

# MEMORIAL

DE

# INGENIEROS DEL EJÉRCITO.

~~~~~  
AÑO L.—CUARTA ÉPOCA.—TOMO XII.  
~~~~~

NÚM. X.

OCTUBRE DE 1895.



MADRID  
IMPRESA DEL MEMORIAL DE INGENIEROS.

—  
1895.

## SUMARIO.

---

*Telegrafía militar: Estudio práctico de las averías eléctricas, con aplicación al material reglamentario*, por el primer teniente D. Francisco del Río Joan. Con dos lámina. (Conclusión.)

*La compañía de Zapadores-Minadores del ejército de las Baleares*, por el capitán D. Mariano Rubió y Bellvé.

*Tres nuevas formas geométricas*, por D. Arturo Sória.

*Aparatos para elevar agua. El ariete bomba y el sifón elevador*, por el capitán don Francisco Gimeno. Con una lámina.

*Puente sobre el río Agús (Mindanao)*, por el capitán D. Rafael Rávena. (Se continuará.)

*Necrología.*

*Revista militar.*

*Crónica científica.*

*Sumarios.*

*Novedades ocurridas en el personal del Cuerpo*, desde el 21 de septiembre al 29 de Octubre de 1895.

Se acompañan los pliegos 13 y 14 y el croquis del Rif de la memoria *Apuntes sobre Marruecos*, por el comandante de Ingenieros D. Eduardo Cañizares y Moyano. (Conclusión.)

---



AÑO L.

MADRID.—OCTUBRE DE 1895.

NUM. X.

**Sumario.**—*Telegrafía militar: Estudio práctico de las averías eléctricas, con aplicación al material reglamentario, por el primer teniente D. Francisco del Río Joan. Con dos láminas. (Conclusión.)— La compañía de Zapadores-Minadores del ejército de las Baleares, por el capitán D. Mariano Rubió y Bellvé. — Tres nuevas formas geométricas, por D. Arturo Sierra. — Aparatos para elevar agua. El ariete bomba y el sifón elevador, por el capitán D. Francisco Gimeno. Con una lámina.— Puente sobre el río Agús (Mindanao), por el capitán D. Rafael Rávena. (Se continuará.) — Necrología. — Revista militar. — Crónica científica. — Sumarios.*

## TELEGRAFÍA MILITAR.

### ESTUDIO PRÁCTICO DE LAS AVERÍAS ELÉCTRICAS (CON APLICACIÓN AL MATERIAL REGLAMENTARIO).

(Conclusión.)

#### IV.

#### Indicación en el aparato de campaña.

**E**N el último artículo hemos estudiado la indicación de las averías, en tésis general, independientemente de los sistemas de aparatos que sirven á la transmisión y recepción telegráfica; en el actual nos ocuparemos del mismo asunto, pero refiriéndonos concretamente á la estación Morse de campaña, reglamentaria en el ejército español.

El galvanómetro de que ésta se halla dotada, carece de graduación, y su sensibilidad no es tan exquisita que puedan apreciarse fácilmente pequeñas variaciones de intensidad, con tanto más motivo cuanto que en esta clase de galvanómetros la aguja se hace perezosa con frecuencia; pero aún así responden á las necesidades de la práctica, pues reducido el campo de la desviación por exigencias de ligereza y acomodo, si la sensibilidad de la aguja fuera extrema, se dificultarían las apreciaciones de circuito, porque en todos los casos la aguja llegaría al tope que limita dicho campo, sin que pudiera servir de guía otra cosa que la fuerza del latigazo sobre el tope. Lo que á primera vista parece un defecto, es, bien mirado, una cualidad ventajosa.

Lo importante en todos los casos es que el galvanómetro de la estación sea

bien conocido por el telégrafista, y como la observación atenta del movimiento de la aguja, en el doble concepto de *amplitud* y *sentido*, reviste transcendental importancia, después de habernos referido á la primera, haremos respecto del último algunas observaciones.

**SENTIDO DE LA DESVIACIÓN** (fig. 21, lámina 3.)—La base ó zócalo del galvanómetro presenta cuatro botones *a*, *b*, *c*, *d*, en los cuales terminan los extremos de los hilos del doble multiplicador; de suerte que al estudiar la marcha de la corriente en las comunicaciones del aparato, puede suceder que se vaya

de *a* á *c*,  
de *c* á *a*,  
de *d* á *b*,  
de *b* á *d*.

En el primero y último caso, el extremo superior de la aguja desvía hácia la izquierda; en el segundo y tercero, hácia la derecha. Esto conduce á la siguiente regla.

*La desviación es á la izquierda cuando la corriente entra por línea primera ( $L^1$ ) ó sale por la segunda ( $L^2$ ); y á la derecha cuando entra por la segunda ó sale por la primera (1).*

Establécido esto, pasemos á examinar la indicación de las averías, suponiendo que se trabaja con el aparato de campaña, siguiendo en este artículo el orden adoptado en el anterior.

\*  
\*\*

#### Falta de circuito.

##### SUS CAUSAS:

- 1.<sup>a</sup> FALTA DE PILA.
- 2.<sup>a</sup> CIRCUITO CORTADO.

(1) Conviene advertir que en los aparatos de construcción antigua, la desviación tiene lugar en sentido contrario al que indica la regla.

- a Por contactos imperfectos.
- b Por cortadura del conductor cuando el extremo libre no toca en tierra.
- c Por cortadura del hilo en las estaciones correspondientes.

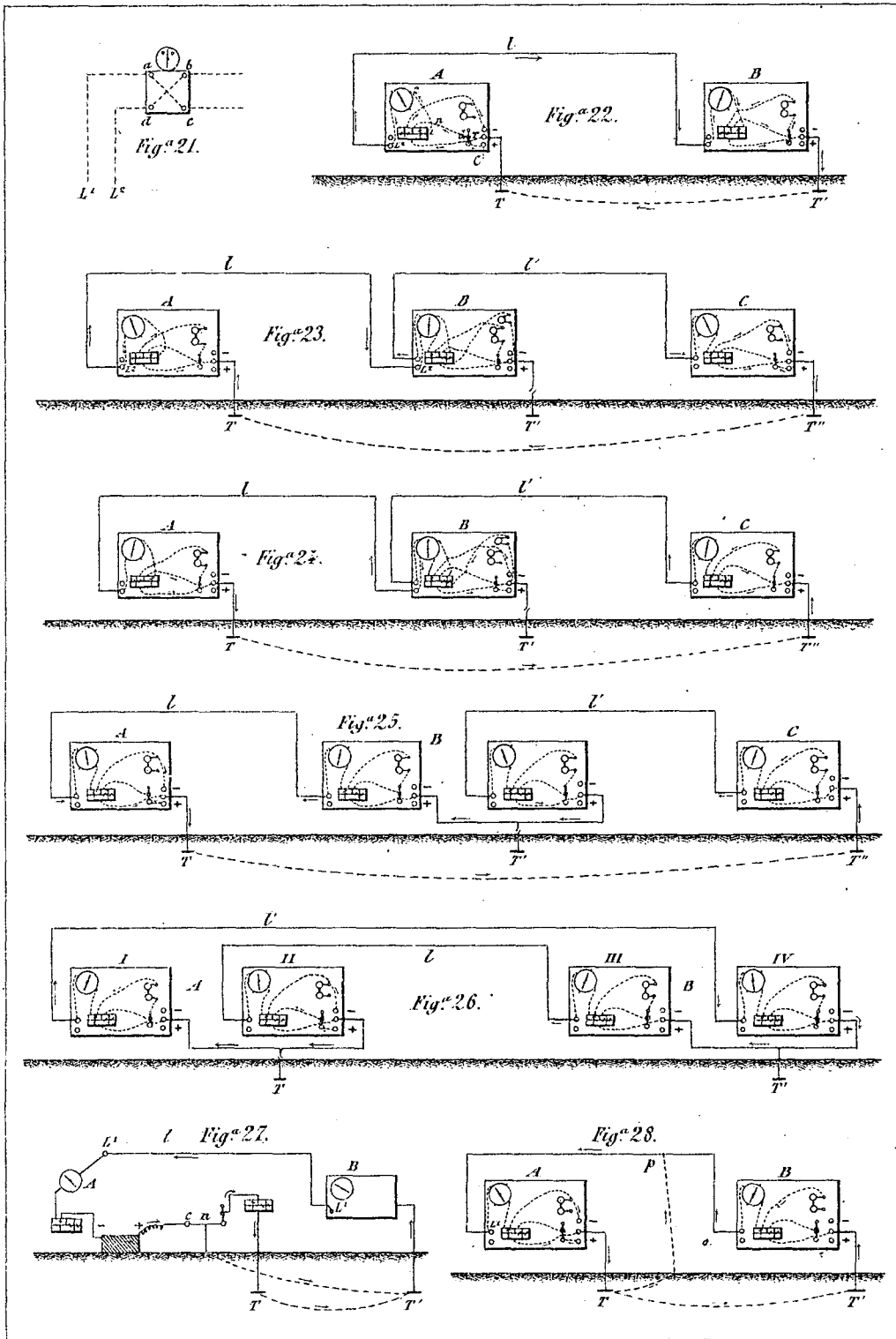
Como en estos casos no existe corriente, tampoco hay ocasión de estudiar su marcha, y en tal concepto, nada tenemos que añadir á lo dicho en el artículo III.

#### Debilidad de circuito.

**SUS CAUSAS.**—Cuando al transmitir se presenta esta indicación, ya se ha visto que existe alguna de las causas siguientes:

1.<sup>a</sup> **DEBILIDAD DE PILA EN LA ESTACIÓN PROPIA.**—En este caso será evidente la debilidad de circuito.

2.<sup>a</sup> **DERIVACIONES ENTRE LA PILA Y EL GALVANÓMETRO** (fig. 22).—En efecto: supongamos una derivación *n* en el aparato de la estación *A*, y que transmite ésta por línea segunda ( $L^2$ ). La corriente entra en el aparato por el botón *C*, recorre las comunicaciones que se figuran por líneas de puntos, atraviesa el galvanómetro, sale por  $L^2$ , entrando por igual botón en *B*, marcha por este aparato en la dirección de las flechas, sale por tierra, toma la de *A* y cierra por último en el polo negativo de la pila. Si en un punto *n* de la porción *C*, *d*, *1*, *2*, comprendida entre la pila y el galvanómetro, se presenta una derivación, la corriente se bifurca en dicho punto, cierta parte de aquélla, se precipita en tierra y la restante invade el galvanómetro, determinando debilidad de circuito. Se vé fácilmente que los de ambas estaciones están en un mismo circuito derivado, y que por tanto nos hallamos en el caso de la figura 9 (artículo III). Si se transmi-





tiera por  $L^1$  habría *exceso de circuito* (véase).

3.<sup>a</sup> POR FALTAR TIERRA EN ESTACIÓN DONDE ENTRA MÁS DE UN HILO.

a (Figura 23.) Sean tres estaciones  $A$ ,  $B$ ,  $C$ , y supongamos cortado el hilo de tierra en la intermedia. Si  $C$  transmite por  $L^1$ , la corriente saldrá por tierra, y no pudiendo remontar por  $T'$  lo hará por  $T$ , retornando á la estación de partida después de invadir los aparatos  $A$  y  $B$  y las líneas  $l$  y  $l'$ . Aumentando así el circuito en un receptor y una línea, acrece su resistencia, produciéndose la consiguiente debilidad. Estamos, pues, en el caso de la figura 10.

b (Figura 24.) Si en la instalación anterior suponemos que transmite la central á la estación  $C$ , la corriente llega primero á  $A$  pasando por  $l$ , y por tanto, los galvanómetros acusarán también debilidad de circuito. (Caso de la figura 11.)

c (Figura 25.) Si la estación intermedia tuviera dos aparatos, uno por cada línea, se leería también en los galvanómetros la indicación expresada. Si  $A$  emite corriente, ésta entra en  $B$ , recorre los dos aparatos por no poder tomar la plancha  $T'$ , llega á  $C$ , y por  $T''$ ,  $T$  vuelve á la pila de la estación transmisora. Hay, pues, debilidad de circuito. (Caso de la figura 12.)

d (Figura 26.) Si se tienen dos estaciones con dos aparatos cada una, habiendo falta de tierra en cualquiera de ellas, al transmitir el II, por ejemplo, la corriente invadiría el I por no poder alcanzar la plancha  $T$ , siguiendo al IV, al III y al de partida para cerrar en el polo ne-

gativo, aumentando así la resistencia y dando lugar á la debilidad de circuito. (Caso de la figura 13.)

RESÚMEN.—Se notará *debilidad de circuito* al transmitir, cuando la corriente invada el galvanómetro después de hallar derivaciones, ó cuando recorra un circuito mayor que el ordinario.

#### Exceso de circuito.

##### SUS CAUSAS:

1.<sup>a</sup> CONDUCTOR CORTADO CON UN EXTREMO EN TIERRA.—Nos contraemos á lo dicho en el artículo III (fig. 8).

2.<sup>a</sup> CONDUCTOR EN TIERRA.—Véase la figura 14, y lo dicho con respecto á ella en el artículo III.

3.<sup>a</sup> DERIVACIONES ENTRE LA PILA Y EL GALVANÓMETRO.—Si modificáramos la figura 22 para transmitir por  $L^1$ , los galvanómetros acusarían exceso de circuito. Al objeto de hacer visible este caso, desarrollemos el circuito sin alterar la sucesión de los órganos invadidos por la corriente. La inspección de la figura 27, muestra que los galvanómetros  $A$  y  $B$  están en el circuito principal  $A$ ,  $l$ ,  $B$ , y como la intensidad en éste crece por la presencia de la derivación, resulta demostrada la indicación que nos ocupa.

Si desarrolláramos del mismo modo el circuito en el caso de trabajar por  $L^2$ , se vería que ambos galvanómetros quedaban en circuito derivado, y por tanto se leería en ellos debilidad de circuito.

4.<sup>a</sup> DERIVACIONES ENTRE EL GALVANÓMETRO Y LA CORRESPONSAL (fig. 28).—La presencia de la derivación  $n$  en la estación transmisora  $A$ , ofrece dos caminos á la corriente, quedando este galvanómetro en circuito prin-

cial, y el de la receptora en derivación.

Este resultado puede hacerse visible desarrollando el circuito como en la figura 27, y es independiente de las líneas  $L^1$ ,  $L^2$  por que se funcione.

Si la derivación se hubiera presentado en  $p$ , los galvanómetros acusarían la misma indicación, pero el exceso aparecería atenuado por efecto de la mayor distancia de la derivación al punto de origen.

5.<sup>a</sup> CRUCES (fig. 29, lám. 4.<sup>a</sup>)—Sean las dos líneas  $A, l, B$  y  $C, l', D$ , cruzadas en el punto  $m$ .

*Transmite A.*—La línea  $C, l', D$ , es una derivación de la  $l$ ; luego en  $A$  se nota exceso de circuito, y debilidad en  $B$ .

*Transmite B.*—Por igual razón se nota exceso en  $B$ , y en  $A$  debilidad.

*Transmite C.*—La línea  $A, l, B$  es una derivación de la  $l'$ , y por tanto se nota exceso en  $C$ , y debilidad en  $D$ .

*Transmite D.*—Por la misma razón se nota exceso en  $D$  y debilidad en  $C$ .

RESÚMEN.—El exceso de circuito aparece cuando por consecuencia de cruces ó derivaciones disminuye la resistencia de la línea, y el exceso es tanto mayor cuanto mayores sean el número de dichas derivaciones, la conductibilidad de cada una y su proximidad á la estación transmisora.

#### Movimientos anómalos.

SUS CAUSAS.—Los movimientos anómalos consisten:

En el funcionamiento del receptor ó parlante de la estación transmisora.

En la inversión de la aguja.

Sus causas son:

1.<sup>a</sup> CRUCES.

a *Estaciones para línea única.*—Cuan-

do el cruce se produzca entre hilos que entran en estaciones distintas, como representa la figura 29, la transmisión de  $A$ , por ejemplo, podrá dar lugar alguna vez á los siguientes fenómenos.

*Movimientos del propio receptor.*  
Si á tiempo en que  $A$  manipula lo verifica  $C$ , la transmisión de ésta llenará los intervalos de la de aquélla, produciendo movimientos anómalos en su receptor.

La misma corriente podrá también originar *incoherencia en los signos*, pues en la cinta de  $B$  se grabarán confusamente los transmitidos por ambas estaciones,  $A$  y  $C$ .

*Inversión de la aguja.*—Si, como representa la misma figura, los hilos cruzados empalman en aparatos que tienen los conmutadores en igual posición de línea, la corriente entrará por ésta en  $C$  y  $D$ , debiendo hacerlo por tierra (ó al contrario), produciéndose la inversión de la aguja en los respectivos galvanómetros.

b *Estaciones para dos líneas* (fig. 30).—Cuando el cruce se produzca entre hilos que entran en una misma estación, se presentarán movimientos anómalos.

Si  $B$  emite corriente, al llegar ésta al cruce  $m$  se reparte según las flechas 1, 2, 3, y se ve que funcionan las colaterales y el parlante de la propia.

Si transmite una de aquéllas,  $B$  recibe simultáneamente por ambas líneas.

Si se tuvieran dos estaciones con dos aparatos cada una (fig. 31), y transmitiera uno de ellos, el I, por ejemplo, se presentarían los caracteres apuntados.



Fig.<sup>a</sup> 29.

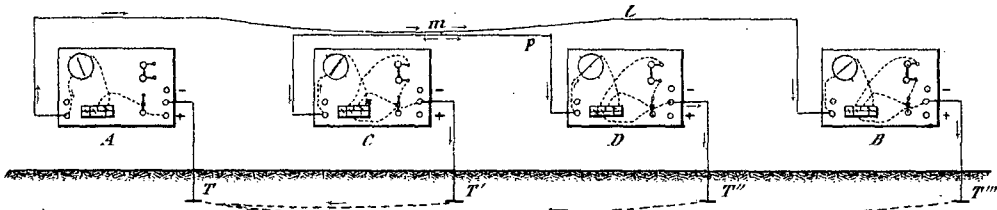


Fig.<sup>a</sup> 30.

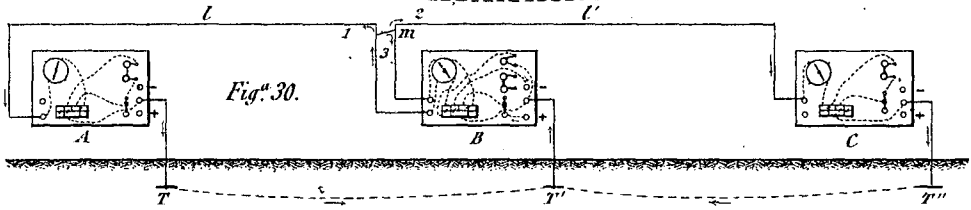


Fig.<sup>a</sup> 31.

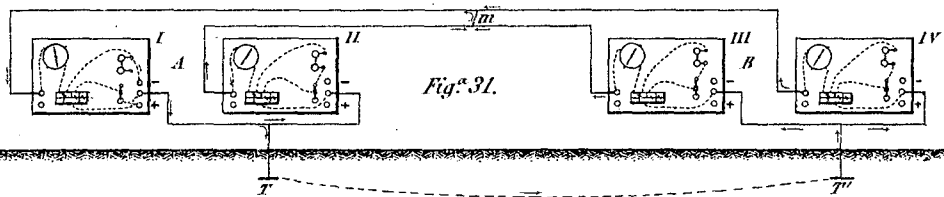


Fig.<sup>a</sup> 32.

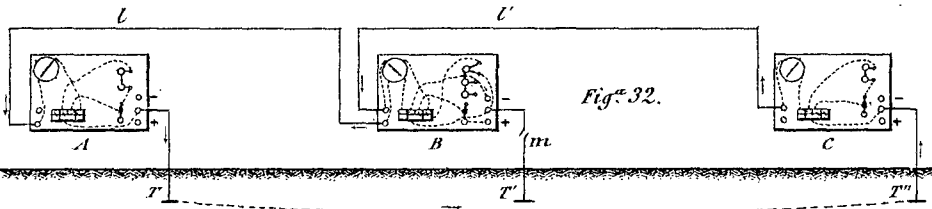


Fig.<sup>a</sup> 33.

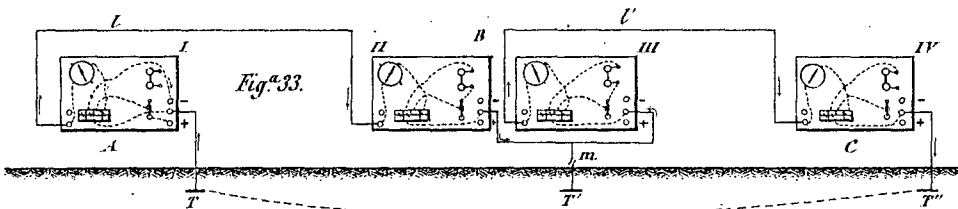


Fig.<sup>a</sup> 3F.

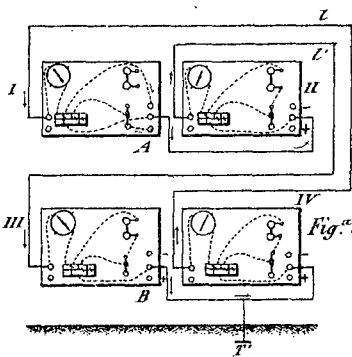
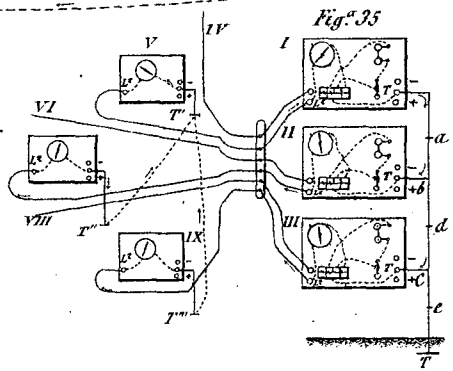
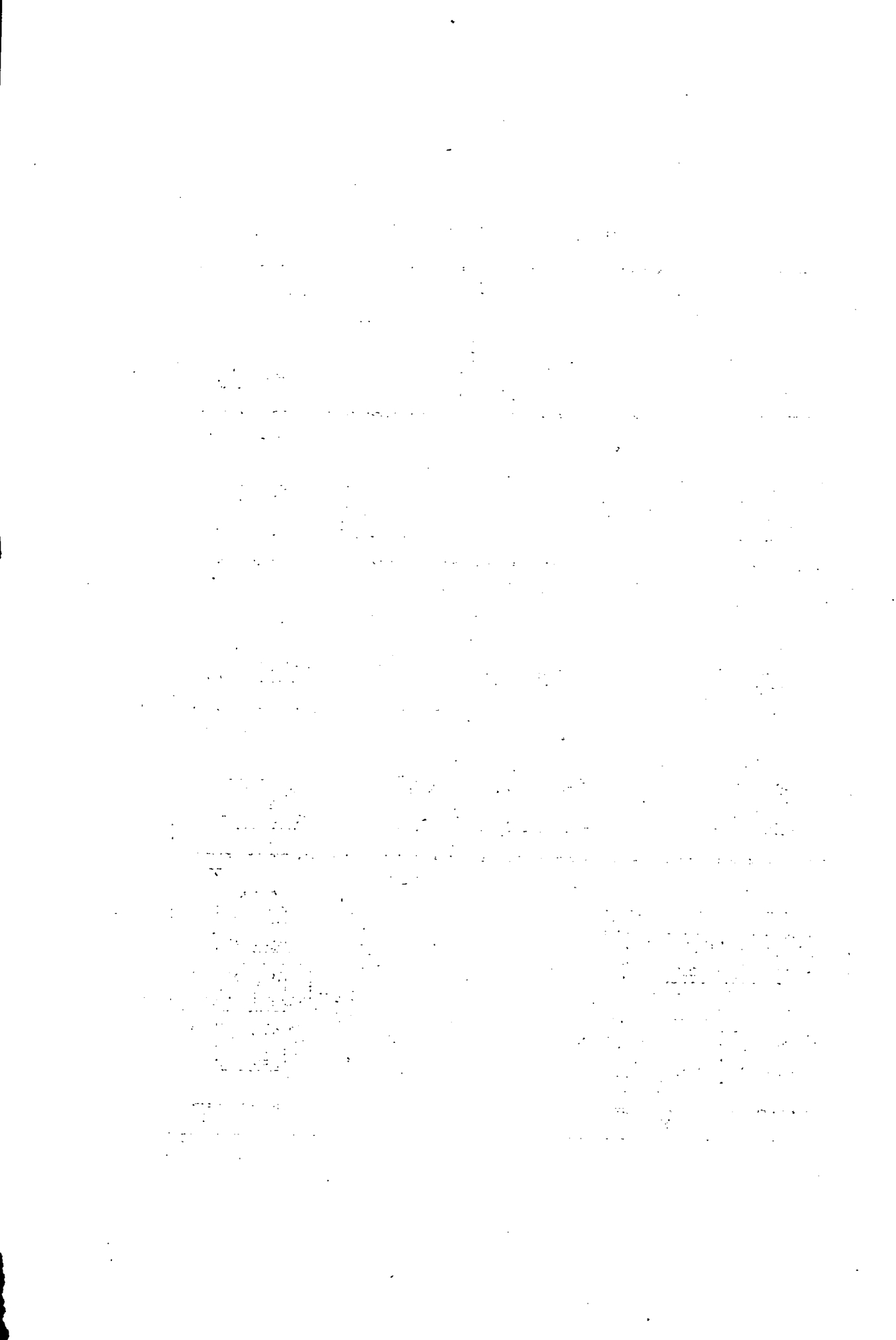


Fig.<sup>a</sup> 35.





**c Estaciones para varias líneas.**—Se presentan las mismas indicaciones en las líneas, entre las cuales exista el cruce.

En suma, las manifestaciones peculiares al cruce son:

Funcionamiento del receptor ó parlante de la propia estación.

Inversión de la aguja en los aparatos conmutados lo mismo que la transmisora.

Signos incoherentes en alguna receptora.

2.<sup>a</sup> FALTA DE TIERRA.

**a Estaciones para línea única.**—La sola indicación al transmitir es falta de circuito.

**b Estaciones para dos líneas** (fig. 32).—Sea *B* una estación dispuesta á trabajar por dos líneas *l, l'*, hallándose cortado en *m* el hilo de tierra.

Si transmite la central por línea *l'*, funcionan las colaterales y aquella recibe por parlante (movimiento anómalo), presentándose, pues, los fenómenos de un cruce. (Cruce aparente.)

Si transmite una colateral, *A*, por ejemplo, no hay para ello otro indicio de avería que la debilidad de circuito, pero la central recibe por parlante ó receptor según los casos. (Cruce aparente).

Si se tratara de una central con dos aparatos (fig. 33), se apreciarían las siguientes indicaciones:

*Transmite*. I.—Funcionan los demás, pero el III, recibiendo la corriente por tierra en lugar de recibirla por línea, sufrirá inversión en la aguja.

*Transmite* II.—Funcionan los demás é invierte el galvanómetro del IV.

*Transmite* III.—Funcionan los demás é invierte el I.

*Transmite* IV.—Funcionan los demás é invierte el III.

En el caso de dos estaciones con dos aparatos cada una (fig. 34), siendo *A* la estación en que falte tierra, basta seguir la marcha de la corriente para ver que se presentan los mismos caracteres.

*Transmite* I.—Reciben los demás aparatos é invierte el III.

*Transmite* II.—Reciben los demás é invierte el IV.

*Transmite* III.—Reciben los demás é invierte el I.

*Transmite* IV.—Reciben los demás é invierte el II.

Es decir, que los caracteres de la falta de tierra en todos los casos anteriores son:

Debilidad de circuito.

Recepción en los aparatos relacionados con el que transmite.

Inversión del galvanómetro que subsigue (sentido de la corriente) al aparato transmisor.

**c Estaciones para varias líneas** (figura 35).—Supongamos, para generalizar, el caso de una central con tres aparatos sirviendo á doble número de líneas. El hilo de tierra en la central puede estar cortado en la porción no común *a, b, c, d*, ó en la parte común *e*.

Avería en (*a*).—El aparato I queda sin tierra y forma con los IV y V la instalación estudiada en la figura 32. Los demás aparatos de la red quedan en condiciones normales de circuito.

Avería en (*b*).—Falta tierra en el aparato II; los VI y VII constituyen con él la instalación de la figura expresada. Los restantes quedan en circuito normal.

Avería en (c).—En el aparato III falta tierra, y los VIII y IX forman con él la instalación repetida; los otros quedan en circuito normal.

Avería en (d).—Los aparatos I y II resultan sin tierra y en el caso de la figura 34; los III, VIII y IX en circuito normal. Vemos, pues, que el estudio de los caracteres de la falta de tierra en una estación central, se reduce (para los efectos de indicación) al caso de que la avería esté en la parte de hilo común á todos los aparatos.

Supongamos, pues, que el hilo de tierra está cortado en el punto *c* y que los aparatos de la central estén conmutados por  $L^2$ .

*Transmite una destacada* (la V).—La corriente entra en I por línea, sale por tierra, hace funcionar los receptores II y III, sale por los respectivos botones  $L^2$ , penetra en los VII y IX actuando en sus receptores, sale por  $T''$  y  $T'''$  para lanzarse sobre  $T'$ , siguiendo hasta el polo negativo de la estación transmisora, donde se cierra el circuito.

El galvanómetro de I, que sigue al aparato transmisor (sentido de la corriente), sufre desviación normal; el II que subsigue, invierte; el VII, normal; el III, invierte; el IX, normal.

Al transmitir se nota exceso de circuito, cómo también en el I, á causa de las derivaciones que arrancan de II y III, cuyos galvanómetros marcan debilidad.

*Transmítela central* (aparato I).—La corriente entra por línea en el aparato V haciéndole funcionar; sale por  $T'$  y sigue los caminos que le ofrecen  $T''$  y  $T'''$ ; la primera deri-

vación actúa sucesivamente en VII y II, y la segunda en IX y III; ambas salen por el hilo de tierra respectivo y se reúnen en *p* invadiendo el aparato I para cerrar el circuito.

La inversión de los galvanómetros, á semejanza del caso anterior, tendrá lugar alternativamente en los aparatos que va encontrando el flujo eléctrico á partir del subsiguiente al que transmite.

En resumen: cuando hay falta de tierra en la central de una red telegráfica, los movimientos anómalos que se presentan son:

*Transmite la central*.—Recepción en los demás aparatos de la misma y en las destacadas puestas en línea por los conmutadores de la central.

Inversión alternativa de los galvanómetros, empezando por el subsiguiente al aparato transmisor.

Exceso de circuito al transmitir; debilidad al recibir.

*Transmite una destacada*.—Recepción en los aparatos de la misma y destacadas puestas en línea por los conmutadores de aquélla.

Inversión alternativa de los galvanómetros, empezando por el que subsigue al aparato transmisor.

Exceso de circuito al transmitir; debilidad al recibir.

RESUMEN.—Las averías por cruce y las debidas á falta de tierra, se anuncian por indicaciones tan semejantes, que fácilmente pudieran confundirse.

A continuación trazamos un paralelo que permite distinguir las.

Cruces.	Falta de tierra.
No causan falta de circuito.	Puede causar falta de circuito.
Producen siempre exceso de circuito al transmitir.	Produce debilidad al transmitir en los casos de estaciones para una ó dos líneas.
Los galvanómetros no invierten cuando los aparatos están dispuestos á funcionar por corrientes que entren por línea.	Los galvanómetros invierten, sea cualquiera el montaje de las estaciones.
La inversión es simultánea en aparatos contiguos.	La inversión es alternativa.

Los movimientos anómalos no se producirán de modo bien perceptible, si la pila de la estación transmisora carece de la energía necesaria para vencer la resistencia de los aparatos puestos en circuito por la avería.

FRANCISCO DEL RÍO JOAN.

LA COMPAÑÍA DE ZAPADORES-MINADORES  
DEL  
EJÉRCITO DE LAS BALEARES.

Noticia preliminar.

**L** El real decreto de 29 de agosto de 1893, al reorganizar el ejército bajo la base de la división territorial que el mismo establecía, dispuso la creación, en las Baleares, de una compañía de Zapadores-minadores, perteneciente al ejército regional de dichas islas. Organizada la compañía en 1.º de septiembre del mismo año, ocupa, en el momento en que escribimos estas líneas, el último lugar entre las unidades activas del Cuerpo. A ella está unido, ade-

más, el Depósito de reserva de ingenieros de las Baleares.

El mismo real decreto á que nos referimos, dispuso que la compañía estuviese afecta á la plaza de Mahón; con lo cual se le dió una doble misión que cumplir: la de las tropas de ingenieros del ejército regional y la de tropas de ingenieros de plaza. Este último cometido era nuevo en nuestro país, y tenemos motivos para creer que se dió á la compañía á título de ensayo, en vista de lo practicado en otros ejércitos en que existen tropas de ingenieros destinadas al servicio de las plazas fuertes. Las breves líneas que siguen, indicarán los detalles principales relativos á la organización de esta compañía, y el modo cómo se ha procurado satisfacer á los dos fines de su creación.

Instalación de la compañía.

La compañía se halla acuartelada en la fortaleza de Isabel II, y no en Mahón, como previene el decreto, á causa de no existir en la plaza ningún edificio disponible. Hubiérase podido acuartelar en Villa Carlos; pero como de todos modos, por la naturaleza del servicio, parte del personal ha de estar precisamente en la fortaleza y otra en Mahón, es preferible el acuartelamiento en uno de estos puntos.

El cuartel de la compañía, independiente, está formado por diversas dependencias situadas en pabellones aislados, con sólo piso bajo, separados por patios. En uno de los pabellones están el dormitorio, cuarto para sargentos y cuarto de aseo; en otro contiguo, la escuela y parque de escuela práctica, el almacén, el comedor y un cuarto para los arrestados; y finalmente, en un tercer pabellón, completamente sepa-

rado de los anteriores, la cocina y excusado. De los dos patios que separan estos edificios, el uno es bastante extenso, y tiene un aljibe y una parte habilitada para jardín. Existe, además, una habitación aislada, para el oficial de semana.

#### Régimen de la compañía.

Parte de la fuerza está ocupada en el servicio telegráfico militar de la plaza, de que trataremos después; otra parte concurre á los trabajos que la comandancia realiza en la fortaleza de Isabel II; el resto desempeña el servicio interior de la compañía y adquiere su instrucción especial en las escuelas teóricas, en los ejercicios teórico-prácticos que se llevan á cabo siempre que es posible, y finalmente, en las escuelas prácticas.

El servicio interior de la compañía se simplifica todo lo posible. Está suprimido el de guardia de prevención, por estar acuartelada la tropa en parte de un edificio que la tiene. Sin embargo, en ocasiones de escasez de fuerza, ha prestado servicio de plaza.

Como norma principal, se sigue la de tener ocupada á la tropa el mayor número de horas posible, considerando que así ganan bastante la disciplina y la instrucción. Las escuelas, la instrucción militar, los ejercicios prácticos y algún trabajo de mejora de las dependencias, permiten conseguir el indicado objeto.

Si el ocio da lugar á que se cometan faltas, no es menor enemigo del soldado el dinero, y como varios de los de la compañía cobran jornales, se ha fomentado la afición á depositar la mayor parte de ellos en una caja de ahorros de la localidad. En el último licen-

ciamento, lo que retiraron los soldados por este concepto ascendía á cerca de 2000 pesetas.

El horario de la compañía se amolda al de los trabajos de la comandancia. En el descanso de la mañana, en el del mediodía y después del alto de la tarde, se distribuyen ranchos á la tropa, sufragándolos con la cantidad reglamentaria, más un pequeñísimo descuento por jornal. Para mejorar, en lo posible, la alimentación del soldado, el cargo de rancho está gratificado, y así se consigue mayor esmero en la confección de las comidas. La mejora aumentará cuando pueda instalarse una cocina económica, que hay la idea de adquirir, con el objeto de dar variedad á la alimentación, sin aumentar el gasto del combustible.

Ciertos actos del servicio, cuando la mayor parte de la fuerza va al trabajo, tienen lugar los domingos (revistas de ropa y armas, instrucción, táctica, etc.), antes de la hora de la misa. Las escuelas, cuando ocurre dicha circunstancia, se tienen de noche en invierno.

Los individuos salen de paseo los días festivos exclusivamente. Algunas noches en que la autoridad militar da permiso, asisten al teatro, pernoctando en Mahón. Los viajes entre la fortaleza y Mahón se hacen en lanchas de la Administración Militar; pero la compañía tiene, como los demás cuerpos de la guarnición, una falúa, tripulada por ocho soldados, que residen en un cuartelillo situado junto al muelle. El Estado cuida del sostenimiento de la falúa, y la embarcación es propiedad de la compañía.

#### Administración.—Situación económica.

La administración de la compañía se

acomoda, como es consiguiente, á lo que previenen los reglamentos, de modo que no difiere en nada de la de las restantes unidades del ejército. Lo que más influencia tiene, sin duda alguna, en la situación económica de los cuerpos, es actualmente lo que se refiere á la duración de las prendas de vestuario. Para obtener la mayor economía en este punto, se destina una pequeña cantidad mensual al remiendo de la ropa y del calzado. Con esto se ha conseguido aumentar notablemente la duración de las prendas, y con ella la situación relativamente próspera del fondo del Material, puesto que se ha llegado á amortizar los gastos excesivos que, naturalmente, se produjeron al organizarse la compañía; gastos para los cuales no se contó más que con los recursos propios, pues las cantidades que facilitaron la Administración militar, el regimiento de Pontoneros y los batallones de Telégrafos y Ferrocarriles, lo fueron á título de anticipo, y ya se han reintegrado.

#### Instrucción teórica.—Ejercicios teórico-prácticos.

La instrucción teórica tiene lugar en el local extenso en que, al propio tiempo que la escuela, está el parque de escuela práctica. Bien sabido es, que una escuela de tropa no puede, ni debe, convertirse en una academia científica, ni mucho menos. Así, se procura enseñar á cada individuo lo que se puede, según sus facultades, de modo que, aparte de los conocimientos elementales reglamentarios, al que no sabe leer y escribir, se procura darle con preferencia esta instrucción. Los que ya poseen esta instrucción elemental, estudian telegrafía, breves nociones de topografía,

conocimiento de los útiles y herramientas, dibujo, etc., teniendo en cuenta sus aptitudes y conocimientos anteriores á su entrada en el servicio.

Los ejercicios teórico-prácticos tienen lugar todo el año, menos en la época de escuela práctica, aprovechando el tiempo franco de servicio y de trabajos. Son ejercicios de telegrafía, trazado de obras y de alineaciones, orientación, etcétera. Para estos ejercicios son de suma utilidad, ó mejor dicho, de necesidad, los aparatos y efectos que forman parte del parque, de modo que la sucesiva ampliación de éste será la base de la ampliación de estos ejercicios, cuya utilidad es incontestable, por su carácter práctico.

Tendiendo á la idea de substituir, en lo posible, toda explicación teórica, por una aplicación práctica, en la compañía hay una mesa con tierra de moldear, para formar los modelos de obras de fortificación (aparte de los de madera para el estudio). Además, para la escuela de telegrafía hay aparatos sencillos, contruidos por los soldados, para realizar ensayos elementales, que se graban más en la imaginación que las explicaciones teóricas. Así se han construido toscos galvanómetros, acumuladores, electroimanes, etc. Uno de los ensayos más curiosos ha sido el de producir luz eléctrica con una pila de carbón-zinc-agua de mar, siquiera haya sido en una forma embrionaria. Hay, además, en la escuela, dos estaciones enlazadas para la instrucción.

#### Escuelas prácticas.

El campo de Escuela práctica de la compañía se halla situado en la península del Lazareto del puerto, á unos 1500 metros del cuartel. Es casi todo el

terreno de roca, y no queda otro recurso que aplicar la naturaleza de las obras al terreno.

Dos escuelas prácticas ha tenido la compañía. Para la primera dispuso de la cantidad de 1300 pesetas; para la segunda la de 2500, habiéndose tendido en ambas á destinar la tercera parte de la cantidad á fomentar el parque de la compañía, y á dotarle de elementos que pudieran servirle en caso necesario.

Con estos elementos, con los aparatos facilitados por la comandancia de la plaza, y con alguna herramienta que se facilitó por el parque de Guadalajara, se han verificado los trabajos de escuela práctica.

La dirección de las obras ó trabajos que se ejecutan, está á cargo de los sargentos, y á veces de los cabos. Así lo exigen á un tiempo la falta de oficiales y la necesidad de la instrucción, pues la experiencia prueba que sólo teniendo la responsabilidad de lo que se ejecuta, hay suficiente estímulo para procurar la mayor perfección. Aprenden así las clases á distribuir los trabajadores y á resolver las pequeñas dudas que ocurren en la práctica. Para que la instrucción sea más completa, el encargado de cada obra organiza los talleres de materiales de ramaje ú otros efectos necesarios. De este modo, un simple croquis ó á veces breves instrucciones verbales, bastan para que un sargento trace una batería, un gran atrincheramiento, etc., y la lleve á cabo por completo, con gran ventaja del servicio que están llamados á prestar en campaña, y sin que los oficiales dejen de sacar partido de tales trabajos, á los que atienden, como debe ser, más en su aspecto de conjunto que de detalle.

Los trabajos realizados en la escuela

práctica del presente año, han sido los siguientes.

**FORTIFICACIÓN DE CAMPAÑA.**—Se ha construído un gran atrincheramiento de 80 metros de desarrollo, de perfil reforzado, dotado en cada uno de sus lados de un abrigo blindado, de distintos modelos, para abrigo de la guarnición contra el tiro de shrapnel, mientras dura el combate de las artillerías. Ha sido esta obra, al propio tiempo, escuela de revestimientos, empleándolos en ella de diferentes clases.

Se ha terminado la construcción de una batería de sitio, completando el movimiento de tierras y dotándola de abrigos para los sirvientes de las piezas.

Se ha construído una batería de las llamadas *de cresta*, protegida por las ondulaciones del terreno. Detrás de ella, en un escarpado del terreno, se han situado los abrigos y repuestos, completamente libres de todo género de proyectiles enteros. Una rampa sirve de comunicación entre los abrigos y la batería. Su construcción ha sido bastante penosa, por tratarse de terreno de roca dura, pero la posición elegida está libre de las vistas de la que se supone atacada.

Además se han ejecutado algunos otros trabajos de menor importancia, amoldándolos todos á los descriptos en las obras más recientes y á los realizados en las maniobras del sitio de París.

**PUNTES.**—Se ha tendido un puente de caballetes en la cala-bandera del puerto, con un desarrollo de 42 metros. De ellos, 25 están construídos con parte de una unidad de puente divisionario ó de vanguardia, inspirada en las ideas del concurso francés relativo á este asunto y en las del material danés, en lo que ha sido posible. El resto de



los tramos es de caballetes provisionales, pues el presupuesto no ha permitido dar, por este año, mayor longitud á la unidad proyectada.

INSTALACIÓN EN CAMPAÑA.—Se han construido barracas de los tipos corrientes; se ha cubierto de zinc una casita de adobes, que lo estaba exclusivamente de madera, construída el año anterior, se han ensayado los modelos de tiendas nuevamente declaradas reglamentarias en Austria-Hungría, y se han construído una de cuatro telas y otra de dos, esta última de color obscuro, para que no se destaque del terreno. Además, se ha construído una casita permanente, de mampostería ordinaria y ladrillo, para estación telegráfica, guardar aparatos, etc.

TRABAJOS DIVERSOS.—Se ha procedido al arreglo de los caminos que cruzan el campo de escuela práctica; se han construído algunos metros de galería de mina, etc. Se han ensayado también, con éxito, los transportes aéreos, aplicados á las construcciones de campaña, en las que pueden proporcionar muy útiles servicios.

TOPOGRAFÍA.—Las prácticas de topografía han consistido en el levantamiento del plano de la entrada del puerto de Fornells. La sección topográfica ha estado al mando de un cabo, que ha realizado su trabajo lejos de la acción de los oficiales de la compañía, puesto que siendo suficiente su instrucción en este punto, adquirida en la escuela práctica anterior, no ha sido aquella necesaria.

Se han hecho los trabajos necesarios para que el plano levantado fuera, no solamente topográfico, sino al propio tiempo geológico. A primera vista parecerá algo extraño un plano geológico

formado por una sección tan modesta, pero en realidad, el asunto no ofrece dificultades de importancia. El plano geológico es, por otra parte, necesario para proyectar sobre él obras, sobre todo cuando por ser provisionales varía mucho el tiempo necesario para construir las, según la naturaleza del terreno.

COMUNICACIONES.—La sección de telegrafía, al mando también de un cabo, se instaló en la cúspide de Monte Toro, desde cuyo punto se comunicaba con el telégrafo de banderas, con la sección de Fornells (práctica, al propio tiempo, en telegrafía) y con la estación permanente de Mahón, por medio del heliógrafo y del aparato Mangin. Esta sección, que también ha estado lejos de la presencia de los oficiales, ha demostrado, análogamente á la de topografía, cuán gran estímulo es la responsabilidad directa para facilitar la instrucción.

Para el año próximo, si es posible, se establecerá comunicación telegráfica entre Menorca y Mallorca, para lo cual se harán en el invierno, en la compañía, los ensayos previos que son necesarios.

No se han verificado los ensayos de velocipedia, por no haberse aún recibido las dos bicicletas que concedió la superioridad. En la escuela práctica anterior se hicieron ensayos de perros de guerra, para la transmisión de despachos, con éxito muy lisonjero; ensayos que ha habido que abandonar, porque los recursos de la compañía no permiten sostener el gasto que representan.

#### Servicio de plaza.

El personal de la compañía presta el servicio en la red telegráfica, que cuenta con estaciones en Mahón, en la fortaleza de Isabel II y en el vigía del

cabo de la Mola. En esta última estación se ha instalado un telémetro improvisado, de base vertical (unos 80 metros), para que puedan tener más precisión, cuando convenga, las noticias relativas al movimiento de los buques de que aquél dé parte.

El señor comandante de ingenieros de la plaza (1) tiene el pensamiento de encomendar á la compañía el material de incendios, el manejo del proyector eléctrico cuando se adquiriera, el de las palomas mensajeras, y cuantos servicios corresponden á las tropas de ingenieros en las plazas de guerra, lo cual ha de depender, forzosamente, de los elementos con que sucesivamente vaya contando dicha comandancia.

Tal es, en resumen, la organización de la compañía de ingenieros del ejército regional de las Baleares. Organización embrionaria, sin duda alguna; pero el lector comprenderá que para que una unidad de nuestras tropas esté en disposición de prestar en el acto los servicios que le competen en la guerra, se necesitan algunos años dedicados á reunir el costoso material mo-

(1) Desempeña este cargo el señor coronel teniente coronel D. Ramón Taix, quien desde la creación de la compañía se ha tomado excepcional interés en su desenvolvimiento, procurando siempre que no perdiera el carácter de compañía activa del Cuerpo para convertirse en una sección de obreros afecta á la comandancia; ensayo este último que no debe reproducirse, pues ya se hizo, sin éxito, el de los obreros de ingenieros, destinados á las fortificaciones permanentes. Con el carácter actual sólo asisten á los trabajos de la compañía los soldados disponibles, sin que las obras estén pendientes de los resultados del reclutamiento, como sucede en las tropas de obreros. El trabajo en las obras resulta, por lo tanto, un detalle, no el fin de la compañía.

También debemos consignar aquí el vivo interés demostrado por el cuarto regimiento de Zapadores-minadores, á fin de no escatimar nada á la compañía en su organización. Al comandante mayor del mismo, D. Rafael Peralta, hay que agradecerle, además, el no escaso trabajo de resolver las muchas dudas que se presentan en una oficina en que no existe antecedente alguno para resolverlas.

derno y á educar el personal en su manejo, y ciertamente que la exigua cantidad de que hasta ahora ha podido echar mano la compañía, no ha sido suficiente para realizar el ideal á que deben tender las tropas de ingenieros.

Mahón, junio de 1895.

MARIANO RUBIÓ Y BELLVÉ.

### TRES NUEVAS FORMAS GEOMÉTRICAS.



ON el pentatetraedro, el pentaedro y el pentaoctaedro, ó sea el entrelazamiento regular y simétrico de cinco tetraedros, de cinco exaedros y de cinco octaedros, de suerte que coincidiendo sus centros, se aparten todo lo más posible sus vértices.

El primero lo descubrí, como indico en mi libro *Origen poliédrico de las especies*, partiendo de la hipótesis de la unidad de las formas y de su descomposición en tetraedros regulares, cuando ya perdía las esperanzas de que tal hipótesis fuese cierta, porque habiendo examinado primero atentísimamente el icosaedro, y visto que se descomponía en tres tetraedros, pero irregulares, de tres caras iguales y la cuarta distinta; juzgué que otro tanto acontecería con el dodecaedro, y en efecto, comprobé que el dodecaedro se forma por el cruzamiento de cinco tetraedros irregulares, de tres caras iguales y la cuarta desigual.

Un momento más de atención me reveló la coincidencia de cuatro vértices del dodecaedro con los de un tetraedro regular, y ya después me fué fácil desentrañar por completo el mis-

terioso contenido del dodecaedro, que durante tantos siglos ha permanecido oculto á las miradas escudriñadoras de los sabios.

El pentatetraedro contiene y engendra con perfección al dodecaedro y al icosaedro. Sus vértices exteriores son obra del encuentro de planos, y así éstos como los vértices, son los mismos del icosaedro interior, visible sólo por sus vértices, que son el fondo de las pirámides pentagonales invertidas que se advierten en el fondo de cada una de las caras del dodecaedro exterior.

He hallado el pentaexaedro partiendo del supuesto, de que si cinco tetraedros engendran al entrelazarse una figura regular, el entrelazamiento de cinco cubos debía engendrar también otra figura regular, y al investigar cuál fuese ésta, llegué á construir la forma del pentaexaedro, que se diferencia del pentatetraedro en que contiene de distinto modo al dodecaedro y al icosaedro; al dodecaedro de modo perfecto, puesto que los vértices de los cubos son los mismos que los de un dodecaedro, y al icosaedro de modo imperfecto ó indirecto, en razón á que cada uno de los treinta planos de los cinco exaedros, contiene una de las treinta aristas del icosaedro interior é invisible. Cada arista del icosaedro es paralela á dos aristas de la cara del exaedro que la contiene y su punto medio coincide con el centro de la cara. De donde resulta que, en realidad, contiene dos icosaedros, cuyo centro es común y cuyas aristas se cortan perpendicularmente en los puntos medios.

Este doble icosaedro, así como el doble dodecaedro, el séxtuple icosaedro y el cuádruple dodecaedro, deben ser figuras curiosas é interesantes para el es-

tudio del génesis de la jerarquía de las formas, á partir del tetraedro regular; pero ni las he construído ni dibujado, ni las he estudiado con la atención suficiente para verlas con la claridad necesaria.

Las diagonales trazadas en las caras de un dodecaedro regular, son aristas de los cinco cubos del pentaexaedro.

Es de advertir que en un icosaedro hay ocho caras, cuyos planos prolongados forman un octaedro y cinco combinaciones, de ocho caras cada una, que forman el pentaoctaedro.

Este poliedro tiene treinta y dos vértices interiores, que podemos dividir en dos clases: una de veinte vértices, formados por la concurrencia de cinco líneas en cada uno, y otra de doce vértices, formados por la concurrencia de tres líneas. Lo cual quiere decir, que el pentaoctaedro contiene un dodecaedro y un icosaedro entrelazados.

Los treinta vértices exteriores, inscriptibles en la superficie de una esfera, forman veinte triángulos equiláteros y doce pentágonos regulares, simétricamente enlazados, á modo de boceto del enlace del dodecaedro y del icosaedro que dentro del pentaoctaedro se verifica.

Apenas comencé el estudio de los poliedros regulares, afirmé que la vida de muchos hombres consagrada por entero á él, no agotará cuanto hay por descubrir en tan importante materia. Hoy, después de obtenidos considerables resultados de mis primeros esfuerzos, veo con más claridad lo que sólo eran atisbos de lo desconocido é intuiciones de verdades no demostradas; insisto en la importancia extraordinaria del estudio profundo y prolijo de los poliedros regulares, punto de partida de la química

y de la historia natural, y llamo la atención de los matemáticos acerca de esta parte de la geometría.

Puesto que del betatetraedro ó enlace de dos tetraedros se derivan el cubo y el octaedro, el primero por la unión de los vértices exteriores y el segundo por la de los interiores, y del enlace de cinco tetraedros, de cinco cubos ó de cinco octaedros, se derivan el dodecaedro y el icosaedro, se deduce que todos los poliedros regulares se derivan del tetraedro.

Generalizando esta inducción, plenamente comprobada y demostrada, yo afirmo que todas las formas de la naturaleza son agregados de poliedros regulares, porque toda forma significa el equilibrio de los elementos componentes, y el equilibrio no es posible sin la simetría; y por lo tanto, si toda forma ha de ser necesariamente simétrica, ó es un poliedro regular ó es un agregado de poliedros regulares.

Los indicios que corroboran esta verdad, calificada de verdad madre por el insigne geólogo Sr. Botella, y llamada á mi juicio á numerosa y lucida descendencia, son tantos y tales que suplen con su número y calidad la demostración experimental y rigurosamente científica, que sería muy conveniente.

Entretanto, y donde todo es confusión y obscuridad, debemos admitir esta única luz, que puede guiarnos en la investigación de la forma y disposición de los átomos y de las moléculas.

Siguiendo el hilo de estas ideas he comenzado investigaciones encaminadas á hallar agregados de poliedros regulares, que representen los cuerpos simples. Las formas de los cuerpos simples quedarán comprobadas, si el número de las combinaciones de unos

con otros cuerpos y su proporción coincide con las combinaciones que se puedan formar en número y cantidad ó peso, entre las formas poliédricas con que lleguemos á representar las de los cuerpos simples. Y aun cuando mis esperanzas, en logro de tal resultado, no se realizasen, porque mi inteligencia no llegue á ello, indico el propósito por si otro más afortunado lo consigue.

En todo caso, la posibilidad de dar á la química su base fundamental en la geometría, bien vale la pena de tomar en consideración mi hipótesis, de que todos los cuerpos son agregados de poliedros regulares, como si dijéramos, diamantes, záfiro y rubíes más perfectos que los tallados por el más hábil lapidario; y si desde el punto de vista estético el hombre ha de comparar su cuerpo con un montón de algo, entre el símil del cieno; el de la ceniza y el de las piedras preciosas, no es dudosa la elección.

ARTURO SORIA.

## APARATOS PARA ELEVAR AGUA.

### EL ARIETE BOMBA

Y

### EL SIFÓN ELEVADOR.



Los arietes hidráulicos, son aparatos en los cuales se utiliza la fuerza viva de una caída de agua, sin mecanismo motor propiamente dicho, para elevar una cierta cantidad del volumen de agua de que se dispone, á una altura mayor que la de caída. Su funcionamiento está basado en la transformación directa en trabajo de la fuerza viva

Ariete-bomba y sifon elevador.

Fig.<sup>a</sup> 1.<sup>a</sup>

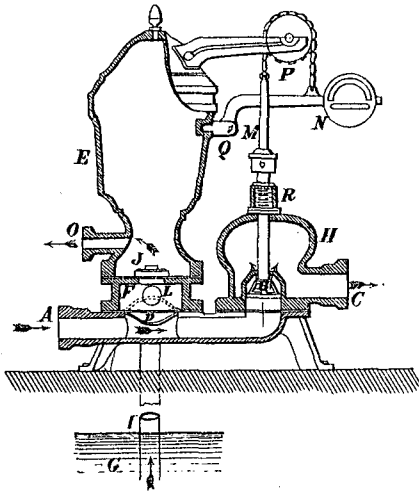


Fig.<sup>a</sup> 2.<sup>a</sup>

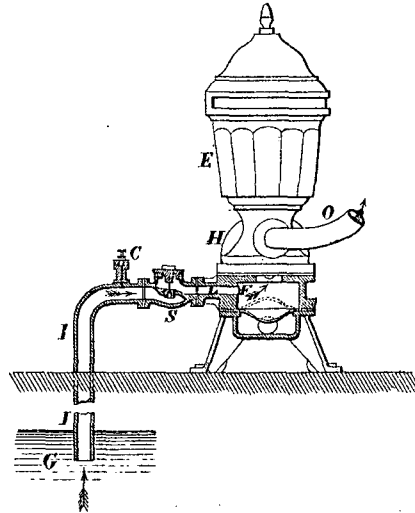
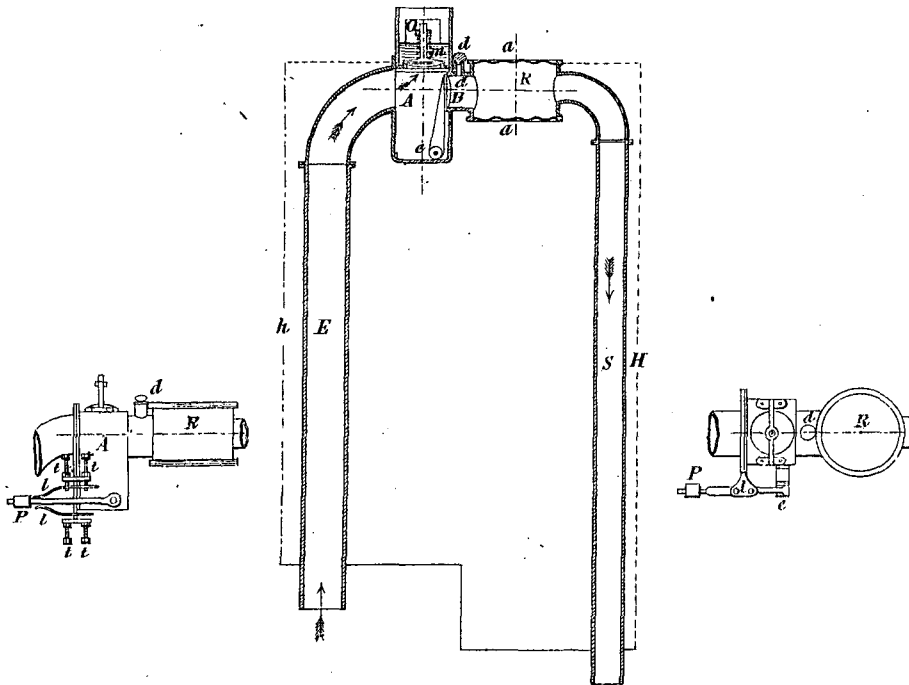


Fig.<sup>a</sup> 3.<sup>a</sup>





disponible, por la detención brusca de una columna líquida en movimiento.

El nombre de *ariete* se ha dado á este aparato á causa del choque que acompaña á la instantánea detención de la columna de agua.

En esta reseña nos proponemos únicamente dar á conocer uno de los perfeccionamientos más recientes del ariete, conocido con el nombre de *ariete-bomba*.

### Ariete-bomba.

Este ingenioso aparato realiza la independencia del agua motora (columna de caída) y del líquido impelido, que puede ser cualquiera. Tiene desde luego esa ventaja sobre los arietes ordinarios, en los cuales el agua impulsada es siempre una fracción de la columna motriz.

Las figuras 1 y 2 representan dos cortes del aparato por dos planos verticales, perpendiculares entre sí; la primera se refiere al aparato motor y la segunda al útil ó bomba.

El agua llega á *A* con una velocidad creciente debida á la altura de caída de que se dispone, y penetrando en el aparato atraviesa la válvula *B* y sale libremente por el tubo *C*. La válvula *B* está convenientemente equilibrada por el sistema de contrapesos de palanca *MNPQ* y del resorte *R*, de tal modo dispuestos que cuando la velocidad de la columna sea la máxima, dicha válvula se aplica sobre su asiento y cierra los orificios laterales de desagüe, produciendo una detención brusca en la caída que determina el golpe de ariete. La fuerza viva de la columna motriz se convierte en trabajo, elevando un casquete de caucho *D* y haciéndole tomar la posición representada de puntos en

la figura. Si en ese instante está llena de agua la cámara *F* que hay encima, el diafragma de caucho impelirá el agua, transmitiendo el esfuerzo á la válvula *J*, y una parte del líquido pasará al depósito *E* de aire (que hace de intermedio elástico para evitar roturas), y desde aquí al tubo de descarga *O*, que la conduce al depósito superior.

Pasada esta primera fase, la válvula *B* vuelve á tomar su posición inicial, retrocediendo el agua primeramente, y en seguida se verifica de nuevo el desagüe por *C*, empezando con ello una nueva pulsación. El diafragma de caucho ocupará su posición primera, produciendo en la cámara *F* una aspiración que se transmitirá á la cañería *GIL* (fig. 2), elevando la válvula *S* para dar paso al líquido aspirado. Esa válvula *S* cae sobre su asiento cuando se verifica el golpe de ariete siguiente y como consecuencia la compresión en la cámara *F*.

En resumen: en la primera fase, al cierre brusco de los orificios *B*, corresponde una elevación del diafragma, cerrándose la válvula *S* y abriéndose la *J*, y comprimiendo el líquido en la cámara *E*, para hacer la elevación por *O*. En esta fase el funcionamiento es análogo al de compresión en las bombas aspirantes-impelentes.

En la segunda fase caen simultáneamente *B*, *D* y *J*, se abre la *S* y hay aspiración en *I*. En esta segunda fase funciona también el aparato de igual manera que en la aspiración de las bombas aspirantes-impelentes.

Es, pues, el conjunto, una verdadera bomba aspirante-impelente, en la que el émbolo está reemplazado por el diafragma *D*, de caucho, sometido en su movimiento á los golpes de ariete que

se producen en una cañería independiente.

La presión se mantiene en *E* por una toma de aire indicada en *c* (fig. 2) cuya abertura se gradúa por un tornillo cónico. Esta abertura debe colocarse en la cañería de aspiración, para permitir inyectar en cada pulsación un volumen de aire, variable á voluntad.

Este sencillo aparato ha dado un rendimiento de 75 por 100 y puede funcionar con pequeñas alturas de caída.

Los arietes-bombas son, en realidad, verdaderos acumuladores de fuerzas naturales continuas, que siendo de pequeña intensidad podrían creerse despreciables en la generalidad de los casos. Instalado el aparato en una pequeña corriente de agua, de 10 litros por segundo, con salto de 0,50 metros, elevará á 4,75 metros, un litro de agua en el mismo tiempo, acumulando una energía que podría aplicarse para diferentes fines en las pequeñas industrias.

### Sifón elevador.

Este aparato fué presentado al curso agrícola de 1892, en Paris. Con él se da una solución sencilla al problema de elevar automáticamente una cierta cantidad de agua.

Se trata de un sifón sencillo, que funciona, según el mismo principio, sin otra fuerza que la presión atmosférica, y el líquido que transporta eleva automáticamente el agua y da salida á una parte de ella en el punto más alto del sifón, sin interrumpirse la columna líquida.

El aparato (lám. 2.<sup>a</sup>) se compone:

De un tubo ascendente *E*, que termina en una cámara de recepción *A*, en el interior de la cual se halla una válvula

*B*, giratoria alrededor de su eje *e*. En la parte superior de la cámara hay otra válvula *D*, con su resorte en hélice *m*, que la obliga á estar aplicada con poca presión sobre su asiento.

A continuación de la cámara *A* hay otra *R*, de mayor capacidad, constituyendo un regulador del aparato, puesto que efectivamente determina y regula su buen funcionamiento. El regulador es, pues, la parte más ingeniosa y esencial del sifón, y sus dos placas *a* son membranas onduladas de palastro, de pequeño espesor, que entretienen el movimiento de la corriente de agua interior al variar de posición por las presiones distintas en sus dos caras.

Las demás partes del sifón se construyen de hierro colado y de espesores variables, según los esfuerzos que deban sufrir.

El funcionamiento se verifica del modo siguiente:

Se llena de agua el sifón por el agujero *d*, que se cierra con un tapón cónico aterrajado; las dos ramas *E* y *S* tienen, en su extremidad inferior, una llave de detención.

Lleno de agua el aparato, se abren las llaves extremas y empieza á circular el líquido en el interior, con una velocidad creciente hasta alcanzar la máxima correspondiente á la altura de caída, cuyo valor teórico está dado por la fórmula  $v = \sqrt{2g(H-h)}$ , si se desprecian los rozamientos (1).

En los primeros instantes del movimiento, la velocidad no será lo suficientemente grande para cerrar la válvula

(1) En la práctica la velocidad se determina por la fórmula de Darcy,  $r(H-h) = b_1 l v^2$ : en la que *r* es el radio de la cañería; *l* su longitud; *b*<sub>1</sub> un coeficiente numérico que es función de *r* y que lo dan las tablas de Darcy.



*B* y descenderá por el tubo *S*; pero cuando el líquido tenga la velocidad máxima, cierra la válvula *B* y se detiene bruscamente la columna ascensional de agua. No encontrando ya salida y sufriendo la presión atmosférica (á la cual tiende á hacer equilibrio), toda su fuerza viva se convierte en trabajo; venciendo la resistencia del resorte *m* eleva la válvula *D*; y parte del líquido pasa por el conducto *O* á la canal de descarga, para vaciarse en un estanque ó depósito.

Durante este tiempo, la rama *S* se vacía parcialmente creando una depresión interior en el regulador *R*, deprimiéndose las dos membranas *a, a*, por la diferencia de presiones en sus caras, y disminuyendo el volumen de la cámara; pero como disminuye también la presión ejercida sobre la válvula *B*, ésta obedece á la acción de un contrapeso *P*, que con los tornillos *t* y láminas *l*, hacen muy sensible su movimiento, y gira de derecha á izquierda, dejando abierta la comunicación entre las dos cámaras y restableciendo nuevamente la circulación del agua en todo el aparato por la acción combinada del regulador y juego de válvulas.

Las membranas del regulador toman su posición primitiva al restablecerse las presiones y la misma serie de fenómenos se sucede en un tiempo muy corto, de tal manera, que las pulsaciones tienen una regularidad perfecta y su número alcanza de 200 á 400 por minuto, haciendo cada vez llamada para restablecer el movimiento. Sin las membranas *a, a*, se interrumpiría el funcionamiento del sifón, pero sus vibraciones mantienen sensiblemente una salida de agua constante por el tubo de descarga *O*.

El regulador del sifón llena las mismas funciones que el aparato análogo en los escafrados Rouquayrol-Denayrouse, y por ello recibe el nombre de *pulmón*, como se denomina también en éstos.

Teóricamente el agua puede elevarse con el sifón á 10,33 metros, pero en la práctica solamente se consigue hasta 9,50 metros como altura utilizable.

El aparato se coloca sobre un sólido apoyo construido en la orilla de un río, de modo que la rama ascendente *E* se sumerja en el tramo superior del salto y la descendente *S* en el inferior.

El rendimiento del sifón, bajo el punto de vista dinámico, alcanza á 90 por 100, según experiencias repetidas; pero el rendimiento efectivo no supera al 75 por 100. Este rendimiento dependerá de la relación entre la altura á la cual se eleva el agua y la altura del salto, que es la determinante de la velocidad del líquido en el interior del sifón. Si la altura del salto es de 5 metros, y se eleva el agua á 5 metros, esta relación sería la unidad, si se desprecia la pérdida ocasionada por los rozamientos. Tomando esta relación por base, el rendimiento aumenta, para una misma elevación, con la altura de caída, y disminuye con ella.

Este aparato podrá ser de utilidad para el riego de pequeñas extensiones de terreno y para otros servicios en los que no convenga hacer otras instalaciones costosas, que exijan numeroso personal para su funcionamiento y vigilancia.

Guadalajara 10 mayo de 1895.

FRANCISCO GIMENO.



## PUENTE SOBRE EL RÍO AGÚS

EN

### MINDANAO.



DESECHADO el plan de cruzar el río Agús por las inmediaciones del fuerte de Momungan, verdadero y tal vez único punto de paso de aquél, á causa de los informes emitidos por los jefes de las columnas que habían llegado hasta la laguna siguiendo la márgen izquierda, en los cuales informes hacían notar las asperezas del camino seguido; y decidido cruzarlo por las inmediaciones de la ranchería de Pantar, cuya ocupación fué la causa de la apertura de esta campaña, ordenó en el comienzo de ella el general en jefe un reconocimiento prévio para determinar, en primer término, el emplazamiento del campamento de Ulama, como base avanzada de operaciones, y en segundo, el del puente que debía ponernos en comunicación con la márgen izquierda, salvando la única barrera que nos separaba del objetivo de la guerra, que era la ocupación definitiva de la ranchería de Marahuí, siguiendo dicha márgen izquierda, por ser el camino más corto y más expedito al fin propuesto.

Para cumplimentar esta órden organizóse el día 6 de abril una columna al mando del teniente coronel jefe del regimiento núm. 73, con la que marcharon el comandante de Estado mayor Sr. Fontana, y el de Ingenieros que suscribe. Decidióse emplazar el campamento donde después se construyó; reconocieronse dos pasos de río, indicados por los moros que como guías

llevaba la columna, el de Lungut, por donde más tarde se formó el paso, y el de Panack, actual emplazamiento del puente. De un tercer paso dieron conocimiento los moros, pero situado á bastante distancia, tanta que decían se tardaría un día en llegar; en vista de lo cual, teniendo en cuenta la urgencia con que se había mandado practicar el reconocimiento por el general en jefe y que lo que por el momento interesaba era principalmente fijar el sitio donde hubiera de levantarse el campamento, pues la ejecución del puente no era obra del momento, por lo que podían reconocerse más tarde nuevos pasos, ordenó el jefe de las tropas, coronel Novella, que se diese por terminada la operación. Regresamos, pues, á Iligan á fin de dar cuenta del resultado al general en jefe, como se hizo verbalmente, manifestándole la conveniencia de construir el campamento desde luego y la de practicar nuevos reconocimientos en el río, pues con los hechos no era posible juzgar, en primer lugar por la precipitación con que se llevaron á cabo, en segundo porque lo espeso de la vegetación de las orillas no permitía apreciar la constitución del terreno, y por fin, porque sería posible que algunos sitios que para los moros no fueran considerados como de paso, por su escasez de medios para salvarlos, lo fueran y buenos para nosotros. Se manifestó además á dicha superior autoridad que de los dos parajes reconocidos, el de Panack ofrecía mejores condiciones que el de Lungut para el tendido de un puente, por ser el cáuce más recogido y más accesible una de las orillas, mientras que éste las reunía más aceptables que aquél para cruzar el río en caso de necesidad y cuando forzosamente ha-

bría que hacerlo para construir el puente definitivo.

Comenzóse inmediatamente á levantar el campamento de Ulama, y á los pocos días recibió el que suscribe la orden de redactar un proyecto de puente en Panack, capaz para 200 hombres, y de proceder inmediatamente á su ejecución, *por haber sido elegido éste como emplazamiento definitivo del puente*, sin que se practicaran nuevos reconocimientos, según orden que con fecha 13 de mayo se recibió del general gobernador, y que copiada á la letra dice así:

«El Excmo. Sr. capitan general y en jefe de este ejército, con fecha de ayer, me dice entre otras cosas lo siguiente:—Para ulteriores designios, sirvase V. E. asimismo ordenar que se estudie á la mayor brevedad posible la manera más apropiada de establecer un paso de río sobre el Agús en el sitio denominado Panack y después de estudiado y resuelto, que se preparen con urgencia los materiales y se depositen en el reducto que está construyéndose en dicho punto, en la inteligencia de que el medio que se adopte ha de satisfacer las dos condiciones siguientes.—Que no exceda de ocho días el tiempo necesario para establecerlo y que no exceda de seis horas el que se invierta para pasar de una á otra orilla una columna de 1500 hombres con toda su impedimenta y la artillería proporcionada.—Lo que traslado á V. á fin de que se sirva proceder al estudio y trabajos de que se trata, con la brevedad posible.»

Se hallaba, pues, fijado definitivamente el emplazamiento, sin duda, como más tarde se ha visto, obedeciendo al plan general de la campaña, que era

no avanzar de la línea entonces ocupada, para no tener que abandonar la posición de Pantar ó verse obligado á una mayor distracción de fuerzas con la construcción de nuevos fuertes, y ante los inconvenientes que esto último presentaba, prefirióse aceptar dicho emplazamiento, que representa únicamente un mayor trabajo en la ejecución de la obra por la constitución del terreno.

Las dos condiciones impuestas en el oficio de referencia, eran fáciles de cumplir: la segunda, como se ve por su simple lectura; y en cuanto á la primera, se ha demostrado que también lo hubiera sido, con la construcción del puente provisional colgante que, para el servicio de la obra definitiva, se había tendido en cuatro días, por el que ha pasado todo el personal y material necesario, y del que hablaremos más adelante. Mas como en el citado oficio no se expresaba claramente el destino definitivo de la obra, si había de tener carácter permanente ó si era sencillamente un medio de salvar el río, para abandonarlo después, y como la solución había de ser distinta, según que se exigiese uno ú otro, consulté verbalmente con el general en jefe, y este me manifestó, que siendo el plan de la campaña ocupar definitivamente la laguna, dejando establecidas las comunicaciones con las costas, con carácter permanente, este mismo era el que debía tener la obra que se construyera. Ya sobre esta base era más difícil dar cumplimiento á la orden antes citada, máxime cuando las múltiples atenciones de la campaña no permitían distraer todas las fuerzas que hubieran sido precisas para realizar el trabajo de construir un puente de un solo tramo forzosamente y de 40 metros de luz, cual-

quiera que fuese el sistema empleado, por lo cual se propusó tender uno provisional mientras se construía el definitivo. Mas como la ejecución de esta obra hallábase íntimamente ligada con la de las lanchas cañoneras, que para surcar la laguna y dominar las rancherías ribereñas que la pueblan había que mandar construir, prefirióse dedicar el trabajo á la ejecución del puente definitivo, carácter con el que se proyectó y ha construído la obra.

Pocos y poco dignos de crédito son los datos que se tenían del interior de la isla de Mindanao. De los que poseíamos se deduce que la laguna de Lanao, situada á unos 800 metros sobre el nivel del mar, tiene una extensión superficial de 450 kilómetros cuadrados, y que á ella vierten sus aguas varios ríos, riachuelos y arroyos que recogen las de toda su cuenca, cuya extensión no es posible fijar; que el único desagüe de dicha laguna es el río Agús, cuya longitud debe ser de unos 30 kilómetros, con una pendiente media de 2 por 100 si fuera uniforme. Mas no sucede así: el cauce del río sigue las inflexiones del terreno montuoso que atraviesa, y así se encuentran en todo su trayecto grandes rápidos seguidos de remansos, en particular en la primera y última parte de su curso. En el emplazamiento elegido para el puente, la velocidad en la superficie, deducida de diferentes experiencias y en épocas de régimen uniforme, es de 3 metros por segundo, y la media  $0^m,73 \times 3$ , ó sea,  $2^m,20$ , y siendo 105 metros la sección del río, el gasto de éste es de unos 230 metros cúbicos. Las crecidas, á juzgar por las noticias que suministran los moros, no son grandes, y así debe ser, en efecto, porque no se conocen en esta región

épocas precisas de grandes lluvias: son éstas constantes durante todo el año, salvo algunas épocas cortas, como hemos podido comprobar durante el tiempo que han durado las operaciones.

El lecho del río es de piedras gruesas que forman verdaderos rápidos, y sus laderas se hallan cubiertas de espesa vegetación; generalmente son escarpadas, más en la orilla derecha que en la izquierda. Estas observaciones se refieren exclusivamente á la parte conocida.

Este río es el que era preciso salvar con un puente de carácter permanente y en un sitio determinado de antemano, donde alcanza una anchura de 40 metros, en el caso de que un pequeño islote, próximo á la orilla izquierda, pudiera aprovecharse para instalar uno de sus apoyos, y de 60 si hubiese que llevar éste hasta la dicha orilla. Desde luego, era imposible pensar en apoyos intermedios, pues ni la naturaleza del fondo, ni la fuerza de la corriente permitían fundar en el lecho del río, con los medios de que puede disponerse en una campaña en la cual es preciso transportar á hombros la mayor parte y en acémilas la menor, de todos los materiales, y éstos han de ser muchos porque en el punto de obra sólo se dispone de la madera de los bosques, la cual, sobre no ser de buena calidad, ha de emplearse forzosamente recién cortada, circunstancia que la hace aún más impropia para construcciones.

Pensóse, pues, en el tendido de un puente de un solo tramo, y por exclusión de todos los sistemas conocidos aceptóse el colgante, como más fácil y conveniente solución, por las razones siguientes.

El empleo de un puente de hierro, sea el que fuere el sistema que se adop-

tara, en celosía, de alma llena, articulada, Eiffel, etc., era imposible, por ser imposible también, en primer lugar, el transporte de las piezas que lo constituyen: en segundo, por las dificultades que consigo lleva la constitución de las vigas, el roblonado, careciendo en absoluto de operarios hábiles, el cual hubiera exigido el montar un taller completo, para lo que no se disponía de medios, ni estábamos en condiciones de hacerlo, y por fin, por las dificultades del corrimiento del tramo, no pudiendo emplear apoyo alguno intermedio.

La solución de un puente de madera, sistema Howe, por ejemplo, y lo que de éste decimos puede aplicarse á los demás, presentaba algunos de los inconvenientes anteriores, entre ellos el del corrimiento del tramo; pero sobre todos tenía el del empleo, como principal elemento de resistencia, de ese material, puesto en obra necesariamente en el momento mismo de ser cortado, es decir, en las peores condiciones posibles. Hubiera sido un puente de corta vida, que no hubiera llenado en absoluto las condiciones impuestas.

Fué, pues, necesario desechar, por las razones indicadas, los sistemas de puente en que entrasen, como elementos principales de resistencia, el hierro en grandes piezas ó de difícil montaje, ó la madera. No quedaba más solución sino combinar estos dos materiales, únicos disponibles, de tal modo que el primero entrase en la obra como factor resistente y en tal forma que permitiese su empleo en las circunstancias que imponían las necesidades, y el segundo, formando la parte menos importante y fácilmente sustituible, sin inconvenientes para el tránsito y sin necesidad de interrumpir éste.

El sistema de puente colgante con cables de acero ó de hierro galvanizado y tablero de madera, satisfacía completamente á las exigencias del problema. En él figura el hierro ó acero, siendo el elemento principal de la construcción y en una forma tal que podía transportarse fácilmente, conforme se ha hecho, desarrollando los cables y conduciéndolos á hombros por el número de hombres necesario para que cada uno cargase con lo que buenamente podía, sin fatigarse. Figura la madera como elemento secundario de la obra, en el tablero y en los apoyos, siendo fácilmente reemplazables en el primero las diversas piezas á medida que va siendo preciso y sirviendo los segundos, tan sólo hasta que las comunicaciones se facilitaran y fuera posible construirlos de fábrica, dejando empotrados en ella los hoy levantados con madera. Por fin, la obra de fábrica necesaria para los pilones actuales, es pequeña y el transporte del cemento no ha ofrecido dificultades.

A estas ventajosas condiciones reuníase la de que en un puente de esta clase y habiéndose construido en Manila, como se ha hecho, las piezas más necesarias para sujeción de cables, de péndolas, etc., la mano de obra no requería artistas hábiles, de que se carecía en absoluto, puesto que únicamente con soldados podía contarse, entre los cuales es difícil escoger un mal carpintero, un mal albañil ó un mal herrero, aun entre las de ingenieros, á las que no va la gente de oficio, como sucede en España, entre otras razones, porque hay pocos que tengan alguno.

A pesar del convencimiento pleno que teníamos de que con los datos impuestos al problema la única solución posible era la del puente colgante, no

nos decidimos á aceptarla desde luego como buena, por el sello de inseguridad que consigo llevan estas obras; pero estudiado el asunto con detalle y aceptadas las razones que en apoyo de estas obras dan todos los autores que en su obra, *Tratado de puentes*, citan los ingenieros J. Chaix y E. Chambareb, fundadas en las mejoras introducidas en los detalles de ejecución, de las cuales se ha procurado adoptar todas cuantas ha sido posible, aceptóse el sistema de puente colgante para paso del río Agús, redactando un ante-proyecto con los datos de que se disponía respecto á la anchura del río.

Ocupábamos en aquella época únicamente la orilla derecha y no entraba en el plan de campaña ocupar por entonces la opuesta; era, por lo tanto, imposible reconocer ésta para determinar el emplazamiento del apoyo en ella situado, y era difícil hacerlo desde la derecha por lo espeso de la vegetación de aquélla. Lo que después se vió que era una isleta, parecía sencillamente un macizo de ponos de caña gruesa. Midióse la anchura del río, en el emplazamiento que se juzgó más á propósito, por un procedimiento topográfico, rectificado varias veces, y resultó una anchura de río de 43 metros. En el ante-proyecto se aceptó una luz de puente de 50, en previsión de que uno de los apoyos no pudiera colocarse en la referida isleta.

Forzóse más tarde, el día 6 de octubre, el paso del río; ocupóse la orilla izquierda; taláronse ambas orillas, despejando el terreno en una gran extensión, y reconocidas las dos márgenes se vió que en un kilómetro de extensión, única amplitud que permitía el emplazamiento de la obra, el mejor punto de paso era el elegido de antemano, por

ser en él el cáuce más estrecho y por ofrecer ambas orillas buenos emplazamientos para las cimentaciones de los apoyos, uno de los cuales fundóse en la isleta de referencia. En esta disposición, la luz del puente quedó reducida á 40<sup>m</sup>,70 en lugar de los 50 que se calcularon para el ante-proyecto, y como todas las partes de la obra ya construídas y depositadas al pié de ella lo habían sido sobre aquella base, es claro que ofrecían exceso de resistencia, siempre conveniente en estos géneros de construcciones, máxime cuando, como sucederá en la actual, no ha de verse constantemente vigilada.

A continuación describimos la obra é indicamos los cálculos hechos para determinar las dimensiones de cada uno de los elementos que forman el conjunto de aquélla.

El puente, como decimos, tiene 40<sup>m</sup>,70 de luz y una anchura de tablero de 3 metros, la suficiente para el paso de la artillería y de la infantería formada de á cuatro. Sobre los macizos de hormigón hidráulico que forman los cimientos, se levantan otros dos en cada uno de aquéllos, de un metro de altura y de idéntica fábrica, en los cuales van empotrados los pies derechos que constituyen cada una de las pilas, sobre las que, por intermedio de rodillos de hierro forjado, se apoyan los cables de suspensión y en éstos las péndolas que sostienen el tablero. Este se encuentra á 5 metros sobre el nivel del agua en estiage; la flecha de los cables es de 4<sup>m</sup>,00, ó sea  $\frac{1}{10,175}$  de la luz.

Las avenidas están formadas: en la orilla derecha por un terraplén, producto del desmonte, que lo escarpado de la ladera ha obligado á abrir; y en

la izquierda por un tramo de madera sobre apoyos del mismo material, en el extremo correspondiente al pilar del puente colgante, y de mampostería en el opuesto, para salvar el pequeño canal que con el río forma el islote de referencia. En ellas desembocan los dos caminos de bajada al puente, desde los reductos de Salazar y Lungut, de 8 metros de ancho y con una pendiente media de 8 por 100, abiertos ambos á media ladera.

Sobre los apoyos se han construído dos blockhaus, capaces cada uno para dieciseis hombres, que forman la guardia permanente inmediata de la obra, encargada de vigilar, de noche principalmente, el que los moros no pretendan destruirla, y á este mismo objeto tienden el parapeto y la estacada, en cuyo interior quedan encerradas las avenidas.

CÁLCULO.

Datos y anotaciones.

<i>a</i>	Semiluz entre ejes de pilares. . . . .	20,35 m.
	Anchura del tablero. . .	3,00 m.
	Distancia entre los ejes de los cables principales y entre los de los fiadores. . . . .	4,00 m.
<i>b</i>	Flecha de la parábola, que se puede substituir sin error sensible, á la catenaria que forman los cables. . . . .	4,00 m.
	Relación entre la flecha y la luz del puente. . . . .	$\frac{1}{10,175}$
$\alpha$	Angulo que forma con la horizontal la tan-	

	gente al último elemento de la parábola, igual al que forman los fiadores. . .	21°-31'
<i>R</i>	Coefficiente de trabajo: Para los cables. . . . .	$10^k \times \text{mm.}^2$
	Para el hierro en barras. . . . .	$6^k \times \text{mm.}^2$
	Para la madera. . . . .	$0^k,60 \times \text{mm.}^2$
$\Pi$	Relación de la circunferencia al diámetro. . . . .	3,14
<i>F</i>	Tensión máxima de los cables y fiadores, que es la que sirve para todos los cálculos.	
<i>Q</i>	Componente horizontal de <i>F</i> .	
<i>V</i>	Componente vertical.	
<i>x é y</i>	—Ordenadas de un punto cualquiera de la parábola.	
	Carga permanente y accidental que se supone para el cálculo del puente. . . . .	$400^k \times \text{mm.}^2$
<i>p</i>	Carga que corresponde por metro lineal de cable, ó sea, $\frac{3 \times 40 \times 400}{40 \times 2}$ . . . . .	600 kg.
<i>H</i>	Peso del metro cúbico de hormigón. . . . .	2200 kg.
<i>S</i>	Coefficiente de rozamiento de mampostería sobre tierra arcillosa. . . . .	0,34
<i>n</i>	Número de alambres que componen cada cable parcial.	
<i>d</i>	Diámetro de un cable parcial.	
<i>d'</i>	Diámetro de los alambres que componen un cable parcial.	

<i>L</i>	Longitud de la parábola.	
<i>M</i>	Presión que cada cable transmite á los pilares.	
	Flecha del tablero del puente. . . . .	0,50 m.
	Separación entre viguetas. . . . .	0,80 m.
	Separación entre largueros. . . . .	1,00 m.
	Longitud de las viguetas. . . . .	4,50 m.

Ecuación de la parábola que reemplaza á la catenaria

$$y = \frac{b}{a^2} x^2.$$

En el punto de apoyo los valores de *F*, *Q* y *V*, son los siguientes:

$$F = p \frac{a \sqrt{4b^2 + a^2}}{2b} = 600 \times \frac{20,35 \sqrt{4 \times 4^2 + 20,35^2}}{2 \times 4} = 33.333,30 \text{ kilogramos.}$$

$$Q = p \frac{a^2}{2b} = 600 \times \frac{20,35^2}{2 \times 4} = 31.059,00 \text{ kilogramos.}$$

$$V = p a = 600 \times 20,35 = 12.210,00.$$

Para el cálculo se toman

$$F = 33.400 \text{ kilogramos}$$

$$Q = 31.100 \text{ kilogramos}$$

y

$$V = 12.300 \text{ kilogramos.}$$

La fórmula empleada para hallar la resistencia de los cables, es

$$R n \frac{\pi d'^2}{4}.$$

RAFAEL RÁVENA.

(Se continuará.)

## NECROLOGÍA.



ESPUÉS de larga y penosa enfermedad ha fallecido, en Las Palmas, nuestro querido compañero el capitán D. José Muñóz López.

Procedía el capitán Muñóz del arma de infantería, á cuyo servicio estuvo desde 1874 hasta 1878, y tomó parte en las acciones de Santa Coloma de Farnés, Olot y la Junquera. De Cataluña pasó á Navarra, y en este teatro de operaciones efectuó la célebre marcha por el valle del Baztán y se encontró en la acción de Peñaplata, mereciendo constantes elogios de sus jefes y logrando en premio de sus servicios el grado de teniente y la declaración de Benemérito de la patria. Su amor al estudio le llevó primero á la Escuela central de Tiro, donde obtuvo al examinarse la nota de «muy bueno», y luego á la Academia de Ingenieros, donde entró como alumno en agosto de 1878.

Cursó sus estudios con aprovechamiento, y era tenido por sus compañeros de promoción, en gran concepto, no sólo por su laboriosidad sino por su clara inteligencia y bondadoso y jovial caracter.

Ascendido á teniente del Cuerpo en 1882 y destinado al 4.º Regimiento, primero, y á la Brigada Topográfica después, desempeñó con su proverbial exactitud diferentes cargos, ya de subalterno ya de capitán, empleo que obtuvo en 1886.

Minada su existencia por cruel enfermedad y abatido su ánimo por contrariedades de la vida, no por eso menguaba su buen deseo: largo tiempo hacía que en el Cuerpo se echaba de menos la falta de un Manual que contuviera en reducido espacio los datos y fórmulas más indispensables para el desempeño de los múltiples servicios que se confieren al ingeniero en campaña, y con ser esto una verdad evidente, nadie se había atrevido á realizar el trabajo, empresa que no es tan fácil como á primera vista parece.

El capitán Muñóz, solo y con sus propios recursos, emprendió la obra y publicó, en 1891, el MANUAL DEL INGENIERO EN CAMPAÑA,



que mereció ser premiado con la cruz del Mérito militar.

De Cataluña pasó á Canarias, buscando en la dulzura y benignidad del clima alivio á sus padecimientos y consuelo á sus penas.

No ha logrado lo primero, pero es seguro que el Dios de la Misericordia le habrá concedido lo segundo, y que en las regiones de la eternidad habrá encontrado la paz y el descanso, que no logró en la tierra.

\*  
\*\*

Víctima de la fiebre amarilla, ha fallecido en Cuba el teniente D. José Ferrer, pundonoroso oficial, que hace poco salió de la Academia.

Quiera el cielo otorgarle perdurable vida y conceder cristiana resignación á su desconsolada familia, á quien enviamos la expresión de nuestro sentimiento.



REVISTA MILITAR.

Medalla conmemorativa de la guerra de 1870-71.—Ley y reglamento referente á las palomas militares mensajeras, en Alemania.—Las bicicletas en los Estados Unidos.—Explosión de una gran carga de nitroglicerina.—Exposición naval internacional.



ON motivo del 25.º aniversario de la guerra franco-alemana, se ha expedido un decreto imperial en 18 de agosto del corriente año creando una medalla conmemorativa, que podrán llevar todos los generales, jefes, oficiales, clases y soldados que tomaron parte en uno ó más de los siguientes hechos de armas. El nombre de ellos se consigna en pasadores, análogos á los que en otras naciones, España entre ellas, han adoptado para condecoraciones análogas.

He aquí las acciones mencionadas:

- 1 Batalla de Spichenen.
- 2 " Wörth.
- 8 " Colombey-Nouilly.
- 4 " Vionville Mars la Tour.
- 5 " Gravelotte.
- 6 " Beaumont.
- 7 " Noisseville.
- 8 " Sedan.
- 9 " Amiens.

- 10 " Beaune la Rolande.
- 11 " Villiers.
- 12 " Loigny-Poupry.
- 13 " Orleans.
- 14 " Beaugency-Cravant.
- 15 " Hallue.
- 16 " Bapaume.
- 17 " Le Mans.
- 18 " Lisaine.
- 19 " Saint Quentin.
- 20 " Mont-Valérien.
- 21 Sitio de Strasburgo.
- 22 Sitio de Paris.
- 23 Sitio de Belfort.

\*  
\*\*

El 28 de mayo de 1894 fué promulgada en Alemania la siguiente ley, destinada á asegurar la protección de las palomas mensajeras en tiempo de guerra.

1.º No son aplicables á las palomas mensajeras militares las leyes que limitan el derecho de tener palomas y que permiten apropiarse ó matar á las que se encuentran en libertad. Otro tanto puede decirse de las disposiciones en virtud de las cuales una paloma pasa á ser propiedad del dueño del palomar en que entra.

2.º No son aplicables á las palomas militares las disposiciones reglamentarias concernientes á la limitación de las épocas en que pueden verificarse las sueltas de palomas. En este punto, esta limitación no puede pasar de los períodos de diez días cada uno, uno en primavera y otro en otoño.

3.º Son consideradas como palomas mensajeras militares, por la aplicación de la presente ley, las que pertenezcan á la administración de los ejércitos de mar y tierra, ó que se pongan á su servicio, siempre que estén provistas de la estampilla reglamentaria. Las que pertenezcan á particulares no gozarán de los beneficios de la presente ley, mientras que sus dueños no hagan presente á las autoridades locales que las ponen á disposición de la administración del ejército.

4.º En caso de guerra, el emperador puede decidir que las disposiciones legales que permiten matar ó cazar á las palomas extranjeras, sean aplicadas en parte ó en todo el territorio, imponiendo una pena de tres meses de prisión, como máximo, á los que empleen palomas para el transporte de des-

pachos sin la autorización de los jefes militares.

El Consejo federal aprobó en 8 de noviembre de 1894 las siguientes disposiciones para el cumplimiento de la precedente ley:

1.<sup>a</sup> La estampilla reglamentaria para todas las palomas militares, sin excepción, consiste en las armas imperiales. Se marca en la cara interna de cada ala.

2.<sup>a</sup> Cualquier particular que desee tener palomas militares mensajeras debe ser miembro de alguna asociación que forme parte de la Unión de asociaciones colombófilas alemanas, y que tenga consignado en sus estatutos la cláusula de que sus palomas quedan á disposición de la autoridad militar.

Cada asociación tiene un sello especial, que le entrega el ministerio de la Guerra ó el de Marina.

3.<sup>a</sup> La policía local recibe en diciembre de cada año, de las autoridades superiores, el estado de las asociaciones colombófilas de la población. El ministerio de la Guerra proporciona á este efecto todos los elementos necesarios. Cada asociación debe remitir el 15 de diciembre, listas en que se consignen nombres y domicilio de cada socio, número de palomas militares y situación de cada palomar. Hasta el 15 de enero pueden hacerse las notificaciones á que se refiere el párrafo 2.<sup>o</sup> del artículo 3.<sup>o</sup> de la ley.

4.<sup>a</sup> La policía local debe vigilar el cumplimiento de la ley y del reglamento por los particulares, y perseguir todo empleo abusivo que se haga del sello expedido por el ramo de Guerra ó por el de Marina.

\*  
\*\*

El uso, y aún pudiéramos decir el abuso, de la bicicleta, va extendiéndose cada vez más en los Estados Unidos, á lo cual no deja de contribuir el entusiasmo fanático que por ella siente el general Miles, actual jefe superior del ejército.

Por orden suya ha efectuado el teniente Stevens, del primer regimiento de artillería, un gran viaje en bicicleta, por los Estados de Pennsylvania, Maryland y Virginia, á fin de estudiar los caminos desde el punto de vista de las facilidades más ó menos grandes que ofrecen para la circulación.

El general Miles tiene el propósito de establecer una red ciclista general para todo el

territorio de los Estados Unidos, y encargar al ejército del servicio de correspondencia oficial, etc.

Su deseo es tener un cuerpo de ciclistas bien organizado, destinado á servir de correos en caso de guerra, y que conozcan perfectamente todos los caminos, para utilizarlos en reconocimientos y servicio de vanguardia.

Del general Miles se esperan grandes reformas, no sólo en el punto tratado, sino también en las cuestiones algo más árduas é importantes de armamento y fortificación.

\*  
\*\*

El 26 de abril último, un carro de dos caballos cargado con 500 kilogramos de nitroglicerina, hizo explosión en las cercanías de Montpelier (Estado de Indiana). El carro, los atalajes y el conductor fueron reducidos á pequeños fragmentos. A 40 kilómetros de distancia la explosión produjo el efecto de un temblor de tierra, y en los alrededores del lugar donde tuvo efecto el accidente, murieron varios animales y gruesos árboles fueron violentamente arrancados y lanzados á gran distancia. El embudo que produjo la explosión fué de 5 metros de profundidad, 10 de diámetro en el fondo y 16 al nivel del suelo.

\*  
\*\*

Se proyecta celebrar el verano próximo una gran exposición naval internacional en las riberas de la bahía Wick, en la cual bahía se construirá el nuevo puente de Kiel, que comunicará con el canal para los buques. Figurará en dicha exposición cuanto tenga relación con la guerra marítima, y con la navegación de alta mar, fluvial y de lagos. Entre otros atractivos habrá una completa exposición histórica, relativa á las industrias que se refieren al progreso y fomento de la construcción naval.

## CRÓNICA CIENTÍFICA.

El Vibromotor.—Los ferrocarriles de la tierra, en 1.<sup>o</sup> de enero de 1894.—El mayor buque de vela del mundo.—Saneamiento de poblaciones.—Máquina bomba.



El hombre aprovecha para la industria multitud de fenómenos naturales, que pueden darle resultados prácticos y sencillos en diversas circunstancias.

Se sirve, por ejemplo, de movimientos que no pueden cesar ó iniciarse de repente, aprovechando así la ley de inercia para abrir ó cerrar válvulas, para percutores de proyectiles, aparatos de recreo sencillos é ingeniosos, etc.; de la composición de movimientos para probar la rotación terrestre, ó para la producción epicycloidal y rapidísima de adornos imposibles de hacer económicamente á mano y también para juguetes giroscópicos, que todo el mundo conoce, aunque no sea á veces fácil darse cuenta de la causa; del rozamiento, como fuerza activa en miles de combinaciones, y como pasiva en otras; de las propiedades de los centros de gravedad, y así podríamos enumerar una infinidad de aplicaciones físicas y mecánicas de variadísimas especies, que todos los días se presentan en los talleres, en las fábricas, ó infantiles pasatiempos, que no dejan de tener mérito, á pesar de su sencillez.

Diremos ahora cuatro palabras sobre una aplicación que nos parece nueva y de fecundos resultados.

Sabido es que en una máquina en que hay órganos giratorios es preciso procurar que éstos tengan su centro de gravedad en el eje de rotación, porque así resulta mayor estabilidad y duración á aquélla, evitando ciertas fuerzas centrífugas que producen vibraciones perjudiciales y ruidos incómodos en los talleres.

Pues bien, se ha ocurrido aprovechar esos efectos perjudiciales ó inútiles hasta aquí, en producir algunos otros útiles, reclamados por la industria; á los aparatos construídos expreso para que se produzcan aquellas vibraciones y aprovecharlas, se les incluye en la denominación general de VIBROMOTORES.

Trátase, por ejemplo, de una criba ó zaranda inclinada, que exige un movimiento corto y rápido de vaiven en sentidos determinados; pues no hay que acudir á excéntricas bielias, ni engranajes especiales; basta una manivela, no sólo sin compensar, sino procurando por medios auxiliares que su centro de gravedad esté convenientemente separado del eje de rotación, que puede ser la parte alta del marco de la zaranda, y se comprende perfectamente que la fuerza centrífuga de la manivela, nacida por el rápido giro de ésta, dará el efecto deseado de vibración en la zaranda.

Los órganos excéntricos pueden orientarse convenientemente y combinarse para producir resultados especiales, tan útiles en metalurgia y otras industrias, y es evidente que el campo de las aplicaciones de esta idea tan sencilla, es indefinido. Raro será el ingeniero que no pueda sacar alguna vez partido de la misma y por eso la exponemos á la consideración de nuestros lectores.

\*  
\* \*

El desarrollo de líneas férreas de la tierra en 1.º de enero de 1894, era de 671.170 kilómetros, de cuyo total corresponden 238.553 kilómetros á Europa, 360.145 á América, 38.788 al Asia, 21.030 á la Australia, y, por último, el Africa cuenta con 12.384 kilómetros.

Los diversos Estados europeos, por orden de longitud de líneas en explotación, contribuyeron en dicho año al total antes citado del modo siguiente:

Alemania. . . . .	44.842
Francia. . . . .	39.537
Rusia. . . . .	33.451
Inglaterra. . . . .	33.219
Austria-Hungria. . .	29.100
Italia. . . . .	14.184
España. . . . .	11.435

\*  
\* \*

A pesar del enorme desarrollo que ha tenido la navegación por el vapor, no se crea por esto que la navegación á la vela ha desaparecido. Claro es que no puede competir con aquélla en el transporte de viajeros y de mercancías de gran velocidad, pero en cambio, por la economía en los fletes, tiene grandes aplicaciones para todas las mercancías de poco valor que son capaces de soportar, sin deteriorarse, muchos días de navegación.

De pocos años á esta parte se construyen grandes barcos de vela, de dimensiones comparables con los de los mayores vapores que surcan los mares. Hoy se está terminando la construcción de uno, el *Potosí*, en el arsenal de Tecklenborg, en Geestemund, por cuenta de una casa comercial de Hamburgo, cuyas dimensiones son verdaderamente extraordinarias.

Tiene el nuevo barco de vela 120,10 metros de eslora, 15,16 metros de manga y 9,51 de puntal, con un calado medio, estando car-

gado al máximo, de 7,62 metros. El desplazamiento, con carga, es de 11.200 metros cúbicos.

El casco del *Potosí* es de acero Martin-Siémens; está dividido en once compartimientos estancos y tiene un doble fondo que puede servir de *Water-ballats*, esto es, para introducir á voluntad agua á guisa de lastre. Tiene, á más del bauprés, cinco mástiles de palastro de acero, de los cuales el mayor es de 45,20 metros de altura, 0,85 de diámetro en la base y 0,46 en la parte superior, en la cual se empalma un mástil de madera de 17 metros de altura, de modo que el tope se eleva 61 metros sobre la línea de flotación.

El velámen tiene una superficie de 4700 metros cuadrados, ó sea de 0,40 metros cuadrados por tonelada de desplazamiento.

\*  
\* \*

Nada más laudable que las corporaciones municipales atiendan preferentemente á la cuestión higiénica y tengan para ello especial cuidado de ir implantando, en las poblaciones que tienen á su cargo, las mejoras que la ciencia aporta para disminuir toda clase de infecciones.

Las estadísticas evidencian que éstas provienen especialmente de las disposiciones viciosas de los desagües y alcantarillados. Sin entrar en las cuestiones largas y debatidas existentes sobre el asunto, que no son propias para estas notas científicas, llamamos aquí la atención de los compañeros respecto á los eyectores Shone, que pueden tener aplicación en ciudades que dispongan de estaciones *ad-hoc* de aire comprimido, ó establecerse para el servicio de un conjunto de edificios militares.

Damos á continuación una ligerísima idea de aquel sistema, que describen varios periódicos y revistas y entre ellos la *Revue technique* de 25 de septiembre pasado.

Dichos eyectores, llamados hidroneumáticos, están constituidos principalmente por unos depósitos de hierro destinados á recoger las aguas sucias y situados en parajes á propósito para las mayores facilidades y pendientes necesarias de los tubos de conducción, que al desembocar en aquellos llevan una válvula sencilla de charnela.

Cuando el depósito ha recibido cantidad bastante de líquido, un flotador ocasiona la

apertura de una entrada de aire comprimido, á la vez que cierra la comunicación que antes tenía con un tubo ventilador.

El aire comprimido cierra las válvulas de los conductos de aguas, á la vez que impele las contenidas en el depósito por un tubo expulsor, obligando á que se abra la válvula de éste, dispuesta para que lo haga de dentro á fuera.

Á medida que el líquido es expulsado, el flotador baja, y al llegar á cierto nivel, hace que se cierre la entrada de aire comprimido mientras se abre la comunicación con el ventilador. Así, pues, de un modo automático y por descargas intermitentes, sucesivas y tan frecuentes como sea necesario, se lanzan las aguas sucias pertenecientes á los edificios que comunican con dicho depósito, sin comunicarse entre sí los conductos de cada uno de ellos, y quedando aisladas unas de otras las distintas secciones de una población, ni tener cada depósito mas comunicación con el exterior que la que le proporcionan los ventiladores, que pueden estar tan lejos y ser tan altos como convenga.

Todos los elementos que entran en ese juego automático son sencillos y de duración, sin los mecanismos delicados y el empleo de bombas y émbolos, que no sólo son costosos y de fácil desarreglo, sino que propagan las infecciones al llevarlos á los talleres de reparación.

\*  
\* \*

El nombre de *Máquina-bomba* se ha dado á una nueva disposición de máquinas de aire caliente, que difiere bastante de las empleadas hasta ahora.

Consta de dos cuerpos cilíndricos verticales y por tanto paralelos, en los que se mueven dos especies de émbolos, uno llamado *motor*, en que el aire debe calentarse, y otro dicho *de compresión*, en donde el aire se enfría y es empujado de nuevo hácia el de compresión. Los vástagos de esos émbolos están por la parte superior enlazados á un eje horizontal, por intermedio de dos manivelas colocadas á 95° una respecto de la otra. El eje dicho está mantenido por dos soportes unidos al material que forma los cilindros, que están bastante cercanos. Entre los soportes lleva el eje un volante y á su lado una polea fija sobre el mismo eje.

Se comprende, pues, que si por una correa unida á la polea mencionada se produjera su rotación, el eje, por intermedio de sus manivelas, produciría el movimiento alternativo rectilíneo de los émbolos; por tanto, recíprocamente, cuando en el cilindro motor el aire se dilata por el calor del hogar, que lleva en su parte inferior, y empuje el émbolo del cilindro motor, su vástago accionará sobre la manivela, tendiendo á conservar la rotación una vez iniciada á mano sobre el volante.

Cuando el cilindro motor ha subido una cierta cantidad, el aire caliente se escapa á través de una comunicación en cuyo centro hay una *série de láminas delgadas metálicas especiales*, que le roban el calor antes de llegar al cilindro de compresión. Este se halla rodeado por otro de mayor diámetro, de paredes dobles, entre las que circula agua fría, que acaba de enfriar el aire, el cual, al ser impelido de nuevo en sentido inverso, vuelve á calentarse algo á su paso á través de las láminas metálicas, antes de llegar al cilindro motor.

El conjunto de la máquina está bien ideado; los detalles, en que no podemos entrar, nos parecen estudiados con esmero; y todo, según se asegura, de excelente construcción. Sólo la práctica puede decidir respecto á la bondad de los resultados.

Aunque se comprende que tales máquinas pueden emplearse en cualquier industria, han sido construídas en particular para la elevación de aguas.

SUMARIOS.

PUBLICACIONES MILITARES.

**Revista Científico-Militar.**—15 septiembre: Crónica general.—Transportes militares por ferrocarril.—La táctica moderna de la infantería á propósito de los últimos reglamentos.—Observaciones sobre la caballería francesa comparada con la alemana.—Sección bibliográfica.—Revista de la prensa.

**Revue d'Artillerie.**—Septiembre: El museo de Artillería.—Espoletas mecánicas.—El cuerpo de Artillería en Francia.—Cierre de culata para cañones de tiro rápido, sistema Skoda.—Unificación de medidas industriales.

**Revue Militaire de l'Etranger.**—Septiembre: Los rusos en Pamir.—El estado portugués del Africa oriental y sus tropas coloniales.—El servicio militar en el Cáucaso y organización de las

tropas indígenas.—Organización militar de Grecia.—El fusil Lee-Metford durante la campaña del Lialtral.

**Revue du Génie.**—Septiembre: Estudio sobre las plazas del momento.—Fortificación.—Acuartelamiento.—Construcción.—Organización de ingenieros.—Comunicaciones.—Minas y explosivos.—Ciencias matemáticas.—Documentos oficiales.

**Rivista Militare Italiana.**—15 septiembre: La Instrucción sobre el arma y sobre el tiro, para la infantería, de 23 de abril de 1894.—La cultura y el ejército.—Instrucción de los jinetes en Italia.—Fragmento de geografía física y social.

**Journal of the Royal united service Institution.**—Julio: Desembarco de las fuerzas expedicionarias (Memoria).—Sobre ventilación de barcos en relación con la higiene naval.—Reformas económicas del ejército.—Notas navales.—Noticias militares.—Contenido de periódicos extranjeros.—Notas de libros.

**Jahrbücher für die Deutsche Armee und Marine.**—Septiembre: El partidario Federico von Helwig y sus incursiones, considerado bajo el punto de vista histórico-militar.—Mirada retrospectiva sobre el desarrollo y organización de la artillería bávara de campaña en nuestro siglo (conclusión).—Maniobras de otoño.—Organización de la velocipedia militar.—Revista de asuntos técnico-militares: Armas de fuego portátiles; artillería de campaña; idem de plaza; explosivos; planchas de blindaje; asuntos varios.

**Mittheilungen über Gegstände des Artillerie und Genie Wesens.**—Agosto y septiembre: Revista de ensayos referentes á artillería: Armas portátiles, piezas de artillería, pólvoras, etc., etc.—Un aparato para el fuego del tiro de artillería.—Puentes del momento y semipermanentes en la India.—Medios auxiliares de tiro en la artillería á pie alemana.—La minería y la metalurgia en la Exposición universal de Chicago.

PUBLICACIONES CIENTÍFICAS.

**Le Génie Civil.**—17 agosto: Estudio sobre los muros de depósitos de agua.—Máquina horizontal gemela, sistema Brow.—Notas sobre algunos nuevos sistemas de beneficio de minerales auríferos.—La cianuración del oro.—Las minas de oro: Reseña histórica. || 24 agosto: Los ferrocarriles americanos.—Estudio sobre los muros de depósitos de agua.—Máquinas para el barrido de calles.—Resistencia á la tracción, de los barcos en los canales.—Congreso de saneamiento y salubridad. || 31 agosto: Los ferrocarriles americanos.—Estudio sobre los muros de depósitos de agua.—Aplicaciones de la electricidad á los aparatos elevadores y á las máquinas herramientas.—La hulla en el país de Gales.—Congreso de saneamiento y de salubridad. || 7 Septiembre: La estación central de electricidad, en Niza.—La galería de experiencias de la Kaiser Ferdinand's Forbbhan, en Austria.—Consideraciones sobre la construcción de las grandes presas.—Enfriamientos y condensaciones en los cilindros de las máquinas de vapor.—Con-

greso de saneamiento y salubridad. || **14 septiembre:** Construcción de un nuevo puente de vía férrea sobre el Weichsel, en Dirschau.—Valoración de una mina de oro.—La electricidad en la Exposición de 1900.—Influencia del fósforo en la higiene de los talleres. || **21 septiembre:** Colocación en obra de los puentes de acero en el *Canadian Pacific Railway*.—Cimentaciones por medio del aire comprimido: Experiencias de Mr. Hersent.—Mercado cubierto.—Horno eléctrico para ensayos de temple, sistema Charpy.—Nuevos engrasadores automáticos para máquinas de vapor.

#### **Nouvelles annales de la construction.**—Septiembre:

Aparato eléctrico, sistema A. Chassin, para la explotación de un tronco común de vía única de dos líneas férreas: Tranvía de vapor de la Côte d'or.—Hospital mixto de Compiègne.—Las esclusas de productos de desmonte en las cimentaciones por el aire comprimido.—Reconstrucción de los puentes de Tourville y de Oissel.

#### **Revue générale des Chemins de fer.**—

Agosto:  
Cruzamientos oblicuos: Cruzamientos dobles de vía.—Los compensadores de distribuidores empleados en las locomotoras americanas.—Resumen de la Memoria del Comité de la Unión de Ferrocarriles alemanes, referente a los resultados de la estadística de averías de llantas y ruedas moldeadas en concha metálica, durante los ejercicios 1887 a 1891.

#### **L'Eclairage Electrique.**—3 agosto:

Teoría electromagnética de la luz y de la absorción cristalina.—Papel de los aparatos registradores en la electrotécnica.—Cuestión de la histeresis dieléctrica.—Las dinamos.—Transmisión por corrientes trifásicas, en América.—Los caminos de hierro vecinales, de Bélgica.—Sistema policíclico de Steinmetz.—Determinación experimental de la reacción del inducido de las dinamos.—Sobre una particularidad en el arreglo de marcha de las dinamos, accionadas por máquinas de vapor de expansión fija.—Síntesis de ondas de corrientes.—Medios de toma de energía para los caminos de hierro y tranvías eléctricos.—Caida de potencial en los alternadores.—Reunión anual de la Sociedad alemana de electroquímica.—Acción de las corrientes eléctricas internas sobre la imanación del hierro.—La pila estaño-cloruro-crómica.—Influencia de los gases disueltos sobre el peso de plata depositado en el voltámetro.—Ley de Faraday para las corrientes producidas por máquinas electro-estáticas. ||

**10 agosto:** Algunas propiedades generales de los campos magnéticos giratorios.—El camino de hierro metropolitano, en Chicago.—Papel de los aparatos registradores en la electrotécnica.—Pedal Tyer.—Cortacircuito Siemens y Halske.—Teléfono de la Sociedad telefónica de Berlín.—Acumuladores Drake y Marshall.—Cables flotantes, Felten y Guilleaume.—Carruaje eléctrico, Bersey.—Electrolisis por corrientes alternas.—Causas que determinan la diferencia de fase en los circuitos de corrientes alternas.—Contribución a una teoría de motores de inducción sincrónicos.—Método gráfico para la determinación de los cuadrados medios.—Sobre la doble refracción de los rayos eléctricos.—Sobre las propiedades magnéticas del amianto.—

Relación entre la corriente fotoeléctrica, el azimut y el ángulo de incidencia de la luz.—Acción de las corrientes eléctricas internas, sobre la imanación del hierro.—Límites de exactitud y grado de precisión de la medida de la resistencia eléctrica. || **17 agosto:** Congreso en Burdeos de la Asociación francesa para el avance de las ciencias.—Comunicaciones dirigidas a la sección de física: 1.ª Estudio crítico de los acumuladores de plomo. Descripción del acumulador de Mr. René. 2.ª Eliminación de la fuerza electromotriz en la medida de resistencias. 3.ª Algunas disposiciones prácticas para experiencias en clase. 4.ª Astronomía moderna, basada en las leyes electrodinámicas. 5.ª Interpretación teórica de las experiencias hertzianas. 6.ª Sobre una pila constante de gran fuerza eléctrica. 7.ª Rendimiento de las pilas. 8.ª Polaridad de la bobina Rhumkorff.—La tracción eléctrica en la línea férrea de Baltimore y Ohio.—Algunas propiedades generales de los campos magnéticos giratorios.—Cables de capacidad debil.—Portaesobillas de Elihu Thomson.—Fanal eléctrico de locomotora.—Perturbaciones en los instrumentos de medida eléctrica.—Pié de poste telegráfico de Siemens y Perry.—Reivindicación de la prioridad americana en la telegrafía sin alambre.—Luz eléctrica en los trenes.—Cálculo de motores polifásicos.—Potenciales explosivos: estática y dinámica.—Indagaciones sobre la descarga eléctrica del torpedo.—Fenómeno de fosforescencia, obtenido en tubos que contienen ázoe rarificado después del paso de una descarga eléctrica.—Fuerza electromotriz de los patrones.—Estudio analítico y gráfico de las corrientes alternas. || **24 agosto:** La electricidad, en Burdeos.—Estudios experimentales sobre la chispa disruptiva.—Teoría electromagnética de la luz y la absorción cristalina.—Algunas propiedades de los campos magnéticos giratorios.—Transmisión eléctrica de la hora.—Disposición para medir la diferencia de fase mecánica de dos máquinas.—Quita-nieve y barredera eléctrica.—La telegrafía cuádruple, en América.—Unidades magnéticas.—Algunas experiencias con corrientes alternas.—Un efecto electromagnético.—Bibliografía *Jarbuch der Elektrochemie*, por W. Harnst y W. Borchers. || **31 agosto:** Nuevos analizadores harmónicos.—Caminos de hierro y tranvías eléctricos.—Estudios elementales de la chispa disruptiva.—Modificación de las características con el entre-hierro de las dinamos de corriente continua.—Escobillas de carbón, de Thomson, para máquinas de pequeño potencial.—Método de Henry para localizar las averías en los caminos de hierro eléctricos.—Vocabulario telegráfico oficial.—Rendimiento de los aparatos eléctricos.—Nuevo motor asincrónico de corrientes alternas.—Experiencias sobre la capacidad propia de los carretes.—Transmisión eléctrica de la fuerza motriz en las fábricas.—Nuevas fotografías del rayo.—Sobre la teoría de la máquina de Winshurst.—Sobre la historia y teoría de las máquinas de influencia de rotaciones opuestas.—Líneas de fuerza.—Bibliografía: *The Telephone Systems of the Continent of Europa*, por A. R. Bennett.

#### **The Engineer.**—5 julio:

Congreso ferroviario.—Algunas disposiciones eléc-

tricas para minas.—Motor de gas de Thwaite.—Institución minero-metalúrgica.—El ventilador Ruble.—Engranaje elíptico para bicicletas Harrison.—Puerta y cierre para mamparos de barco, sistema Ollefen.—Máquinas de gas y petróleo, exhibición real de agricultura (Darlington).—Exposición de otra clase de máquinas en la misma.—Un nuevo punto de vista en la economía de una máquina de vapor.—Locomotora *compound* para caminos ordinarios, fuerza de 8 caballos.—Nuevo método para adaptar el casco y cubierta de los barcos.—Tracción eléctrica.—Institución de tranvías.—Nueva sierra de cinta horizontal.—Prensa hidráulica para copiar.—Birmingham y sus canales de conexión con los puertos de mar.—Cartas al editor. || 12 julio: Congreso ferroviario internacional.—Estaciones eléctricas alemanas.—Visita de la escuadra italiana a Portsmouth.—Congreso ferroviario: Señales.—Wagón tolva para carbón de piedra.—Institución de ingenieros mecánicos, en Glasgow.—Los caminos de hierro verdaderamente económicos, del Continente.—Materias ferroviarias.—Los carruajes automóviles, en Francia.—Filtro científico.—El huelgo ó juego en los cilindros de vapor.—Conferencia en el teatro.—Ferrocarril central, de Londres.—La Cámara de comercio y el alumbrado eléctrico.—Exhibición real de agricultura, en Darlington.—Ingeniería y construcción naval, en el Támesis.—Tracción eléctrica. || 19 julio: Historia del camino de hierro metropolitano.—Congreso ferroviario internacional.—Fábrica de electricidad, en Leicester.—Materias ferroviarias.—Proyecto (1.º premio) de un puente suspendido sobre el Danubio (Budapest). Máquinas de petróleo, de gas y de vapor en la exhibición real de agricultura, Darlington.—Máquinas de triple expansión correspondientes al vapor *Lizza Westoll*.—Cartas al editor.—Fábrica de electricidad, en Leicester.—Empleados de la Cámara de comercio.—Suministro de energía hidráulica, en Glasgow.—Algunas reformas notables en las locomotoras inglesas.—Almacenes y talleres del puerto de Glasgow.—Máquina Johnson de prensar ladrillo.—Explosión de una caldera en la fábrica de hierro de Redcar: Indagatoria de la Cámara de comercio.—Tracción eléctrica.—Novedades de ingeniería, en América.—El puerto de Newport.—El hierro, carbón y comercio general de Birmingham, Wolverhampton y otros distritos.—El Norte de Inglaterra.—Notas extranjeras. || 26 julio: Mejoras en el puerto de Havre y en la navegación, en el bajo Sena.—Explosión de una caldera en Redcar: Indagatoria de la Cámara de comercio.—Ferrocarril eléctrico subterráneo, de Waterloo & City.—Válvula de seguridad para tubos de vapor.—Cartas al editor.—Materias ferroviarias.—El acorazado francés *Hecha*.—Defensa y material de guerra.—Experiencias sobre calderas de locomotoras en los talleres de París, Lyon y ferrocarril Mediterráneo.—El barco de guerra francés *Dupuy de Lome*.—Nuestros trabajos de alcantarillado, en York.—Caminos de hierro, en Malaya.—Novedades de ingeniería, en América.—El hierro, carbón y comercio general, en Birmingham, Wolverhampton y otros distritos.

#### American Engineer and Rail road Journal.—Julio:

Notas editoriales.—Reuniones.—Dos locomotoras

notables.—Nuevas publicaciones.—Libros recibidos.—Catálogos de Comercio.—El vapor *Saint Louis*.—Algunas experiencias con gases combustibles, dirigidas por la compañía meridional del Pacífico, en Sacramento (California).—Reunión de los constructores de carruajes.—Calderas y barcos de guerra.—Calderas para la clase P. de locomotoras, ferrocarril de Pennsylvania.—Bombas de aire para los barcos de guerra de los Estados Unidos.—El antiguo tráfico de pasajeros en tranvía.—Locomotora de viajeros para el camino de hierro de Concordia y Monreal.—El motor de gas, en Dresde.—Congreso internacional de Caminos de hierro.—Asambleas de la Asociación de Maestros mecánicos de los caminos de hierro.—Cooperación á las aplicaciones prácticas para vías férreas: La química aplicada á las mismas.—Manufacturas.—Patentes nuevas.—Globo cautivo, propuesto en Francia.—Altas ascensiones en globo.—Estabilidad longitudinal en la navegación aérea.—El primer descenso con paracaídas.—Eficiencia de los molinos de viento.—Fotografías desde una cometa.—Anemómetro de Bornstein.—Aparato de Lilienthal, en Dublin.—Publicaciones recientes aeronáuticas.

#### United Service Gazette.—6 julio:

Reserva de municiones para fusil.—Artillería de montaña, de Francia é Italia.—Armamento de los barcos de guerra.—Protección de la frontera india. || 13 julio: La campaña de Chitral.—La artillería francesa é italiana.—Tipos de barcos de guerra. || 20 julio: Institución real de artillería.—La visita de la escuadra italiana.—Reorganización del ministerio de la Guerra.—Tipos de barcos de guerra (II).—La expedición de Chitral. || 27 julio: Reforma económica en el ejército.—Proyecto de servicio.—Visita de la escuadra española.—Tipos de barcos de guerra (III).—Fuerza de choque del proyectil de servicio.—Ensayos con la pólvora sin humo.

#### The Engineering Record.—22 junio:

Uso de la electricidad para talleres y bombas.—Elevación del agua por medio del aire (continuación).—Una máquina automática para el ensayo de cementos.—El desarrollo de las máquinas de vapor (continuación).—Acción del viento sobre construcciones elevadas. || 29 junio: Saneamiento de Nueva Orleans.—Ensayos por medios artificiales de la acción atmosférica en las piedras de construcción.—El puente propuesto para el río Hudson.—Acción del viento sobre construcciones elevadas (continuación).—Adelantos en la construcción de columnas y vigas de hierro.—Los talleres de la compañía eléctrica y manufacturera de Westinghouse.—Ventilación de un edificio escuela. || 6 julio: La presa del río Titicus.—Obras hidráulicas en Ipswich (Mass).—El agua caliente y el vapor combinados en una calefacción.—Suministro de agua caliente recalentada. || 13 julio: Una comparación entre la teoría y la práctica, respecto á la flexión de vigas.—Calefacción por agua caliente de una casa, en Saint Louis.

#### Scientific American.—6 julio:

Suministro de vapor para locomotoras combinadas.—El temple de las planchas de coraza por medio de la electricidad.—Ensayos del cañón Maxim. || SUPLEMENTO: Compañía del acero, en Jonngstown (Ohio).—Defensa contra los torpedos.—Ensayo del

nuevo cañón Maxim.—Extracción de los metales raros de sus óxidos.—Corrientes eléctricas. || **13 julio:** Al polo Norte en globo.—Aparato para poner á flote barcos sumergidos.—Tomas Hairy Huxley, sabio naturalista.—Taladro portátil eléctrico.—El nuevo puerto de Biserta. || SUPLEMENTO: Gimnasia militar.—Cañones de costa al servicio de los Estados Unidos.—Una conducción de aguas con tubos de 28 pulgadas, sumergidos en el río Villamette, en Portland.—Desarrollo de los estudios experimentales sobre máquinas de fuego.—Errores populares en electricidad.—Las profundidades del espacio. || **20 julio:** Manufactura de los aparatos fotográficos.—Sistema de conducción eléctrica subterránea, en las principales líneas de tranvías de Nueva York.—Aparatos para la iluminación eléctrica en el vapor *Bays-tate*.—Fuego producido por unos ventiladores movidos por electricidad.—Carruajes automóviles.—El caballo y la bicicleta. || SUPLEMENTO: Inauguración del canal del mar del Norte.—Una conducción de aguas con tubos de hierro fundido de 28 pulgadas, sumergidos en el río Villamette, en Portland (continuación).—Industria hojalatera, en los Estados Unidos.—Industria de hierro decorativo.—Edificios públicos de Bruselas.—Recrudesciente actividad del Vesubio. || **27 julio:** El vapor *Nortland* para grandes lagos.—El Helio terrestre.—Algunos recuerdos útiles en electricidad.—Cómo la electricidad produce incendios.—Boya de salvamento, en Barathoms.—Barco aéreo de Caballero.—Exposición internacional, en Atlanta.—Experiencias de termoelectricidad. || SUPLEMENTO: El canal del mar del Norte.—Industria hojalatera, en los Estados Unidos.—Ciencia nueva: El Argon.—Guerra de Cuba: Flota española.

#### Deutsche Heeres-Zeitung.—3 julio:

Papel de la artillería en combinación con las otras armas.—Austria-Hungría: Presupuesto de guerra para 1896.—Francia: El acorazado francés *Bouvines*. || **6 julio:** La reorganización del ejército turco.—Dirección del ejército turco en la guerra de los Balkanes, 1877-78.—El ejército francés en 1896. || **10 julio:** Los progresos del ejército alemán.—Dirección del ejército turco en la guerra de los Balkanes, 1877-78. || **13 y 17 julio:** Dirección del ejército turco en la guerra de los Balkanes, 1877-78.—Italia: Cuadro de oficiales en 1895. || **20 julio:** Reforma del cuerpo de ingenieros en Austria-Hungría.—Comparación de las escuadras reunidas en Kiel, el 20 de junio de 1895, con una escuadra de primer orden. || **24 julio:** La táctica en la batalla de Yalú.—Austria-Hungría: El barco de guerra *Wien*. || **27 julio:** Nuevo reglamento francés de campaña.—Suecia: Al polo Norte en globo. || **31 julio:** Dirección del ejército turco en la guerra de los Balkanes, 1877-78 (conclusión). || **3 agosto:** El ascenso de los capitanes de compañía en el ejército francés.—Más sobre el nuevo reglamento francés de campaña. || **7 agosto:** El canal del emperador Guillermo y la neutralidad de Dinamarca. || **14 agosto:** Consideraciones sobre la táctica de la infantería.—Inglaterra: Instrucciones para las maniobras navales del presente año. || **17 agosto:** El reglamento de tiro para la artillería de campaña y el *fuego del tiro* de artillería.—Alemania: Reglamento de uniformes de oficiales. || **21 agosto:** El

reglamento de tiro para la artillería de campaña y el *fuego del tiro* de artillería.—Francia: Sobre la expedición á Madagaskar. || **24 agosto:** Canales marítimos estratégicos.—El reglamento de tiro para la artillería de campaña y el *fuego del tiro* de artillería. || **28 agosto:** Las escuelas militares en Francia.—El reglamento de tiro para la artillería de campaña y el *fuego del tiro* de artillería.—Bibliografía: Armas de fuego portátiles. || **4 septiembre:** El general von Wimpfen en el campo de batalla de Sedan.—Relación de Wellington, sobre la batalla de Waterloo.—Armas de fuego portátiles. || **7 septiembre:** La creciente importancia del número de tropas en la guerra.—Armas de fuego portátiles. || **11 septiembre:** Las campañas de Federico el Grande.—Francia: Las maniobras de 1895.—Armas de fuego portátiles (conclusión).

#### ESTADO de los fondos de la Asociación Filantrópica del Cuerpo de Ingenieros, en fin del 3.º trimestre de 1895.

Pesetas.

CARGO.	
Existencia en metálico en fin de junio. . . . .	3.959'40
Recaudado en el 3.º trimestre:	
Tenientes generales, 4 á 15. . . . .	60'00
Generales de división, 43 á 10. . . . .	430'00
Generales de brigada, 84 á 6'50. . . . .	546'00
Coroneles, 195 á 5'25. . . . .	1.023'75
Tenientes coroneles, 174 á 4. . . . .	696'00
Comandantes, 200 á 3'75. . . . .	750'00
Capitanes, 561 á 2'25. . . . .	1.262'25
Tenientes, 274 á 1'75. . . . .	479'50

#### AUMENTO AL CARGO.

Cuota de entrada del primer teniente D. Leandro Lorenzo. . . . .	50'00
Cuota de entrada del primer teniente D. Pedro Anca. . . . .	50'00
Suma el cargo. . . . .	9.306'90

#### DATA.

Por la cuota funeraria del coronel D. Ricardo Vallespín. . . . .	2.000'00
Por 500 hojas impresas para cuentas mensuales y trimestrales. . . . .	23'00
Por la cuota funeraria del capitán D. Regino Fernández Romero. . . . .	2.000'00
Suma la data. . . . .	4.023'00

#### RESUMEN.

Suma el cargo. . . . .	9.306'90
Suma la data. . . . .	4.023'00
Existencia que tiene hoy día de la fecha el fondo de la Asociación. . . . .	5.283'90

Madrid, 30 de septiembre de 1895.—El coronel, teniente coronel, tesorero, JOSÉ MARVÁ Y MAYER.—V.º B.º—El general presidente, CERDRO.

MADRID: Imprenta del MEMORIAL DE INGENIEROS.

M DCCC XCV.



## CUERPO DE INGENIEROS DEL EJÉRCITO.

NOVEDADES ocurridas en el personal del Cuerpo, desde el 21 de septiembre al 29 de octubre de 1895.

Empleos en el Cuerpo.	Empleos en el Cuerpo.
<i>Bajas.</i>	
G. <sup>1</sup> D. <sup>n</sup> Excmo. Sr. D. Francisco Osório y Castilla, comandante general de Ingenieros del 4. <sup>o</sup> cuerpo de ejército, falleció en Barcelona el 26 de septiembre.	T. C. D. Fulgencio Coll y Tord, con efectividad de 27 de septiembre de 1895, continuando de supernumerario.—R. O. 8 octubre.
1. <sup>er</sup> T. <sup>e</sup> D. José Ferrer y Martínez, falleció del vómito en Manzanillo (isla de Cuba) el 28 de agosto.	T. C. D. Ramón Rós y de Cárcer, con efectividad de 27 de septiembre de 1895.—Id.
C. <sup>n</sup> D. Joaquín Moguel de los Cameros y Amaya, falleció de la fiebre amarilla en Puerto-Príncipe, el 28 de septiembre.	A Teniente coronel.
<i>Retiros.</i>	C. <sup>e</sup> D. Manuel de Luxán y García, con efectividad de 27 de septiembre de 1895.—R. O. 8 octubre.
C. <sup>1</sup> Sr. D. Angel Alloza y Agút, se le concede el retiro para Castellón de la Plana, con el haber provisional de 562,50 pesetas mensuales.—R. O. 27 septiembre.	A Capitanes.
C. <sup>1</sup> Sr. D. José Lezcano de Múgica y Acosta, se le concede el retiro para Las Palmas de la Gran Canaria, con el haber provisional de 562,50 pesetas mensuales y la bonificación del tercio de dicho haber, importante 187,50.—R. O. 24 octubre.	1. <sup>er</sup> T. <sup>e</sup> D. Luis Cavanilles y Sanz, con efectividad de 7 de septiembre de 1895.—R. O. 8 octubre.
T. C. D. César Sáenz y Torres, se le concede el retiro para Sevilla, con el sueldo provisional de 562,50 pesetas mensuales.—R. O. 10 octubre.	1. <sup>er</sup> T. <sup>e</sup> D. Roberto Fritschi y García, con efectividad de 7 de septiembre de 1895.—Id.
T. C. D. Juan Navarro y Lénguas, se le concede el retiro para Vitoria (Alava), con el haber provisional de 375 pesetas mensuales.—Id.	<i>Cruces.</i>
C. <sup>e</sup> D. Francisco Angosto y Lapizburo, se le concede el retiro para Cartagena, con el haber provisional de 125 pesetas mensuales.—Id.	T. C. D. Sixto Soto y Alonso, placa de la Real y militar orden de San Hermenegildo, con antigüedad de 19 de febrero de 1895.—R. O. 9 octubre.
C. <sup>n</sup> D. Bartolomé Halcón y Gutiérrez-Acuña, se le concede el retiro con uso de uniforme para Sevilla.—Id.	C. <sup>n</sup> D. José Soroa y Sabater, cruz de 1. <sup>o</sup> clase del Mérito Militar, con distintivo rojo.—R. O. 24 octubre.
1. <sup>er</sup> T. <sup>e</sup> D. Enrique Pérez Villamil, se le concede el retiro definitivo, con uso de uniforme.—R. O. 26 septiembre.	1. <sup>er</sup> T. <sup>e</sup> D. José Cláudio y Pereira, cruz de 1. <sup>o</sup> clase del Mérito Militar, con distintivo rojo.—Id.
<i>Pasc al Cuerpo de Inválidos.</i>	<i>Sueldo del empleo superior inmediato.</i>
C. <sup>n</sup> D. Omer Pimentel é Iparraguirre, se le concede ingreso en el Cuerpo de Inválidos.—R. O. 25 octubre.	C. <sup>e</sup> D. Eduardo Cañizares y Moyano, se le concede el derecho á percibir el sueldo del empleo superior inmediato.—R. O. 28 septiembre.
<i>Ascensos.</i>	<i>Gratificaciones.</i>
A Coroneles.	C. <sup>n</sup> D. José García de los Ríos, se le concede la gratificación de 600 pesetas mensuales por el ejercicio del profesorado.—R. O. 19 septiembre.
T. C. D. Arturo Castellón y Barceló, con efectividad de 27 de septiembre de 1895, continuando de supernumerario.—R. O. 8 octubre.	C. <sup>e</sup> D. José Benito y Ortega, la de 1500 pesetas anuales por el profesorado en la Academia del Cuerpo, donde presta servicio en comisión.—R. O. 17 octubre.
	<i>Entrada en número.</i>
	C. <sup>n</sup> D. Rafael Pascual del Póvil y Martínez de Medina, entra en turno para colocación en la escala de su clase.—R. O. 28 septiembre.

Empleos  
en el  
Cuerpo.

Nombres, motivos y fechas.

- C.<sup>o</sup> D. Fernando Aranguren y Alzaga, de reemplazo por enfermo en la 6.<sup>a</sup> región, entra en número en la escala de su clase.—R. O. 8 octubre.
- C.<sup>o</sup> D. Eusebio Giménez y Lluesma, de reemplazo por cesar de ayudante en la 1.<sup>a</sup> región, entra en número en la escala de su clase.—R. O. 8 octubre.
- C.<sup>o</sup> D. Francisco González y Martínez, entra en turno en la escala de su clase, continuando en situación de supernumerario.—R. O. 11 octubre.

*Reemplazo.*

- C.<sup>o</sup> D. José Barraca y Bueno, cesa en el cargo de ayudante de campo del comandante general de Ingenieros de la 2.<sup>a</sup> región.—R. O. 20 septiembre.
- C.<sup>o</sup> D. Hilario Correa y Palavicino, por enfermo.—R. O. 8 octubre.
- C.<sup>o</sup> D. Eusebio Giménez y Lluesma, por cesar en el cargo de ayudante del general de brigada D. Eugenio de Eugenio.—R. O. 8 octubre.
- C.<sup>o</sup> D. Salvador Salvadó y Brú, del 3.<sup>er</sup> Depósito de reserva, se le concede para Ruidoms (Tarragona).—R. O. 19 octubre.

*Expectación de embarque.*

- 1.<sup>er</sup> T.<sup>o</sup> D. Miguel Doméngue y Mir, un mes de prórroga, por asuntos propios, para Palma de Mallorca.—R. O. 21 septiembre.

*Destinos.*

- C.<sup>o</sup> D. Juan Tejón y Marín, de situación de reemplazo, á la plantilla del ministerio de la Guerra.—R. O. 19 septiembre.
- C.<sup>o</sup> D. Eugenio de Eugenio y Mínguez, de la Junta Consultiva de Guerra, á ayudante de campo del general jefe de la brigada de Ingenieros.—R. O. 8 octubre.
- C.<sup>o</sup> D. Enrique Cárpio y Vidaurre, del 1.<sup>er</sup> regimiento de Zapadores-Minadores, á la isla de Cuba.—R. O. 8 octubre.
- T. C. D. José Marvá y Mayer, de secretario de la Comandancia general de Ingenieros del 1.<sup>er</sup> cuerpo de ejército, á la isla de Cuba.—R. O. 16 octubre.
- C.<sup>o</sup> D. Juan Moreno y Muñoz, del 3.<sup>er</sup> regimiento de Zapadores-Minadores, á la isla de Cuba.—Id.
- C.<sup>o</sup> D. Manuel Revest y Castillo, de la Brigada Topográfica, á la isla de Cuba.—Id.
- C.<sup>o</sup> D. Manuel López de Roda y Sán-

Empleos  
en el  
Cuerpo.

Nombres, motivos y fechas.

- chez, de la Subinspección del 4.<sup>o</sup> cuerpo de ejército, á la isla de Cuba.—R. O. 16 octubre.
- C.<sup>o</sup> D. Pedro Carramiñana y Ortega, del 2.<sup>o</sup> regimiento de Zapadores-Minadores, á la isla de Cuba.—Id.
- C.<sup>o</sup> D. Pedro Núñez y Granés, del Museo de Ingenieros, á la isla de Cuba.—Id.
- C.<sup>o</sup> D. Miguel Gómez y Tortosa, de la Comandancia de Granada, á la isla de Cuba.—Id.
- T. C. D. Nicolás de Ugarte y Gutiérrez, de la Junta Consultiva de Guerra, á secretario de la Comandancia general de Ingenieros del 1.<sup>er</sup> cuerpo de ejército.—R. O. 26 octubre.
- T. C. D. Manuel de Luxán y García, ascendido, del ministerio de la Guerra, á secretario de la Comandancia general de Ingenieros del 4.<sup>o</sup> cuerpo de ejército.—Id.
- C.<sup>o</sup> D. Juan Avilés y Arnáu, del 4.<sup>o</sup> regimiento de Zapadores-Minadores, á la Subinspección del 3.<sup>er</sup> cuerpo de ejército.—Id.
- C.<sup>o</sup> D. José Maestre y Conca, de la Comandancia de Ingenieros de Cartagena, á la de Valencia.—Id.
- C.<sup>o</sup> D. Mariano de Solís y Gómez de la Cortina, de la Comandancia de Ingenieros de Ceuta, á la de Búrgos.—Id.
- C.<sup>o</sup> D. Manuel Rubio y Vicente, de la Comandancia de Ingenieros de Valencia, al 3.<sup>er</sup> Depósito de reserva.—Id.
- C.<sup>o</sup> D. Salvador Navarro y Pagés, de la Comandancia de Ingenieros de Búrgos, á la de Cartagena.—Id.
- C.<sup>o</sup> D. Juan Carreras y Granados, de la Subinspección del 7.<sup>o</sup> cuerpo de ejército, á la id. del 4.<sup>o</sup>—Id.
- C.<sup>o</sup> D. Vicente Martí y Guberna, de la Subinspección del 3.<sup>er</sup> cuerpo de ejército, al 4.<sup>o</sup> regimiento de Zapadores-Minadores.—Id.
- C.<sup>o</sup> D. Roberto Fritschi y García, ascendido, del 3.<sup>er</sup> regimiento de Zapadores-Minadores, á la Comandancia de Ingenieros de Ceuta.—Id.
- 1.<sup>er</sup> T.<sup>o</sup> D. Francisco del Río y Joan, del 4.<sup>o</sup> regimiento de Zapadores-Minadores, al batallón de Ferrocarriles.—Id.

*Destinos civiles.*

- C.<sup>o</sup> D. Eduardo F. González y Rodríguez, supernumerario en Puerto Rico, se le nombra jefe de Administración de 4.<sup>a</sup> clase, y tesorero central de Hacienda de Puerto Rico.—R. O. 25 octubre.

Empleos  
en el  
Cuerpo.

Nombres, motivos y fechas.

*Comisiones.*

- C.<sup>o</sup> D. Enrique Valenzuela y Sánchez-Muñoz, ascendido, continuará en comisión en la Academia del Cuerpo hasta fin del curso actual.—R. O. 27 septiembre.
- C.<sup>o</sup> D. Antonio Vidal y Rúa, tres meses para que pueda trasladarse á Lugo, cuantas veces lo requiera la inspección de las obras llevadas á cabo en el cuartel de las Mercedes y en el de San Fernando.—R. O. 28 septiembre.
- C.<sup>o</sup> D. Eusebio Giménez y Lluesma, que por R. O. de 8 de octubre cesó en el cargo de ayudante, pase destinado, en comisión, al Museo de Ingenieros.—R. O. 29 octubre.

*Licencias.*

- 1.<sup>er</sup> T.<sup>e</sup> D. Ricardo Salas y Cadena, un mes por enfermo para Alhama de Aragón.—R. O. 30 septiembre.

ACADEMIAS CIENTÍFICAS.

- C.<sup>o</sup> D. Juan Tejón y Marín, nombrado académico correspondiente de la Academia general de Ciencias, Bellas letras y Nobles artes, de Córdoba.—3 agosto de 1893.

Empleos  
en el  
Cuerpo.

Nombres, motivos y fechas.

CONDECORACIONES.

- C.<sup>o</sup> D. Juan Tejón y Marín, cruz de 2.<sup>a</sup> clase de la orden civil de Beneficencia, por servicios prestados en Córdoba durante las inundaciones del Guadalquivir, en marzo del 92.—R. O. 21 agosto de 1894.

—o—o—o—  
EMPLEADOS SUBALTERNOS.

*Baja.*

- O.<sup>o</sup>C.<sup>r</sup>1.<sup>a</sup> D. Dionisio Lacambra y Gillúe, falleció en Jaca, el 2 de septiembre.

*Alta.*

- Escr.4.<sup>a</sup> D. José López y Blaquer.—O. 14 octubre.

*Ascensos.*

Á oficiales celadores de 1.<sup>a</sup> clase.

- O.<sup>o</sup>C.<sup>r</sup>2.<sup>a</sup> D. Vicente Doñate y Barberá.—R. O. 18 octubre.
- O.<sup>o</sup>C.<sup>r</sup>2.<sup>a</sup> D. Manuel Duarte y Abad.—Id.

Á oficiales celadores de 2.<sup>a</sup> clase.

- O.<sup>o</sup>C.<sup>r</sup>3.<sup>a</sup> D. Tomás Flórez y Flórez.—R. O. 18 octubre.
- O.<sup>o</sup>C.<sup>r</sup>3.<sup>a</sup> D. Joaquin Rodríguez y Díaz.—Id.

*Sueldo de empleo superior.*

- O.<sup>o</sup>C.<sup>r</sup>1.<sup>a</sup> D. Lorenzo Alcázar y Alcalde, desde 1.<sup>o</sup> de septiembre.—R. O. 7 octubre.

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

---

- Alonso:** *Recopilación del reglamento, reales decretos, reales órdenes y cuantas disposiciones se han dictado sobre contratación del ramo de Guerra hasta fin de julio de 1895.*—1 vol.—8.º—Madrid, 1895.
- Arnal:** *Traité de mécanique.*—Tomo 3.º—1 vol.—4.º—Paris, 1895.—18 pesetas.
- Chicchi:** *Ponti metallici.*—2.ª edición.—2 vols. y atlas.—4.º—Torino, 1886.—85 pesetas.
- Diario Oficial del Ministerio de la Guerra.*—1.º y 2.º trimestres de 1895.—2 vols.—Folio.—Madrid, 1895.—5 pesetas.
- Erasme:** *Tracé des courbes.*—1 vol.—4.º—Arras, 1894.—1,25 pesetas.
- Fix:** *Aide mémoire de manœuvres et de campagne.*—1 vol.—4.º—Bruxelles, 1895.—10 pesetas.
- Gil Alvaro:** *Heroismos y bizarrías de los regimientos de infantería del Rey, Asturias, León y Canarias.*—1 vol.—16.º—Madrid, 1895.—Regalo del autor.
- Journal des Sciences militaires.*—Tomos 57 y 58.—1 vol.—4.º—Paris, 1894.—Cambio con el MEMORIAL.
- Journal of the royal united service institution.*—Tomo 38.—1 vol.—4.º—Londres, 1894.—Cambio con el MEMORIAL.
- Le Cosmos.*—Tomo 30.—1 vol.—4.º—Paris, 1894.—11,75 pesetas
- Le Génie Civil.*—Tomo 26.—1 vol.—Folio.—Paris, 1894.—24,75 pesetas.
- Memorial de Ingenieros, ruso.*—Año 1894.—4 vols.—4.º mayor.—Cahkthetep, 1894.—Cambio con el MEMORIAL.
- Memorias de la Comisión del Mapa geológico de España (Logroño).*—1 vol.—4.º—Madrid, 1894.—Regalo de la Comisión.
- Petit:** *Habitations champêtres.*—1 vol.—Folio.—Paris.—35 pesetas.
- Rivista d'Artiglieria e Genio.*—Año 1894.—2 vols.—4.º—Torino, 1894.—Cambio con el MEMORIAL.
- Revista de Obras públicas é minas.*—Año 1894.—1 vol.—4.º—Lisboa, 1894.—Cambio con el MEMORIAL.
- Revue militaire de l'Etranger.*—1.º semestre de 1895.—1 vol.—4.º—Paris, 1895.—10,75 pesetas.
- Rodary:** *Traité d'électricité.*—1 vol.—4.º Paris, 1895.—24,50 pesetas.
- Rodriguez Arroquia:** *El terreno, los hombres y las armas en la guerra.*—1 vol.—4.º—Madrid, 1892.—Regalo del autor.
- Rojas:** *Tratado de electrodinámica industrial.*—2.ª edición.—1 vol.—4.º—Madrid, 1891.—Regalo del autor.
- Suplemento á la Revista de Obras públicas.*—Tomos 41 y 42.—2 vols.—4.º—Madrid, 1894.—Cambio con el MEMORIAL.
- Thurston:** *Manual pratique des essais de machines et chaudières à vapeur.*—1 vol.—4.º—Paris, 1893.—28,75 pesetas.
- Vivien de Saint-Martin:** *Nouveau dictionnaire de géographie universelle.*—7 vols.—Folio.—Paris, 1879.—263,20 pesetas.
- Zeitschrift für Bauwesen (Revista de Berlin).*—Tomos 43 y 44.—2 vols y dos atlas, folio.—Berlin, 1894.—18 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.



A decorative rectangular frame with ornate floral and scrollwork patterns at the corners and along the top and bottom edges. The text "OCTUBRE DE 1895" is centered within the frame.

OCTUBRE DE 1895