



.....
AÑO LXIV

MADRID.—JULIO DE 1909.

NÚM. VII
.....

PRÁCTICA DE LOS GALVANÓMETROS DE REFLEXIÓN

(Conclusión.)

III

CALVANÓMETROS DE IMÁN FIJO

Tipo Deprez d'Arsonval.

CONOCIMIENTO DEL APARATO

32. Descripción.—Los galvanómetros de imán móvil van perdiendo terreno ante las mejoras realizadas en los de imán fijo, los cuales han alcanzado un alto punto de sensibilidad sin adolecer de los defectos inherentes á los primeros.

El galvanómetro de imán fijo (llamado comúnmente de *cuadro móvil*) se compone de un multiplicador rectangular $a b$ (fig. 25), suspendido por un hilo de plata, de bronce fosforoso ó de bronce de aluminio, por el cual recibe aquél la corriente. La porción inferior de dicho hilo únese á un resorte f , y la superior á un pescante e . El multiplicador así suspendido (*cuadro móvil*) puede girar libremente entre las ramas de un fuerte imán $N S$ sin tropezar en el cilindro c , de hierro dulce, situado en el interior del cuadro, y que sirve para disminuir el entre-hierro del imán, aumentar la intensidad del campo magnético y hacer éste uniforme en toda la

extensión del multiplicador. Como este campo es muy potente, comparado con el de la Tierra, las acciones magnéticas exteriores no influirán sobre el instrumento, pudiendo éste ser empleado en cualquier parte, aun al pie de las grandes máquinas.

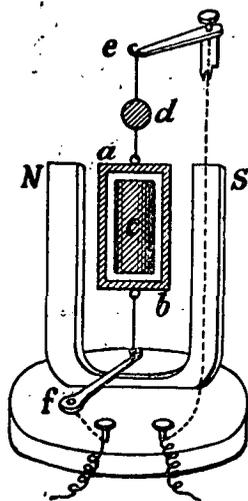


Fig. 25.

Al pasar una corriente I por el multiplicador, como éste es atravesado por un flujo Φ (al del campo), girará impelido por el par ΦI , que le hará describir un ángulo α ; pero al mismo tiempo, la torsión del hilo (que á veces está formado en parte por un resorte en espiral), introduce un par director $P\alpha$ (proporcional al ángulo de la desviación), que tiende á retraer el espejo d á la posición de reposo.

La ecuación de equilibrio entre esos dos pares será, pues,

$$P\alpha = \Phi I, \quad \text{ó} \quad I = \frac{P\alpha}{\Phi}.$$

Para que I conserve su valor cuando α aumente será preciso que P disminuya ó que Φ crezca, luego para una misma intensidad de corriente, la elongación será tanto mayor cuanto menor sea la torsión del hilo y mayor el campo magnético.

33. Aperiodismo.—A diferencia de los galvanómetros de imán móvil, los de imán fijo se caracterizan por un fuerte amortiguamiento que da gran rapidez á las lecturas.

Desviado el cuadro móvil de su posición de equilibrio, su movimiento en el intenso campo que lo envuelve, crea una f. e. m. engendradora (por la ley de Lenz) de una corriente inducida que se opone al movimiento que la produce. De aquí el *amortiguamiento* de las oscilaciones, tanto más enérgico cuanto menor sea la resistencia ofrecida al desarrollo de las corrientes inducidas, de modo que el amortiguamiento ó *aperiodismo* será un máximo cuando la resistencia del circuito exterior sea un mínimo, es decir, cuando el galvanómetro quede en circuito corto.

34. Reductor.—Para la medida de corrientes más fuertes de lo que permite la sensibilidad del galvanómetro, se utiliza un *shunt* análogo al descrito en el núm. 9. Por lo dicho anteriormente, puesto que la resistencia del circuito exterior influye sobre el amortiguamiento, á medida que la resistencia del *shunt* va creciendo, el aperiodismo del aparato va siendo menor, hasta que llega un momento en que se presentan las oscilaciones periódicas. El valor de la resistencia límite para la cual el

galvanómetro se mantiene *periódico* constituye la *resistencia crítica*.

En algunos modelos (*Siemens y Halske*) se emplea un *shunt magnético*, constituido por un estribo de hierro dulce, que abraza los polos del imán, creando así una derivación del campo magnético, cuya intensidad resulta disminuida en el entre-hierro. La posición de esta abrazadera es rectificable, lo que permite graduar el flujo del campo y, de consiguiente, la sensibilidad del galvanómetro.

35. Escala.—Son aplicables aquí las reglas dadas en los números 18 á 23.

36. Características.—El galvanómetro Deprez y D'Arsonval es, en esencia, una brújula de tangentes, y, por lo tanto, le son aplicables las fórmulas establecidas en el número 3.

El modelo más extendido del tipo Deprez-D'Arsonval es el construido por Carpentier (fig. 26), y por lo mismo interesa conocer las constantes de los diversos aparatos que dicho constructor fabrica.

El margen de mediciones á que se prestan estos instrumentos es muy amplio, y su sensibilidad depende, como es sabido, de las circunstancias del cuadro móvil y del diámetro del hilo de suspensión.

Respecto al hilo de cobre del multiplicador se tiene:

Diámetros.....	Entre 0,50 y 0,07 mm.
Número de vueltas.....	Entre 40 y 1.200.
Resistencias.....	Entre 1 y 1.30 ohmios.

Cuanto al hilo de plata de la suspensión, se tienen diámetros entre 0,08 milímetros, y 0,15 milímetros, siendo más gruesos los que han de soportar mayores amperajes.

Supuestos los aparatos á un méτρο de la escala, ofrecen las siguientes características:

Constante.—Desde 5.100×10^{-10} amperios á 62.500×10^{-10} , valores crecientes con los diámetros de los hilos de suspensión.

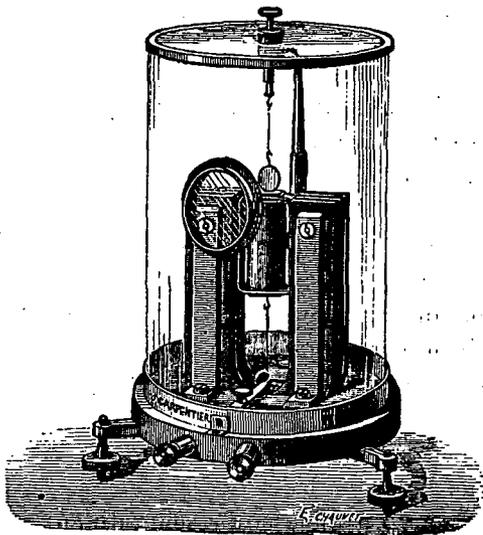


Fig. 26.

Duración de una oscilación simple.—Desde 1,69 á 0,48 segundos. La duración disminuye con la sensibilidad.

Resistencia crítica de amortiguamiento.—(Resistencia máxima del circuito con la que se alcanza el amortiguamiento límite del cuadro.) Desde 6 á 13.400 ohmios.

INSTALACIÓN DEL APARATO

37. Puesta en estación.—La principal ventaja de estos aparatos es su indiferencia respecto á todo campo magnético vecino; se les puede, pues, montar á inmediatez de las dinamos.

Los cuidados de orientación y arreglo de sensibilidad que hacen tan enfadoso el manejo de los modelos Thomson, no tienen lugar en los Deprez-D'Arsonval, lo que hace fácil y rápida su puesta en estación. La mayor parte de ellos carecen de nivel, pues basta con horizontalizar á ojo el zócalo para que el aparato funcione bien, después de arreglar la altura del cuadro móvil y su simetría respecto al cilindro de hierro dulce. En todos los casos deberá darse al hilo de suspensión la tensión conveniente, y hacer que el cuadro móvil quede en el plano de las dos ramas del imán fijo. Estos cuidados de instalación se realizan por la maniobra de tornillos cuyo manejo no presenta dificultad alguna, por lo cual no concedemos á esta parte mayor espacio.

38. Colocación de la escala. Límites de su empleo.—Cuanto se ha dicho en los números 18 á 22 es extensivo á los galvanómetros de cuadro móvil.

EMPLEO DEL APARATO

39. Instalación del conjunto. Modo de hacer una lectura.—Aplíquese aquí lo expuesto en los números 23 y 24.

40. Determinación de la constante.—Nada hay que añadir á lo expresado en el número 25.

41. Empleo del galvanómetro como voltímetro.—Los galvanómetros Deprez-D'Arsonval, por sus recomendables condiciones de sensibilidad y aperiodismo, se prestan á ser empleados como *voltímetros*, pudiendo graduarse en *microvoltios*, en vez de serlo en microamperios, como se hizo en los números 24 y 25.

Se comprende que semejante graduación será utilísima para la *medida rápida de f. e. m.* muy pequeñas.

42. Graduación en microvoltios.—Supongamos que se quiere disponer el aparato para determinar el voltaje de varios pares termoeléctricos, caso que se presenta en la práctica cuando hay que medir altas temperaturas.

Se adopta la disposición indicada en la figura 27, en la cual R' es una caja ó serie de cajas de resistencia, y p un par termoeléctrico ú otra f. e. m. muy pequeña (del orden de las décimas ó de las centésimas de voltio) y perfectamente conocida.

El galvanómetro se supone utilizado entre los límites en que su constante k es fija.

En tales condiciones, la corriente de intensidad i que circula por el multiplicador valdrá, según la ley de Ohm,

$$i = \frac{e}{R}$$

(llamando R la resistencia total del circuito); por otra parte, si ϵ es la elongación obtenida, será

$$i = k \epsilon,$$

luego

$$e = k \epsilon R$$

El valor de la f. e. m., que hace desviar el espejo una división de la escala, se obtendrá haciendo en esta fórmula

$$\epsilon = 1,$$

y será

$$e_1 = k R.$$

Como k es conocida, bastará dar á R el valor conveniente y *fijo* para determinar la *constante voltimétrica* del galvanómetro graduado en microvoltios, de modo que para este caso se tendrá la fórmula práctica

$$e = e_1 \epsilon. \quad [1]$$

A fin de facilitar los cálculos, se arreglan las cosas para que e_1 sea una potencia de 10, por ejemplo, $e_1 = 100$ microvoltios, de modo que para obtener en microvoltios el valor de la f. e. m. que se quiere medir, bastará multiplicar por 100 la elongación obtenida.

Resulta de aquí que el valor de R buscado tiene que satisfacer á la ecuación

$$100 = k R,$$

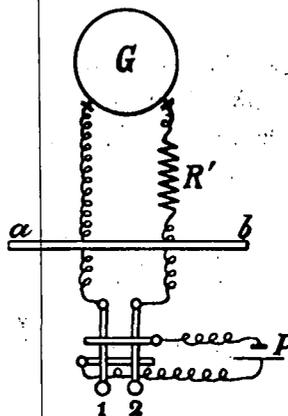


Fig. 27

luego será

$$R = \frac{100}{k},$$

relación calculable puesto que k es conocido.

43. Ejemplo.—Se quiere graduar en microvoltios un galvanómetro Deprez-D'Arsonval. Las circunstancias de la instalación son:

Resistencia interior del galvanómetro,

Resistencia interior del galvanómetro.....	$k = 20$ microamperios,
Idem total de la caja R' susceptible de variar por décimas	$G = 300$ ohmios.
Constante galvanométrica.....	$R' = 10.000$ ohmios.
La fórmula práctica del galvanómetro graduado en voltímetros es	$e = e_1 \varepsilon$

cuya constante $e_1 = k R$ haremos igual á 100 microvoltios, de modo que $100 = 0,20 R$

$$R = \frac{100}{0,20} = 500 \text{ ohmios.}$$

Esta resistencia total comprende

la del galvanómetro	= 300
la de la pila	= 3
la de las conexiones	= 0,1
la de la caja	= x

luego $500 = 300 + 3,1 + x,$

$x = 500 - 303,1 = 196,9$ ohmios.

Tomando en la caja 196,9 ohmios, quedará el galvanómetro dispuesto para aplicar la fórmula

$$e = 100 \varepsilon \text{ microvoltios.}$$

44. Graduación en centivoltios.—Esta graduación se realiza por medio de un *shunt* y de una resistencia en serie con el galvanómetro.

La disposición de conjunto está indicada en la figura 23. Se coloca en R una caja de resistencias de 10.000 ohmios, ó bien una serie de cajas que representen ese valor óhmico, el cual conviene sea muy elevado para que no se alteren las circunstancias de régimen del circuito; en S se establece el *shunt* ordinario del instrumento, ó lo que es más cómodo, una caja de resistencias que pueda variar desde su ohmio hasta el valor de la resistencia interior del galvanómetro; en p se monta una pila-tipo, ge-

neralmente la Daniell del *Post-office*; en fin, la escala se supone colocada á un metro del espejo.

Se empieza por arreglar el *shunt* S y la resistencia R hasta conseguir el máximo valor de ϵ consentido por la sensibilidad del galvanómetro.

El detalle de la manipulación consiste en fijar un valor de S tal que la elongación resulte algo menor que la máxima expresada, y afinar después con la resistencia R , aumentándola un poco hasta obtener con exactitud dicha desviación. Conseguido esto, el valor de cada división de la escala será, en voltios:

$$\frac{\text{Número de voltios de la f. e. m.}}{\text{Número de divisiones recorridas por el spot'}}$$

ó lo que es igual,

$$\frac{1,09}{\epsilon}$$

45. Ejemplo.—Se quiere graduar en centivoltios un galvanómetro Deprez-D'Arsonval con objeto de poder medir las f. e. m. de las pilas eléctricas, cuyos valores, según es sabido, oscilan entre 1 y 2 voltios. Las circunstancias del circuito (fig. 23) son:

Resistencia del galvanómetro

Resistencia del galvanómetro.....	$G = 200.$
Idem total de la caja R , en condiciones de poder variar por décimas	$R = 10.000.$

Pila-tipo Daniell:

F. e. m	$e = 1,99.$
Resistencia interior	$r = 3.$

La escala se supone á un metro del espejo.

El *shunt* propio del aparato se ha substituído por una resistencia susceptible de variar ohmio á ohmio.

La constante propia del galvanómetro no nos interesa en este caso. Procédase como sigue:

Se ponen en circuito los 10.000 ohmios de la resistencia R , y se deja muy poca en S , 2 ohmios, por ejemplo ($\frac{1}{100}$ de G).

Nos proponemos obtener una elongación $\epsilon = 109$, y como la f. e. m. que la produce tiene 1,09 voltios, que son 109 centésimas de voltio, corresponderá una centésima á cada división de la escala. Para conseguir dicha elongación se cierra el circuito y se observa el valor de ϵ . Si es mucho mayor de 109 habrá que disminuir la sensibilidad del galva-

nómetro, quitando resistencia en *S* hasta que el *spot* se aproxime por exceso ó por defecto á la división 109. Entonces, maniobrando en *R*, se regula su valor por décimas de ohmio hasta llevar el *spot* á la exacta coincidencia de la división 109, con lo cual queda dispuesto el galvanómetro para medir voltajes comprendidos entre 0,5 y 1,50 voltios, si se admiten tan sólo como buenas las elongaciones entre 50 y 150; pero, en general, se podrán aceptar valores de ϵ entre 20 y 200, lo que permitirá medir voltajes entre 0, 2 y 2 voltios.

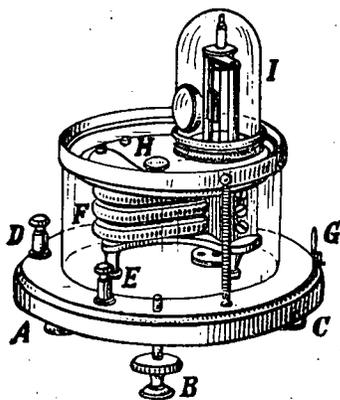


Fig. 28.

46. Graduación en voltios.—El procedimiento por tanteos seguido en el párrafo precedente, permite graduar el galvanómetro en voltios; todo estriba en arreglar su sensibilidad por medio de las resistencias *R* y *S*, de tal modo, que la elongación ϵ , producida por la f. e. m. obrante, comprenda el número de divisiones que convenga para que cada una de

éstas represente un número de voltios $\frac{e}{\epsilon}$.

La graduación para voltajes elevados en estos galvanómetros carece de interés práctico.

47. Variedades del tipo Deprez y D'Arsonval.—El modelo más generalizado es el que representa la figura 27, al cual se han referido los números 32 y siguientes, y como las variedades de este tipo difieren tan sólo en detalles fácilmente advertidos en presencia de cada aparato, nos limitamos á señalar el modelo construido por *Hortmann y Braun* (fig. 28), que realiza un fuerte campo central por la reunión de varios imanes colocados horizontalmente. Un cilindro protector de cristal hace visibles todos los órganos interiores; el espejo móvil hállase alojado en la cúpula que corona el aparato, cuyo aperiodismo es reglable á voluntad, merced á una resistencia auxiliar, análogamente á lo que ocurre con otros modelos. Este puede ser capacitado como balístico por medio de dos pesos esféricos que se adicionan á los lados opuestos del cuadro móvil, aumentando así su momento de inercia, y acreciendo, por lo tanto, su periodo de oscilación.

Los modelos de este constructor pueden emplearse con escala independiente, ó con escala propia y anteojo, montados en el extremo de un brazo articulado y extensible para una longitud máxima de 50 centímetros.

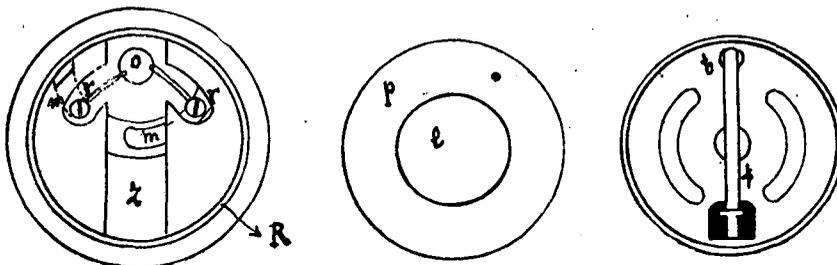
El cuadro móvil puede tener su resistencia comprendida entre 20 y 700 ohmios, proporcionando distintas sensibilidades, con las que se obtienen *constantes* del orden de las *mil millonésimas* (10^{-9}) de amperio.

FRANCISCO DEL RÍO-JOAN.

EL TELÉFONO MILITAR MIX ET GENEST

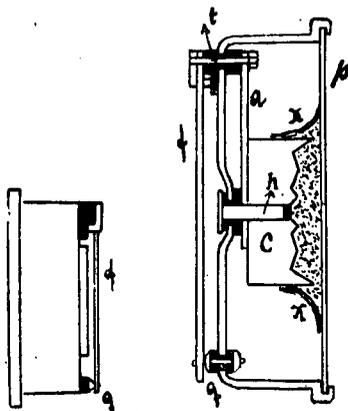
(Conclusión.)

MICRÓFONO.—En el extremo inferior del cilindro está colocada la caja microfónica, que es de aluminio (fig. 11). Los hilos del micrófono penetran por el orificio *o* y terminan en los tornillos *rr*, que están



Figs. 11, 12, y 13.

en contacto con las láminas metálicas *m m*. Una substancia aisladora recubre completamente el fondo de la caja, aislándola de la cápsula microfónica.



Figs. 14 y 15.

Ésta (figs. 12, 13, 14 y 15), se compone de una planchuela *P* de grafito, muy delgada, que, en su centro y recubriéndola en parte, lleva una plaquita *e* de papel de estaño. La planchuela de grafito va sujeta por los bordes de la cápsula. Atravesando el fondo de ésta y aislado de él lleva un tornillo *t*, al que se le une la barrita metálica *a*, á la que por medio del tornillo *h* se sujeta la cápsula de carbón *c*. Rodeando esta cápsula de carbón lleva una corona de algodón *xx* pegada á la planchuela *p*, y en este hueco va contenida la

granalla de carbón, que constituye el micrófono. Al tornillo t y exteriormente á la cápsula, se le une la lámina de cobre f , que se apoya en el tope q y encaja en la ranura Z de la caja microfónica, estableciendo en su centro el contacto con la pieza m . Por la cubierta metálica de la cápsula se establece el otro contacto con m .

La cápsula microfónica, que es intercambiable, se introduce á rozamiento suave en su sitio, quedando fijo por medio del anillo R .

El conjunto va cerrado por una cubierta de aluminio, que sirve de tapa á la caja del micrófono y lleva en su centro un orificio cerrado con una malla metálica.

COMUNICACIONES.—Descripto el aparato, veamos su funcionamiento. Los hilos que establecen las comunicaciones, contenidos en el interior del cilindro, van recubiertos de una substancia aisladora que impide se produzcan contactos.

Los dos hilos del teléfono (figs. 6 y 16) se empalman, uno con la plancha *núm. 3* y el otro con la plancha L ; los del micrófono se empalman á la plancha *núm. 1* y al extremo M_z del conjunto de las bobinas. Uno de los extremos de la bobina M , de hilo fino, se une á la plancha *núm. 2*, la que comunica con la *núm. 4* por medio de un hilo; el otro extremo de la bobina se empalma con la barra I en S_1 .

Las dos bobinas de hilo grueso, montadas en serio, comunican, la del micrófono, por un extremo con la plancha M_z y por el otro con la plancha K , y la bobina pequeña Z se empalma por un extremo con la plancha K y por el otro con la S_z que, á su vez y por medio de un hilo, está en comunicación con la plancha *núm. 6*. Los hilos de pila se unen á la barra I en Z_p y á la plancha K , y los hilos de línea se empalman á las planchas L y E y esta última se une por medio de un hilo á la plancha *número 5*.

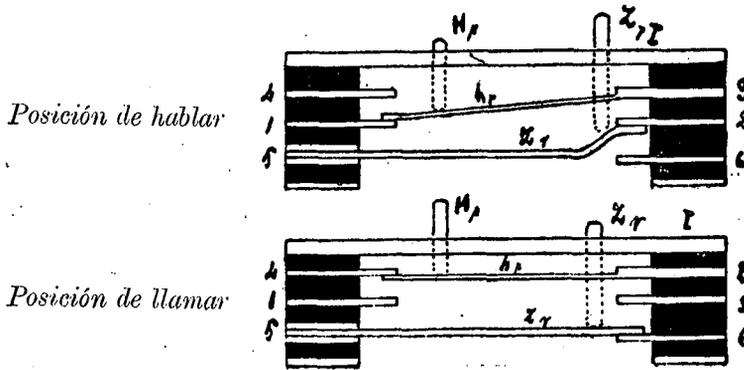
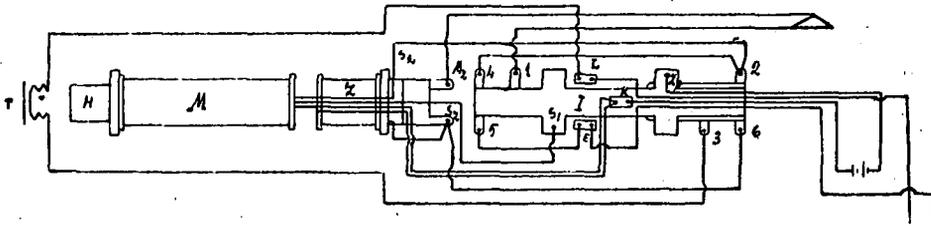
Conocidas las comunicaciones, seguiremos la marcha de la corriente poniendo de manifiesto las operaciones necesarias para entablar la conversación y fijándose en la posición de las palancas de hablar y zumbador. Al llamar, la *estación núm. 1* aprieta el botón del zumbador Z_r , con lo que la laminita resorte z_r se pone en contacto con la plancha *núm. 6*. La corriente sigue el camino.

Polo positivo de la pila- Z_p .—Barra I .—Botón Z_r .—Lámina resorte z_r .—Plancha *núm. 6*.—Plancha S_z .—Bobina Z .—Plancha K .—Polo negativo de la pila.

En este momento es atraída la barra B , y al ponerla en contacto con el tornillo T , desvía la corriente, que hace el siguiente recorrido.

Polo positivo de pila- z_p .—Barra I .—Botón z_r .—Lámina resorte z_r .—

ESTACIÓN NÚM. 1.



ESTACIÓN NÚM. 2.

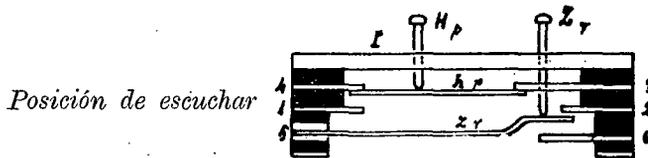
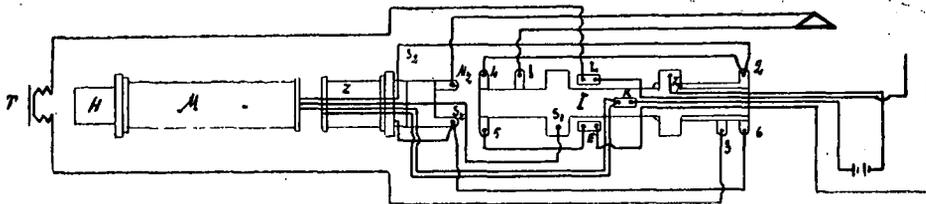


Fig. 16.

Plancha núm. 6.—Plancha s_z.—Tornillo T_r.—Barra B.—Plancha H. Núcleos.—Plancha M_z.—Bobina del micrófono.—Plancha K.—Polo negativo de la pila.

Cesa el contacto de la barra *B* con el tornillo *T_r* y la corriente sigue el primer camino, de modo que mientras el botón *Z_r* esté bajo, se producirán automáticamente las desviaciones de corriente, que darán nacimiento en la bobina de hilo fino á corrientes de alta tensión que pasando por los teléfonos producirán la llamada. En efecto, en la estación que llama ó *estación núm. 1* la corriente seguirá el camino

S₁. — S₂.—Plancha 2.—Plancha 4.—Lámina resorte h_p.—Plancha 3.—Teléfono T.—Plancha L.—Línea.

En la estación que recibe ó *estación núm. 2* entra la corriente por *Línea.—Plancha L.—Teléfono T.—Plancha 3.—Lámina resorte h_p.—Plancha 4.—Plancha 2.—Lámina resorte z_r.—Plancha 5.—Plancha E.*

Y por tierra ó segundo hilo llega á la *estación núm. 1.*

Plancha E.—Plancha 5.—Lámina resorte z_r.—Botón z_r.—Barra I—S₁, cerrando el circuito.

Producida la llamada y advertidas las estaciones, la núm. 1 se dispone á hablar, aprieta el botón *H_p*, con lo que la lamina resorte *h_p* se pone en contacto con la *lámina núm. 1* y habla al micrófono.

La corriente recorrerá el circuito siguiente en la *estación núm. 1:*
Polo positivo de la pila-z_p.—Barra I.—Botón H_p.—Lámina resorte h_p.—Plancha núm. 1.—Micrófono.—Plancha M_z.—Bobina micrófono.—Plancha K.—Polo negativo de la pila.

Las corrientes ondulatorias producidas por el micrófono dan lugar á otros de alta tensión en la bobina de hilo fino, que recorren el siguiente circuito:

Estación que habla ó estación núm. 1:

S₂.—S₁.—Barra I.—Botón H_p.—Lámina resorte h_p.—Plancha 3.—Teléfono T.—Plancha L.—Línea.

En la estación que recibe ó *estación núm. 2* entra la corriente:

Línea.—Plancha L.—Teléfono T.—Plancha 3.—Lámina resorte h_p.—Plancha núm. 4.—Plancha 2.—Lámina resorte z_r.—Plancha 5.—Plancha E.

Y por tierra ó segundo hilo llega la corriente á la *estación núm. 1:*

Plancha E.—Plancha núm. 5.—Lámina resorte z_r.—Plancha 2.—S₂, cerrándose el circuito.

ZUMBADOR DIFERENCIAL.—El sistema de llamada fónico, ó más bien telefónico, empleado en este aparato, se funda en la acción alternativa, sobre una barra fácilmente movible de dos bobinas, reguladas de tal

modo que la proporción diferencial de sus campos magnéticos permanezca constante, cualquiera que sean las condiciones exteriores de la línea. Las vibraciones de la barra producen las interrupciones rápidas de corriente, induciendo en una bobina secundaria (utilizada al mismo tiempo para bobina de emisión acústica) fuertes corrientes que recorren la línea, llegan á los teléfonos receptores y, moviendo el diafragma, producen la llamada.

Como la proporción de potencia creada entre las dos bobinas permanece constante, aun cuando la batería de la instalación sea más ó menos fuerte, se altere durante el funcionamiento ó varíen las circunstancias de línea, esta clase de zumbadores emiten sonido con seguridad, no necesitando disposición reguladora para este objeto.

Al tratar de las comunicaciones hemos visto que en la llamada, al apretar el botón del zumbador, la corriente (figs. 6 y 16) pasaba unas veces por la bobina del micrófono y otras por la bobina Z , según que la barra B se pusiera ó no en contacto con el tornillo T_r . La interrupción de las corrientes en la bobina del micrófono es la que produce las corrientes inducidas en la bobina M de los teléfonos, y aprovechándose la batería microfónica para la llamada, sabremos los límites mínimo y máximo de intensidad de corriente necesaria para producirla.

Será límite mínimo cuando la intensidad de corriente de la batería no pueda vencer la resistencia de la bobina microfónica, y, por consiguiente, entonces no podrá utilizarse el aparato, pues las conversaciones serán ininteligibles, y límite máximo dependerá de la construcción de los teléfonos, pues una corriente de intensidad excesiva perjudicaría al aislamiento de los hilos del arrollamiento de las bobinas del teléfono. El zumbador diferencial que se utiliza en estos aparatos se alimenta con baterías de 3 voltios de tensión (2 elementos montados en serie) consumiendo de 0,20 á 0,25 amperios.

... AFINACIÓN DEL ZUMBADOR.—La barra B (figs. 5 y 6) tiene un campo de movimiento de un milímetro aproximadamente. La limitación de movimiento del interruptor se obtiene con el tornillo H' por medio del que el punto de contacto de la barra B puede correrse dentro del campo, graduándose la frecuencia de las corrientes del zumbador, y, por consiguiente, la altura de tono.

Debe hacerse constar que cualquiera que sea la posición del tornillo de ajuste, el zumbador llama siempre con seguridad, mientras que la barra B , dentro de su campo de movimiento, alcance el contacto del tornillo T_r . Esta es, pues, una graduación del aparato en fábrica, graduación por medio de la cual se puede anular casi por completo las chispas en el contacto del interruptor, sin recurrir á disposiciones especiales,

tales como alambres de resistencia, condensadores ó celdas de polarización.

En el servicio telefónico, y también en el de zumbador, la buena calidad del sonido depende en una proporción considerable de la perfecta graduación del teléfono receptor, ó sea de la graduación de posición del diafragma, siendo inútil pretender que tal ó cual zumbador tenga buen ó mal sonido, pues para este efecto prevalecerán las circunstancias acústicas del diafragma puesto en vibración.

Si una misma corriente de zumbador, de igual frecuencia, se conduce á diferentes teléfonos, de análoga construcción, cada uno sonará de modo distinto, por la dificultad de graduarlos tan igualmente que resulte el mismo tono, lo que en la práctica no es inconveniente, pues así como en telefonía ocurre que en el receptor se conoce la persona que habla, se distinguirá en este caso la estación que llame entre otras muchas solamente por el tono de la llamada.

En la afinación de los aparatos zumbadores habrá, pues, de procederse del siguiente modo:

1.º El tornillo templador H' (figs. 5 y 6) se mueve hasta que la barra B quede á pequeña distancia del contacto con el tornillo T_r . Después se mueve éste, hasta que se obtenga la altura de tono deseada y desaparezca casi por completo la formación de chispas en el contacto del interruptor, formándose sólo cuando se suelte el botón del zumbador.

2.º Se gradúa el teléfono para el mejor efecto de sonido, que generalmente coincide con la mejor transmisión de voz. Para ello (figs. 2 y 4), se actúan sobre las tuercas de los tornillos g , de modo que el conjunto quede descansando sobre zócalo h . Después se acciona sobre h , aproximando ó separándolo del diafragma. La regulación de tono es fácil, pues no estándolo, se oye un débil ruido de hervor, que se convierte instantánea y perfectamente en sonido fuerte y claro tan pronto se va adelantando en la regulación. Si aún se hace adelantar ésta, se conserva el tono, pero irá disminuyendo de intensidad, llegándose á notar aún, quitando por completo el diafragma, un efecto flojo de tono.

Esta afinación se conserva aun cuando se varíen las circunstancias de línea, pues con grandes pérdidas de corriente disminuye desde luego la intensidad de sonido, pero en proporción con la disminución de intensidad de la transmisión.

Como cualquier instrumento de música, también el teléfono puede desafinarse por estar largo tiempo en uso. Esto ocurrirá si la membrana va curvándose ó pegándose al imán con el transcurso del tiempo, pareciendo que el teléfono se pone ronco. Bastará un pequeño movimiento en la regulación para que desaparezca este inconveniente.

Haremos presente que la afinación de que acabamos de hablar no debe exigirse del soldado en la práctica, pues el zumbador diferencial llama con seguridad, esté bien ó mal afinado, sirviendo en todos casos para la emisión de señales.

BATERÍA DE MICRÓFONO Y ZUMBADOR.—Aún los teléfonos más perfeccionados, funcionan sólo con regularidad cuando están bien alimentados. Interesa, pues, determinar la intensidad de corriente que necesita un teléfono militar, dotado, como el que estudiamos; de cápsula microfónica y zumbador diferencial.

Ya hemos dicho que el límite mínimo de intensidad de corriente, para que funcione el zumbador, está determinado por la resistencia de la bobina del micrófono, y utilizándose la batería para los dos objetos, si funciona el micrófono, tendremos seguridad de que lo hace el zumbador.

La mayor resistencia en el circuito del micrófono está en la cápsula, que gasta como *mínimum* 0,10 amperios, de modo que si la batería que se elija transmite esta cantidad de energía al micrófono, estaremos seguros de que funciona el zumbador. Es evidente que cuanto mayor sea la intensidad de corriente de la batería, mejor será el sonido producido por el zumbador, pero esta intensidad está limitada por la que puede recibir la cápsula microfónica, y como pasa de 0,20 amperios, sería producir un calentamiento excesivo y quizás su inutilización, la batería que se elija debe dar una intensidad de corriente comprendida entre esos límites, con la seguridad de que el funcionamiento del aparato será á satisfacción.

La casa Mix et Genest proporciona para cada aparato de campaña una pila doble seca de 3 voltios de tensión, y cuya composición nos es desconocida, por ser secreto del fabricante. Produce una intensidad de corriente muy constante y va encerrada en una funda de cuero con una correa para colgarla en el transporte. Exteriormente á la funda van los casquillos de línea y tierra y la hembra de cuatro orificios, que de ordinario va cubierta con un tapón, unido á una pequeña correa, y que evita se introduzca polvo en la hembra.

La pila es almacenable, y cuando se vaya á utilizarla se la excita del siguiente modo: Se quitan los tapones de los dos orificios de las pilas (no olvidemos que es una batería de dos elementos), vertiendo por ellos agua dulce ó agua de nieve, en cantidad suficiente para que llegue hasta el borde, y agregando de vez en cuando nuevas cantidades de agua, hasta que ésta no rezume y desaparezcan las burbujas de aire que suben á la superficie. Pasada una media hora ó un poco más, se vierte el agua que haya y se cierran los orificios, teniendo cuidado de secar perfectamente los vasos.

Aun cuando en estas instrucciones se previene que se emplee solamente el agua, creemos que al cabo de algún tiempo de servicio debe hacerse la regeneración mezclando con el agua una solución de cloruro amónico.

USO Y MONTAJE DE LOS TELÉFONOS.—Se saca el aparato microtelefónico de su funda y se enchufa el botón de cuatro contactos del cable con la hembra de cuatro orificios que lleva la caja de la batería, teniendo cuidado de que las ranuras pintadas de blanco coincidan.

Se toma el extremo del hilo de línea, y después de limpiarlo se empalma en el casquillo *A* de la batería, apretando bien el tornillo. Con un trozo de cable (que lleva la caja de la batería en una bolsita) se establece la unión del casquillo *E* con un machete que se clava en el suelo.

Mientras el operador hable por el teléfono se oprime la palanquita colocada en el cilindro, soltándola cuando se vaya á escuchar, y para efectuar la llamada se oprime el botón situado debajo de la palanquita citada.

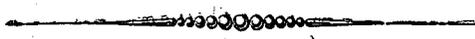
Descripto y conocido el funcionamiento del teléfono militar Mix et Genest no nos queda sino hacer una observación.

El batallón de Ferrocarriles tiene montadas cuatro estaciones en una longitud de línea de 18 kilómetros (alambre de hierro galvanizado de 4 milímetros), en las condiciones en que se ha de encontrar en la práctica y funciona á satisfacción.

Un sólo defecto se ha encontrado: la reducción de tamaño y peso se ha llevado tan al extremo, que las láminas resortes de las palancas de hablar y zumbador suelen romperse con facilidad, pero son de reposición sencilla, y con el pequeño taller montado en el batallón se ha corregido este defecto con facilidad.

En nuevos modelos se han separado la palanca de hablar de la del zumbador, llevando ésta á la caja de la batería microfónica con lo que indudablemente se habrá corregido este defecto.

EMILIO GOÑI.



NOMENCLATURA

DE LOS

RENDIMIENTOS DE LOS MOTORES TÉRMICOS

I. tratar de la relación que liga el efecto útil con el trabajo puesto en juego en estos motores, aparecen en la nomenclatura, donde sólo debía existir criterio uniforme, notorias discrepancias.

Así, por ejemplo, Poincaré cita en su *Termodinámica* el rendimiento industrial y el térmico, al cual denomina termodinámico.

Belluzzo, en *Las turbinas de vapor y de gas*, llama rendimiento *térmico absoluto* á lo que Poincaré distingue por *térmico* y Aime Witz por *rendimiento real*; además de especificar los que se llaman *relativos* (y relativos de los distribuidores y de las paletas), designa por *total* un cociente que tiene análogo valor comparativo al que llaman *genérico real* otros textos.

Moulan, en su *Tratado de Mecánica*, se vale de los nombres de los rendimientos real, ideal y efectivo.

Aime Witz, en *Les Machines Thermiques*, indica ya la diversidad de nombres y designa, entre varias fracciones, por rendimiento práctico, un número que relaciona el trabajo indicado con el calor del combustible.

La siguiente nomenclatura nos parece resuelve la cuestión sin acumular nombres distintos y sin los defectos que cita Aime Witz al tratar de este asunto.

Distinguiremos dos grupos de rendimientos: de orden termodinámico y de orden práctico, partiendo como base de cuatro datos: temperaturas límites; diagrama teórico p' , especial y característico del tipo; diagrama real T_i y valores que declare el freno dinamométrico T_f .

PRIMER GRUPO.—Rendimientos de orden termodinámico.

I. TEÓRICO.—Conocidos T_1 y T_2 , límites extremos, temperaturas del ingreso del vapor y del condensador, ó bien de la explosión y del escape libre, en virtud del llamado corolario de Clausius, consecuencia de la generalización del segundo principio fundamental á todos los ciclos cerra-

dos y reversibles, resulta que el ciclo ideal rendiría en esas condiciones de temperaturas extremas:

$$\rho = \frac{T_1 - T_2}{T_1}.$$

Por tanto, teóricamente, un motor que funcione entre esos límites, independientemente de la naturaleza del cuerpo, puede producir una fracción máxima de su trabajo expresada por ρ .

Este valor de ρ se enlaza con una fracción que se llama coeficiente de Donkin; $Q_1 - Q_2 = AT_i$, en virtud del principio de la equivalencia

$$\rho = \frac{T_1 - T_2}{T_1} = \frac{Q_1 - Q_2}{Q_1} = \frac{Q_1 - Q_2}{Q_2 + AT_i} = \frac{A \cdot T_i}{Q_2 + AT_i} = \frac{1}{1 + \frac{Q_2}{AT_i}}.$$

Las variaciones de ρ se ligan con las de $\frac{Q_2}{AT_i}$, como puede verse en esas igualdades fraccionarias; Q_2 y T_i , ó sea la cantidad de calor recibida en el condensador y el diagrama real, una vez conocidos, permiten comparar estos valores del rendimiento teórico, que siempre tienen interés científico.

II. GENÉRICO.—La imperfección teórica del ciclo calculado será medida por

$$\rho_1 = \frac{\rho'}{\rho}.$$

III. ESPECÍFICO.— ρ' es el máximo de trabajo que se puede obtener de Q_1 , calorías puestas en juego por el agente;

$$\frac{A \rho'}{Q_1} = \frac{\rho'}{425 Q_1} = \rho_2,$$

medirá el efecto mayor de que es capaz el tipo; el rendimiento genérico es un dato de valor puramente científico; esta nueva fracción indica, sin embargo, una cifra de gran alcance comparativo, por medir la imperfección mecánica del ciclo teórico.

IV. REAL.—Se calcula un efecto ρ' medido en kilogrametros; como se obtienen T_i reales y efectivos,

$$\rho_3 = \frac{T_i}{\rho'},$$

medirá la imperfección propia del motor, no del tipo; ésta es su concepción, por decirlo así, dentro de la especie elegida.

Resumiendo el concepto general de los anteriores datos, puede decirse que: ρ , establece la imperfección de origen, que proviene del simple hecho de utilizarse una caída térmica relativamente entre límites muy próximos; ρ_1 , mide la imperfección teórica de la máquina con relación á la ideal de rendimiento máximo, y sirve para comparar ciclos, esencialmente diferentes, en agente transformado y en proceso de evolución térmica; ρ_2 , gradúa la imperfección mecánica y teórica, y ha de servir de gran luz al relacionar motores de agentes de la misma naturaleza aunque evolucionando de modo distinto; por último, ρ_3 , ha de ser tenido en cuenta en dos motores de la misma clase pero de potencia distinta, ó de la misma, si se quiere comprobar la uniformidad del tipo, ó de la construcción.

Todos estos datos interesan principalmente al cálculo matemático del motor. A la aplicación y á la industria interesan en particular los siguientes:

SEGUNDO GRUPO.—De orden práctico.

V. TÉRMICO.

$$\rho_4 = \frac{AT_i}{Q_1},$$

relación que enlaza el trabajo indicado con el puesto en juego; esta cifra se obtiene por experiencia directa, tanto el numerador, que es el diagrama indicado, como Q_1 , obtenido midiendo la cantidad total de agente que actúa y graduando el caudal calorífico antes de la evolución.

Debemos observar que, por las transformaciones siguientes:

$$\frac{AT_i}{Q_1} : \frac{T_i}{\rho'} = \rho_4 : \rho_3 = \frac{A \cdot \rho'}{Q_1} = \rho_2,$$

se deduce que el rendimiento específico es igual al térmico dividido por el que denominamos real.

VI. ORGÁNICO.

$$\varepsilon = \frac{T_r}{T_i}$$

es la relación tan conocida que mide la pérdida por efecto de los rozamientos de las barras y crucetas y los choques que inevitablemente se producen en las articulaciones.

VII. INDUSTRIAL.—Lo que interesa en definitiva al proyecto industrial es su economía, el menor consumo de combustible para la mayor:

producción de caballos. Todos los datos anteriores se resumen así. De un lado se pesa ó se cubica aquél, y como se conoce su potencia calorífica, se deduce Q_0 , cantidad de calor total producida y el trabajo de que es capaz $Q_0 \times 425$.

De otro, se atienden á las indicaciones del freno, que dan un número T_f de kilográmetros:

$$R = \frac{T_f}{425 Q_0}$$

es el rendimiento industrial.

Ahora bien:

$$R = \frac{T_f}{425 Q_0} = \frac{A T_f}{Q_0} = \frac{Q_1}{Q_0} \cdot \frac{A \cdot T_i}{Q_1} \cdot \frac{T_f}{T_i};$$

$\frac{Q_1}{Q_0} = r$, es dato dependiente del generador y los otros dos factores son conocidos; se puede establecer, por tanto,

$$R = r \times \rho_4 \times \varepsilon;$$

$R = \frac{T_f}{425 \cdot Q_0}$, es un número que puede resumirse, por sencillas relaciones, en el dato práctico y concluyente «consumo de combustible en kilogramos por caballo-hora».

CARLOS BARUTELL.

LAS TROPAS DE INGENIEROS ESPAÑOLAS

JUZGADAS POR UN OFICIAL DEL EJÉRCITO RUSO



A revista rusa *Insheneriy Schurnal*, análoga al MEMORIAL DE INGENIEROS, ha publicado en el número correspondiente á Octubre último un artículo con la firma del Capitán Bolt, en el que este distinguido Oficial refiere sus impresiones sobre las tropas de Ingenieros de España. Tratándose de un trabajo escrito en idioma no muy conocido en nuestro país, y en el cual se nos alude de una manera muy directa, he creído que resultaría interesante para la Oficialidad del Cuerpo

conocer textualmente lo que se dice de nuestras tropas en el *Memorial de Ingenieros Ruso*, y con ese fin me permito hacer la siguiente traducción del mencionado artículo, suprimiendo la reproducción de los fotograbados que lo ilustran.

«IMPRESIONES ACERCA DE LAS TROPAS DE INGENIEROS DE ESPAÑA.— En el mes de mayo de 1908, encontrándome en Madrid, tuve ocasión de visitar el Batallón de Ferrocarriles español y el polígono de Escuelas prácticas de los Zapadores. A continuación paso á exponer, á vuelo pluma, algunas impresiones de esta visita.

»Una de las primeras dependencias que visité fué el almacén del Batallón de Ferrocarriles, tan completo como bien instalado. En espaciosos locales se hallan almacenadas con el mayor orden las cajas del material, en las que hay pegadas unas hojas de papel con la detallada descripción de las herramientas contenidas en las mismas. Todas las herramientas son nuevas y están perfectamente engrasadas y dispuestas para el caso de una movilización. El material de ferrocarriles se encuentra empaquetado por oficios, en cajas separadas. Las paredes del almacén están llenas de preciosas figuras, hechas con tornillos, pernos, llaves y demás accesorios de ferrocarriles. En general, puedo asegurar que el material está expuesto con muchísimo gusto, inteligencia y habilidad, y por todas partes se aprecia un derroche de ese arte tan característico del temperamento español. Ni el material, ni la herramienta son españoles, sino que la mayor parte son adquiridos en Alemania é Inglaterra; esto es debido á que, siendo este batallón de creación algo reciente, aún no ha tenido suficiente ocasión para poder fomentar esta nueva rama de la industria española.

»La Oficialidad de los Regimientos de Ingenieros (1) es muy distinguida é ilustrada. De la Academia salen hechos verdaderos Ingenieros, y luego son destinados á los Regimientos, donde tienen ocasión de practicar sus grandes conocimientos técnicos, verdaderamente universales.

»A pesar de ser, como hemos dicho, de reciente creación, el batallón ha construido ya una línea férrea de más de 23 kilómetros.

»Se espera que este año concederán las Cortes un crédito para construir en Madrid una gran estación central, que se unirá á las cinco restantes de la explotación pública.

»Para la instrucción de la tropa en los periodos de invierno cuenta el batallón con preciosos modelos de vías, vagones y una locomotora, con todos sus detalles, y que fué adquirida por el precio de 7.200 rublos.

»En el patio del cuartel hay un trozo de vía normal, con un tinglado ó cobertizo, debajo del cual se encuentra una locomotora para las instrucciones teóricas ordinarias.

»No muy distante de la ciudad, el batallón tiene una estación de ferrocarril, con depósito de máquinas, talleres y locales propios para la explotación; la estación tiene doble vía de 70 centímetros de anchura.

(1) En España hay siete Regimientos con cuatro compañías de Zapadores y una de Telégrafos.

» Cuando llegamos á la estación, allí nos esperaba un tren formado por la locomotora y un vagón de primera clase. Pedí autorización para viajar en la locomotora, y entonces fué desenganchado el vagón. Conmigo venían un Comandante y un Teniente.

» Se puso el tren en marcha y empezamos á correr suave y velozmente...

» La locomotora era una máquina antigua, alemana, que había prestado excelentes servicios durante toda la campaña de Cuba. Cuando nueva costó 22.500 francos; pero ahora está completamente renovada muy hábilmente. La locomotora es conducida por un maquinista (un cabo), auxiliado por un soldado ordinario, que presta el servicio de fogonero. En el ténder viene una escolta de soldados del batallón, con todo su equipo y armamento.

» En menos de quince minutos recorrimos los siete y medio kilómetros del trayecto. La vía va casi siempre en línea recta, con la sola excepción de dos curvas muy poco pronunciadas. Al llegar á los centinelas paramos. Tanto el maquinista como el fogonero habían cumplido perfectamente con su misión, no obstante hallarse bajo la presencia de dos Oficiales y de una persona extraña.

» Estábamos en la primera estación, Carabanchel, por ahora también la última de la línea. Aquí está el campamento donde se aloja en el verano el batallón.

» Las tiendas son cónicas, del tipo francés, para siete ú ocho hombres. En la estación hay locales separados para el teléfono, telégrafo y demás aparatos; almacenes para material y un cuarto para los tres Oficiales de servicio. Junto á la estación está también aparcado al aire libre el material de una vía transportable. A mi presencia fué tendido con mucha rapidez un tramo de 30 metros de longitud, con cambios y plataforma universal. Todos los trabajos fueron ejecutados en el mayor silencio. Los Oficiales apenas tenían necesidad de dar las órdenes más precisas.

» Parte de las tropas del batallón se ocupan en los trabajos de continuación de la línea, que ya pasa un buen trayecto más allá de Carabanchel. Según el informe de los Oficiales, los soldados trabajan perfectamente y con gran entusiasmo y rapidez.

* * *

» En el mismo día, después de comer, fuimos á visitar el polígono de los Zapadores, situado á unas 8 verstas de Madrid.

» En este polígono tiene lugar en el mes de mayo un período de experiencias y de preparación para las Escuelas prácticas de septiembre.

» En poco más de dos horas construyeron los Zapadores, á mi presencia, un bonito puente. La parte superior del mismo constaba de dos largueros. El tablero estaba formado por tablas clavadas en dirección oblicua. El centro del puente descansaba en un caballete, construido con materiales de circunstancias. Los pies del caballete descansan en fuertes cuerdas, sujetas á los traveseros de los cuerpos muertos. Después de hecho el puente nos subimos todos á él (18 hombres) y no se notó ningún descenso ni la menor oscilación.

»No lejos del puente había un observatorio á prueba para las experiencias con explosivos. La cubierta estaba formada con vigas y palastro ondulado. Encima había un buen espesor de tierras.

»La voladura se hizo con el explosor Siemens (1). Se trataba de una viga de celosía, larguero de puente. Para la destrucción se emplearon ocho cartuchos de dinamita. Después de la explosión, la viga quedó completamente partida en dos. Algunos fragmentos volaron á más de 150 toesas.

»Entre los obstáculos y defensas accesorias llama la atención una tala formada de ramaje y rollizos, cubierta de alambres de espinos. Delante hay una alambrada, construida igualmente con alambre de espinos. Este obstáculo se construye en un tiempo muy breve, y su paso es sumamente difícil.

»Los pozos de lobo tienen las mismas dimensiones que los nuestros y están cubiertos con una alambrada de espinos metálicos.

»También vi una fogata con parapeto del mismo tipo que el de las trincheras ordinarias con faginas.

»No dejan de ser interesantes los revestimientos usados ordinariamente para los paramentos interiores de los parapetos. Su procedimiento consiste en formar una fábrica de adobes de barro, construídos en el mismo sitio de empleo y puestos á secar al calor del ardiente sol de Madrid. También se constrúyen revestimientos con otros materiales (faginas, tablas, ramaje, tepes, etc.). Todos estos revestimientos se conservan perfectamente y resisten muy bien á las frecuentes lluvias torrenciales de ciertas épocas del año.

»Finalmente tuve ocasión de ver en el polígono una compañía de Zapadores de montaña.

»España, por su situación geográfica, no puede esperar invasiones terrestres más que por los pasos pirenaicos. Para barrear estos pasos y reforzar las obras permanentes de fortificación son de gran utilidad estas compañías de Ingenieros de montaña.

»La compañía tiene una organización análoga á la de artillería de montaña. El material va en cajas sobre mulas.

»A mi presencia la compañía hizo varias evoluciones, adoptando, por último, el orden de batalla. Debo confesar que todo esto me recordaba mucho á nuestra artillería de montaña.

»Todo lo anterior indica, á grandes rasgos, la gran disciplina y excelentes condiciones del soldado español; pero respecto á sus Oficiales puedo asegurar, con la íntima convicción de mi corazón, que me han merecido una admiración y alto concepto como nunca he sentido á la vista de los ejércitos extranjeros.

»El uniforme del soldado español de Ingenieros es el ideal del lujo: ni el prusiano, ni el francés, ni el inglés pueden comparársele en este punto. Es interesante apuntar que, entre los uniformes de los soldados y de las tropas, apenas si se nota ninguna diferencia de importancia, con excepción de unos galoncitos en el kepis de los Oficiales y galones y estrellas en sus bocamangas.

(1) Tuve el honor de apretar el botón del aparato.

»Los Oficiales llevan en el cuello unas preciosas torres bórdadas en plata, como signo distintivo de la fortificación (1).—*Capitán Bolt*».

Para terminar, sólo me resta dar las más expresivas gracias al Capitán Bolt por los benévolos juicios que le han merecido los Ingenieros militares españoles.

CARLOS REQUENA.

NECROLOGÍA

Con el triste motivo del fallecimiento del Sr. Coronel D. Julio Bailo (q. e. p. d.), ocurrido en Barcelona el 14 de abril del año corriente, el MEMORIAL DE INGENIEROS, en nombre del Cuerpo, envía su más sincero y sentido pésame á la familia del finado, y muy especialmente al Excmo. Sr. Marqués del Castelar, Comandante de Ingenieros retirado, y á los Capitanes D. Fernando Giménez y D. Pompeyo Martí.

EXTRACTO DE LA HOJA DE SERVICIOS DEL SEÑOR CORONEL

D. Julio Bailo y Pérez.

Nació en Guadalajara el 14 de agosto de 1847, ingresó en la Academia de Ingenieros en septiembre de 1864, fué promovido á Teniente del Cuerpo el 24 de septiembre de 1869, y habiendo sido destinado al 1.^{er} Regimiento, que se hallaba de guarnición en Madrid, intervino con sus tropas en muy diversos sucesos hasta el 9 de julio de 1874, que fué ascendido á Capitán de Ingenieros. Siendo Teniente, operó contra los republicanos en Zaragoza, Valencia, Despeñaperros y Cartagena y contra los carlistas en Cataluña y Navarra, tomó parte en la extinción del incendio del Monasterio de El Escorial, ocurrido el 2 de octubre de 1872, y prestó servicio de guarnición en Madrid, Guadalajara y Barcelona.

Pocos meses después de su ascenso á Capitán tomó el mando de su Compañía en Logroño y asistió con ella, á fines de 1874, al levantamiento del sitio de Irún y á las operaciones verificadas en noviembre sobre el Cerro de San Marcos. Durante todo el año 1875 formó parte del Ejército del Norte, concurriendo al levantamiento del bloqueo de Pamplona y ocupación de Monte Esquinza, fortificando este punto, Oteiza y Puebla de Arganzón, y asistiendo con su Compañía á las operaciones dirigidas por el General Quesada contra los Montes de Olite, acción de Treviño y rendición del Fuerte de San León; á las órdenes del General Pino concurrió á la toma de las posiciones de Miravalles y San Cristóbal, y finalizó el año dedicándose á trabajos de fortificación de campaña en este Cerro. Durante el año 1876 continuó formando parte del Ejército de la Izquierda en el Norte, siguiendo con su Compañía

(1) En los soldados las torres son de metal blanco

los movimientos verificados en la región Alavesa; concurrió á las operaciones sobre Villarreal de Alava y Obregón, destruyendo bajo el fuego enemigo la fábrica de armas y municiones del Castillo Elejabeitia, asistió á las acciones de Zomoza y Abadiano, y después, con la brigada Ciria, hallóse en Elgueta y Ermita de San Esteban, continuando de operaciones hasta que, terminada la guerra, quedó en San Sebastián formando parte del 1.º Ejército de ocupación. Permaneció destinado en esta Plaza, mandando tropas ó en la Comandancia de Ingenieros, hasta septiembre de 1881 que se le trasladó al Regimiento Montado, de guarnición en Zaragoza, donde prestó servicio durante tres años.

Ascendido á Comandante el 19 de agosto de 1884, fijó su residencia en Burgos por haber sido nombrado Ayudante Secretario de la Comandancia General Subinspección, en cuyo destino permaneció hasta su ascenso á Teniente Coronel en Agosto de 1890, siendo entonces designado Ingeniero Comandante de la referida Plaza, en la que se ocupó principalmente de las obras del Cuartel de Fernán-González, por las que fué recompensado con una Cruz de 2.ª clase del Mérito Militar pensionada.

Continuó en su anterior situación hasta el 9 de febrero de 1898, en que ascendió á Coronel y se le nombró Jefe de la Comandancia Exenta de Ceuta, permaneciendo en esta plaza más de cinco años, durante los cuales desempeñó además de las obligaciones de su cargo varios cometidos, como fueron: formar parte de la Comisión mixta para la construcción del puerto y de la Comisión para las reformas penitenciarias, ser Director de la Academia Regional de Sargentos é Inspector de Instrucción pública para la enseñanza no oficial. A fines de 1903 fué trasladado á la Comandancia de Ingenieros de Barcelona, y un año más tarde tomó el mando del 4.º Regimiento de Zapadores, en cuya situación le sorprendió la muerte el 14 de abril último, cuando contaba cuarenta y ocho años y dos meses de servicios y era el número 1 de la escala de Coroneles del Cuerpo.

Por méritos de guerra fué recompensado con: Cruz de Carlos III, grado y empleo de Capitán de Ejército en 1872, grado y empleo de Comandante de Ejército en 1874, grado de Teniente Coronel en 1875 y grado de Coronel por Real orden de 20 de Marzo de 1876. Se hallaba en posesión de los títulos y condecoraciones siguientes: dos veces Benemérito de la Patria, dos Cruces de 1.ª del Mérito Militar con distintivo blanco, Cruz de 2.ª clase del Mérito Militar con distintivo blanco pensionada, Cruz de 3.ª clase de la misma orden y distintivo, Cruz y Placa de San Hermenegildo, Cruz de Carlos III, Medalla de Alfonso XIII, Medalla de la Guerra Civil con los pasadores San Marcos, San Marcial é Irún y Medalla de Alfonso XII con los pasadores Miravalles, Pamplona, Treviño, Oria, Elgueta, Esquinza y Oteiza.

REVISTA MILITAR.

Globos dirigibles alemanes.

Actualmente dispone el Ministerio de la Guerra de Alemania, de 5 dirigibles, que son los tres *Gross*, el *Parseval* núm. 2 y el *Zeppelin* núm. 1.

Según las noticias que publica la prensa alemana, la plaza de Metz y la de Colonia, deben ser dotadas cada una con tres dirigibles pertenecientes á los tipos antes

señalados, y el *Zeppelin* núm. 1 permanecerá en Friedrichshafen para constituir el globo-escuela del tipo rígido del batallón de aerosteros.

Será muy fácil á la autoridad militar en un plazo que no excederá de tres á cuatro meses, dotar á las guarniciones de Metz y de Colonia con los *Gross* números 1 y 2, los *Parseval* números 2 y 3 (este último debe adquirirse) y los *Zeppelin* números 2 y 3 que también se adquirirán.

Parece también probable y se deduce de la construcción ordenada ya de un *hangar* militar en Griesheim, que la guarnición de Darmstadt también contará en breve con un dirigible.

Carruajes autom6viles en Alemania.

El número de carruajes autom6viles de todas clases que existían en el imperio alemán en 1.º de Enero de 1909 era de 41.727. Durante el año anterior el aumento fué de 5.705 máquinas.

En los estados adjuntos se puede ver la distribución por categorías y por Estados del conjunto de estos vehículos.

Autom6viles para el transporte de personas.

	Motocicletas.	Hasta 8 caballos.	De 8 á 16 caballos.	De 16 á 40 caballos.	De más de 40 caballos.	TOTAL.
Prusia.....	10.926	4.818	3.373	1.846	47	20.990
Baviera.....	3.008	884	536	388	9	4.825
Sajonia.....	2.128	1.028	410	358	1	3.925
Wurtemberg.....	1.037	424	133	141	1	1.736
Baden.....	909	422	179	214	2	1.726
Otros países.....	1.957	1.121	390	378	15	3.851
Alsacia Lorena.....	983	737	420	270	2	2.412
TOTAL.....	20.928	9.434	5.441	3.595	77	39.475

Autom6viles para cargas y transportes.

	Motocicletas con disposiciones para transporte.	Hasta 8 caballos.	De 8 á 16 caballos.	De 16 á 40 caballos.	De más de 40 caballos.	TOTAL.
Prusia.....	169	684	260	244	15	1.362
Baviera.....	17	113	84	56	1	271
Sajonia.....	26	53	33	25	»	137
Wurtemberg.....	2	47	43	24	»	116
Baden.....	7	21	19	22	»	69
Otros países.....	26	90	46	55	3	220
Alsacia Lorena.....	1	27	17	22	»	67
TOTAL.....	248	1.035	502	448	19	2.252

Penetración de proyectiles en parapetos de nieve.

El Comandante de Ingenieros del Ejército inglés J. C. Matheson ha ejecutado experimentos recientemente, en Chatham, para determinar las penetraciones de los proyectiles disparados con el fusil reglamentario en parapetos hechos con

nieve. Utilizó, al efecto, dos masas de dimensiones apropiadas, en una de las cuales la nieve hallábase suelta, tal y como la arrojaban los espaleadores, y en la otra, apisonada por los pies de los operarios. Sobre la primera masa, disparando á una distancia de 30 metros, la penetración máxima de los proyectiles fué de 3 metros; mientras que disparando contra el parapeto de nieve apisonada, á 36 metros de distancia, la penetración no excedió de 1,80 metros. En ambos casos las balas no sufrieron la más pequeña deformación, pero es de notar que en el segundo experimento los proyectiles se desviaron frecuentemente á derecha é izquierda, siendo encontrados á corta distancia, fuera de la masa de nieve ó dentro de ella, en dirección casi normal á la línea de tiro.

CRÓNICA CIENTÍFICA.

Precio de los vapores trasatlánticos.

El tamaño y la velocidad de los vapores dedicados á mantener las comunicaciones entre Europa y América han aumentado en los diez últimos años de un modo tan considerable, que, con el objeto de contrarrestar en parte los enormes gastos que representan la adquisición y entretenimiento de esos modernos leviatanes, la Compañía Alemana Hamburg-America propuso recientemente unas bases para la firma de un convenio, según el cual la mencionada Compañía, las inglesas Cunard y White Star, la Trasatlántica francesa y la del Lloyd alemán se comprometerían á limitar sus proyectos de nuevas construcciones y á mejorar las condiciones del tráfico evitando la competencia y formando un fondo común para la compra é inutilización de los vapores viejos empleados en el servicio trasatlántico. Obsérvese que esta proposición ha sido hecha por una compañía alemana cuando los buques ingleses *Lusitania* y *Mauritania* habían restituido á la Gran Bretaña el *record* de la velocidad, mantenido durante unos cuantos años por Alemania con el *Deutschland* y el *Kaiser Wilhelm II*, y cuando la White Star Line tenía en construcción otros dos vapores de excepcionales condiciones, el *Olympic* y el *Teutonic*. Además de los enormes gastos que Alemania tendría que hacer para adquirir de nuevo esa superioridad naval perdida, existe para esta nación la desventaja que lleva consigo la navegación por los ríos Elba y Weser de enormes barcos con calados excesivos. No es, pues, extraño que la proposición hecha por la Compañía Alemana no haya merecido completa acogida por parte de los navieros ingleses.

Para dar una idea de la proporción en que durante los últimos años han aumentado los gastos de construcción de los trasatlánticos, anotaremos los nombres, precios y fechas en que fueron botados algunos de ellos, tomándolos de la revista *The Engineer*, de Londres:

		Pts. oro.
1897	<i>Kaiser Wilhelm der Grosse</i> (Lloyd Alemán).....	13.125.000
1899	<i>Oceanic</i> (White Star).....	15.000.000
1900	<i>Deutschland</i> (Hamburg-America).....	15.625.000
1903	<i>Kaiser Wilhelm der Zweite</i> (Lloyd Alemán).....	20.000.000
1906-07	<i>Mauretania</i> ó <i>Lusitania</i> (Cunard).....	33.125.000
1910	<i>Olympic</i> (en construcción) (White Star).....	36.250.000

Claró es que estos datos sólo se refieren á precios de construcción, pues ni en tonelaje ni en velocidad, ni en muchos otros extremos, los términos son comparables. Este rápido incremento en los gastos necesarios para armar y equipar los buques mercantes contrasta con la relativamente pequeña variabilidad de los de guerra en igual tiempo. El acorazado inglés Hindustan costó 93.475.000 mientras que el precio del moderno Dreadnought ha sido de 33.275.000 pesetas.

Nuevas aleaciones.

Se da el nombre de *magnalio* á una aleación de magnesio y aluminio en la que la proporción de magnesio varía del 2 al 10 por 100. Hace varios años que se fabrica en Alemania, y, como consecuencia de las mejoras logradas en la producción del aluminio, se ha abaratado actualmente el magnalio en forma de permitir que su uso vaya extendiéndose á muy diversas aplicaciones: una de éstas es la construcción de los tubos que sirven para constituir las antenas de las estaciones radiotelegráficas de campaña. La densidad del magnalio es 2,5, ó sea más ligero que el aluminio, cuya densidad es 2,64; y puede fundirse, forjarse, soldarse y pulimentarse fácilmente.

La «Electro Chemical and Metallurgical Industry» da algunas interesantes noticias sobre una nueva aleación conocida con el nombre *Metal Monel*. Contiene aproximadamente, 70 por 100 de níquel y 30 por 100 de cobre, y algunas pequeñas cantidades de hierro, azufre, carbón, sílice, etc.; es plateada, inoxidable y ha sido fundida en bloques hasta de tres toneladas; reúne condiciones muy semejantes á las del acero fundido, y una de sus, hasta ahora, preferentes aplicaciones es la fabricación de planchas, cuya flexibilidad y maleabilidad son análogas á las de cobre; un gran número de estas planchas han sido empleadas con éxito para cubrir la estación del ferrocarril de Pennsylvania en Nueva York.

El canal de Suez.

El 25 de abril último hizo cincuenta años que comenzaron los trabajos para la apertura del istmo de Suez. En 1869 se inauguró la comunicación entre los mares Mediterráneo y Rojo, teniendo el canal una profundidad de 8 metros, que hoy en día es de 10, y que en breve contará con 50 centímetros más; la anchura del fondo ha sido también aumentada desde 22 á 30 metros, y esto corresponde, aproximadamente, á unos 33 metros de anchura á la profundidad de 8 metros bajo el nivel medio de las aguas. Existen en la actualidad 23 estaciones, en las cuales, además de en los lagos que forman parte del canal, pueden cruzarse buques que naveguen en direcciones contrarias, y con el fin de que esto resulte posible en toda su longitud, se trata de aumentar el ancho del fondo del canal hasta 45 metros como mínimo.

Las estadísticas demuestran que el tráfico ha progresado de una manera gradual y continua. En 1870 pasaron por el canal 486 buques con un tonelaje total de 654.914 toneladas, y en 1903 navegaron por él 3.795 barcos con más de 19 millones de toneladas. El tiempo que por término medio se empleaba en el tránsito, en 1870, era de cuarenta y ocho horas, mientras que en 1908 ha sido de diecisiete horas. Entre los años 1870 y 1907 se han gastado 175 millones de pesetas en obras ejecutadas en el canal, habiéndose dragado unos 120 millones de metros cúbicos.

BIBLIOGRAFÍA.

Complemento del Cálculo infinitesimal. Procedimientos geométricos y aparatos de integración, por el Capitán de Ingenieros D. CELESTINO GARCÍA ANTÚNEZ, profesor de la Academia del Cuerpo.—Guadalajara.—1909.—Un volumen de 122 páginas de 17×10 centímetros, con 72 figuras intercaladas en el texto.

Las conocidas ventajas que proporciona el empleo de los métodos gráficos y de las máquinas de calcular, aumentan en importancia cuando se trata de resolver problemas complicados en los que interviene el Cálculo infinitesimal. En algunos casos, hay necesidad absoluta de recurrir á los referidos procedimientos porque ellos nos presentan el único medio práctico para obtener con suficiente exactitud el resultado apetecido; esto ocurre en muchos problemas de Cinemática, Construcción, Balística, etc., en los que entran funciones cuya expresión analítica nos es desconocida, y solamente sabemos cuál es la representación gráfica de su variabilidad. En otras ocasiones hay que hallar las integrales de expresiones que por su forma analítica no pueden integrarse exactamente ó exigen para lograrlo grandes desarrollos de cálculo, y, entonces, la aplicación del procedimiento geométrico y el empleo de instrumentos de integración automática resultan de gran oportunidad. Constituyen, pues, los referidos medios, procedimientos complementarios de los métodos analíticos del Cálculo infinitesimal. Y como quiera que el estudio de aquéllos se halla desperdigado y tratado de un modo incompleto en numerosos artículos, folletos y obras, el Capitán García Antúnez, Profesor de la Academia de Ingenieros del Ejército, se ha creído en el deber de publicar el libro que nos ocupa, cuyo principal objeto es el de facilitar á sus discípulos el estudio de tan interesante materia. Estas son las ideas expuestas modestamente por el autor en el prólogo.

Extractaremos á continuación el contenido de la obra, con el fin de dar á los lectores una noticia de ella, y para justificar al propio tiempo que no se trata solamente de una compilación bien hecha, sino de un excelente libro, en el que, con originalidad y en forma didáctica, se fijan las ideas precisas para el conocimiento y aplicación de los referidos procedimientos de cálculo. El trabajo se halla dividido en tres partes: en la primera, bajo el epígrafe *Derivación geométrica*, se exponen las construcciones gráficas que conducen al trazado de la curva derivada de una primitiva cualquiera; se examinan con todo detalle las variadas circunstancias que dicha operación puede presentar, deduciéndose lógicamente las diversas propiedades de relación que ligan á una curva con su derivada, cuando se trata de sistemas coordenados cartesianos rectangulares; se aplica la teoría á diversos ejemplos de gran utilidad, y, por último, se citan los principios generales de la derivación gráfica en el caso de coordenadas polares, haciéndose aplicación á diversos casos particulares.

La segunda parte, en la que el autor desarrolla la teoría de la *Integración geométrica*, es, á nuestro juicio, la más importante de la obra. En aquélla, después de exponerse los principios generales, aplicándolos á varios ejemplos, se deducen nuevas propiedades de relación entre las curvas primitiva y derivada, se explican claramente las propiedades de las *ordenadas y abscisas medias* de una curva y la manera de utilizarlas en la obtención de los polígonos inscripto y circunscripto á las curvas

integrales, indicándose, como consecuencia de estas aplicaciones, el método especial debido á Zmurko, que, en nuestro concepto, es actualmente el solo procedimiento práctico para resolver, en coordenadas cartesianas, el problema que nos ocupa. A continuación, trata el autor de otras cuestiones referentes á las integrales de órdenes superiores, integrales de curvas simétricas, cambio de variable independiente, é interpreta geoméricamente el clásico método analítico de la integración por parés. Abórda después el problema de la integración geométrica de la ecuación diferencial de primer orden, entre dos variables, de la forma $\frac{dy}{dx} = f(xy)$, indicando una combinación original para llegar al trazado de las integrales particulares de dicha ecuación, fundada en el trazado de un número suficiente de curvas de las contenidas en la ecuación $f(xy) = \alpha$, siendo α un parámetro variable á voluntad, por incrementos tan pequeños como se desee; este procedimiento que el autor detalla y aplica á diversos ejemplos, creemos sea el único que se haya empleado hasta la fecha para resolver el indicado problema.

La tercera y última parte de la obra, se ocupa de la *Integración mecánica* y tiene gran importancia práctica; en ella se clasifican los instrumentos ó máquinas de integrar, se marcan los fundamentos de los planímetros del género Amsler y se describen perfectamente el planímetro Pritz, el polar de Amsler, el integrómetro cartesiano de M. Deprez y el intégrafo de Abdank-Abakanowicz.

En resumen, dada la preponderancia que van adquiriendo los métodos gráficos y más aún los mecánicos ó automáticos para la resolución de los problemas prácticos de nuestra profesión, consideramos muy útil y meritoria la labor invertida en esta obra, que se halla redactada con la claridad y sencillez que sólo pueden alcanzarse con un perfecto conocimiento de la materia y con las dotes especiales de inteligencia que el Capitán García Antúnez posee para desentrañar los intrincados problemas que con el *Cálculo sublime* se relacionan.

Una observación para concluir. Aunque no sea ésta la vez primera que la labor y los desvelos de nuestros Oficiales se hayan dedicado en una ú otra forma y desinteresadamente á fines beneficiosos para el Cuerpo, dejaremos aquí consignado que, según consta en su primera hoja, la obra que acabamos de reseñar de un modo incompleto es propiedad de la Academia de Ingenieros del Ejército.

*
* *

BULGARIA.—*Conferencia pronunciada en la Real Sociedad geográfica el día 24 de noviembre de 1908*, por D. Joaquín de La Llave y García, Coronel de Ingenieros.—Madrid.—Imprenta del Patronato de Huérfanos de Administración Militar. Travesía de San Mateo, núm. 1.—1909.—Un volumen de 36 páginas de 9,5 X 16,5 centímetros.

El Coronel de Ingenieros D. Joaquín de La Llave, y como consecuencias de la Comisión Oficial desempeñada en Bulgaria y Rumanía en el año último, ha pronunciado en diversos centros de Madrid varias interesantes conferencias, ya de carácter general, ya del especial militar, relativas á dichos países. De las primeras forma parte la dedicada á Bulgaria, objeto de estos renglones.

En ella, después de una rapidísima idea de todo el viaje realizado, y ya en la conferencia propiamente dicha, empieza por la descripción de Sófia, á la que sigue un extenso é interesante estudio sobre la formación de la nación búlgara, que tan

grande cambio ha experimentado de quince años á esta parte. Ocúpase después de los caracteres del pueblo búlgaro, de su agricultura, industria y comercio, de los ferrocarriles, de la industria pública y de la lengua del país. Al Ejército dedica también un recuerdo; breve, porque había sido ya objeto de otras conferencias especiales y se halla en publicación en la revista *Información Militar del Extranjero* que da á luz nuestro Estado Mayor Central. Trata á continuación de los presupuestos de aquel estado, y de su deuda; de la población de origen griego, y de la de procedencia española, que forman los judíos seffardis; y por último de la importantísima cuestión de Macedonia.

Tal es en resumen, la interesante y curiosa conferencia del Coronel La Llave, quien al aumentar con su publicación el largo catálogo de sus escritos, aumenta también el de los geográficos que ha dado á luz; pues como consecuencia de sus repetidas comisiones al extranjero, y su afición á esta clase de estudios, ha publicado no pocos de ellos: desde los que salieron en la bien escrita *Revista del Ateneo Científico, Literario y Artístico de Guadalajara*, en 1877, hasta los actuales; mereciendo también que recordemos, por el interés que despertó, un viaje «ficticio» por el Pirineo, que apareció en la acreditada *Revista Científico Militar* de Barcelona.

*
* #

Handbuch für Heer und Flotte. Enzyklopädie der Kriegswissenschaften und verwandter Gebiete—Unter Mitwirkung von zahlreichen Offizieren, Sanitätsoffizieren, Beamten, Gelehrten, Technikern, Künstlern, u. s. w.—Herausgegeben von GEORG von ALTEN, Generalleutnant Z. D.—Mit zahlreichen schwarzen und farbigen Tafeln, Tabellen, Karten, Plänen und Textillustrationen.—Berlin-Leipzig-Stuttgart-Wien—Deutsches Verlagshaus Bong und Co.—Preis der Lieferung 2 Mark=K. 2,40=Fr. 2,70.

Hemos recibido las entregas I, II, III, IV, V, VI y VII de esta importante publicación, que estará compuesta de 108, cada una de ellas de 64 á 80 páginas, ilustradas con grabados en negro y en colores intercalados en el texto, y con mapas, planos, etc, fuera de él.

La lista de los competentísimos autores, que escriben esta útil é importante obra, llena nada menos que cinco páginas y media. Entre ellos hemos tenido el gusto de ver figurar á nuestro compatriota el Coronel de Artillería D. Teodoro de Ugarte, á quien sinceramente felicitamos por tan merecida distinción.

Suelen reprocharnos los alemanes á los latinos, con justicia generalmente, nuestros discursos y escritos, en los que hallan más palabras de las que hacen falta; ellos, por lo contrario, pecan á menudo de oscuros y confusos, acaso por su mismo deseo de no hablar ó escribir en balde; pero esta cualidad de la concisión les da un valor inestimable cuando se trata, como en el *Diccionario del Ejército y de la Armada*, de condensar un caudal enorme de conocimientos en número relativamente reducido de páginas.

No hemos extrañado, por lo tanto, que las explicaciones de varias palabras que hemos buscado y leído, contengan mucha substancia en poco espacio é indiquen todo lo más importante de cuanto á ellas se refiere.

La publicación de esta obra no durará mucho, si como de esperar es, dada la respetabilidad del general von Alten, que la dirige, y de la casa editorial que la

publica, se cumple el ofrecimiento de poner á disposición de los suscriptores, según desee, bien una entrega quincenal, ó ya un tomo encuadernado semestral.

Las enciclopedias y diccionarios, siempre útiles, lo van siendo más cada día, y este *Diccionario del Ejército y de la Armada* en que nos ocupamos, merece, desde luego figurar en toda biblioteca pública ó privada, que trate de estar al corriente en los conocimientos que constituyen la complicada ciencia militar, ó con ella tengan íntima conexión.

CONCURSO DE LA CRUZ ROJA

Deseosa la Comisión Provincial de la Cruz Roja en Valencia de utizar en provecho de sus caritativos fines las favorables circunstancias que ofrece la brillante Exposición recientemente inaugurada convoca un Concurso de material sanitario, de alojamiento y transporte en las condiciones que siguen.

Primera. Se otorgarán cinco primeros premios y los accesits y menciones honoríficas que el Jurado acuerde á los mejores y más prácticos modelos que se presenten.

- (a) De paquete de curación individual.
- (b) De camilla para campaña.
- (c) De camilla rodada para servicio en poblado.
- (d) De botiquín mochila para primer socorro.
- (e) De tienda de campaña ó barraca desmontable para rápida y cómoda instalación de un puesto de socorro.

Segunda. Los modelos se presentarán en tamaño natural, ó reducidos á escala, acompañados de una memoria explicativa en español, francés, portugués, italiano, inglés, alemán ó esperanto. También podrán presentarse planos de los modelos.

Tercera. Un mismo autor podrá presentar cuantos modelos tenga por conveniente de uno, de varios ó de todos los grupos del concurso. La nacionalidad de los concursantes no es obstáculo alguno para aspirar á los premios.

Cuarta. Los autores podrán solicitar del Jurado el señalamiento de día para hacer funcionar sus aparatos y dar las explicaciones verbales que tengan por conveniente.

Quinta. Los modelos premiados quedarán propiedad de la Comisión Provincial; los restantes podrán ser recogidos por sus autores en el plazo máximo de un año.

Sexta. Todos los gastos de envío y recogida correrán á cargo de sus autores.

Séptima. El plazo de admisión de objetos y memorias quedará cerrado el quince de Septiembre próximo á las 20 horas.

Octava. Todos los objetos y memorias habrán de entregarse en el local de la Cruz Roja, establecido en el Palacio de la Industria de la Exposición Regional.

Novena. El Jurado calificador estará compuesto del Doctor D. Alicia Caravaca y López, Delegado-Presidente de la Cruz Roja en Valencia, Abogado y Notario; del Doctor D. Manuel López de Roda y Sánchez, Comandante de Ingenieros y Doctor en Ciencias; del Ilmo. Sr. Doctor D. Fernando Calatraveño y Valladares, Consultor Médico de la Asamblea Suprema, Inspector provincial de ambulancia de Madrid y Director de la *Revista de Sanidad Civil*; del Excmo. Sr. Doctor D. José Sanchis Pertegás; de D. Daniel Ruiz Graneria, Licenciado en Medicina; del Doctor D. Juan de Maroto Cataluña, Médico segundo de la Reserva de Sanidad Militar; del Doctor D. Alfredo Moscardó y Valera, farmacéutico; de un Médico de Sanidad Militar; y actuará como Secretario el Doctor D. Antonio Villanova Is.

Valencia 8 de Junio de 1909.

LA COMISIÓN PROVINCIAL DE LA CRUZ ROJA.