilante de la compañía Forges de Saint-Chamond.—Exposición internacional de Chicago.—Trenes continuos y aceras de velocidades múltiples.—Obras de mejora de la entrada del puerto de Nueva York.—Los baños de obreros.—Tratado de química agrícola de Mr. P. P. Dehérain.—Mecanismo de resorte para los aparatos de señales de las vías férreas.—Choque de trenes en América. || **30 abril:** El servicio militar en la Escuela central.—Los hornos portátiles oscilantes.—Fabricación de bicicletas.—Punto de Francisco José sobre el canal del Danubio en Hei-

ligenstadt, cerca de Viena.—Los canales y sus progresos.—Ouro Preto y las minas de oro.

#### La Lumière électrique.—16 abril:

Perturbaciones debidas á la proximidad entre los conductores eléctricos.—Acción fisiológica de las corrientes alternativas.—Aplicaciones mecánicas de la electricidad.—Aplicaciones del teléfono en las operaciones militares.—Aparato de Mr. Duret para repetir las experiencias de Mr. Tesla.—La protección de las líneas telefónicas contra la inducción.—Investigaciones experimentales sobre las corrientes alternativas.—Algunas observaciones relativas á la transmisión de fuerza por medio de la corriente continua. || **23 abril**: Fábrica y distribución eléctrica de la ciudad de Embrun.—Producción de electricidad por los seres vivos.—Detalles de construcción de las máquinas dinamos.—Perturbaciones debidas á la proximidad entre los conductores eléctricos.—Leyes de funcionamiento de los motores eléctricos.—Preparación de los metales alcalinos por electrolisis.—La protección de las líneas telefónicas contra la inducción.—Sobre la temperatura del sol.—Sobre la radiación de los cuerpos incandescentes y la medida óptica de las altas temperaturas.

#### Annales Industrielles.—3 abril:

Las actuales máquinas-herramientas para trabajar metales.—Las crines vegetales.—Las tarifas generales de aduanas.—El problema obrero en Alemania.—Los ferrocarriles de cremallera. || **10 abril**: El puente giratorio del Pollet.—Las actuales máquinas-herramientas para trabajar metales.—Las crines vegetales.—Las tarifas generales de aduanas. || **17 abril**: El puente giratorio del Pollet.—El tráfico de las vías de navegación en 1890.—Las actuales máquinas-herramientas para trabajar metales.—Sociedad internacional de electricistas: Sesión del 6 de abril.—Las tarifas generales de aduanas. || **24 abril**: El puente giratorio del Pollet.—El tráfico de las vías navegables en 1890.—Las actuales máquinas-herramientas para trabajar metales.—Aguas potables de manantial para Paris.—Las tarifas generales de aduanas. || **1.º mayo**: El tráfico de las vías navegables en 1890.—Las nuevas condiciones impuestas á los contratistas de obras públicas.—Aguas potables de manantial para Paris.—Las tarifas generales de aduanas. || **8 mayo**: Los ferrocarriles alemanes en 1889-1890.—Las actuales máquinas-herramientas para trabajar metales.—Las nuevas condiciones impuestas á los contratistas de obras públicas.—Establecimiento hidráulico de la Chaux-de-Fonds.—Las tarifas generales de aduanas.

#### Revue générale des chemins de fer.—Abril:

Las tarifas por zonas para el transporte de viajeros en Hungría.—Taller de construcción y de reparación de locomotoras y carruajes de la compañía del Este en Epernay.—Estado actual de los ferrocarriles de la Turquía Asiática.

#### The Engineer.—15 abril:

La «Institution of Naval Architects»: Nota de experiencias recientes practicadas con algunos barcos de la marina inglesa de guerra.—El ferrocarril inter-continental.—Aeronautas militares.—Torpe-

dos dirigibles.—La luz eléctrica en Londres: la estación de Notting Hill. || **22 abril**: Sobre la construcción de la locomotora moderna.—La Institución de arquitectos navales.—El crucero de primera clase *Blake*, de la marina real inglesa.—Un ferrocarril de Sumatra.—La exposición de Chicago.—Proyección óptica (artículo 3.º).—Lente *gigante* para faro.—Un puente giratorio.—Revoluciones por milla y fuerza centrífuga de las ruedas de locomotoras y carruajes.

### ARTÍCULOS INTERESANTES

#### DE OTRAS PUBLICACIONES.

#### Revista de Telégrafos.—16 abril:

Los choques de trenes y el teledikto.

#### El Telegrafista Español.—23 abril:

Telégrafo impresor múltiple.—Bobinas ó cajas de resistencias.

#### Annales des ponts et chaussées.—Febrero:

Utilidad de los ferrocarriles económicos.

#### The Engineering Record.—23 abril:

El puente Landsdowne, de 820 piés de luz, sobre el río Indus.—Continuación del examen del edificio «The Dulutte Union Depot».—Trabajos en la conducción de aguas á Saint-Louis (Missouri).—Calefacción por agua caliente de la escuela Berkeley.—Sanamiento de casas aisladas.

#### United Service Gazette.—16 abril:

La «Royal Naval Exhibition».—Táctica de la artillería de campaña.—Los Howitzers y morteros de campaña. || **23 abril**: Cañones de tiro rápido (se refiere á un artículo publicado por la *Revista General de Marina*).—Operaciones en bosques.—Las maniobras de verano en el Continente.

#### Scientific American.—9 abril:

Tracción por cables: Descripción de una estación de máquinas del «Third Avenue Cable Railroad». || SUPLEMENTO DEL 9 DE ABRIL: Resinas, ceras y parafinas sólidas.—Barata producción del gas hidrógeno.—Una nueva lente fotográfica telescópica.—Estaciones generadoras de electricidad y sus peligros.—Valuación del aluminio y sus aleaciones.—Método rápido para determinar la composición de aceites lubricantes. || **16 abril**: La mayor máquina refrigerante conocida.—Puertas incombustibles. || SUPLEMENTO DEL 16 DE ABRIL: Una historia breve sobre construcción de puentes.—Sobre la estabilidad de los colores en aceite.—Antiguos manuscritos concernientes á artillería y á las artes mecánicas.—Formación y estudio químico de las llamas.—El elemento químico carbono.

#### Deutsche Heeres-Zeitung.—13 abril:

Consideraciones sobre táctica naval. || **20 abril**: La influencia de las armas de repetición y de la pólvora sin humo en el empleo de la caballería.—Consideraciones sobre táctica naval (conclusión).

MADRID: Imprenta del MEMORIAL DE INGENIEROS.

M DCCC XCII.

# CUERPO DE INGENIEROS DEL EJÉRCITO.

---

NOVEDADES *ocurridas en el personal del Cuerpo durante la segunda quincena de abril y primera de mayo de 1892.*

Empleos en el Cuerpo. Nombres, motivos y fechas.

### Baja.

T. C. D. Cipriano Díez y Reliégos, falleció en esta corte el día 20 de mayo de 1892.

### Vuelta al servicio activo.

C.<sup>n</sup> D. Venancio Fuster, debiendo continuar en su actual situación de supernumerario hasta que le corresponda ser colocado.—R. O. 3 mayo.

1.<sup>er</sup> T.<sup>o</sup> D. Francisco Rojas, debiendo continuar en su actual situación de supernumerario hasta que le corresponda ser colocado.—Id.

### Destinos.

C.<sup>1</sup> Sr. D. José Lezcano de Mújica y Acosta, al 4.<sup>o</sup> de reserva. (De la Comandancia de Santa Cruz de Tenerife).—R. O. 28 abril.

T. C. D. Manuel Barraca y Bueno, á desempeñar en comisión el Detall de la Comandancia de Sevilla, sin perjuicio de su actual destino.—Idem 27.

### Comisiones.

G. B. Excmo. Sr. D. Manuel Cano y Ugarte, una de un mes para esta corte, sin derecho á indemnización.—R. O. 19 mayo.

C.<sup>n</sup> D. Juan Montero y Montero, una de un mes para Valencia, sin id.—O. del Subsecretario, 20 id.

Empleos en el Cuerpo.

Nombres, motivos y fechas.

### Condecoración.

C.<sup>n</sup> D. Faustino Tur y Palau, la cruz de primera clase del Mérito militar blanca, por el contraído en la redacción de un proyecto de batería para la Ensenada del Clot, en la fortaleza de Isabel II.—R. O. 29 abril.

### Licencias.

C.<sup>n</sup> D. Domingo Díaz y Palau, dos meses, por asuntos propios, para Barcelona, Pau y Vichy.—R. O. 3 mayo.

1.<sup>er</sup> T.<sup>o</sup> D. Francisco Susanna y Torrens, dos meses, por asuntos propios, para Guadalajara.—O. del C. G. de Cataluña, 9 id.

C.<sup>e</sup> D. Hilario Correa y Palavicino, dos meses, por enfermo, para Madrid.—O. del C. G. de Andalucía, 9 id.

### EMPLEADOS.

#### Destinos.

OIC<sup>r</sup> 1.<sup>a</sup> D. Enrique Hernández Corralo, de la Comandancia de Ingenieros de Valladolid á la id., con residencia en Zamora.—R. O. 26 abril.

OIC<sup>r</sup> 3.<sup>a</sup> D. Manuel Gómez y Ubed, de Alhucemas (Comandancia de Ingenieros de Melilla), á la id. exenta de Céuta.—Id.

OIC<sup>r</sup> 3.<sup>a</sup> D. José Saltó y Casanova, de la Comandancia de Ingenieros exenta de Céuta, á la id. de Valladolid.—Idem.

OIC<sup>r</sup> 3.<sup>a</sup> D. Tomás Bravo y Polo, ascendido, á la Comandancia de Ingenieros exenta de Céuta.—Id.

## RELACION del aumento sucesivo de la Biblioteca del Museo de Ingenieros.

- Alvarez Cabrera:** *Apuntes militares sobre el imperio de Marruecos.*—1 vol.—4.º—Toledo, 1892.—2 pesetas.
- Aramburu:** *Tecnología microscópica de fibras textiles.*—1 vol.—4.º—Madrid, 1891.—Regalo del autor.
- Arnal:** *Traité de mécanique.*—Tomos 1.º y 2.º—2 vols.—4.º—Paris.—33,50 pesetas.
- Blázquez:** *Historia administrativa de las principales campañas modernas.*—1 vol.—4.º—Madrid, 1892.—3 pesetas.
- Brialmont:** *Situation actuelle de la fortification.*—1 vol.—8.º—Gand, 1890.—3,25 pesetas.
- Dubois:** *Manuel resumant les diferentes theories à faire au soldat sur le service.*—2 vols.—8.º—Paris, 1890.—1,75 pesetas.
- Dumas-Guilin:** *Manuel du dynamiteur.*—1 vol.—8.º—Paris, 1887.—5 pesetas.
- Duquesnay:** *Resistance des materiaux.*—1 vol.—8.º—Paris.—3,50 pesetas.
- Dwelshauvers:** *Etude experimentale calorimetricque de la machine à vapeur.*—1 vol.—8.º—Paris.—3,50 pesetas.
- Fischer-Treuenfeld:** *Die fortentwictelung der deutschen feldtelegraphie.*—1 vol.—8.º—Berlin, 1892.—Regalo del autor.
- Fritsch:** *Denkmaeler deutscher renaissance herausgegeben.*—4 vols.—Folio.—Berlin, 1891.—362 pesetas.
- G. de S.:** *La fortification permanente et les explosifs en 1890* 1891.—1 vol.—8.º—Paris, 1891.—2 pesetas.
- Gouilly:** *Transmission de la force motrice par air comprimé ou rarefié.*—1 vol.—8.º—Paris, 1887.—3 pesetas.
- Guide du sous-officier et du caporal de infanterie.*—1 vol.—8.º—Paris, 1890.—1,25 pesetas.
- Guide pratique du soldat en campagne.*—1 vol.—8.º—Paris, 1890.—1 peseta.
- Guglielmotti:** *Vocabolario marino e militare.*—1 vol.—4.º—Roma, 1889.—30 pesetas.
- Heumann:** *Les theories dans les chambres.*—2 vols.—8.º—Paris, 1890.—3 pesetas.
- La fortification et l'artillerie dans leur actuel.*—Annés 1888-1889.—1 vol.—4.º—Paris, 1889.—8 pesetas.
- Langlois:** *L'artillerie de campagne.*—Tomos 1.º, 2.º y atlas.—3 vols.—4.º—Paris, 1892.—20 pesetas.
- Lassalle:** *Manuel de l'organisation de l'armée en 1892.*—1 vol.—4.º—Paris, 1892.—14 pesetas.
- Lecomte:** *Guerre d'Espagne (1808-1814).*—1 vol.—4.º—Paris, 1892.—6 pesetas.
- López de Vega:** *Memoria sobre la defensa de Cataluña.*—1 vol.—4.º—Barcelona, 1888.—Regalo del autor.
- Manuel d'Infanterie à l'usage des caporaux.*—1 vol.—8.º—Paris, 1892.—3 pesetas.
- Martin y Peinador:** *Tratado de puentes militares.*—Texto y atlas.—2 vols.—4.º—Madrid, 1891.—Regalo del autor.
- Meyer:** *Angriffund vertheidigung moderner Panzer-Befestigungen.*—1 vol.—4.º—Aaran, 1892.—7,50 pesetas.
- Id.:** *Emploi des cuirassements mobiles dans les fortifications suisse.*—1 vol.—4.º—Aaran, 1891.—Regalo del autor.
- Picou:** *La distribution de l'électricité. Installations isolées.*—1 vol.—8.º—Paris, 1887.—3 pesetas.
- Pierron:** *La défense des frontieres de la France.*—Tome 1.º, año 1892.—1 vol.—4.º—15,50 pesetas.
- Questionnaire complet des connaissances nécessaires aux caporaux.*—1 vol.—8.º—Paris, 1892.—1,50 pesetas.
- Rubió:** *Prontuario del Zapador.*—1 vol.—8.º—Barcelona, 1891.—Regalo del autor.
- Toda:** *Guía de España y Portugal.*—Año 1892.—1 vol.—8.º—Madrid, 1892.—10 pesetas.
- Vilanova:** *Atlas geográfico universal.*—1 vol.—Folio.—Madrid, 1877.—85 pesetas.
- Zanotti:** *L'arma del Genio nell exercito italiano el 1891.*—1 vol.—8.º—Roma, 1891.—5,50 pesetas.



## CONDICIONES DE LA PUBLICACIÓN.

---

Se publica en Madrid todos los meses en un cuaderno de cuatro ó más pliegos de 16 páginas, dos de ellos de *Revista científico-militar*, y los otros dos ó más de *Memorias facultativas*, ú otros escritos de utilidad, con sus correspondientes láminas.

*Precios de suscripción: 12 pesetas al año en España y Portugal, 15 en las provincias de ultramar y en otras naciones, y 20 en América.*

Se suscribe en Madrid, en la administración, calle de la Reina Mercedes, palacio de San Juan, y en provincias, en las Comandancias de Ingenieros.

---

### ADVERTENCIAS.

---

En este periódico se dará una noticia bibliográfica de aquellas obras ó publicaciones cuyos autores ó editores nos remitan *dos ejemplares*, uno de los cuales ingresará en la biblioteca del Museo de Ingenieros. Cuando se reciba un solo ejemplar se hará constar únicamente su ingreso en dicha biblioteca.

Los autores de los artículos firmados, responden de lo que en ellos se diga.

Se ruega á los señores suscriptores que dirijan sus reclamaciones á la Administración en el más breve plazo posible, y que avisen con tiempo sus cambios de domicilio.



MAYO DE 1892