MEMORIAL DE INGENIEROS

MEMORIAL
DE INGENIEROS
DEL EJÉRCITO

COLECCION DE MEMORIAS

QUINTA ÉPOCA.—TOMO XL

(LXXVIII DE LA PUBLICACION)

Año 1923

MADRID
IMPRENTA DEL MEMORIAL DE INGENIEROS
—
1923

MEMORIAL

DE INGENIEROS

INDICE

de las obras sueltas que comprenden las entregas del MEMORIAL DE INGENIEROS DEL EJERCITO publicadas en el año de 1923.

Estudio económico de un transporte de energía eléctrica, por el comandante de Ingenieros D. VICENTE RODRÍGUEZ.=Consta de 21 páginas.

La fabricación del hidrógeno para las aplicaciones aerosteras, por el capitán de Ingenieros D. ANTONIO GARCÍA VALLEJO.=Consta de 148 páginas y 77 fotograbados intercalados en el texto.

Los Ingenieros militares en la campaña de Africa de 1921 a 1922.—Notas acerca de su actuación.=1.ª Parte.=Por el Excmo. Sr. General de División D. PEDRO VIVES Y VICH.=Consta de 119 páginas, 67 fotograbados y 2 gráficos intercalados en el texto.

Breve diccionario biográfico de los Ingenieros militares que han estado en las Islas Filipinas desde 1565 hasta 1898, por D. W. E. RETANA.= Consta de 91 páginas.

Además de las Memorias que anteceden, el MEMORIAL ha distribuído a sus suscriptores la obra titulada **A los veteranos y a los reclutas. ¿Por qué sois soldados?**—Consta de 24 páginas y cubierta.

Estudio económico de un transporte de energía eléctrica.

VICENTE RODRIGUEZ

COMANDANTE DE INGENIEROS

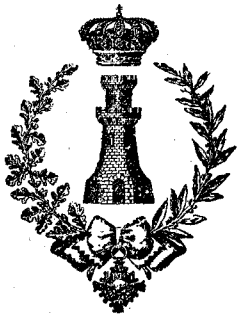
ESTUDIO ECONOMICO

DE UN TRANSPORTE DE ENERGIA ELECTRICA

COMUNICACION PRESENTADA AL

Congreso de la Asociación Española para el Progreso de las Ciencias

CELEBRADO EN OPORTO DEL 26 JUNIO AL 1.º JULIO DE 1921.



Imprenta del «Memorial de Ingenieros
* del Ejército».—Madrid, 1923. *

Consideraciones preliminares.

El estudio económico de una instalación eléctrica es de la mayor importancia, y a sus deficiencias deben atribuirse los fracasos de empresas irreprochables en el aspecto técnico. En la práctica se encuentran grandes dificultades para precisar los datos, debido a la complejidad de los factores sociales y económicos que se aunan para promover el incesante aumento en la utilización de la energía que modernamente es indudable, pero cuyas proporciones es muy aventurado precisar. La prosperidad de una región está indudablemente medida por el consumo medio de energía por habitante, y es necesario para que ese consumo alcance las cifras elevadas, indispensables para el éxito financiero que se busca, que la actividad industrial, población y condiciones del medio social, sean las adecuadas; no olvidando que la instalación de grandes empresas de suministro es tal vez el medio más eficaz para promover precisamente la tan deseada actividad industrial.

Diríamos, según lo anterior, que el técnico se encuentra ante una función implícita del consumo y de la actividad industrial, que le impide presentar con claridad el éxito financiero de una instalación para que el capital, siempre tímido y receloso, acuda a ese empleo. Suele ocurrir por ello, que el ingeniero se limite a proyectar el transporte de energía hasta el centro de consumo, suponiendo que el precio medio de venta de la unidad de energía superará al de coste, y frecuentemente se deja este último sin determinar.

No es sólo al proyectar un transporte de energía cuando debe preocupar al técnico el porvenir financiero de la instalación, sino que en toda empresa establecida debe conocerse el precio medio de venta de la unidad de energía, que constituye el límite, por debajo del cual, la subsistencia industrial se hace imposible.

Ahora bien, en el valor del indicado precio medio límite del watio-hora, es sabido que intervienen los gastos de primer establecimiento por

su correspondiente partida anual por intereses y amortización y los gastos de explotación. De este modo se comprende que aquel precio pueda tener un mínimo dependiente de las soluciones adoptadas para la instalación.

Para precisar mejor nuestro estudio, a continuación copiamos algunos datos que se encuentran en el Manual de Hospitalier, entresacados de las Memorias anuales de algunas empresas de suministro de energía a centros populosos, debiendo hacer resaltar la conveniencia de que toda empresa se impusiese la obligación de presentar resúmenes estadísticos anuales en la forma indicada o en otra similar, pues ellos son los que mejor orientan acerca de las modificaciones convenientes en la explotación para disminuir aquellas partidas, cuya carga desproporcionada revela un defecto en la marcha del negocio.

DATOS ECONÓMICOS DE ALGUNAS CENTRALES

1.ª	2.ª	3.ª	4.ª	5.ª	Precio de coste del kilowatio-hora en pesetas oro.									15.
					6.ª	7.ª	8.ª	9.ª	10.	11.	12.	13.	14.	
Potencia de la instalación. — *Kilowatios*	Potencia máxima instalada. — *Kilowatios*	Factor de carga por 100.	Número de kilowatios-hora producidos en el año.	Importe del 1.er establecimiento de las instalaciones. — *Pesetas-oro.*	Carbón.	Engrases agua y diversos.	Salarios.	Reparación y entretenimiento	Impuestos.	Dirección. administración y seguros.	Total de los gastos de explotación.	Intereses y amortización del capital.	Precio de coste del kw.-hora.	Precio medio de venta del kilowatio hora en pesetas oro.
4.750	2.507	17,84	3.918.000	7.639.375	0,066	0,01	0,019	0,014	0,019	0,018	0,146	0,131	0,277	0,291
1.500	1.068	21,12	1.865.000	5.108.100	0,051	0,002	0,026	0,022	0,009	0,023	0,133	0,127	0,260	0,248
25.300	20.023	19,21	23.687.000	54.992.250	0,026	0,005	0,021	0,023	0,014	0,008	0,097	0,101	0,198	0,214
27.670	15.752	22,79	31.452.000	46.244.375	0,027	0,004	0,011	0,008	0,014	0,011	0,075	0,078	0,153	0,184
6.400	3.600	28,55	9.002.300	13.674.425	0,019	0,003	0,008	0,018	0,006	0,012	0,066	0,092	0,158	0,171
20.000	15.300	22,67	30.379.000	29.811.050	0,013	0,001	0,005	0,010	0,009	0,019	0,057	0,016	0,073	0,180

Los datos contenidos en el cuadro que antecede se obtienen todos directamente con una contabilidad bien llevada, y únicamente deben citarse las normas acostumbradas para el cálculo de la amortización que corresponde a la columna 13. Las instalaciones de un transporte suelen dividirse en cinco grupos para el cálculo de la anualidad de amortización del capital de primer establecimiento, empleando como base los tiempos siguientes:

		Años.
1.º	Terrenos, edificios, salto, trabajos hidráulicos y canales....	60
2.º	Motores, dínamos, cuadros y bombas.....	25
3.º	Calderas y hogares.....	20
4.º	Cables y conductores.....	15
5.º	Aparatos de alumbrado, útiles y acumuladores.....	10

Regla económica de Kelvin.

Es claro, según el cuadro anterior, que el problema que se propone a un ingeniero que proyecta un transporte o dirige una explotación, es conseguir valores mínimos para los números de la columna 14 del mismo cuadro, y esto, en la parte en que tiene influencia la sección de los conductores de la canalización, ha dado lugar a la conocida «regla económica de Kelvin».

Sean $c_1, c_2, \ldots$ los capitales necesarios para cada uno de los cinco grupos en que hemos dividido las instalaciones en lo que afecta a su amortización—*prescindiendo* del coste de la línea—y $p_1, p_2, \ldots$ el tanto anual que se impone por interés y amortización de dichos capitales, la carga económica anual que por este concepto corresponde, sería la suma

$$p_1 c_1 + p_2 c_2 + \ldots = \Sigma p_1 c_1.$$

Sea $P_1 t$, la energía producida en la central generadora (los valores contenidos en la columna 4.ª del cuadro anterior expresados en watios-hora, serían los de $P_1 t$) y el cociento $\frac{\Sigma p_1 c_1}{P_1 t}$ sería la cantidad, que por intereses y amortización correspondería al watio-hora.

El precio por kilómetro de una canalización instalada se compone, en general, de gastos fijos (tendido de la línea, postes, etc., entre ciertos límites), que aumentan los gastos anuales en una cierta cantidad que puede considerarse comprendida en la suma $\Sigma p_1 c_1$ y gastos proporcionales a la sección del conductor (precio del hilo o del cable).

Si la longitud total del conductor es de l kilómetros y el precio de un kilómetro de hilo de un milímetro cuadrado es b, siendo p el tanto anual de interés y amortización del importe del conductor, la cantidad que por este concepto es preciso sumar al precio del watio-hora, sería $p \frac{l\,b\,s}{P_1\,t}$. De este modo, los valores de la columna 13 del cuadro anterior, referidos al watio-hora, vendrán determinados por la suma

$$\frac{\Sigma\, p_1\, c_1 + p\, l\, b\, s}{P_1\, t}\,.$$

Entre los gastos anuales de explotación que comprenden las columnas 6.ª a 11 del cuadro y que se totalizan en la columna 12, hay algunos que se pueden considerar como fijos (los de la columna 11 y parte de los de las columnas 8.ª y 10) y que designaremos por F, y otros que son proporcionales al número de watios-hora producidos (columnas 6.ª, 7.ª y 9.ª y parte de los contenidos en las 8.ª y 10); llamaremos q a la cantidad en que aumenta el precio del watio-hora por este último concepto. Tendremos, en suma, expresada la parte del coste del watio-hora que se totaliza en la columna 12 del cuadro, por la suma $\frac{F}{P_1\,t} + q$.

Pero la energía vendida es sólo $P_2\,t$, siendo $(P_1 - P_2)\,t$, la pérdida de energía en la canalización, y el precio q_v de venta del watio-hora será remunerador, siempre que el importe total de la energía vendida $P_2\,q_v\,t$, sea igual o mayor que la suma de las cargas anuales, es decir, que la condición financiera indispensable para la subsistencia de la empresa, una vez que ésta haya alcanzado su pleno desarrollo industrial, vendría expresada por la ecuación:

$$\left(\frac{\Sigma\, p_1\, c_1 + p\, l\, b\, s}{P_1\, t} + \frac{F}{P_1\, t} + q\right) P_1\, t = P_2\, q_v\, t. \qquad [1]$$

De la condición anterior, se elimina el valor de P_1 mediante la conocida ley de Joule que se expresa, respectivamente, para las corrientes continuas y alternas por

$$P_1 - P_2 = R\, I^2 = R\, \frac{P_1^{\,2}}{U_1^{\,2}} = R\, \frac{P_2^{\,2}}{U_2^{\,2}} \qquad [2]$$

$$P_1 - P_2 = R\, I^2 = R\, \frac{P_1^{\,2}}{(U_1 \cos.\, \varphi_1)^2} = R\, \frac{P_2^{\,2}}{(U_2 \cos.\, \varphi_2)^2}\,. \qquad [3]$$

Además, el valor de la resistencia óhmica de la línea es $R = \frac{\rho\, l}{s}$.

Se obtiene así fácilmente la igualdad que proporciona el valor de q_v:

$$q_v = \frac{\Sigma p_1 c_1 + F + l\, p\, b\, s + \rho\, q\, t\, \frac{l}{s}\, I^2}{P_2\, t} + q. \qquad [4]$$

El valor de la sección del conductor que realizaría la máxima conveniencia industrial, sería el que hiciera mínimo el valor de q_v; tal condición de mínimo, es:

$$\frac{I}{s} = \sqrt{\frac{p\, b}{\rho\, q\, t}} \qquad [5]$$

que es la condición económica de Kelvin, de la cual resulta que *la densidad de corriente en la línea es independiente de la longitud de la canalización*. Puesta la condición anterior en la forma $(P_1 - P_2)\, t\, q = l\, p\, b\, s$, la regla económica puede enunciarse del modo siguiente: *La sección de una canalización debe ser tal, que el valor de los watios-hora perdidos anualmente en la misma—al precio correspondiente a los gastos variables de explotación—, ha de igualar a la carga anual que corresponde por los intereses y amortización del capital empleado en cobre.*

Crítica de la regla económica de Kelvin.

La ecuación [5] anterior parece perfectamente legítima en cuanto el valor de la intensidad se considera independiente de la sección, *independencia que puede parecer admisible*, y sin embargo, son tales las dificultades a que conduce la aplicación de la regla de Kelvin, que en la práctica su importancia es muy pequeña. Cabe, pues, investigar las causas de este hecho realmente extraordinario.

Desde luego, los datos necesarios para determinar la sección mediante el empleo de la fórmula [5], tienen poca precisión. En el radical nos encontramos con el precio q del watio-hora *correspondiente a los gastos variables de explotación*, cantidad difícil de precisar. El valor I de la intensidad de la corriente es preciso determinarlo por la condición

$$I^2\, R\, t = I_1^2\, R\, t_1 + I_2^2\, R\, t_2 + \ldots.$$

en la que los I_1, I_2, ... son las intensidades en los tiempos t_1, t_2, ... cuyas diferencias con la intensidad I dependen, sobre todo, de la natura-

leza de los receptores, pues es sabido que la curva de consumo de una central presenta un pico más o menos pronunciado, según que el predominio de los receptores de alumbrado o de tracción sobre los receptores industriales, sea más o menos grande. Los números que expresan la relación entre los valores máximos y medios de las intensidades, determinados en distintos gráficos de consumo de centrales urbanas, varían entre 2,34 y 3,41, y ello sólo es bastante para afirmar la indeterminación del dato.

Las dificultades expuestas, con ser de bastante importancia, no explican el desvío de los técnicos de un modo satisfactorio. El origen de tal desvío se debe buscar, sobre todo, en que la regla económica de Kelvin no tiene en cuenta *circunstancias esenciales* de las instalaciones.

En efecto, si consideramos una red de distribución, nada más opuesto a la independencia entre la densidad de corriente y la longitud, que la condición de ser la caída máxima de tensión un tanto por ciento muy pequeño de la tensión de servicio, característica precisa de las redes llamadas a tensión constante, caso en que se encuentran la casi totalidad de las urbanas. Aquella condición sería, desde luego, difícil de introducir en el cálculo, y la regla económica resulta totalmente inaplicable. En cambio, en las líneas de transporte existe un dato, que realmente viene a ser determinado por consideraciones económicas, y que en la generalidad de los casos es el capricho, el instinto o la costumbre del proyectista el único guía para su determinación. Tal es el caso en que se encuentra la tensión U_2 a la entrada de los receptores, y es claro que al prescindir la regla de Kelvin del estudio financiero de la tensión, llevará necesariamente al proyectista a no utilizarla, puesto que una diferencia pequeña en la tensión, determina variaciones de gran amplitud en la sección.

Por último, ligado con la elección de tensión principalmente, se encuentra el problema financiero esencial de un transporte, pues es de sumo interés colocar en el centro de consumo el máximo de energía con el mínimo de pérdidas en la canalización, siendo inútil del todo una sección que conduzca a una pérdida tal de energía en el camino, que haga imposible la remuneración adecuada del capital invertido, por exigir vender la unidad a un precio prohibitivo, pudiendo afirmar que éste es el problema del transporte de los pequeños y medios manantiales de energía a los centros alejados. Este problema plantea la determinación de la sección como consecuencia de un estudio financiero que parte de la venta de un mínimo de energía, suficiente para pagar las cargas anuales. Y como consecuencia, resulta el dato de un mínimo rendimiento de la canalización.

En todos los casos, es *indispensable* la investigacion por la fórmula [4] del precio mínimo de venta de la energía.

Método del autor para el tanteo de la tensión económica de un transporte.

Disponiendo de la tensión en un transporte, es lógico aprovechar hasta donde sea posible las ventajas que puedan resultar de su aumento. La carga económica anual que depende de la tensión es debida: 1.°, a los intereses y amortización de los gastos de primer establecimiento que se refieren a una parte de los grupos de respeto de las centrales urbanas para prevenir posibles interrupciones en las líneas, a las instalaciones fijas de protección contra las sobretensiones, precio de los cuadros, relés, etcétera, y los del tendido de la línea en lo que se refiere a aisladores y postes; 2.°, a los gastos de explotación, propiamente tales, que se componen del coste anual de la conservación y entretenimiento de la canalización y a la energía perdida por efluvios y efecto corona en la línea y en la protección contra las sobretensiones, si como es usual se utilizan los condensadores en derivación y los descargadores de chorro, energía que deberá cargarse al precio q de los gastos variables de explotación; 3.°, por último, a los quebrantos de la recaudación por los tiempos cortos o largos que las interrupciones duran, con las multas que en los contratos importantes de suministro suelen figurar y que de ordinario se consideran también incluídos entre los gastos de explotación.

Designemos por G los gastos anuales que acabamos de enumerar y que crecen con la tensión, y sean α y ξ dos coeficientes que determinaremos, tales que

$$G = \frac{\alpha\, l}{(\xi\, l - U_2)^2}.$$

Es corriente en los transportes de alta tensión el empleo de la doble línea, que doblará el valor de los intereses y amortización del capital empleado en cobre; de suerte que la ecuación base [4], escrita separando los gastos G de la suma $\Sigma p_1 c_1 + F$ y poniendo de manifiesto la doble línea, será:

$$(q_0 - q)\, P_2\, t - \Sigma p_1 c_1 - F = G + 2\, l\, p\, b\, s + \rho\, q\, t \frac{l}{s}\, I^2.$$

En esta ecuación, se puede fácilmente introducir el rendimiento mínimo que se adopte para la canalización. Si nombramos η a este coeficiente, la pérdida en la canalización cuando se emplee toda la potencia dis-

ponible, que será $\frac{P}{2}$ para cada una de las dos líneas que la forman, será la expresión (prescindiendo del factor de potencia de los receptores):

$$(1-\eta)\frac{P}{2} = \frac{\rho \frac{l}{s} \eta^2 \frac{P^2}{4}}{U_2^2}$$

de modo que la sección sería:

$$s = \frac{\rho\, l\, \eta^2\, P}{2\,(1-\eta)\, U_2^2} \qquad [6]$$

que substituído en la ecuación base, poniendo también en vez de I^2 su valor $\frac{P_2^2}{U_2^2}$, será:

$$(q_v - q)\, P_2\, t - \Sigma\, p_1\, c_1 - F = \frac{\alpha\, l}{(\xi\, l - U_2)^2} + \frac{l^2\, p\, b\, \rho\, \frac{\eta^2\, P}{1-\eta}}{U_2^2} + \\ + \frac{2\, q\, t\, (1-\eta)\, P_2^2}{\eta^2\, P}.$$

Es claro que el valor más económico de la tensión será aquél que haga mínimo el valor de q_v y llamando A a la constante $l^2\, p\, b\, \rho\, \frac{\eta^2}{1-\eta}\, P_1$ la condición de mínimo sería:

$$\frac{A}{U_2^3} = \frac{\alpha\, l}{(\xi\, l - U_2)^3}$$

de la que se obtiene

$$U_2 = \frac{\xi\, l \sqrt[3]{\frac{A}{\alpha\, l}}}{1 + \sqrt[3]{\frac{A}{\alpha\, l}}}.$$

Comparando esta ecuación con la del valor G antes establecido, resulta:

$$U_2 = l \sqrt[6]{\frac{(p\, b\, \rho\, \eta_1^2\, P)^2\, \alpha}{l\, G^3\, (1-\eta_1)^2}}$$

y haciendo $\alpha = k^6 \times l\, p\, b\, \rho\, \frac{\eta_1^2}{(1-\eta_1)}\, P$ tendremos por último:

$$U_2 = k\, l\, \eta_1 \sqrt{\frac{p\, b\, \rho\, P}{(1-\eta_1)\, G}} = k \sqrt{\frac{A}{G}} \,. \qquad [7]$$

El coeficiente k se determina fácilmente, uniendo la condición supletoria de que los gastos G crezcan indefinidamente para un valor U_m de la tensión, es decir, que deberá verificarse la ecuación $\xi\, l - U_m = o$, de la cual se obtiene por fáciles transtormaciones:

$$k^2 + 1 = \frac{U_m}{k} \sqrt{\frac{G}{A}} = \frac{U_m}{U_2} \qquad [8]$$

y esta ecuación permitirá en todos los casos precisar el valor de k.

Como en las condiciones actuales de la industria, puede tomarse el valor prohibitivo U_m igual a 120.000 ó 130.000 voltios y para la tensión U_2 se adoptan valores de algunas decenas de millares de voltios, resulta por la segunda de las formas de la ecuación [8], que k es un número próximo a la unidad y generalmente mayor que 1.

Llevando el valor de U_2 al de la sección [6] se obtiene:

$$s = \frac{G}{2\, k^2\, l\, p\, b} \qquad [9]$$

y para el precio mínimo de venta del watio-hora q_v:

$$q_v = q + \frac{\Sigma\, p_1\, c_1 + F + G + \frac{G}{k^2}}{P_2\, t} + \frac{2\, q\, (1-\eta_1)\, P_2}{\eta_1^2\, P} \,. \qquad [10]$$

Si en vez de utilizar la tensión máxima U_m para hallar de valor de k, se emplease la regla económica de Kelvin, con la condición para determinar la tensión, de que la canalización tenga un cierto mínimo rendimiento η_1, resultaría de la combinación de las ecuaciones [5] y [6].

$$U_2 = \frac{P}{P_2} \frac{l\, \eta^2}{(1-\eta_1)} \sqrt{\frac{\rho\, p\, b}{2\, q\, t}}$$

y las fórmulas [5] y [9], darían el valor de la constante:

$$\frac{G}{k^2} = \frac{2 P_2^2 q t (1 - \eta)}{P \eta^2}$$

que combinada con la [8] conduce a determinar una cifra para los gastos anuales G, que sería:

$$G = P_2 l \frac{U_m - U_2}{U_2^2} \sqrt{2 p b \rho q t}$$

valor absurdo, puesto que de él se deduce que los gastos disminuyen cuando aumenta la tensión. Este resultado completa la crítica de la regla de Kelvin, puesto que el absurdo indicado debe atribuirse a la incompatibilidad de la regla con la condición de un mínimo rendimiento de la canalización.

De la tórmula [9], se deduce que la carga anual por intereses y amortización del capital empleado en cobre - $2 l p b s$ - debe ser una cantidad - $\frac{G}{k^2}$ - que, según lo antes indicado, será de ordinario menor que la carga anual - G - suma de los intereses y amortización de las instalaciones dependientes de la tensión y de los gastos de explotación en que la tensión interviene.

Dificultades para la aplicación del método.

Este método adolece del defecto general de todo el estudio económico, puesto que carece de la precisión necesaria en lo que al dato G se refiere, dificultad menor de la que ofrece la regla económica que tiene inseguros los datos q e I. Presenta, además, la ventaja sobre la regla de Kelvin, de adaptarse mejor a la realidad, por la condición supletoria que resulta de precisar el rendimiento mínimo de la canalización; por último, hace intervenir con gran sencillez, según se ve en la fórmula [7], los elementos que deben tenerse en cuenta para la elección de la tensión de un transporte de energía eléctrica (1).

(1) Es claro que el valor de G supuesto, cuya forma gráfica en función de la tensión sería la de una hipérbola, no daría con precisión el valor de los gastos, cuando varíe la longitud de la línea, ni tampoco todos los gastos de que se compone el valor de G se podrían expresar con una misma forma en relación con la tensión; pudiendo por todo ello considerar el método expuesto, como un tanteo, que puede afinarse mediante la modificación pertinente del coeficiente k, cuyo valor es la práctica la que en definitiva debe hacerlo conocer. Creemos sin embargo, después de las reservas anteriores, que el método es práctico y puede ser muy útil al proyectista.

APLICACIÓN A UN EJEMPLO

Como aclaración y complemento de lo expuesto, resolveremos un ejemplo. El problema que nos presentaremos será el del transporte a un centro de consumo de la energía de un salto de agua situado a 100 kilómetros de distancia de aquél; la potencia aprovechable en el origen de la línea es de 20.000 kilowatios.

Supondremos que el proyecto detallado de los edificios, trabajos hidráulicos con el salto, etc., han dado resultados que se ajustan a las cifras medias que a continuación se copian y que están deducidas de algunos proyectos de importancia similar, que hemos tenido ocasión de conocer aumentados en un 40 por 100, para tener en cuenta el encarecimiento que la crisis actual de la producción forzosamente impone. La organización general que fijaremos para asegurar el suministro, consiste en una doble línea monofásica de alta tensión, hasta una central transformadora en el centro de consumo, con instalaciones térmicas de respeto de un 40 por 100 de la potencia total, pues aunque en los transportes se utilizan generalmente, como es sabido, las corrientes trifásicas, se han elegido las monofásicas para el ejemplo, por la única razón de que nuestras fórmulas se han referido hasta ahora a una canalización bifilar. Es claro que las consecuencias deducidas son completamente generales y las fórmulas se aplicarían con pequeñas alteraciones que se deducen con gran facilidad de las conocidísimas relaciones entre los elementos de las diversas clases de corriente.

1.° Terrenos, 30 pesetas por kilowatio.....	200.000 pts. para central hidráulica.	600.000 pts. en total.
2.° Edificios, 350 pesetas por kilowatio.....	5.500.000 pts. para ídem ídem.....	7.000.000 pts. en íd.
3.° Salto y trabajos hidráulicos, a 50 pesetas por kilowatio.....	1.000.000 pts. para ídem ídem.....	1.000.000 pts. en íd.
4.° Turbinas, etc., de la central hidráulica, a 200 pesetas por kilowatio.....	4.000.000 pts. para ídem ídem.....	4.000.000 pts. en íd.
5.° Cuadros y diversos, 30 pesetas por kilowatio.....	200.000 pts. para ídem ídem.	600.000 pts. en íd.
6.° Instalación de respeto, 200 pesetas por kilowatio.		1.600.000 pts. en íd.
7.° Maquinaria de la central urbana, 100 pesetas por kilowatio.....		2.000.000 pts. en íd.
TOTALES.....	10.900.000 ptas.	16.800.000 pts. en íd.

Fijados los datos anteriores, se pueden precisar los productos $p_1 c_1$, $p_2 c_2$ .... empleando los tiempos antes fijados para el conocimiento de los tantos por uno $p_1, p_2, \ldots$. El número p_1 que tomaremos para los intereses y amortización de los grupos 1.°, 2.° y 3.°, será $p_1 = 0{,}068$. El valor p_2 del 4.°, 5.° y 7.° grupos, será 0,085. El valor p_3 del tanto por uno anual de los intereses del 6.° grupo, así como de la parte correspondiente a la línea que no depende del cobre (postes, aisladores y mano de obra del tendido, cuyo importe total fijaré en 500.000 pesetas), lo haré igual a 0,09. Por fin, el tanto anual de amortización para los conductores, lo fijaré asimismo en $p = 0{,}09$.

Para separar de la suma $\Sigma p_1 c_1$ la parte de los gastos G que dependiendo de la tensión, corresponde a los intereses y amortización de gastos de primer establecimiento, supondremos en los gastos del 2.° grupo, que de los 7.000.000 de pesetas de los edificios, 1.500.000 corresponden a las instalaciones especiales por motivo de la alta tensión; de los grupos 4.°, 5.° y 7.°, desglobaremos asimismo 1.500.000 pesetas, que supondremos es el importe en el proyecto de los alternadores, transformadores, descargadores, cuadros y aparatos de medida y seguridad de alta tensión; por último, de la instalación de respeto, grupo 6.°, desglobaremos el 25 por 100, o sean 400.000 pesetas como parte que de los riesgos de interrupción corresponden a la alta tensión.

La carga anual $\Sigma p_1 c_1$ por intereses y amortización, sería por tanto:

$$\Sigma p_1 c_1 = 7100000 \times 0{,}068 + 5100000 \times 0{,}085 + 1700000 \times 0{,}09 = \\ = 1069300 \text{ pesetas}$$

y la carga anual G_1 por intereses y amortización de gastos de primer establecimiento en que interviene la tensión.

$$G_1 = 1500000 \times 0{,}068 + 1500000 \times 0{,}085 + 400000 \times 0{,}09 = \\ = 265500 \text{ pesetas.}$$

Para obtener los gastos fijos de explotación F_t totales, tomaremos el producto de $\frac{0{,}019}{1000}$ (columna 11 del cuadro) por $P_2 t$. Pero el valor de la potencia P_2 consumida, lo supondremos la octava parte de la total, es decir, que 2.500.000 watios $= P_2$ y como $t =$ número de horas del año $= 8760$ horas; $P_2 t = 21.900 \times 10^6$ watio-hora. El valor total de F será en consecuencia

$$F_t = 19 \times 10^{-6} \times 21900 \times 10^6 = 416100 \text{ pesetas.}$$

Es claro que en la columna 11 del cuadro se totalizan los gastos de explotación, no sólo del transporte, sino también de la distribución en la red urbana. La proporción de estos gastos que corresponden al transporte puede fijarse, dado nuestro objeto, en un 60 por 100 del total, de suerte que el número antes escrito, se reduciría a 250.000 pesetas, de cuya cantidad todavía debería desglobarse la cantidad G_2 que corresponde a los gastos de explotación en que interviene la tensión. Sea G_2 el 20 por 100 de aquel total, y en resumen serían:

$$F = 200.000 \text{ pesetas}; \quad G_2 = 50.000 \text{ pesetas}; \quad G = 315.500 \text{ pesetas}.$$

El precio b del centímetro cúbico de cobre lo fijaremos igual, a 50 pesetas (5,63 pesetas el kilogramo). Consideraremos además la línea bifilar, de suerte que el valor l de las fórmulas sería $l = 200$ kilómetros.

Prescindimos del factor de potencia de los receptores, lo cual equivale a suponer cos. $\varphi = 1$ y la resistencia de un conductor de 1 kilómetro de longitud y 1 milímetro cuadrado de sección, la fijaremos en $\rho = 17{,}40$ ohmios.

Por último, para el valor de q, precio del watio-hora correspondiente a los gastos variables de explotación del transporte, tomaremos el 60 por 100 de la suma de los contenidos en las columnas 7.ª, 8.ª, 9.ª y 10 del cuadro que corresponden a su última central, dividiendo esa suma por 1.000 para referirla al watio, aumentando el número obtenido en un 80 por 100 para tener en cuenta la elevación de la mano de obra y demás gastos; se obtiene así el valor $q = 27 \times 10^{-6}$ pesetas. El rendimiento mínimo de la línea lo fijaré en $\eta = 0{,}80$.

Fijados así los datos, cuyos valores deben aquilatarse cuidadosamente por el proyectista, resultan de aplicación inmediata nuestras fórmulas; sería así:

$$A = (200)^2 \times 0{,}09 \times 50 \times 17{,}4 \times \frac{0{,}64}{0{,}20} \times 20 \times 10^6 = 2 \times 10^{14}$$

y

$$(k^2 + 1)\, k = 13 \times 10^4 \sqrt{\frac{315500}{2 \times 10^{14}}} = 1{,}3 \times \sqrt{15{,}775} = 5{,}2 \text{ próxima-}$$

mente, de donde se obtiene el valor de $k = 1{,}54$. El valor de U_2 sería, pues (fórmula 7):

$$U_2 = 1{,}54 \sqrt{\frac{2 \times 10^{14}}{315500}} = \frac{130000}{(1{,}54)^2 + 1} = 38500 \text{ voltios.}$$

La sección del cobre que correspondería a una línea bifilar sería:

$$s = \frac{315500}{2 \times 2{,}37 \times 200 \times 0{,}09 \times 50} = 74 \text{ mm.}^2$$

y finalmente el precio q_v mínimo a que resulta el watio-hora a la salida de la central urbana

$$q_v = 27 \times 10^{-6} + \frac{1069300 + 200000 + 315500 + \frac{315500}{2.37}}{21900 \times 10^6} +$$

$$+ \frac{2 \times 27 \times 10^{-6}(0{,}20) \times 2{,}5 \times 10^6}{0{,}64 \times 20 \times 10^6} = 27 \times 10^{-6} + 79 \times 10^{-6} +$$

$$+ 2 \times 10^{-6} = 0{,}108 \times 10^{-3} \text{ pesetas por watio-hora} = 10{,}80 \text{ céntimos}$$

por kilowatio-hora.

Es claro que el precio de venta a la industria particular, aún debería aumentarse para tener en cuenta las cargas debidas al establecimiento de las subcentrales de distribución si existen, el de la red urbana y los gastos de explotación correspondientes a dicha red de distribución.

El precio resultante puede parecer algo exagerado, aunque no hay que olvidar que el factor de carga supuesto para la central, para colocarnos en condiciones de completa seguridad, ha sido del 12,5 por 100, mientras que el término medio de los factores de carga de las centrales del cuadro, columda 3.ª, es superior al 20 por 100.

Para ver la alteración que un aumento en el factor carga produciría en nuestros cálculos, supongamos que el consumo alcanza una media del 20 por 100 de la potencia P, es decir, que $P_2 = 4 \times 10^6$ watios; $P_2 t$ sería $8760 \times 4 \times 10^6 = 35040 \times 10^6$ watio-hora, y los gastos de explotación alcanzarían la cifra de 665.760 pesetas, cuyo 60 por 100 valdría 400.000 pesetas en números redondos. G_2 sería, por tanto, 80.000 pesetas, y los nuevos valores de F y G deberían ser:

$$F = 320000 \text{ ptas. y } G = 345500 \text{ ptas.}$$

El valor de la constante A no se altera, pero el de k vendría dado por la nueva ecuación $(k^2 + 1)\, k = 5{,}41$ que resulta satisfecha por el número $k = 1{,}57$ y el valor de U_2 sería

$$\frac{130000}{1{,}57^2 + 1} = 37700 \text{ voltios}$$

valor que se confunde con el determinado antes; la sección de cobre sería también casi la misma

$$s = \frac{345500}{2 \times 2{,}45 \times 200 \times 0{,}09 \times 50} = \frac{345500}{4410} = 78{,}5 \text{ mm.}^2$$

y finalmente el nuevo precio del watio-hora,

$$q_v = 27 \times 10^{-6} + \frac{1069300 + 320000 + 345500 + \frac{345500}{2{,}45}}{35040 \times 10^6} +$$

$$+ \frac{2 \times 27 \times 10^{-6} \times 0{,}20 \times 4 \times 10^6}{0{,}64 \times 20 \times 10^6} = 27 \times 10^{-6} + 54 \times 10^{-6} +$$

$$+ 3 \times 10^{-6} = 0{,}084 \times 10^{-3} \text{ pesetas watio-hora} = 8{,}4 \text{ céntimos por kilowatio-hora.}$$

cantidad aceptable y menor en más del 20 por 100 que la cifra encontrada antes.

ÍNDICE

	Páginas
Consideraciones preliminares	5
Regla económica de Kelvin	8
Crítica de la regla económica de Kelvin	10
Método del autor para el tanteo de la tensión económica de un transporte	12
Dificultades para la aplicación del método	15
Aplicación a un ejemplo	16

La Fabricación del hidrógeno para las aplicaciones aerosteras.

ANTONIO GARCIA VALLEJO

CAPITAN DE INGENIEROS

INDUSTRIAS MILITARES

La Fabricación del hidrógeno para las aplicaciones aerosteras.

IMPRENTA DEL «MEMORIAL DE INGENIEROS». - MADRID. 1923.

DESDE que Francia, cuna de la Aerostación, empleó ésta en las guerras de la Revolución, en los años 1794 a 1798, utilizando al efecto los servicios de los hermanos Montgolfier, que son los primeros aerosteros militares de cuya existencia se tiene noticia, está latente el problema de la obtención industrial de un gas dotado de todas las propiedades convenientes para ser utilizado para la inflación de los globos. Esas condiciones que principalmente debe poseer el gas ideal que se busca, son las de tener densidad próxima a cero, es decir, peso casi nulo, no atacar las telas de los aeróstatos, ser incombustible, no tóxico o poco sensible a las variaciones de presión y temperatura y, por último, ser de fabricación sencilla en gran cantidad y a precio reducido.

Más de un siglo de trabajos y experiencias, no ha bastado para resolver este problema, y hoy día se está muy lejos aún de una solución, un gas que cumpla, siquiera aproximadamente, las citadas condiciones.

Insertamos a continuación una tabla que presenta los gases hoy conocidos, más ligeros que el aire, con los datos principalmente interesantes a esta cuestión.

Gases conocidos, más ligeros que el aire.

GASES	Fórmula química.	Peso específico. — Respecto al aire	Peso. — *Kg. por m.³*	Fuerza ascensional. — *Kg. por m.³*
Hidrógeno	H	0,07	0,09	1,20
Helio	He	0,14	0,18	1,11
Hidruro de boro	BH_3	0,45	0,58	0,71
Methano	CH_4	0,56	0,72	0,57
Gas amoníaco	NH_3	0,59	0,77	0,52
Acido fluorhídrico	HF	0,69	0,89	0,40
Neo	Ne	0,69	0,89	0,40
Acetileno	C_2H_2	0,90	1,16	0,13
Etileno	C_2H_4	0,97	1,25	0,04
Nitrógeno	N	0,97	1,25	0,04
Oxido de carbono	OC	0,97	1,25	0,04
Aire a 0°	«	1,00	1,29	0,00
Aire a 100°	«	0,74	0,95	0,34
Gas de alumbrado	«	0,36 a 0,50	0,46 a 0,65	0,83 a 0,64
Vapor de agua a 100°	H_2O	0,46	0,59	0,70

Examinando dicha tabla, pronto se llega a la conclusión de que la mayor parte de los contenidos en ella, son por completo inaceptables. De los más corrientes, el acetileno, el etileno, el nitrógeno y el óxido de carbono son muy pesados, y el ácido fluorhídrico y el amoníaco, además de ser tóxicos, atacan las telas de los globos. El helio es el que más se aproxima, en cuanto a sus propiedades, al gas ideal buscado, ya que es un gas inerte, es decir, no inflamable ni tóxico y es el segundo de la escala por su ligereza. Más por desgracia, este gas, descubierto en la atmósfera por Willian Ramsay hace una veintena de años, es muy difícil de preparar en pequeñas cantidades en la actualidad y aunque es de esperar que su fabricación industrial a buen precio, asunto que hoy es objeto de la mayor atención, se logre, acaso ello no se vea realizado en el siglo que transcurre. No se han adoptado, pues, en las aplicaciones aerosteras, más que el hidrógeno y el gas de alumbrado, y aun éste, exclusivamente para la inflación de los globos libres de gran volumen.

De la existencia del hidrógeno, el gas más ligero de todos los conocidos, tenían sospecha los químicos desde el comienzo del siglo XVII; pero no fué descubierto hasta que lo efectuó el químico inglés Cavendish en el siglo XVIII, año 1766, quien para distinguirlo claramente del aire ordinario, y para llamar la atención acerca de sus principales propiedades, ligereza e inflamabilidad, le dió el nombre de *aire inflamable*. Su primitiva preparación, muy empleada después, según veremos con detalle, fué por la acción de un ácido diluido sobre torneaduras de hierro. Es el hidrógeno el más ligero de los cuerpos sólidos, líquidos y gaseosos que en la actualidad se conocen. Su peso específico, adoptando por unidad el del aire, es según Thomson 0,069561, siendo 14 veces menos denso que el aire atmosférico, es incoloro, inodoro e insípido, sus puntos de fusión y ebullición son, respectivamente, — 259° y — 252°, es monovalente y su peso atómico es 1,008. El peso de un decímetro cúbico de este gas en condiciones normales, 760 milímetros de presión y 0° de temperatura, es llamado *krita* y alcanza el valor 0,08988 gramos. Es muy ténue, pues se difunde a través de paredes porosas, como la porcelana sin barnizar, y de láminas de algunos metales calentados al rojo, como el hierro, platino y paladio. No es venenoso, pero sí inepto para mantener la respiración, es incomburente y con el oxígeno, en ciertas proporciones, da mezcla detonante. Siendo 0,08988 kilogramos el peso de un metro cúbico de hidrógeno (1) y 1,293 kilogramos el de igual volumen de aire, se tendrá aplicando el principio de Arquímedes, que el valor de la

(1) En los cálculos que siguen, se adopta el valor aproximado 0,0895 Kilogramos para el peso de un metro cúbico de hidrógeno.

fuerza ascensional de un metro cúbico del gas de que tratamos, en condiciones normales de presión y temperatura, será:

$$1{,}293 - 0{,}08988 = 1{,}20312 \text{ kilogramos;}$$

ero claro está que estas cifras son teóricas y en la práctica resultan bastante disminuídas, dependiendo ello de varias circunstancias, especialmente del procedimiento de fabricación de gas que se emplee. Prácticamente puede establecerse el siguiente cuadro que muestra los valores de las fuerzas ascensionales a que en la práctica se llega cuando más.

Fuerzas ascensionales de los gases empleados en Aerostación.

GASES	Fuerzas ascensionales. — *Kg. por m.*³	
Hidrógeno puro	1,203	
Hidrógeno (límite inferior de aceptación para su uso en Aerostación)	1,160	
Hidrógeno (en un globo inflado después de algún tiempo)	1,100	(1)
Gas de alumbrado	0,700	

El aprovisionamiento de hidrógeno de los campamentos donde se efectúan las inflaciones de los globos, puede efectuarse de dos modos distintos:

1.º Por el transporte a dicho campamento del hidrógeno industrial comprimido en cilindros adecuados, pudiendo este gas ser procedente de fábricas civiles o estar preparado en los parques de Aerostación, por medio de generadores fijos o semifijos, verificando el transporte de los cilindros en vehículos apropiados, de tracción mecánica o animal.

El Servicio de Aerostación de nuestro Ejército, cuenta con una dotación de estos cilindros, adquiridos en las casas Brunon & Wallete, de Rive de Gier (Francia), Mannesmann Rhörenverke y Rheinische Metallwaaren, de Düsseldorf (Alemania), y por último, los recientemente adquiridos en la casa L'Oxilithe, de Asnières (Francia), que son idénticos

(1) Próximamente la fuerza ascensional a que alcanza el helio puro.

a los que en la actualidad emplea la Aerostación militar francesa (1). Para todos ellos, la presión de carga es de 150 atmósferas, y el siguiente cuadro presenta las características correspondientes a cada uno.

Características de los cilindros del Parque Aerostático de Guadalajara.

CILINDROS	DIMENSIONES — *Metros.*			PESOS — *Kgs.*	VOLÚMENES — *Metros cúbicos.*		
	Didmetro exterior.	Espesor.	Longitud.		Interior del cilindro.	Total del cilindro.	De gas, comprimido a 150 atmósferas transportable.
Mannesmann	0,22	0,010	1,5	82,0	0,044	0,057	6,63
Rheinische	0,22	0,007	1,5	66,0	0,047	0,057	7,11
Brunon y Wallete	0,20	0,007	1,5	55,5	0,040	0,047	6,07
L'Oxylithe	0,22	0,011	2,0	100,0	0,047	0,076	7,00

De este cuadro puede deducirse que los pesos y volúmenes que precisa transportar para una inflación ordinaria (unos 1.000 metros cúbicos de gas, dado el volumen de los globos que en la actualidad existen en el parque), serán:

Transportes a efectuar, en peso y volumen, para una inflación.

CILINDROS	PESOS — *Kilogramos.*		VOLÚMENES — *Metros cúbicos.*	
	Por metro cúbico de gas	Por inflación.	Por metro cúbico de gas	Por inflación.
Mannesmann	12,00	12.000	0,008	8
Rheinische	9,30	9.300	0,008	8
Brunon y Wallete	9,14	9.140	0,007	7
L'Oxylithe	14,28	14.280	0,011	11

(1) Aunque en escaso número, todavía se conservan algunos de los primitivos con que se contó en el Parque Aerostático de Guadalajara en los primeros tiempos. Son éstos, procedentes de la Isla de Cuba, donde fueron empleados para almacenar oxígeno con destino a los aparatos de iluminación que fueron establecidos en la Trocha de Júcaro a Morón.

En el Parque de Aerostación de Guadalajara se ha instalado muy recientemente un moderno compresor, adquirido en la «Sociètè L'Oxylithe», de Asnières (Francia), en sustitución del antiguo de la Casa Thirion, de París (Francia), que hasta hace poco tiempo se ha empleado. También emplea el Servicio de Aerostación de España, el hidrógeno que le suministra «La Oxhídrica Española», de Zaragoza, comprimido en los cilindros antes citados.

2.° Por la fabricación en el mismo campamento, del gas, valiéndose para ello de generadores móviles, montados sobre ruedas y susceptibles de ser arrastrados por tracción mecánica o de sangre, o generadores semifijos, que a su vez lo son de ser cargados sobre vehículos que se posean.

A la fabricación del hidrógeno por los diversos procedimientos hoy día conocidos y empleados, y al estudio de los generadores que han sido construídos para la realización práctica de dichos procedimientos, se refiere única y exclusivamente el presente trabajo, en el que se dedica atención preferente a los métodos que al parecer han sido más empleados en la Guerra Mundial, y al material recientemente adquirido para la Aerostación de nuestro ejército.

El desarrollo adquirido por la Aerostación en los ejércitos modernos, a causa de su frecuente empleo en la Gran Guerra, arrastra como consecuencia inevitable, la necesidad de una producción intensa del hidrógeno, principal elemento vital de este servicio. Consideramos, pues, inútil encarecer la gran importancia de la cuestión de que vamos a tratar, mucho mayor aún de lo que a primera vista parece, si se tiene en cuenta que a la circunstancia de ser necesaria una fabricación en gran escala de dicho elemento, hay que añadir la de que esa fabricación, ofrece al igual que el manejo del referido gas, muy serios peligros, requiriendo por ello, no solo un sinnúmero de precauciones, sino también un perfecto conocimiento del asunto. Todavía se acrecienta más esta importancia, si se observa que el gas en estudio tiene hoy día otras aplicaciones en la industria civil, que aunque exigen un consumo insignificante, si se compara con el que requieren las aplicaciones aerosteras, obligan, sin embargo, a estudiar los distintos procedimientos de fabricación para adoptar el que más conveniente sea en cada caso. Son estas aplicaciones industriales de que hablamos, la soldadura autógena por el soplete oxhídrico, la hidrogenación de aceites y grasas para mejorar su calidad, la fabricación de piedras preciosas artificiales, la fabricación del amoniaco sintético, etc.

Como curiosidad y para dar idea clara de la importancia alcanzada por la fabricación de gas hidrógeno durante la Gran Guerra, presenta-

mos en la figura 0 el gráfico de producción industrial de este gas en Francia, durante la misma. En dicho gráfico pueden apreciarse las oscilaciones sufridas por dicha producción, durante los cuatro años que duró la contienda, y de él se deduce que pasó de 50.000 metros cúbicos,

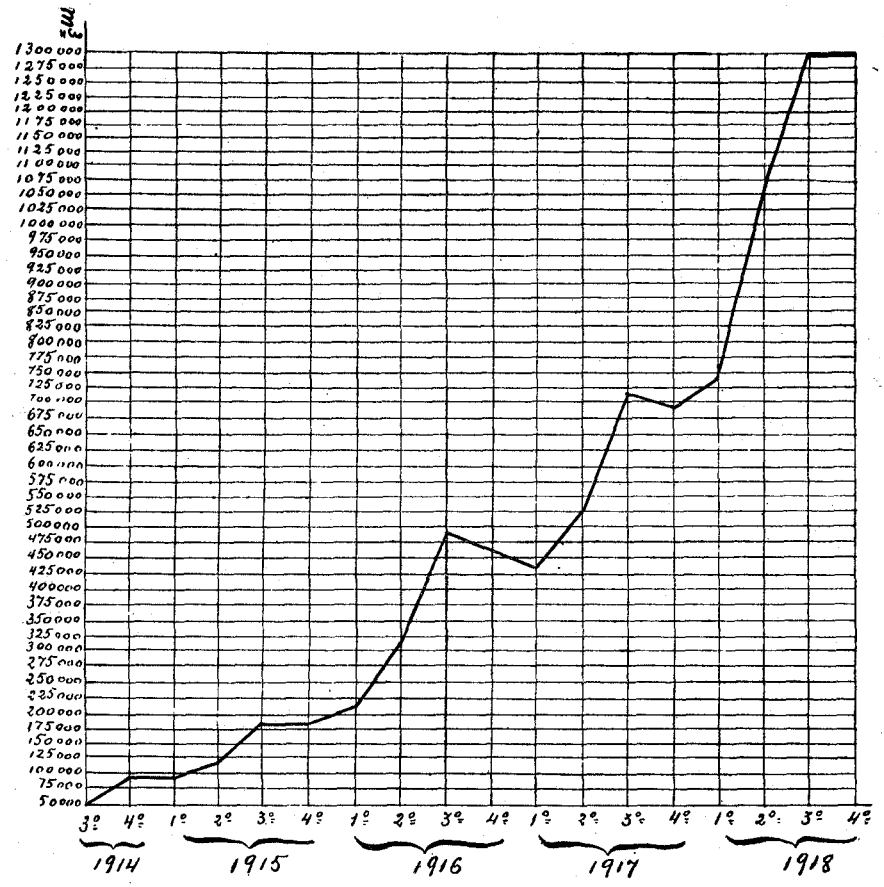


Fig. 0.

cifra alcanzada en el tercer trimestre de 1914, a 1.300.000 metros cúbicos, a que llegó en el tercer trimestre de 1918.

La fabricación del gas hidrógeno, puede efectuarse por multitud de procedimientos, que clasificaremos en primer lugar en dos grandes grupos: procedimientos químicos y procedimientos físicos.

Procedimientos químicos.

Los procedimientos químicos existentes para la fabricación del hi-

drógeno son numerosos y variados, pudiendo ser a su vez clasificados en otras tres agrupaciones, según se trate de:

1.° Obtención del hidrógeno por descomposición del agua.

2.° Obtención del hidrógeno por descomposición de hidrácidos, hidrocarburos o del amoníaco.

3.° Obtención del hidrógeno por descomposición de materias orgánicas.

Examinaremos, pues, por separado y por el orden señalado, los procedimientos conocidos que comprende cada una de estas agrupaciones.

1.° Obtención del hidrógeno por descomposición del agua.

La descomposición del agua puede conseguirse por algunos metales en frío; la del vapor de agua se logra por algunos metales al rojo; hay metales que en frío ò caliente descomponen el agua en presencia de un intermediario, y los metaloides también verifican la misma descomposición, ya en caliente, ya en presencia de intermediario. Trataremos por separado los procedimientos de preparación del hidrógeno, a que estos fenómenos dan lugar.

Descomposición del agua por metal en frío.—Los metales alcalinos (litio, sodio, potasio, rubidio y cesio) y los alcalino-térreos (bario, estroncio y calcio), descomponen el agua en frío. Los primeros lo verifican con violencia y gran desprendimiento de calor, y no siendo recomendables por esta causa y la no menos importante de ser muy costosos, apenas se han empleado en la práctica. De los metales alcalino-térreos solo alguno como el calcio puede ser utilizado, pues el bario y el estroncio también dan lugar a un procedimiento de producción del hidrógeno demasiado oneroso, toda vez que sus pesos atómicos, 137,37 y 87,62, respectivamente, son muy elevados, y también es crecido el coste de dichos metales.

Empleando el calcio, la reacción que se verifica

$$Ca + H_2O = CaO + 2H$$

permite deducir, teniendo en cuenta que el peso atómico del calcio es aproximadamente 40, y 1 es el del hidrógeno, por lo cual la proporción en que entran ambos es 20 : 1, el peso de calcio que precisa emplear para obtener un metro cúbico de hidrógeno. En efecto, empleando 40 kilogramos de calcio, se logran, según la fórmula anterior, 2 kilogramos de hidrógeno, y como es ya sabido que el peso aproximado de un metro cúbico de este gas es 0,0895 kilogramos, resulta en definitiva:

$$\text{Peso de C a por m}^3 \text{ de H} = \frac{40 \times 0{,}0895}{2} = 1{,}79 \text{ kgs.}$$

y siendo 8,6 la densidad del calcio,

$$\text{Volumen de C a por m}^3 \text{ de H} = \frac{1{,}79}{8{,}6} = 0{,}2 \text{ decímts.}^3,$$

cifras que conducen a un transporte de 1.790 kilogramos en peso y 200 decímetros cúbicos en volumen de reactivos para efectuar una inflación ordinaria (1.000 metros cúbicos de gas), y que son de cinco a ocho veces, y de treinta y cinco a cincuenta y cinco veces, respectivamente, menores que las que hemos visto al calcular la cuantía del peso y volumen que precisa transportar cuando para la misma inflación se emplea el gas comprimido en cilindros, lo que hace el transporte mucho menos embarazoso.

Acaso el precio elevado del calcio y la necesidad de agua, que teóricamente para la reacción es de

$$\frac{18 \times 1000 \times 0{,}0895}{2} = 805 \text{ litros}$$

para los 1000 metros cúbicos de la inflación, y prácticamente es mucha más, teniendo en cuenta las pérdidas y otras necesidades, y cuya falta o escasez puede hacerse sentir en el lugar de fabricación, hayan sido las causas de que el procedimiento no se haya realizado, o por lo menos, haya sido poco usado, pues apesar de la ventaja antes citada, no tenemos noticia de su empleo en ningún ejército, ni conocemos ningún aparato generador construído con tal fin (1).

Antes de pasar a otros procedimientos por descomposición del agua, vamos a exponer el procedimiento de preparación del hidrógeno por la hidrolita, que no es realmente procedimiento de fabricación, sino de acumulación del hidrógeno para su transporte, pero que es digno de ser tratado con detalle, tanto por las ventajas que ofrece y el gran uso que

(1) Unicamente se sabe que en el ejército francés, en alguna época, se pensó adoptar este sistema y se trató de construir un aparato generador del hidrógeno por la descomposición del agua por el calcio metálico, que había de obtenerse por la electrólisis del cloruro de calcio fundido, al igual que se obtiene en el procedimiento de preparación del hidrógeno por la hidrolita, de que ahora trataremos. La aparición de otros procedimientos, que a primera vista se creyeron más convenientes, fué la causa de que lo referente a éste fuese abandonado, no pudiéndose, por tanto, hablar de lo que hubiese resultado desde el punto de vista práctico.

de él se ha hecho y en la actualidad se hace, como por lo original e interesante que resulta.

Preparación del hidrógeno por la hidrolita.—Muchas investigaciones se han realizado para encontrar un medio de conseguir la preparación del gas hidrógeno, análogo al tan conocido que se sigue para obtener el gas acetileno, que como es sabido se desprende del carburo de calcio bajo la acción del agua, y después de largo tiempo de estudios y experiencias se ha llegado al descubrimiento de que ciertos metales gozan de la propiedad de disolver el hidrógeno en gran cantidad y de restituirlo rápidamente mediante una sencilla operación: disolución en agua o calentamiento.

Entre los metales que tienen la propiedad de disolver y condensar el hidrógeno, el que descuella por la gran intensidad con que lo efectúa, es el paladio, que tanto compacto como finamente dividido lo absorbe y acumula, reteniéndolo en forma tal, que puede decirse que se obtiene una combinación de ambos elementos, una verdadera aleación de paladio e hidrógeno, llamada por Graham *hidrogenio*, y que según Troost y Hautedefeuille, es un compuesto que responde a la fórmula química $Pd_4 H_2$ (hidruro de paladio) que goza de la propiedad de absorber aún más cantidad de hidrógeno, sobre la químicamente combinada. El paladio, absorbe hasta 982 veces su volumen de hidrógeno, y, según Troost, 600 son empleadas en la formación del hidruro que después absorbe el resto, aumentando considerablemente de volumen, pero el compuesto formado al tener lugar este fenómeno que se conoce con el nombre de *oclusión del hidrógeno*, tiene una densidad que oscila entre 0,625 y 0,733, muy inferior a la 11,9 que posee el paladio. Fácil es de apreciar el inmenso partido que de esta propiedad podrá obtenerse en la Aerostación para conducir el hidrógeno al punto de inflación si el paladio no fuese un metal precioso, pues dicho transporte podría efectuarse con un peso y volumen muy inferiores a los que precisa cualquier otro medio que pudiera adoptarse para una misma cantidad de gas a conducir.

No siendo posible emplear el paladio para esta aplicación, el eminente químico francés George F. Jaubert, a quien se debe el procedimiento análogo de preparación del oxígeno por la acción del agua sobre el peróxido de sodio ($Na_2 O_2$, *oxilita* o *piedra de oxígeno)*, practicó útiles investigaciones acerca de esta cuestión, y el año 1906, como resultado de las mismas, pudo demostrar que el calcio bajo la forma de bihidruro, compuesto al que por analogía llama *hidrolita*, y que responde a la fórmula química $Ca H_2$, es respecto del hidrógeno, lo que la oxilita y el carburo de calcio ($Ca C_2$) son respectivamente respecto del oxígeno y del acetileno ($C_2 H_2$), pero con mucha más ventaja, puesto que:

1 kilogramo de $Ca\,C_2$ produce 0,280 a 0,300 metros cúbicos de $C_2\,H_2$
1 ídem de $Na_2\,O_2$ íd. 0,150 metros cúbicos de O
1 ídem de $Ca\,H_2$ íd. 1,061 íd. de H

Es, pues, la hidrolita, un acumulador de hidrógeno que libera, mediante el gasto necesario de agua, una cantidad de dicho gas, que es precisamente la que ha almacenado.

El calcio metálico absorbe en caliente el hidrógeno, constituyéndose ásí un bihidruro de calcio ($Ca\,H_2$), producto que, como hemos dicho, es llamado *hidrolita*. La fabricación de la hidrolita, comprende, pues, dos fases: Obtención del calcio metálico y paso de éste a la hidrolita. La obtención del calcio metálico se consigue por electrólisis del cloruro de calcio fundido. La energía eléctrica necesaria para la obtención de 100 kilogramos de este producto en veinticuatro horas, es de 40 voltios y 7.800 amperios, es decir, una corriente de 310.000 watios obrando durante ese tiempo. Las propiedades más importantes del calcio metálico así obtenido, que aparece en barras cilíndricas de varios kilogramos de peso cada una, son: superficie exterior atacable por el aire en mayor o menor cuantía, dureza extremada, da sonido metálico al choque, es susceptible de ser pulimentado y torneado, su color es blanco, análogo al de la plata, su densidad alcanza el valor 1,85, raya el plomo y no raya el espato de Islandia, se funde a 760° y se rompe por el choque. Obtenido el calcio metálico, se calienta hasta una elevada temperatura, en retortas horizoutales, por las que al propio tiempo se hace circular una corriente de hidrógeno puro, que el calcio metálico absorbe lentamente y al cabo de algún tiempo queda transformado el calcio en hidrolita. La combinación es muy violenta, y para evitar peligros, es conveniente operar con pequeñas cantidades de calcio metálico y verificar el calentamiento con gran precaución y mucha lentitud. La hidrolita químicamente pura, se presenta bajo la forma de una materia blanca, fundida, cristalina, se disocia a 600° en el vacío y no tiene disolvente conocido. Su densidad es 1,7. La hidrolita industrial ofrece el aspecto de trozos irregulares de color gris pizarroso y densidad, también 1,7, conteniendo aproximadamente un 95 por 100 de hidrolita pura y estando el resto formado, en su mayor parte, por óxido y nitruro de calcio ($Ca\,O$, *cal viva* y $N_2\,Ca_3$, respectivamente).

Sometida la hidrolita a la acción del agna, se descompone de manera análoga al carburo de calcio y oxilita, dando lugar a un gran desprendimiento de hidrógeno. La reacción es la que sigue:

$$Ca\,H_2 + 2\,H_2\,O = Ca\,(OH)_2 + 4\,H,$$

dando lugar a la formación de hidrato de calcio ($Ca(OH)_2$ *cal apagada o muerta)* y quedando en libertad el hidrógeno. De esta fórmula se deduce la cantidad de gas que desprende un kilogramo de hidrolita a la temperatura normal, pues siendo 40 el peso atómico del calcio, será en volumen:

$$\frac{4}{42 \times 0{,}0895} = 1{,}061 \text{ metros cúbicos;}$$

pero como hemos dicho, la hidrolita industrial sólo contiene, por término medio, un 95 por 100 de hidrolita pura, lo que ocasiona el que en la práctica no se llegue nunca a alcanzar esta cifra. Prácticamente puede afirmarse, que un kilogramo de hidrolita desprende un metro cúbico de gas.

El llevar a la práctica el procedimiento de obtención del hidrógeno por la hidrolita, ha absorbido durante mucho tiempo la atención de los aerosteros franceses, que sin duda alguna, han sido los que han tratado el asunto con más interés, aunque alguna otra nación como Italia, Estados Unidos, etc, se tiene noticia de que le han dedicado atención, realizando ensayos que ya llegaron a salir del laboratorio. Dos grandes inconvenientes se presentaron en los primeros ensayos, que con el fin de estudiar la posibilidad de construir un aparato de hidrolita de gran producción, fueron realizados en Francia. Es el primero de ellos el que ocasiona la gran cantidad de calor que se desprende durante la reacción y que dá origen a la formación de abundante vapor de agua. Reside el segundo en la dificultad de eliminar el amoníaco que el gas que se obtiene contiene, y que procede de la descomposición del nitruro de calcio, cuya formación durante la electrólisis del cloruro de calcio, es inevitable. Se estima en un $\frac{10}{1000}$ a $\frac{15}{1000}$ del volumen de hidrógeno obtenido, esta dosis de amoníaco (NH_3).

Estos inconvenientes han sido salvados por el capitán francés Lelarge, autor del Lavador-Refrigerador que lleva su nombre, y gracias al cual, puede asegurarse, ha sido posible construir aparatos de producción por la hidrolita y por el silicol (de que nos ocuparemos más adelante) de 1.500 metros cúbicos de producción por hora. Dicho aparato resuelve el problema de enfriar y lavar el gas que sale de un generador a la temperatura de 100°, mezclado en la proporción de varias veces su volumen, con vapor de agua a la misma temperatura, y para conseguir este fin, emplea la cantidad de agua mínima posible.

El Lavador-Refrigerador «Lelarge» se compone, en esencia, de una

esponja metálica *E* (fig. 1), que se halla regada en forma conveniente por el agua que cae de una tolva *T*, a la que llega por una tubería *t*, que termina en un vaso *V* en el que penetra, vaso que actúa como válvula hidráulica y permite la repartición uniforme del agua que verifica la tolva.

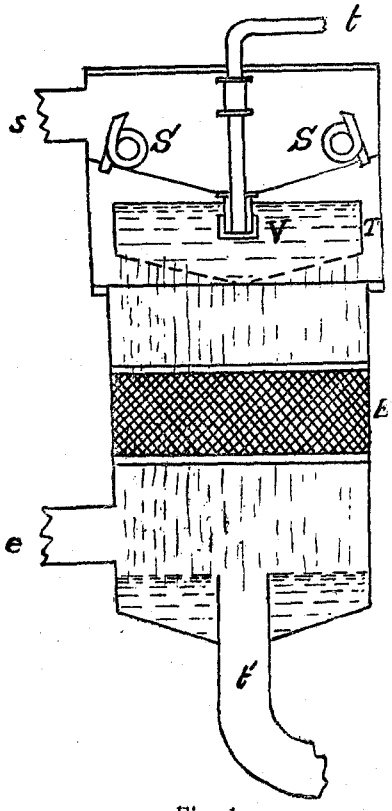


Fig. 1.

La esponja, que es atravesada de abajo arriba por el gas a lavar, a enfriar o a saturar de vapor, que entra por *e*, está formada por capas de rodetes, como el que aparece en la figura 2, formado por el arrollamiento en espiral de una cinta metálica de cobre, de ancho uniforme, que previamente se efectúa en un mandril apropiado. Las capas se forman por la agrupación de rodetes, unos al lado de otros, y se superponen de manera que los rodetes de cada una formen ángulo recto con los de la anterior y siguiente.

Gracias a tan sencilla disposición, se comprende que cuando el agua se reparte uniformemente sobre la esponja, cada gota al caer sobre una espiral se divide en dos que descienden sobre la espiral inferior, siguiendo los contornos exteriores de la primera y así sucesivamente, resultando que todas las gotas se ven obligadas a descender verticalmente, no pudiendo deslizarse a lo largo de las espirales, quedando así evitado el que se pierda ninguna para el lavado y que se formen huecos por donde el gas pudiera escapar

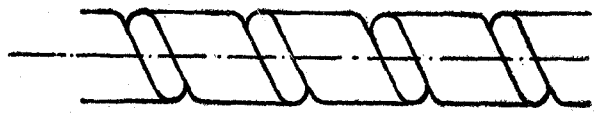


Fig. 2.

sin atravesar masa de agua. Después de atravesar la esponja *E*, pasa el gas al secador mecánico *S* que se encuentra en la parte superior, destinado a detener el agua arrastrada, y que se compone de uno o varios

tubos arrollados en bucle o serpentín de pequeño diámetro, por los que el gas pasa a una velocidad grande. La fuerza centrífuga producida, reúne las gotas de agua arrastradas en un filete que entra en seguida en la circulación de agua, porque el lavador la reaspira merced a un tubo que comunica el secador con el tubo de llegada de agua fría. Finalmente, el gas escapa al exterior por el tubo de salida *s*, y por la tubería *t'*, prolongada dentro del aparato para mantener un nivel constante de agua dentro de él, tiene lugar la salida de agua del lavador.

No hay que perder de vista que la distribución de agua debe ser uniforme, sin lo cual el aparato no cumple bien su misión refrigeradora. Por ello, debe vigilarse cuidadosamente la tolva, desmontando el aparato con relativa frecuencia para sacarla y limpiarla con agua abundante, repasando uno por uno los orificios, con ayuda de una varilla dura, para evitar que alguno quede cegado. Cuando se emplean aguas calcáreas, es seguro que a las altas temperaturas, 80° a 95°, en que circulan por el interior del lavador, depositarán tártaro sobre los rodetes, por lo cual se hace necesario limpiar frecuentemente la esponja de estos depósitos. Asimismo precisa cerciorarse con igual frecuencia de que el tubo de llegada del agua fría, sumerge bien en el vaso. La experiencia ha probado que, cuando el aparato de que nos estamos ocupando se halla en buenas condiciones de funcionamiento, los cambios de temperatura se hacen de una manera casi teóricamente ideal.

Cuando en las mangas de inflación aparecen manchas delatoras de gran humedad en el gas, ello es indicio seguro de que el secador está agujereado. Será entonces ineludible verificar la estanqueidad de las soldaduras, de los serpentines y de las juntas de palastro que separan el secador del lavador. Conviene hacer notar, acerca de ésto, que el gas que sale de los lavadores está saturado de vapor de agua a la temperatura del agua de lavado, que se produce durante la serie de condensaciones de agua que se operan en los distintos conductos metálicos, no interviniendo el lavador en absoluto en este fenómeno físico, y que no sólo aquí encuentra aplicación este aparato, sino que también la tiene en otros muchos usos industriales, como lavado del gas de alumbrado, de altos hornos, etc.

El aparato es de dimensiones variables. Con uno de 0,50 metros de altura, basta para absorber por hora 500 metros cúbicos de gas a 100°, saliendo dicho gas lavado y a la temperatura del agua que entra en el lavador, es decir, a unos 15°. El agua, a la salida del mismo, lo verifica a 95°. Es sin duda, por esto, el tipo que ofrece mejores resultados prácticos, de los muchos análogos que hoy día son conocidos.

Resueltas las dificultades antes mencionadas, por el aparato que aca-

bamos de describir, han podido ser construídos aparatos generadores, de los cuales presentaremos uno móvil capaz de producir 500 metros cúbicos de gas por hora.

Es éste el representado en las figuras 3, 4 y 5, la primera de las cua-

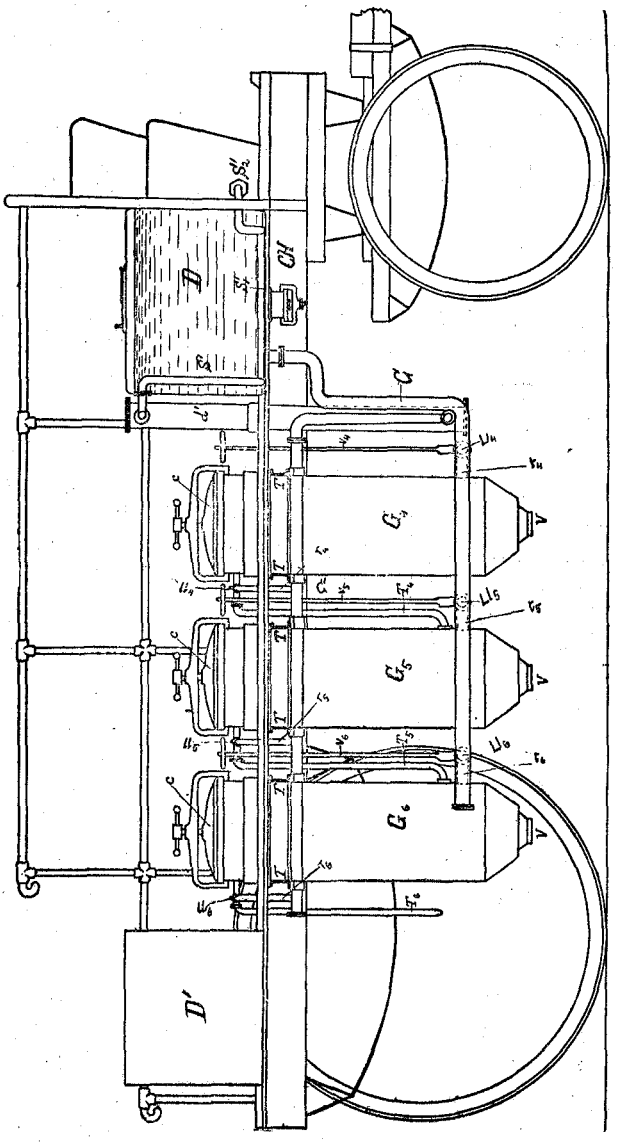


Fig. 3.

les presenta un corte longitudinal, la segunda uno transversal y la tercera la planta.

En ellas se aprecia que el generador va montado sobre un chassis

$C\,H$ sobre ruedas. En la plataforma anterior del carro existe un depósito D de agua y en la posterior otro D' de hidrolita. Del chassis se suspenden por medio de traviesas T seis cilindros verticales G_1, G_2, G_3, G_4, G_5 y G_6, dispuestos en dos filas de a tres, en el sentido longitudinal del carro, en forma tal, que dejan espacio libre entre sí. Los generadores

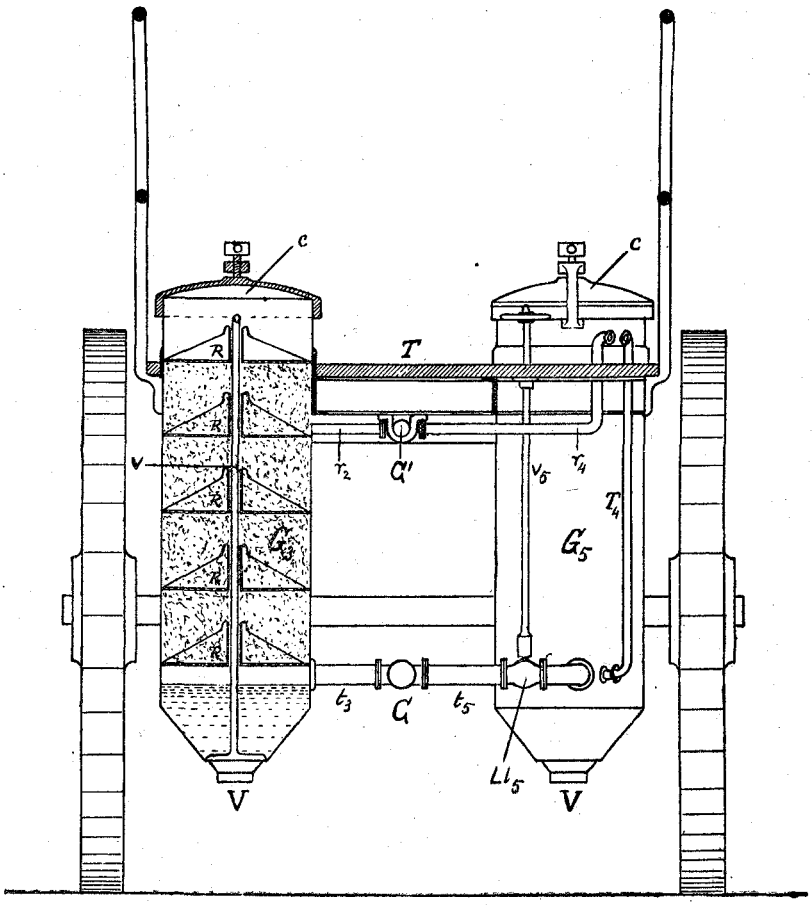


Fig. 4.

llevan en su parte superior una tapa o cubierta c con asa, que se ajusta a tornillo y en la inferior una abertura de vaciado, de forma cónica, cerrada por una válvula V que se encuentra a la terminación de una varilla v que atraviesa a lo largo el generador en toda su altura y sobre la que pueden deslizarse unas rodajas o placas perforadas R de palastro, destinadas a dividir la masa de hidrolita que va a actuar. Del fondo del

depósito de agua D parte un colector C de agua, al que concurren los tubos t_1, t_2, t_3, t_4, t_5 y t_6, que nacen en la parte inferior de los generadores, en cada uno de los cuales hay una llave de paso Ll_1, Ll_2, Ll_3, Ll_4, Ll_5

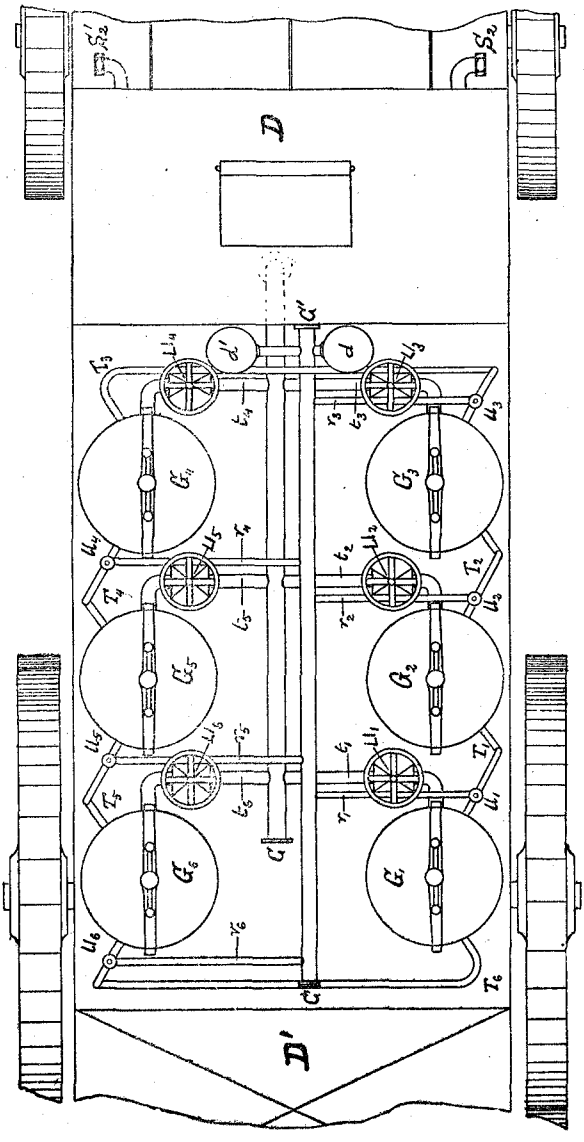


Fig. 5.

y Ll_6, que se actúa desde la plataforma por una varilla vertical v_1, v_2, v_3, v_4, v_5 y v_6, que termina en su correspondiente volante. Cada generador G_1, G_2, G_3, G_4, G_5 y G_6 está unido al siguiente G_2, G_3, G_4, G_5, G_6 y G_1,

respectivamente, por un tubo T_1, T_2, T_3, T_4, T_5 y T_6, que arranca de su parte alta y termina en la parte baja de éste, en cuyo tubo existe una llave ll_1, ll_2, ll_3, ll_4, ll_5 y ll_6 de tres vías, que puede convenientemente accionada, poner en comunicación cualquiera de los dos generadores que une el tubo en que está situada, con una nueva rama de tubería r_1, r_2, r_3, r_4, r_5 y r_6, que parte del lugar en que la llave ll_1, ll_2, ll_3, ll_4, ll_5 y ll_6, está emplazada y termina en un colector c' de gas, que en sentido longitudinal recorre el carro desde su parte trasera a la delantera, por debajo de la plataforma, acodándose en su parte anterior, como puede verse en la figura 3, para ramificarse en seguida, terminando las dos ramas en los depuradores d y d', que encierran materias que, al ser atrevesadas por el gas, absorben de él las impurezas que pueda contener, particularmente el amoníaco. Estos depuradores están unidos a tubos de salida S y S' que penetran en el depósito D de agua, en el fondo del cual forman serpentines S_1 y S'_1, que salen al exterior por las tuberías S_2 y S'_2 de toma de gas, que se unen a lavadores «Lelarge».

El carro-generador que acabamos de describir, funciona de la manera siguiente: Supuesto que todas las llaves se han cerrado, se llena de agua el depósito D y se verifica la carga del primer generador, cerrando previamente la abertura V de vaciado. Para ello, sobre la varilla v, se pasa la primera placa o rodaja R, sobre la que se deposita la carga de hidrolita. Hecho ésto, se hace resbalar por la varilla v la segunda rodaja que, cargada como la anterior, se cubre con la tercera y así sucesivamente se continúa hasta terminar la carga del primer generador, después de la cual se procede a repetir la operación para los otros cinco restantes. Terminada ésta, se acciona sobre la llave ll_1 de manera conveniente, para que el generador G_1 quede aislado del colector de gas c' y en comunicación con el generador G_2 que, en cambio, por medio de la llave ll_2, se pondrá en comunicación con el colector de gas c' y se aislará del generador G_3.

Accionando el volante de la varilla v_1, se abrirá entonces la llave de paso Ll_1, y el agua del depósito D pasará del colector c al generador G_1 por el tubo t_1 recorriéndolo de abajo a arriba, produciendo un desprendimiento de gas y vapor de agua, que pasará al generador G_2, cuya carga de hidrolita será entonces atacada por la mezcla que absorbe el vapor de agua, desprendiéndose una nueva cantidad de gas que marcha por el ramal v_2 al colector c' y por éste al depurador d, del que sale por el tubo S, recorriendo el serpentín S_1 y acudiendo, finalmente, a la boca de toma de gas S_2. Cuando el generador G_1 está agotado ya de hidrolita, se le aisla completamente por medio de las llaves Ll_1 y ll_1 y se ponen en comunicación los generadores G_2 y G_3, accionando para ello la llave ll_2, de manera que quede cerrada la comunicación de G_2 con el ramal r_2, abrién-

dose en cambio la de G_3 con r_3 y, por tanto, con el colector de gas c', para lo que bastará obrar sobre la llave ll_3 en forma que G_3 y G_4 queden aislados entre sí. Se hará entonces entrar el agua en el generador G_2 y el aparato funcionará para los generadores G_2 y G_3, como antes hemos visto para los G_1 y G_2, ya que se han colocado estos generadores en la disposición que tuvieron antes aquéllos, continuándose así hasta que no quede hidrolita más que en el G_6, en cuyo caso se interrumpe la producción, se limpian y cargan de nuevo los generadores G_1, G_2, G_3, G_4 y G_5 y se vuelve a comenzar en la forma explicada, pero empezando el ciclo a partir del generador G_6.

Muchas y muy importantes son las ventajas que ofrece este aparato, y de ellas no dejaremos de indicar las más salientes. En primer lugar, el ataque sucesivo de la hidrolita por el agua, produce un gas absolutamente seco, empleando una cantidad de agua que se aproxima mucho a la teóricamente necesaria. Además, siendo el calor específico de un gas seco, muy pequeño, solamente por el paso del gas por el serpentín S_1 o S'_1, su temperatura bajará al punto conveniente, para que su utilización pueda ser inmediata, a unos 15° próximamente, si el aparato no es de gran producción. La división de la masa de hidrolita en cada uno de los generadores, por las placas R perforadas, evita toda proyección de materia, haciendo descender poco a poco los resíduos al fondo del generador. La disposición en batería de los generadores, presenta la ventaja de que la producción puede ser continua, puesto que pueden limpiarse y cargarse los generadores agotados que estén aislados, mientras el aparato funciona con otros. Y, por último, gracias a esta disposición, la puesta en marcha es muy rápida, pues basta con que solamente dos generadores estén cargados, para empezar la producción de gas.

Presenta, sin embargo, un grave inconveniente. La producción previa del hidrógeno en cada generador da lugar en el siguiente, antes de que tenga lugar el desprendimiento de gas, a una expulsión del aire atmosférico, susceptible de crear peligros de explosión.

Es éste, un procedimiento de transporte y almacenamiento del hidrógeno y no un medio de fabricación, como ya hemos indicado antes, muy sencillo y ventajoso, y aunque ofrezca algún peligro en los comienzos de la producción del gas, puede, apesar de ello, asegurarse que es de los procedimientos conocidos hoy día en que más alejada se vé la posibilidad de un percance serio. Desde luego, el transporte de la hidrolita puede verificarse sin cuidado alguno, y desde este punto de vista, el procedimiento es incomparablemente más ventajoso que el del transporte del gas comprimido a alta presión en cilindros, que exige particulares cuidados y es susceptible de proporcionar graves accidentes, por lo cual las

Compañías de ferrocarriles en algunas naciones, han establecido para esta clase de transportes una reglamentación muy severa.

La preparación del gas, es sin duda alguna por este procedimiento más rápida que por cualquier otro, habiéndose construído aparatos generadores que proporcionan 1.500 metros cúbicos por hora, y desde luego es posible verificar directamente la inflación o recarga de un aeróstato, bastando unir el tubo de toma de gas al apéndice, por intermedio de una manga de inflación, durando esta operación próximamente el mismo tiempo que cuando se efectúa con gas comprimido en cilindros.

Recordando que prácticamente un kilogramo de hidrolita desprende un metro cúbico de hidrógeno, resulta que para una inflación corriente (1.000 metros cúbicos) precisará un transporte en peso de 1.000 kilogramos, de nueve a catorce veces menor que el que hemos visto que exige el transporte de igual cantidad de gas comprimido en cilindros. Análoga comparación puede hacerse para deducir que el volumen a transportar empleando la hidrolita es, aproximadamente, de catorce a veintidós veces menor que el requerido por el transporte en cilindros, pues siendo 1,7 la densidad de la hidrolita, dicho volumen sería:

$$\frac{1000}{1,7} = 588 \text{ decímetros cúbicos,}$$

resultando con ésto, una ventaja grande desde el punto de vista militar, además de la de hacer menos embarazoso el transporte, puesto que el blanco ofrecido en campaña, por el material aerostero, será mucho menor. A esta ventaja de la hidrolita, hay que añadir la de que con su empleo se evita el riesgo que se corre con el de los cilindros, de que un proyectil haga estallar alguno de ellos, pues está fuera de duda que la explosión de un cilindro de hidrógeno comprimido a 150 atmósferas (1), provocaría la de los demás, quedando anulado el Parque aerostático y barrido el terreno que le rodease, en una extensión considerable, por esta gigantesca mina.

El transporte, además de ser poco embarazoso, sólo se efectúa en un sentido, es decir, que no ocurre como con los cilindros que efectúan el viaje de ida al lugar de la inflación y el de regreso al punto de partida, para ser cargados de nuevo.

En pugna con estas ventajas, presenta el procedimiento de que tratamos, un inconveniente, la necesidad de emplear agua para la reacción.

(1) En Francia e Italia, los cilindros de hidrógeno comprimido, se cargan a 135 y 210 atmósferas, respectivamente, algunas veces.

Esta necesidad, no lleva consigo inconvenientes tales que ocasionen un obstáculo imposible de salvar, pero es claro que cuando la preparación de gas haya de realizarse en lugares donde se carezca de dicho elemento o escasee, ocasionará forzosamente un conflicto de momento y considerables retrasos, siendo ello causa de la limitación del procedimiento y no puede negarse que, salvo el caso en que la producción se efectúe en sitio abundante de agua, al hacerse necesario ineludiblemente un transporte de ésta, se aminora mucho la ventaja antes citada del transporte poco pesado y embarazoso, aun cuando no debe olvidarse que la cantidad aproximada de agua para el desprendimiento de 1.000 metros cúbicos de gas es 10 a 12 metros cúbicos, ni tampoco dejar de observar que el transporte de agua se hará desde el sitio donde se encuentre, que seguramente estará mucho más cerca del lugar de inflación, que el lugar fijo donde se carguen los cilindros.

No es este el inconveniente más grave del procedimiento de preparación del hidrógeno por la hidrolita, ya que sólo es causa de que su empleo sufra limitaciones. Es su elevado precio el que le hace recomendable tan sólo en casos urgentes, principalmente en campaña (1), siendo una locura compararle, desde el punto de vista económico, con algunos de los procedimientos conocidos y que en tiempo de paz son siempre aplicables.

Descomposición del agua en ebullición, por metal.—Algunos metales como el magnesio, el manganeso y otros, descomponen el agua en ebullición. Pero la reacción, mediante la cual lo efectúan, es exageradamente lenta, y aunque se ha intentado sustituir dichos metales por aleaciones más atacables, tales como el cinc cobrizo y el cinc antimoniado o *aleación de Cooke*, este medio de producción del hidrógeno no es práctico, sobre todo empleando el último de los compuestos citados, que da lugar a la aparición, como impureza, del hidrógeno antimoniado (SbH_3), con el peligro de intoxicación grave que lleva consigo. No da, pues, lugar a procedimiento ninguno recomendable este fenómeno, no teniéndose noticia tampoco de que las experiencias que con respecto al particular han sido efectuadas, hayan traspasado los umbrales del laboratorio.

Descomposición del vapor de agua por metal al rojo.—La disociación del vapor de agua por el hierro al rojo, origina un procedimiento de producción del hidrógeno. La reacción es debida a Lavoisier, y está expresada por la fórmula

(1) El Ejército francés lo ha empleado y emplea con gran intensidad. En la campaña de Marruecos de 1907, empleó en Casablanca un aparato de hidrolita de 50 metros cúbicos de gasto por hora, y desde 1911 cuenta dicho Ejército con nuevos aparatos de 1.500 a 1.600 metros cúbicos de gasto por hora.

$$2\,Fe + 3\,H_2O = Fe_2O_3 + 6\,H$$

que indica que se forma el sexquióxido de hierro (Fe_2O_3, *hematites roja*, óxido férrico o *colcótar)*, quedando en libertad el hidrógeno, siendo esta reacción *exotérmica* o con desprendimiento de calor.

La carencia de ácido sulfúrico en los tiempos de la Primera República, en los que este ácido se obtenía del azufre y no de las piritas, como ocurre en la actualidad, y dicha materia llegó a ser preciosa, siendo requisada totalmente para su empleo en la fabricación de la pólvora, obligó a los aerosteros de esa época a suspender la fabricación del hidrógeno por el ácido, que hasta entonces empleaban, y a adoptar este medio de preparación del gas. Coutelle, hacia 1794, empleó para la inflación de los globos cautivos que operaron en el sitio de Mauberge, batalla de Fleurus y sitio de Charleroi, una instalación que consistía en un enorme horno de ladrillo de 5 metros de longitud, 3 metros de ancho y 2,10 de altura, que encerraba en su interior siete tubos metálicos de 2,40 metros de longitud y 0,37 de diámetro, que se llenaban de limaduras de hierro previamente limpias de herrumbre. Un depósito de agua suministraba la necesaria para la producción del vapor, y el hidrógeno atravesaba, antes de pasar al globo, una masa líquida, consistente en una disolución de cal, que tenía por misión desembarazarle de su ácido carbónico. La construcción del horno requería más de ocho días, y el procedimiento no era aplicable por esta razón para las inflaciones en campaña, además de que la recarga obligaba a conducir el globo al lugar del generador, ya que este no era transportable, y cuando la distancia era grande, ello no era posible. La producción era exageradamente lenta, nunca pasó de 20 metros cúbicos por hora, y por este y los anteriores inconvenientes, no tardó en ser desechado y olvidado.

Hacia 1869, Gillard empleó este procedimiento para preparar el hidrógeno que era necesario entonces, para la realización de los primeros ensayos de alumbrado por incandescencia. A este sabio corresponde la gloria, según parece, de haber convertido el procedimiento de que nos ocupamos, de intermitente en contínuo, gracias a la regeneración por medio de un gas reductor, del hierro convertido en inactivo por su oxidación. La teoría expuesta por Gillard, se resume en las ecuaciones que siguen:

$$3\,Fe + 4\,H_2O = Fe_3O_4 + 8\,H$$
$$Fe_3O_4 + 4\,CO = 4\,CO_2 + 3\,Fe$$

la primera de las cuales expresa que el hierro en presencia del vapor de

agua (estando al rojo), origina la formación de óxido de hierro (Fe_3O_4, óxido magnético de hierro, *piedra imán)* con desprendimiento de hidrógeno, y la segunda la regeneración del hierro por el óxido de carbono. Es, pues, Gillard, el precusor de los procedimientos que se han empleado después, y de los que vamos a tratar.

Durante la Gran Guerra, Alemania ha empleado este procedimiento, realizado industrialmente por Messerschmitt, casi como exclusivo de fabricación del hidrógeno.

En él, una corriente de vapor de agua atraviesa la llamada *masa de contacto,* compuesta de torneaduras de hierro, que previamente ha sido

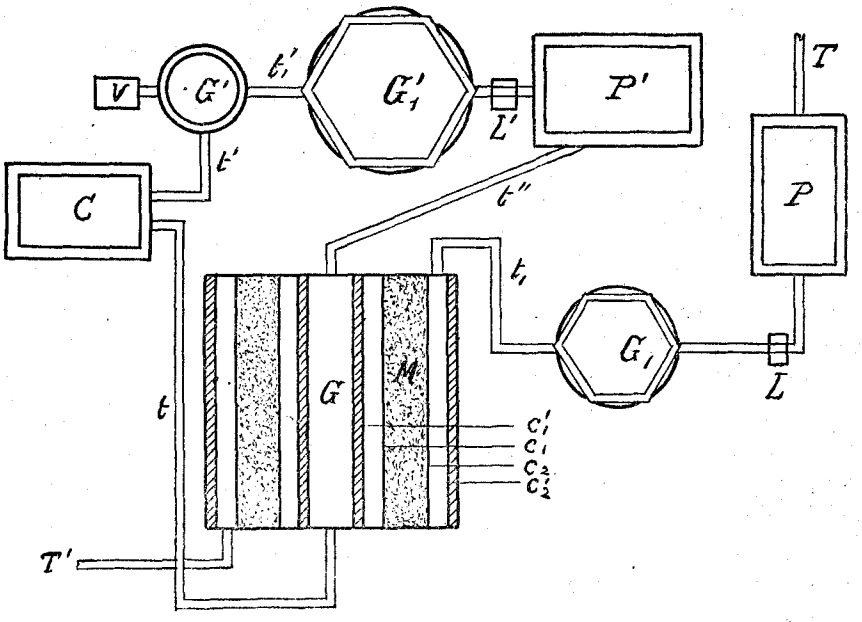


Fig. 6.

llevada a la temperatura de 700° a 800°. Esta temperatura es muy difícil de realizar y mantener uniforme en toda la masa, sin recalentar el metal, lo que originaría la soldadura de unas partículas a otras, destruyendo el estado de división que es indispensable para que la reacción sea intensa, y estas dificultades técnicas han sido felízmente salvadas por dicho químico, en el aparato generador que lleva su nombre. Como hemos dicho antes, el paso del vapor por la masa de contacto, da lugar a la descomposición del agua en sus dos elementos, quedando libre el hidrógeno y pasando el oxígeno a combinarse con el hierro para formar el óxido férrico. El óxido férrico es entonces regenerado por reducción,

para lo cual es sometido de modo conveniente a una corriente de gas reductor, es decir, que el hierro es, pues, alternativamente oxidado y reducido.

La reducción se efectúa por el gas de agua o gas pobre, compuesto de hidrógeno, de óxido de carbono (O C) y, en muy pequeña proporción, de otros componentes (1), y que se obtiene haciendo pasar una corriente de vapor de agua sobre una masa de cok al rojo, mediante la reacción

$$C + H_2O = OC + 2H.$$

Esta reducción, que en el aparato Messerschmitt se efectúa en el mismo horno en que tienen lugar el calentamiento de la masa de contacto y la generación del gas, sólo reclama un espacio de tiempo de unos veinte minutos, siendo quince la duración del período en que tiene lugar el desprendimiento de hidrógeno.

La figura 6 contiene el esquema de una instalación. Una caldera C produce el vapor de agua que acude por los tubor t y t', respectivamente, al generador G de hidrógeno y al G' de gas de agua, que se unen por los t_1 y t'_1, respectivamente, a los gasómetros G_1 de hidrógeno y G'_1 de gas de agua, los que a su vez están unidos, por intermedio de los lavadores L y L' a los purificadores P y P' respectivamente. Por último, el purificador P' se une por una tubería t'' al generador G, y del P arranca el tubo de toma T del hidrógeno. También el generador G tiene un tubo T' que sale al exterior.

El funcionamiento de la instalación es como sigue: el vapor que produce la caldera G pasa por el tubo t al generador G que está constituído por dos cilindros verticales coaxiales c_1 y c_2, que son de hierro, y entre los cuales y en el espacio anular que comprenden, se habrá dispuesto con anterioridad la masa de contacto M que se calentará hasta que su temperatura sea la conveniente. En el interior del cilindro central c_1 se encuentra otro cilindro de ladrillo refractario c'_1 que por su interior permite la circulación del gas, y asimismo el cilindro exterior c_2 está rodeado de otro análogo c'_2, también de ladrillo refractario. En estas condiciones, el vapor de agua entra en la cámara central, siendo calentado por los ladrillos y elevada su temperatura, y desde allí pasa al espacio anular, comprendido entre los cilindros c_1 y c_2 atravesando la masa de contacto y verificándose la reacción y el desprendimiento del hidrógeno, que por t_1 pasa al gasómetro G_1. Durante este período, los ladrillos interiores y

(1) En el transcurso de estos párrafos hemos de hablar repetidas veces de este gas, por lo que eludimos ahora el tratar con detalle de su composición.

exteriores, contribuyen a conservar la temperatura de la masa de contacto, prolongando la duración de esta fase de la reacción. Del gasómetro G_1 pasa el hidrógeno al lavador L de agua fría que cumple la doble misión de enfriarle y de retener las pequeñas partículas sólidas que pueda llevar en suspensión, y del lavador pasa al purificador P, donde atraviesa una disolución de hidrato de calcio ($Ca(OH)_2$, *cal apagada*) que absorbe el anhídrido carbónico (CO_2, bióxido de carbono, *ácido carbónico)* y el hidrógeno sulfurado (SH_2, ácido sulfhídrico, sulfuro de hidrógeno o súlfido hídrico),que en unión de pequeñísimas dosis de nitrógeno y óxido de carbono (OC, protóxido, carbonilo), arrastra como impurezas. Las reacciones que tienen lugar al mismo tiempo, son las expresadas por las fórmulas

$$CO_2 + Ca(OH)_2 = CaCO_3 + H_2O$$

en la que se vé que el anhidrido de carbono en presencia de la cal, se convierte en carbonato cálcico ($CaCO_3$, *caliza. creta, calcárea, piedra litográfica, mármol, aragonito, espato de Islandia, estalactitas, estalagmitas*) con formación de agua, y

$$2H_2S + Ca(OH)_2 = Ca(SH)_2 + 2H_2O$$

en la que se origina la formación del sulfhidrato de calcio y agua, o bien.

$$H_2S + Ca(OH)_2 = CaS + 2H_2O$$

apareciendo entonces el sulfuro cálcico (CaS, *fósforo de Cantón*). Finalmente, el hidrógeno ya purificado sale al exterior por el tubo de toma T, que lo conduce a un gasómetro o al lugar de utilización.

Terminada esta fase se entra en la de reducción, en la cual, el vapor de agua se hace llegar por el tubo t' al generador de gas de agua G' que consiste sencillamente en un horno refractario, donde se habrá dispuesto una masa de cok, que se pone previamente al rojo con ayuda del ventilador V, que forma parte de dicho generador. El paso del vapor a través de la masa de cok incandescente provoca la reacción de que antes hablamos, formándose el gas de agua, que pasa al lavador L', idéntico al L en constitución y objeto, del cual sale para entrar en el purificador P' cuya misión es absorber el hidrógeno sulfurado que el gas contiene entre sus impurezas, para lo cual contiene una disolución de óxido férrico, que da lugar a las reacciones

$$Fe_2O_3, H_2O + 3H_2S = Fe_2S_3 + 4H_2O,$$

$$Fe_2O_3, H_2O + 3H_2S = 2FeS + S + 4H_2O$$

la primera de las cuales produce súlfido ferroso (Fe_2S_3) con formación de agua, y la segunda, que tiene lugar en pequeña cuantía (un 15 a 20 por 100 del SH_2 contenido, solamente) sulfuro ferroso, con idéntica formación de agua. De este purificador escapa el gas de agua por el tubo t'' que lo conduce al generador G, donde entra en la cámara central mezclado con aire en cantidad insuficiente para la combustión completa, al propio tiempo que se efectúa el calentamiento de la masa de contacto. La mezcla de gas de agua y aire requema y calienta los ladrillos, después de lo cual, los gases no quemados atraviesan la masa de contacto, precisamente en sentido contrario a como fué atravesada por el vapor de agua en la fase anterior, y reducen dicha masa, desprendiéndose en seguida entre el cilindro c_2 y la envuelta de ladrillos c'_2 que le rodea. Entonces se introduce aire para acabar la combustión y por T'' se efectúa la eliminación de los gases. La reacción que se opera dentro del generador, durante esta fase, está expresada por la fórmula

$$2Fe_2O_3 + 3(CO + 2H) = 4Fe + 3CO_2 + 3H_2O$$

regenerándose el óxido férrico (Fe_2O_3) que se convierte en hierro, con formación de agua y de anhídrido carbónico (CO_2), y siendo la reacción *endotérmica*, o sea con absorción de calor.

Inmediatamente vuelve a hacerse entrar el vapor de agua, repitiéndose la primera fase, es decir, la oxidación. Conviene dar salida al exterior al hidrógeno que entonces se produce primeramente, pues la corriente de vapor arrastra en los primeros momentos los resíduos de gases que hayan quedado en la masa de contacto, y estos pasan a ser impurezas del hidrógeno que en los primeros momentos se desprende, que por ello es de peor calidad que el que se produce en el transcurso de la operación.

Este medio de producción del hidrógeno ha sido también llevado a la práctica por otros químicos: Dempster, Jaubert, Lane, etc., habiendo construído aparatos adecuados «La Internationale Wasserstoff-Aktiengessellschaft», «La Societé L' Oxylithe», etc,, habiendo sido empleado en varios países, no variando las instalaciones, unas de otras, más que en los detalles de construcción.

Las figuras 7 y 8 presentan en dos proyecciones la instalación de

Lane, que por haber sido objeto de intenso empleo por parte de Rusia, Inglaterra, Alemania y Austria, vamos a describir. La instalación pro-

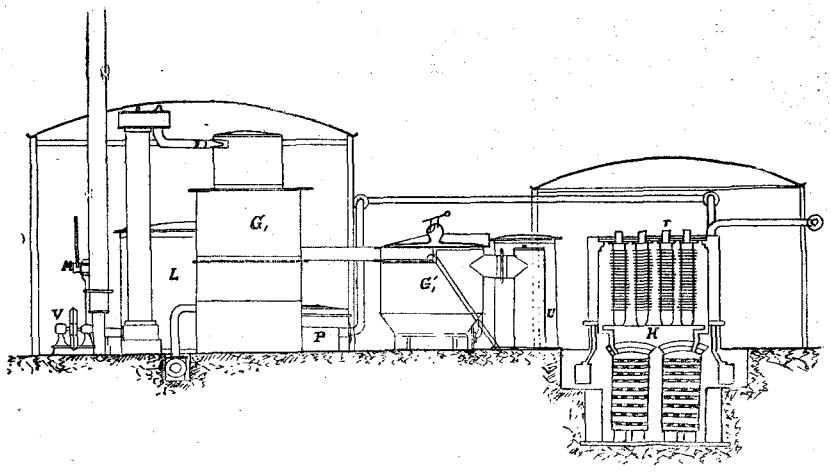


Fig. 7.

duce 200 metros cúbicos por hora sin interrupción, y se compone de dos gasógenos G y G_1 High-Grade y otros dos G' y G'_1 Wilson, modificados

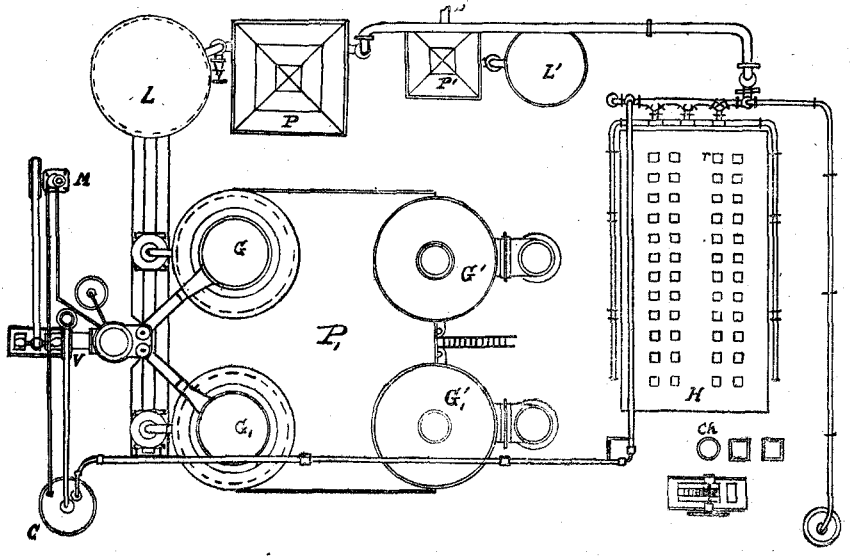


Fig. 8.

según conviene a este uso, hallándose todos ellos reunidos por una plataforma P_1 destinada a facilitar la carga de combustibles, de un venti-

lador V para el encendido de los gasógenos citados que un pequeño motor de vapor M acciona, de un lavador L, de un purificador químico P, y de un horno H. En el horno hay 36 retortas r agrupadas en tres series, en las que tiene lugar la producción del hidrógeno, que pasa de ellas a un lavador L' y a un purificador P' antes de salir por el tubo de toma S. Una caldera C proporciona el vapor necesario. Su funcionamiento es idéntico al que ya hemos explicado, sin más diferencia que en esta instalación, la producción es continua, pues estando divididas las retortas en tres series, hay continuamente una en período de oxidación, otra en período de reducción y otra en el de calentamiento, bastando para ello comunicar convenientemente y de modo sucesivo, para lo que se actúa sobre las correspondientes llaves, cada una de las series de retortas, que están llenas del hierro que se utiliza, con la tubería de vapor y las de conducción de los gases de los generadores «High-Grade» y «Wilson», los primeros de los cuales se utilizan para la reducción y los segundos para el calentamiento. Hay, pues, siempre una serie de retortas en el período de oxidación, y, por tanto, no cesa nunca la producción de hidrógeno durante el funcionamiento de la instalación.

Los gases residuales encuentran aquí salida al exterior por la chimenea (C H). Las retortas que contienen el hierro, tienen una duración bastante grande y el consumo de este metal es insignificante, pues el hierro que se utiliza puede servir largo tiempo sin ser renovado, y al cabo de varios meses descompone el vapor de agua en condiciones idénticas al primero de los días en que ha funcionado.

También en la instalación Dempster, el generador de hidrógeno está constituído por una batería de retortas que se hallan dispuestas en forma conveniente para poder ser calentadas exteriormente, y en las cuales se dispone la masa de contacto. En algunas instalaciones, la salida T' de los gases residuales de la reducción, está convenientemente dispuesta para el aprovechamiento de dichos gases, como combustible en alguno de los dos generadores G o G' (1).

(1) Si se descompone la ecuación que expresa la reacción que se opera en la fase de reducción, para ver aisladamente la acción sobre el óxido férrico que constituye la masa de contacto, de los dos componentes (H y C O) del gas de agua, en la siguiente forma:

$$Fe_2O_3 + 3CO = 2Fe + 3CO_2$$
$$Fe_2O_3 + 3H_2 = 2Fe + 3H_2O$$

se llega a la conclusión de que, en dicha fase, tiene lugar una reacción exotérmica que origina la formación del anhídrido carbónico (CO_2), al par que se verifica otra, la que produce el agua (H_2O) que es endotérmica.

Jaubert asegura, que si se depura completamente el gas de agua, haciendo que

El procedimiento, presenta las ventajas de que el gas obtenido es muy puro, ya que sólo una parte muy pequeña de nitrógeno es la única impureza que contiene, siendo 99,2 por 100 su grado de pureza, la capacidad de producción es grande (100 a 600 metros cúbicos por hora), el entretenimiento y vigilancia de los aparatos son muy sencillos, y, por último, aunque ofrece el inconveniente de exigir combustibles caros, como el cok metalúrgico, no pasa su precio final del que tiene el hidrógeno fabricado por electrólisis. Su empleo parece indicado en los países en que hay carbón abundante y a buen precio, así actualmente es muy empleado en Inglaterra y en América.

La cantidad de cok necesaria para la producción de un metro cúbico de hidrógeno, se calcula en 3 a 4 kilogramos.

Uno de los tipos de instalación de este género, de los más recientemente en uso, es el «Bamag».

Las figuras 9 y 10, dan idea de cómo está organizada dicha instalación, presentando la primera el plano de la misma y la segunda, un corte vertical. G y G' son dos generadores de gas de agna, que se cargan con cok, que por medio de los ventiladores v y v' de alta presión, movidos por fuerza motríz, se lleva a una incandescencia intensiva, operación en la que se tarda próximamente un minuto. Parado entonces el ventilador, se hace pasar el vapor de agua por la masa de cok incandescente, produciéndose un gas de agua, cuya composición aproximada es 50 por 100 de hidrógeno, 40 por 100 de óxido de carbono, 5 por 100 de ácido carbónico y 5 por 100 de nitrógeno. Al cabo de cinco minutos de paso del vapor de agua, la temperatura de la masa incandescente habrá bajado tanto, que no habrá ya descomposición del vapor. Se volverá entonces a funcionar el ventilador para volver a dar incandescencia, alternando sucesivamente ambas operaciones.

El gas de agua producido por los generadores G y G', sale de los mismos a gran temperatura y es enfriado y lavado en un lavador L, que contiene una carga de cok regada continuamente por agua, pasando de

el lavado sea enérgico y que la depuración química en los depuradores de óxido férrico sea intensa, puede lograrse un gas de agua mucho más activo que el ordinario, que reacciona sobre el óxido férrico que actúa como masa de contacto, a una temperatura mucho más baja, con una energía tal y con una preponderancia tan grande de la primera de las reacciones que acabamos de expresar en el párrafo anterior, que puede suprimirse todo calentamiento exterior, por bastar el que dicha reacción ocasiona, o al menos, puede bastar con el que proporcione la combustióc en el generador G, de la pequeña cantidad de gases residuales, muy ricos en hidrógeno, que, como hemos dicho, son aprovechables y para cuyo fin llevan algunas instalaciones, las disposiciones convenientes.

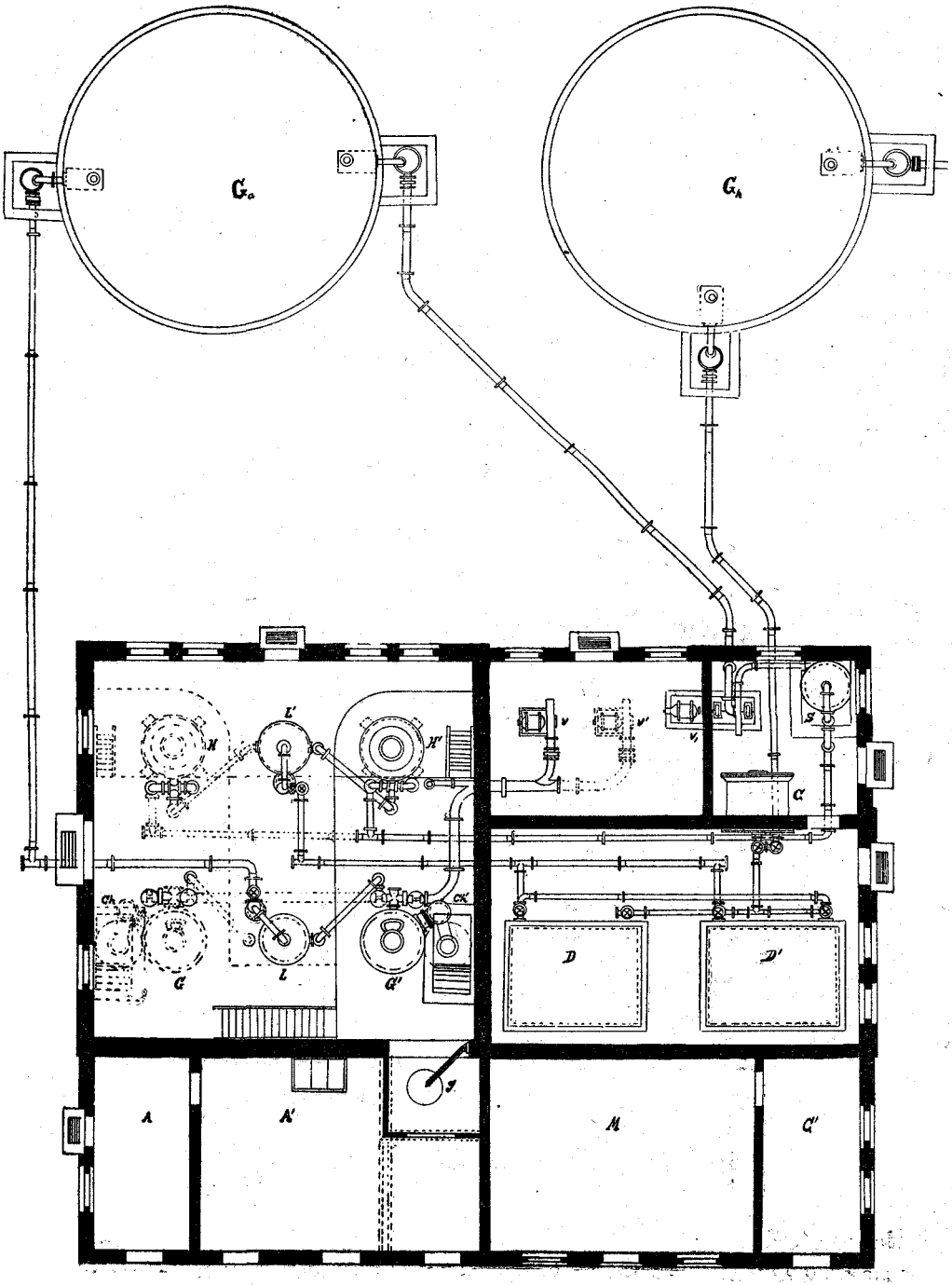


Fig. 9.

este último aparato al gasógeno G_a, de donde es aspirado, a medida de las necesidades, por un ventilador v_1, en el que se inyecta agua para lim-

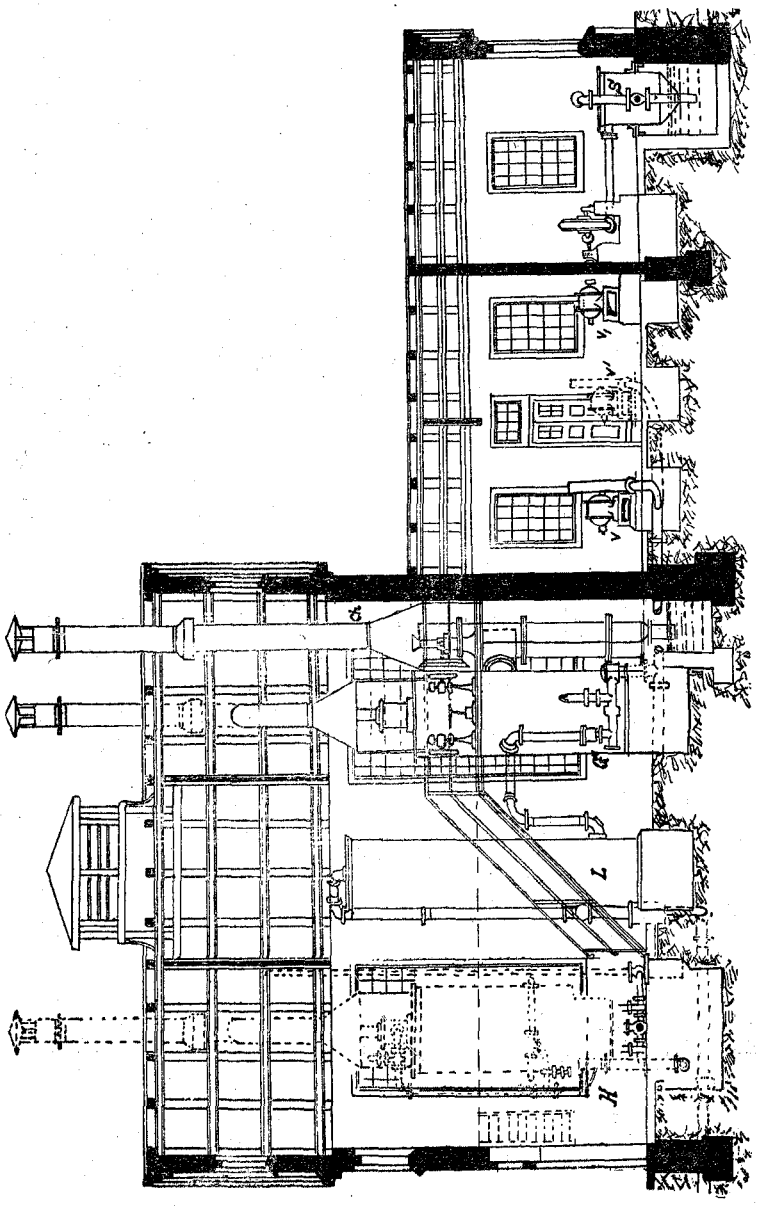


Fig. 10.

piar al gas del polvo que aún pudiera arrastrar, cuyo ventilador lo impele a los hornos de cuba o generadores de hidrógeno H y H', cargados

de óxido de hierro a regenerar, no sin hacerlo atravesar previamente por el aparato secador *S*, donde pierde el agua que arrastra. En los hornos *H* y *H'*, está habilitada la parte inferior para contener el material o masa de contacto y la superior para recalentar el vapor de agua. El gas de agua desoxida la masa de contacto y los gases de escape salen al exterior por las chimeneas *Ch* y *Ch'*. La porción de gas de agua no consumida totalmente, se emplea en la parte superior para recalentar el vapor para el proceso siguiente. A esta operación ayuda el aire de los ventiladores *v* y *v'*, que se hace llegar a presión a los hornos. Regenerada la masa de contacto entra el vapor recalentado en ella, y el hidrógeno se desprende, pasando al lavador refrigerador *L'*, del que sale para acudir a los depuradores *D* y *D'*, de los cuales pasa al gasómetro *G*, pasando antes por el contador *C*. Del gasómetro se toma el hidrógeno para conducirlo a los lugares de utilización.

Completan la instalación de que tratamos, una grúa *g* para la carga de cok, un almacén *A* para el mineral, otro *A'* para el cok, una sala *M* para la regeneración de la masa purificadora y un depósito *C'* para la cal, astillas y demás accesorios.

El mineral de hierro que se adopta en estas instalaciones, es un subproducto de la fabricación del ácido sulfúrico, conocido por *piritas tostadas*, que no es más que el resultado de elevar la temperatura, hasta cierto límite, del bisulfuro de hierro (FeS_2, *pirita)*, lo que da lugar a un mineral en trozos, rico en hierro. Para la fabricación del hidrógeno, es recomendable que estas piritas tostadas posean una riqueza de hierro de 40 a 50 por 100 y dimensiones no menores de 20 milímetros. La presencia en ellas del cinc y sulfuro es poco conveniente, siendo favorable la del cobre.

También se emplea el carbonato de hierro tostado, producto que se obtiene elevando la temperatura de carbonato de hierro (CO_3Fe, *siderita*) para eliminar su ácido carbónico, y ofrece un aspecto poroso y de estructura de esponja, características necesarias que debe reunir para dar buen resultado en la fabricación del hidrógeno, así como también el tamaño de los trozos debe ser, por lo menos, de 40 milímetros, siendo favorable la presencia del manganeso.

Puede, desde luego, emplearse como mineral una mezcla de las dos substancias de que acabamos de hablar.

Eludimos, en el procedimiento que acabamos de estudiar, de efectuar su comparación con el transporte de hidrógeno comprimido en cilindros, porque a primera vista se comprende que no es sistema que pueda emplearse más que en instalaciones fijas.

Descomposición del agua por metal frío o caliente, en presencia de in-

termediario.—Infinidad de metales descomponen el agua en presencia de una substancia intermediaria o excitadora, generalmente un ácido o un álcali. Los principales, por ser más susceptibles de proporcionar procedimientos realizables de obtención del hidrógeno, son el hierro y el aluminio; pero igualmente gozan de esta propiedad el cinc, cadmio, titano estaño, antimonio y otros.

El metal primeramente escogido para estos fines, ha sido el hierro, por sus buenas condiciones de precio y fácil adquisición, así como es el sulfúrico (SO_4H_2), el ácido empleado por idénticas razones. El metal, para ser atacado con gran rapidez, debe presentar una gran superficie de contacto, y ello conduce a su empleo bajo forma de polvo, limaduras o torneaduras; pero como los primeros atascarían los recipientes, precisa recurrir a las torneaduras (virutas de tornos, de máquinas fresadoras, etcétera), a pesar de que ello obliga a emplear un gran volumen de generador, lo que no deja de ser inconveniente cuando no se empleen instalaciones fijas.

Teóricamente la reacción que se verifica está expresada por la fórmula

$$Fe + SO_4H_2 = SO_4Fe + 2H,$$

es decir, que se forma sulfato de hierro (SO_4Fe) y el hidrógeno queda libre, reacción que es exotérmica, siendo de 37,9 calorías el desprendimiento de calor. Pero no es esto lo que en la realidad sucede, es decir, no es el ácido monohidratado el que se descompone por el hierro, pues el ácido sulfúrico en estado de monohidrato o en un grado de hidratación próximo a éste, no ataca al hierro sino muy débilmente y la reacción se detendría en seguida, quedando el hierro pasivo, además de que el ácido sulfúrico monohidratado, no es producto comercial. Se emplea en la práctica el ácido sulfúrico diluido en cantidad conveniente de agua, para proporcionar primeramente al sulfato de hierro el agua de cristalización y para disorverlo después en el exceso de agua necesario, para que a la temperatura más baja que pueda producirse en el generador, no haya cristalización, con objeto de impedir que el sulfato de hierro recubra la torneadura dificultando la reacción, y de que no se deposite en tuberías, llaves, etc.

La cristalización necesaria para la formación del sulfato ferroso hidratado ($SO_4Fe, 7H_2O$, *caparrosa o vitriolo verde),* exige siete moléculas de agua por una de sulfato ferroso, siendo la reacción la expresada por la fórmula

$$Fe + SO_4H_2 + 7H_2O = SO_4Fe, 7H_2O + 2H,$$

y siendo 55,85, 32,07, 16 y 1 los pesos atómicos respectivos del hierro, azufre, oxígeno e hidrógeno, se tendrá que en dicha reacción intervienen teóricamente:

Hierro	55,85 kilogramos.
Acido sulfúrico	98,07 Idem.
Agua de cristalización	126 Idem.
Sulfato de hierro	277,92 Idem.

Para deducir la cantidad de agua de disolución, bastaría observar la curva de solubilidad del sulfato de hierro, que muestra que en los alrededores de 50°, casi la temperatura mínima que la masa alcanza por efecto de la reacción, precisan 60 kilogramos de agua para disolver 100 kilogramos de sulfato de hierro, por lo cual la cifra buscada será:

$$\frac{60 \times 277,92}{100} = 166,752 \text{ kilogramos}$$

y la cantidad de agua total, será:

$$126 + 166,752 = 292,752 \text{ kilogramos.}$$

Estas cantidades de reactivos y agua, originan la formación de 2 kilogramos de hidrógeno, o sea de:

$$\frac{2}{0,0895} = 22,2 \text{ metros cúbicos}$$

de dicho gas, y fácilmente se deduce que las necesarias para la producción de un metro cúbico, son:

$$\text{hierro } \frac{55,85}{22,2} = 2,5 \text{ kilogramos,}$$

$$\text{ácido sulfúrico } \frac{98,07}{22,2} = 4,5 \text{ kilogramos,}$$

$$\text{agua } \frac{292,75}{22,2} = 13,2 \text{ kilogramos,}$$

empleándose, pues, el ácido diluído con un

$$\frac{4.5}{13,2 + 4,5} = 25 \text{ por } 100$$

de monohidrato, que marca 22° a 23° en el aerómetro Baumé, a la temperatura de 15° C.

Prácticamente se duplica esta cantidad de agua, y la disolución empleada, que contiene próximamente 13 por 100 de monohidrato, se prepara diluyendo en agua el ácido sulfúrico del comercio (66° Baumé), hasta que la mezcla acuse 10° a 15° Baumé, a la temperatura de 15° C.

Las cantidades prácticas a emplear para la fabricación de 1.000 metros cúbicos de gas (una inflación corriente) son en peso y volumen, siendo 7,86 y 1,84, respectivamente, las densidades del hierro y ácido sulfúrico, son las siguientes:

Hierro.....	3.500 kilogs.	o	$\frac{3500}{7,86} = 446$ decímetros cúbicos.
Acido sulfúrico.	5.000 kilogs.	o	$\frac{5000}{1,84} = 2717$ decímetros cúbicos.
Agua.....	35.000 litros.		

que comparadas con las impuestas por el transporte de igual cuantía de gas comprimido en cilindros, y teniendo presente que es aún bastante mayor la cifra del volumen de hierro, a causa de tratarse de torneaduras y no de masa de hierro compacto, como en el cálculo se ha supuesto, muestran que el procedimiento no ofrece gran ventaja para su empleo en campaña, desde el punto de vista del transporte embarazoso que ocasiona, siendo sólo aceptable para instalaciones fijas.

Presenta, además, otros inconvenientes. En primer lugar, requiere la enorme cantidad de agua que hemos visto, y ello hace que su empleo deba ser muy limitado. El transporte del ácido sulfúrico es enojoso y expuesto a peligros, aun cuando se efectúe en recipientes y vehículos que se han construído expresamente para tal fin. El gas obtenido no está exento de grandes impurezas, que el lavado y depuración no consiguen eliminar totalmente, y entre las que se cuentan el hidrógeno arseniado ($As H_3$), el hidrógeno antimoniado ($Sb H_3$), el hidrógeno seleniado ($Se H_3$), el hidrógeno sulfurado ($S H_2$, ácido sulfhídrico, sulfuro de hidrógeno, súlfido hídrico), el hidrógeno fosforoso ($P H_3$), el ácido sulfuroso ($H_2 S O_3$), el anhídrido carbónico ($C O_2$) y el vapor de agua. Los tres primeros son eminentemente tóxicos y más aún que ninguno el hidrógeno arseniado, por lo cual, precisa extremar las precauciones en evitación de desagradables percances que ya se han dejado sentir, siendo el principal, el acaecido en un hangar de Chalais-Meudon (Francia) el 3 de abril de 1900, que costó la vida a dos soldados y graves daños a otros tres, que en ocasión de hallarse verificando un trasvase, aspiraron involuntariamente inhalaciones de hidrógeno impuro, fabricado por este procedi-

miento. Este hidrógeno arseniado ($As H_3$) proviene de la reducción por el hidrógeno, del anhídrido de arsénico ($As_2 O_3$), siempre contenido en abundancia en el ácido sulfúrico ordinario preparado por medio del gas sulfuroso ($S O_2$, anhídrido sulfuroso, ácido sulfuroso anhidro, sulfurilo, *tufo de pajuelas)*, proviniente de las piritas arsenicales. Se debe, pues, imponer a los proveedores de ácido sulfúrico la condición de que éste contenga menos de 10 centígramos por litro (lo que corresponde a 57 centímetros cúbicos de hidrógeno arseniado por metro cúbico de hidrógeno producido) y que las dosis de selenio y antimonio sean lo menores posible, pues los gases de que hablamos, obran sobre el organismo humano por descomposición y destrucción de los glóbulos rojos de la sangre, y la Ciencia es impotente para combatirlos, pues cuando el envenenamiento por asfixia se hace sentir, es ya demasiado tarde para poner remedio. Sigue a los tres primeros en importancia, el hidrógeno sulfurado, imposible de evitar, aun cuando se emplée ácido sulfúrico obtenido por los procedimientos de contacto, porque se forma en la reacción, por la reducción del ácido sulfúrico por el hierro, bajo la influencia del calor, es decir, en virtud de

$$4 Fe + SO_4 H_2 = 4 OFe + SH_2,$$

siendo su presencia notada en seguida por el tufo característico que despide, y este gas, si perjudicial es al personal por su toxicidad, más desastroso es aún para el material, pues ataca al barniz de las telas de los globos, que contiene protóxido de plomo ($O Pb$, *litargirio*), cuya acción sobre él, es la que sigue:

$$O Pb + SH_2 = S Pb + H_2 O,$$

es decir, que se origina sulfuro de plomo ($S Pb$), que mina la envuelta. También en presencia de la humedad y de un cuerpo poroso, puede transformarse en ácido sulfúrico (reacción de Dumas), que roe los tejidos rápidamente. Todo ello da lugar al ennegrecimiento de la parte superior del globo y a una disminución notable de la resistencia de las telas, y además, a que donde haya un pequeño defecto de la tela cauchotada, aparezca un punto negro que degenera en un agujero que poco a poco va agrandándose, amenazando con poner el globo fuera de servicio. En cuanto a los cables metálicos, son atacados, y al cabo de algún tiempo, se rompen con un esfuerzo normal, siendo muchos los accidentes que han mostrado el peligro de la presencia del hidrógeno sulfurado en los globos. Las demás impurezas, debidas en gran parte al ataque de la grasa

que siempre contienen las torneaduras de hierro, y que procede de las máquinas, herramientas, etc., tienen por efecto disminuir la fuerza ascensional del gas, y ello en cantidad despreciable. A todos estos inconvenientes, se une, por último, el que la producción de gas por este procedimiento es muy lenta y el gas obtenido no es muy ligero.

Por todo ello, este método, que durante gran número de años ha sido empleado por la mayoría de las naciones, hoy día va perdiendo importancia, y la aparición de otros métodos, va terminando poco a poco con el escaso empleo que de él se hace. No obstante, por la gran importancia que tuvo en tiempos pasados y por la circunstancia de haber sido, durante plazo no pequeño, el único medio de fabricación del hidrógeno con que contaba nuestro Servicio de Aerostación, vamos a tratarlo con alguna extensión.

Ya hemos dicho que Cavendish descubrió el hidrógeno en 1766 y lo preparaba por la acción de un ácido diluído sobre torneaduras de hierro.

En los comienzos de la Aerostación, hacia el año 1783, el físico Charles, para fabricar el hidrógeno necesario para la inflación de sus aeróstatos, colocaba en toneles llenos de agua limaduras de hierro, y después vertía encima ácido sulfúrico. Durante tres días y tres noches funcionaba sin interrupción este rudimentario generador, para producir 40 metros cúbicos de gas, siendo 500 kilogramos de limadura de hierro y 250 kilogramos de ácido sulfúrico el gasto que esa producción originaba. El rendimiento, pues, era bien deplorable, a causa de que al principio de la reacción, el ácido sulfúrico ataca con rapidez al hierro, siendo entonces la producción de gas, rápida y violenta, pero después esta rapidez disminuye a medida que el líquido se satura de sulfato de hierro y llega a ser nula mucho antes de que toda la limadura y todo el ácido hayan sido utilizados, pues el agua saturada de sulfato de hierro es más densa que la mezcla ácida y se deposita en el fondo, cubriendo el hierro, que queda así protegido de la mezcla ácida.

En 1867, Giffard, y en 1872, Dupuy de Lome, emplearon este mismo procedimiento de los toneles. El segundo de ellos utilizó enormes cubas de 700 litros, constituyendo dos baterías de 40 toneles cada una, de las cuales funcionaba una mientras se cargaba la otra, para no interrumpir la producción. Cada tonel proporcionaba 12 metros cúbicos durante las dos o tres horas que tardaba en agotarse el ácido de una carga, produciéndose en veintiuna horas 3.500 metros cúbicos aproximadamente. El gas pasaba por un lavador y un secador de óxido de cal (O C a, cal viva) antes de su utilización. Poco tiempo después, los hermanos Tissandier llegaron, por la agrupación de cuatro aparatos de esta clase, a producir 300 metros cúbicos por hora.

Hacia el año 1877 utilizó Renard un aparato de producción de hidrógeno por este procedimiento, basado en el *principio de la circulación continua* (1), en el cual, en lugar de poner de una vez todo el hierro, ácido y agua, en presencia unos de otros, en la cantidad necesaria para la reacción, se carga en el generador una cantidad de hierro muy superior a la necesaria, y a través de esta masa en exceso, se hace circular una corriente de ácido sulfúrico diluído a un grado conveniente de tal modo, que el ácido nuevo va llegando a la parte inferior del generador y encuentra la torneadura de hierro ya más atacada, se eleva sucesivamente y escapa, después de transformarse totalmente en sulfato de hierro. Este modo de llevar a la práctica la reacción que da lugar al procedimiento de que tratamos, ofrece importantes ventajas sobre los otros medios ya expuestos. El generador experimenta así una reducción considerable de volumen, ya que con esta disposición sólo debe estar calculado para contener exclusivamente el hierro y no la mezcla de hierro, ácido y agua. Llamando V el volumen de gas producido por un generador de toneles y v el volumen de dicho generador, puede establecerse por término medio

$$\frac{V}{v} = 18$$

y siendo v′ el volumen de un generador de circulación continua, que produzca igual volumen V de gas, dicha relación es

$$\frac{V}{v'} = 180$$

que indica que

$$v' = \frac{v}{10},$$

es decir, que la modificación Renard supone la reducción a la décima parte del volumen de los generadores. La circulación continua del líquido acidulado constantemente renovado, limpia de sulfato de hierro y lava la torneadura, lo que hace que la reacción sea más enérgica. Esta reac-

(1) El principio de la circulación continua, ha sido atribuído a Giffard por una gran parte del mundo científico; pero parece ser que fué Renard el primero que en el año 1875 lo presentó a la «Commission des Communications por voie aérienne», la cual, previo informe de su personal técnico, en el que figuraba Giffard, declaró el procedimiento impracticable. En 1877, consiguió Renard verlo realizado en Chalais Meudon, y Giffard lo empleó después, en 1878, para la inflación de un globo en la Exposición Universal. Acaso por esto último, se le ha atribuído la gloria que, sin disputa, es exclusiva de Renard.

ción es débil al principio, pero pronto aumenta hasta alcanzar un valor normal, y a partir de ese instante, su marcha es regular. Por último, ofrece el sistema una gran economía de reactivos, y no hay más que cerrar la llave del ácido para interrumpir la producción, cuando a ello obliga cualquier causa, sin que se pierda apenas gas ni reactivo, lo que no ocurre cuando se emplea el procedimiento de los toneles en el que se pierde parte o todo lo que constituye la carga, cuando precisa interrumpir la operación.

En la figura 11 aparece un esquema de la instalación fija Renard, que ha sido muy empleada, principalmente por los franceses (en Chalais

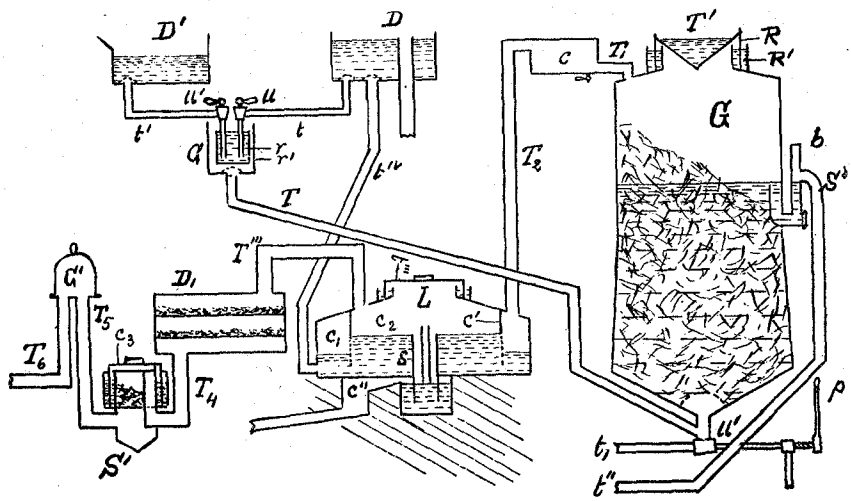


Fig. 11.

Meudon y en las plazas fuertes) hacia el año 1884. Dos depósitos D y D' de palastro y de palastro emplomado, respectivamente, contienen el agua y ácido, y de ellos parten las tuberías t y t', con las llaves ll y ll' correspondientes, destinadas a conducir ambos líquidos a una cámara de mezcla C de plomo, donde ésta se efectúa en las proporciones convenientes, para lo que dicha cámara se compone de dos recipientes cilíndricos r y r', al primero de los cuales llegan el ácido y agua que se mezclan y al segundo cae la mezcla cuando rebosa el primero, con lo que se hace más íntima. Por una tubería T que parte del recipiente r', se une éste al generador G destinado a contener la torneadura, en cuyo interior tiene lugar la reacción, que es de palastro, con envuelta interior de plomo que le protege de la acción del ácido y está cerrado por su parte superior por una tapa T'' de palastro, cuyo reborde circular R penetra en una ranura anu-

lar R' llena de agua, lográndose así un cierre hidráulico bien hermético y al mismo tiempo susceptible de actuar como válvula de seguridad cuando convenga. En S existe un pequeño sifón que por su parte superior b, se carga de agua al empezar la operación para obtener el cierre hidráulico, y cuyo objeto es la descarga y salida del agua sulfatada, que procede de la reacción, que es evacuada por la tubería t''. Por medio de la palanca p se actúa la llave ll' de vacío, que da paso al líquido que que quede en el generador, a la tubería t_1, encargada de llevarlo al exterior, y un agujero de hombre, que posee el generador, se emplea para efectuar reconocimientos y reparaciones, y para la limpieza de su interior, de torneaduras y depósitos, cuando el momento sea llegado. De la parte superior del generador parte el tubo T_1 de desprendimiento de gas, que conduce a éste a una caja c donde se detienen las impurezas sólidas o grumos que puede arrastrar, y de la que pasa al lavador-refrigerador L que es cilíndrico y está dividido en dos compartimientos c_1 y c_2, por un tabique también cilíndrico c' agujereado y que no llega al fondo del aparato, estando todo él cubierto por una tapa t''' que ajusta con cierre hermético hidráulico, análogo al del generador G. El lavador toma el agua por la tubería t'''' del depósito D, que la conduce al compartimiento c_1, del que pasa al c_2 por los orificios del tabique c', manteniéndose a un nivel constante que marca la altura del tubo s por el que vierte, cuando dicho nivel es sobrepasado, para caer a la canal c'' de evacuación. El gas que entra en el lavador por el tubo T_2, llega al compartimiento c_1 y de allí pasa al c_2, atravesando la masa de agua que lo enfría, condensa los vapores que arrastra y absorbe los vapores ácidos de que va acompañado. Por el tubo T''' pasa al depurador D_1 que cumple la misión principal de despojar al gas del hidrógeno sulfurado, para lo cual está constituído por una caja de palastro que contiene capas alternadas de serrín y de la llamada mezcla Laming, que se compone de una mezcla de sulfato de hierro (SO_4Fe) e hidrato de cal ($Ca(OH)_2$, *cal apagada).*

Esta última mezcla se debe preparar con anterioridad a su empleo y ser expuesta al aire, con lo que se dará lugar a la reacción expresada por la fórmula

$$2\,SO_4Fe + 2\,Ca(OH)_2 + O = 2\,SO_4Ca + Fe_2O_3 + 2\,H_2O$$

formándose el sexquióxido de hierro (Fe_2O_3, óxido férrico, *cólcotar),* siendo el color final de la mezcla, el de la herrumbre. Cumple su cometido la mezcla Laming, gracias al sexquióxido de hierro, que en presencia del hidrógeno sulfurado da lugar a la reacción expresada por

$$Fe_2O_3 + 3\,H_2S = Fe_2S_3 + 3\,H_2O$$

produciendo un sulfuro de hierro (Fe_2S_3) de color verde obscuro, casi negro, y agua. La mezcla Laming puede ser regenerada después de su agotamiento, sin más que exponerla extendida al aire, verificándose entonces

$$Fe_2S_3 + 3O = Fe_2O_3 + 3S$$

volviendo a formarse el sexquióxido de hierro y depositándose el azufre. Del depurador D_1 escapa el gas por la tubería T_4, conteniendo ya sólo vapor de agua y anhídrido carbónico (CO_2), pasando al secador S' que consiste en un recipiente, cerrado en la parte superior por un cierre c_3 hidráulico de los ya conocidos, donde se halla dispuesta una columna de sosa cáustica (NaOH) que absorbe el vapor de agua y el anhídrido carbónico (CO_2). Por último, el tubo T_5 conduce al gas a una campana G' donde se disponen reactivos, como papel tornasol, etc., para ensayar si lleva el gas partículas ácidas en suspensión, un higrómetro de cabello para ver si arrastra gran cantidad de vapor de agua, etc. De la campana arranca el tubo de toma T_6. En distintas partes del aparato existen termómetros y manómetros, que acusan, respectivamente, la temperatura y la presión del gas, a su paso por ellas.

La dilución del ácido monohidratado en la cámara de mezcla, aumenta en 32° a 33° la temperatura del líquido, que se pone, por tanto, de 35° a 55°, según la estación, lo cual favorece el ataque del hierro. En el generador, la temperatura se eleva a 80° a 90°.

Para fabricar hidrógeno en campaña, por este procedimiento, se han construído generadores móviles, montados sobre ruedas, factibles de acompañar a las unidades aerosteras, siendo los más conocidos los generadores «Yon», uno de cuyos tipos fué adquirido por el antiguo Batallón de Telégrafos, cuando a él estaba afecto el Servicio de Aerostación de nuestro Ejército, en los comienzos de la existencia de dicho Servicio. La figura 12 presenta un tipo de esta clase de generadores. El generador G está cerrado por la tapa T que ajusta con cierre hidráulico. Es portador el aparato, de tres bombas: la primera, B, aspira el agua del exterior por A y la impele por t_1, que en E presenta un ensanchamiento destinado a evitar los golpes de ariete, al lavador L; la segunda, B', verifica por a la aspiración del agua del sifón s de salida del agua del lavador y por t la impele al colector c de mezcla, al que, por tanto, llega el agua caliente, lo que favorece la reacción; y, por último, la B'' (oculta en la figura) impele por t' el ácido al colector de mezcla c.

El generador G está provisto del sifón s' para dar salida al agua sulfatada. El gas sale del generador por T_1, que lo conduce al lavador L, de

donde sale por T_2, pasando al secador S, del que arranca el tubo de toma T_3, provisto de la llave Ll. Las llaves ll_1, ll_2 y ll_3, que respectivamente

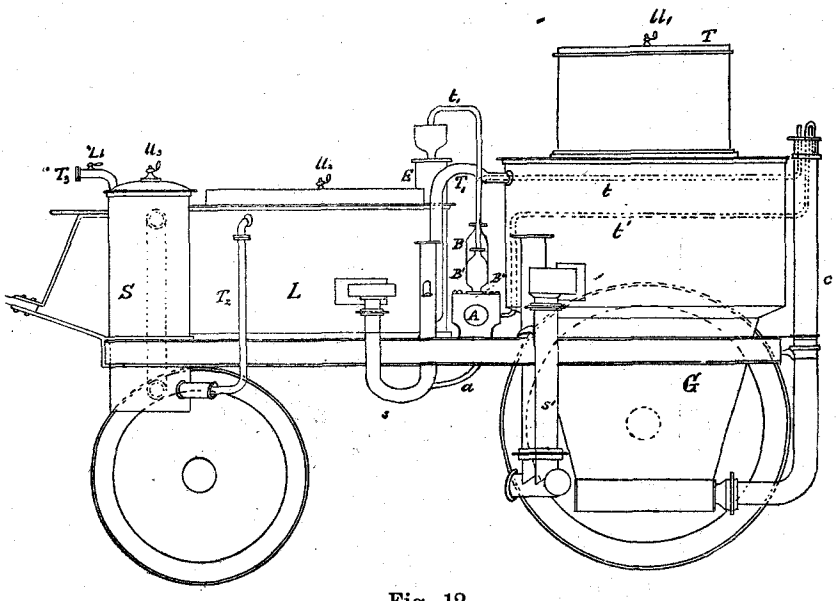


Fig. 12.

tienen en su parte superior, el generador, el lavador y el secador, sirven para dar salida al aire. El lavador L también posee cierre hidráulico.

Fundados en el mismo principio que el «Renard», y variando sólo detalles en la forma, construcción y disposición, se han fabricado muchos tipos de generadores de circulación continua, entre los cuales se cuentan los llamados *de doble columna*, que en esencia difieren solo del descrito, en que en lugar de un generador poseen dos, montados en serie, substituyendo en el primero, que suele ser de mayor diámetro que el segundo, el tubo sifón de descarga del agua sulfatada, por un tubo que enlaza ambos generadores, de tal modo, que la corriente de mezcla de ácido y agua, pasa de la parte superior del primero a la inferior del segundo. Esta disposición sólo tiende a disminuir la altura de los generadores, lo que les hace menos embarazosos y difíciles de transportar, facilitando algo el difícil empleo de este procedimiento de fabricación del hidrógeno, en campaña, que como sabemos, constituye uno de los inconvenientes más principales que tiene.

La figura 13 muestra el esquema de la primitiva instalación que, para la producción de hidrógeno, fué montada en el Parque Aerostático de Guadalajara, y que durante un gran número de años prestó buenos ser-

vicios. Comprendía dos aparatos generadores: uno, fijo, de doble columna, tipo «Lachambre», adquirido por el Servicio en 1901, el otro era el

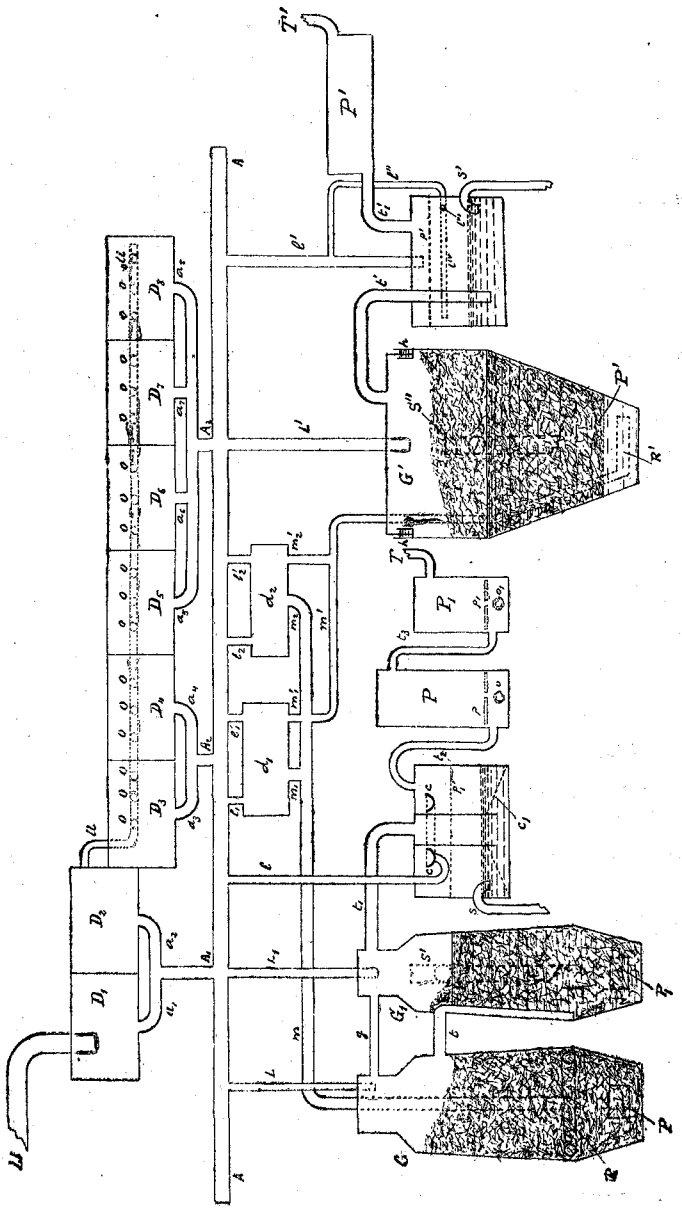


Fig. 13.

móvil, tipo «Yon», procedente del antiguo Batallón de Telégrafos, que fué desmontado y desprovisto de las ruedas, bombas y demás accesorios

que resultaban inútiles al ser destinado el aparato a formar parte de una instalación fija. En la parte superior de la edificación que contenía dicha instalación, se encontraban ocho depósitos de agua en serie, D_1, D_2, D_3, D_4, D_5, D_6, D_7 y D_8, dispuestos en la forma que se vé en la figura, a los que el agua llegaba por el tubo de toma Ll, pasando de los dos primeros a los demás, por el ll que la vertía sobre ellos por los orificios O. Los tubos a_1, a_2, a_3, a_4, a_5 a_6, a_7 y a_8, conducían el agua al tubo colector A, del que partían las tuberías L, L_1 y L' destinadas a proporcionar agua para la limpieza de los generadores, los l y l' que la hacían llegar a los lavadores, y los l_1, l'_1, l_2 y l'_2 que conducían el agua a los depósitos de mezcla d_1 y d_2. La mezcla acidulada se formaba en estos depósitos, vertiendo en ellos directamente el ácido y dando paso al agua por los tubos que acabamos de citar. Esta mezcla pasaba por m_1 y m_2 a m que la transportaba al generador «Lachambre», haciéndola entrar en la caldera G. La tubería m en su parte inferior terminaba en forma anular, como se vé en la figura, y por una serie de orificios practicados en ella, en la longitud del anillo, salía la mezcla acidulada, que se veía precisada a atravesar de abajo a arriba la masa de torneaduras, pasando después a la caldera G_1, de menor diámetro que la G, por el tubo t de la forma conveniente que aparece en la figura, para que dicha mezcla efectuase análogo recorrido a través de la torneadura cargada en esa segunda caldera. Un tubo g unía las partes superiores de ambas calderas, cada una delas cuales poseía en su parte inferior una abertura, P y P', respectivamente, cerrada por una puerta que ajustaba a presión, llamada *autoclave*, y el tubo t_1 de desprendimiento de gas, partía de la caldera G_1, que era la que estaba provista de sifón s' para dar salida al agua sulfatada. Después de la operación de producción podía efectuarse la limpieza, haciendo llegar agua a las calderas por L y L_1. Al lavador-refrigerador llegaba el agua por la tubería l y llenaba un semitoro hueco c, desde el cual vertía sobre una parrilla o plancha agujereada p'_1, caía en forma de lluvia y formaba en la parte inferior del aparato un nivel constante, mantenido por un sifón s por el que descargaba el agua, apenas ese nivel era excedido. El gas, conducido por t_1 entraba en el lavador, atravesaba la masa de agua de nivel constante y pasaba a través de una serie de orificios practicados en el tabique cónico c_1, recibiendo después la lluvia de agua entre el nivel y la parrilla p'_1, y parte de él, era bañada aún por la que el semitoro c vertía. Por último, salía por t_3 para entrar en el purificador P por su parte inferior recorriéndolo de abajo a arriba y pasando a través de varias capas de cok y mezcla Laming, que se hallaban dispuestas sobre parrillas, como la p, de hierro, que se dividían por un diámetro para su más fácil manejo. Del purificador P escapaba el gas por el tubo t_3 que lo trans-

portaba a un secador P_1 constituído igualmente que el purificador P y sin más diferencia que su menor tamaño y que la carga que contenía, estaba compuesta de cloruro cálcico (Ca (Cl O)$_2$, hipoclorito de calcio, cloruro de cal, *polvos de gas*) y cok. Del secador, partía el tubo de toma T. Tanto el purificador como el secador, estaban provistos de autoclaves o y o_1, análogas a las P y P_1, más pequeñas, pero con igual objeto. De los depósitos de mezcla d_1 y d_2, también arrancaban las tuberías m'_1 y m'_2 que concurrían en la m', destinada a transportar la mezcla acidulada a la caldera G' del generador «Yon», terminando m', como se vé en la figura, por un tubo R', que se adaptaba por su forma, a la parte baja de la caldera, y que dejaba caer la mezcla por una serie de orificios que llevaba en su parte inferior. La caldera G' tenía la tapa dispuesta para cerrar con la disposición de cierre hidráulico h ya conocida, estaba provista de sifón S'' para la descarga del agua sulfatada y de autoclave, y, por último, poseía una rejilla P' donde apoyaba la carga de torneaduras, pudiendo efectuarse la limpieza de ella, gracias a la entrada del agua por L'.

El gas desprendido pasaba al lavador por t'. El agua era suministrada al lavador-refrigerador por el tubo l', que la vertía sobre una parrilla p' que la dividía en lluvia, y de cuyo tubo l' se derivaba otro l'' que por debajo de la parrilla se unía en el lavador a otro l''' horizontal, del que partía una serie de tubos paralelos, como el l'''', agujereados en la parte inferior que producían otra lluvia de agua, conteniendo además el aparato un nivel de agua que permanecía constante, gracias al sifón de descarga s'. El gas atravesaba, dentro del lavador, el nivel constante, la lluvia de los tubos l'''' y la de la parrilla p', saliendo por t'_1 al purificador secador P', que disponía de una serie de rejillas que contenían capas alternadas de óxido de cal (O Ca, *cal viva*), cok y serrín, impregnados de permanganato potásico (K O$_4$ Mn). Para acusar de modo rápido y seguro la presencia de vapores ácidos en el gas producido, se derivaba del tubo de toma T un pequeño conducto c (fig. 14), por el que parte del gas pasaba al interior de un frasco f, de cristal, con tapón de caucho agujereado para dar paso al

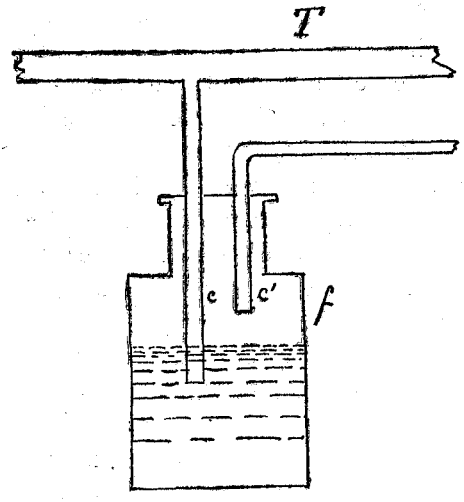


Fig. 14.

tubo c y a otro c' de salida. Este frasco contenía una disolución de cloruro de bario (Cl_2Ba), y cuando el gas contenía ácido, tenía lugar la reacción que expresa la fórmula

$$Cl_2Ba + SO_4H_2 = SO_4Ba + 2HCl$$

formándose sulfato de bario (SO_4Ba) y ácido clorhídrico (HCl), y siendo el sulfato insoluble en el agua, ésta pasaba de transparente y clara a lechosa, por el precipitado de sulfato, indicando la conveniencia de renovar la carga de los purificadores.

Esta instalación producía, prácticamente, unos 100 metros cúbicos de hidrógeno por hora, funcionando a la par ambos generadores. En

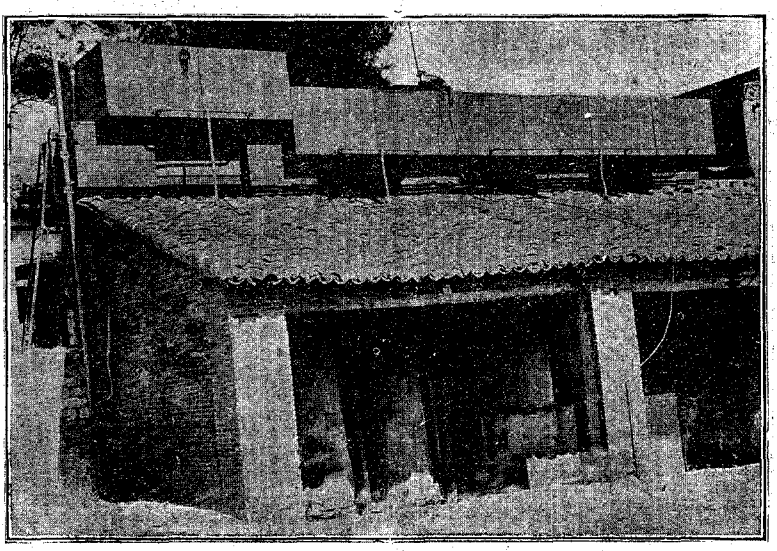


Fig. 15.

1917, el teniente de Ingenieros, hoy capitán, D. Félix Martínez Sanz, proyectó un generador de doble columna para producir 125 metros cúbicos por hora, que es en esencia el tipo «Lachambre», pero con modificaciones en el tamaño y detalles de la construcción, que su práctica en el empleo de la instalación descrita anteriormente, le sugirió.

Dicho generador fué construído, en su mayor parte, en los Talleres del Material de Ingenieros y el resto en los Talleres del Parque Aerostático, y su gasto no ha pasado prácticamente de 80 metros cúbicos por hora. Aprovechando parte de la antigua instalación, el referido oficial montó este aparato, substituyendo a los «Yon» y «Lachambre», que an-

tes hemos descrito, quedando la instalación como aparece en las figuras 15 y 16, la segunda de las cuales presenta los depósitos de mezcla y ácido. Así es como en la actualidad subsiste esta instalación en el citado Parque.

También han sido construídos generadores móviles «Yon» de doble columna. La figura 17 presenta uno de ellos, y su simple inspección da idea del funcionamiento del aparato. Las bombas B y B'', impelen respectivamente, por t y t', el agua y ácido al colector c de mezcla, que conduce ésta al generador G. La aspiración de la primera tiene lugar por a, del sifón s de salida de agua del lavador L, favoreciendo la temperatura

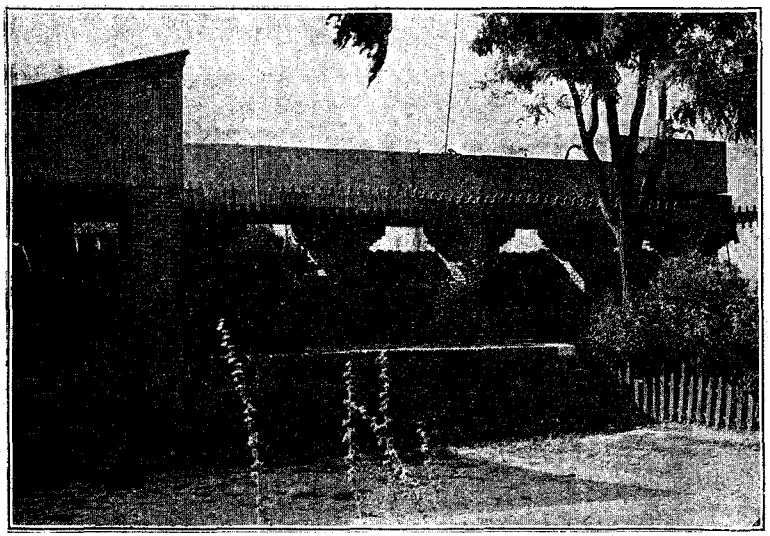


Fig. 16.

que tiene este agua, la reacción. La bomba B'' aspira el ácido por a'. El agua llega al lavador L por la tubería t_1, que posee un ensanchamiento E para evitar los golpes de ariete y es impelida por la bomba B' que la aspira del exterior por A. La mezcla pasa del generador G al G' por t, y el gas por T, presentando el G' el sifón s', que da salida al agua sulfatada. El gas sale del generador G' por T_1, que lo conduce al lavador L, del que escapa por T_2 pasando al secador S, del que arranca el tubo de toma T_3, provisto en Ll de una llave de paso. Las llaves ll_1, ll_2, ll_3 y ll_4, que en su parte superior llevan, respectivamente, los generadores, el lavador y el secador, sirven para efectuar la expulsión del aire.

Pasemos ahora a estudiar el procedimiento de fabricación de hidrógeno, a que da lugar el aluminio. Este metal posee gran afinidad por el

oxígeno, ocupando el tercer lugar entre las substancias que desprenden más calor por su combustión, ya que este desprendimiento alcanza la cifra de 7.140 calorías por kilogramo (1). Presenta, pues, una marcada tendencia a combinarse con el agua, aun a la temperatura ordinaria, muy susceptible de ser aprovechada para la descomposición de ésta,

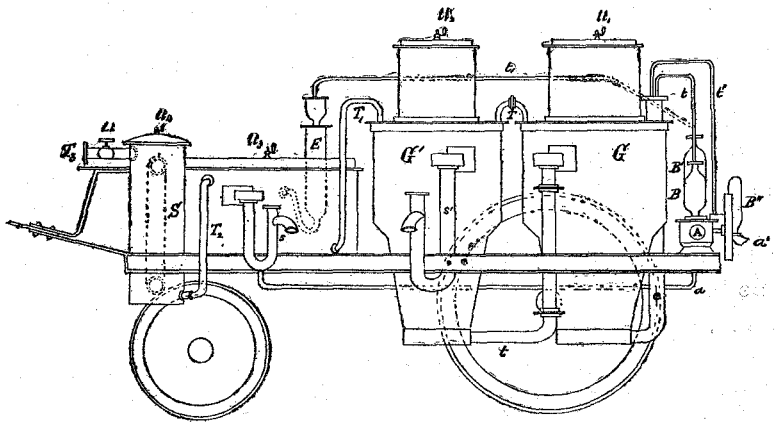


Fig. 17.

dándose así lugar a un medio de obtención del hidrógeno, muy digno de ser tenido en cuenta en las aplicaciones aerosteras.

Pero esa tendencia de que hablamos, no pasa de ser exclusivamente una tendencia, y por sí solo, el aluminio no origina la reacción, gracias a lo cual, es posible que dicho metal se emplee en la fabricación de baterías de cocina, vasijas y otros usos. Precisa, pues, activar esa tendencia,

(1) A título de curiosidad, a continuación presentamos la serie de substancias que se distinguen por desprender mucho calor, por el orden que marca el número de calorías desprendidas por la combustión de un kilogramo.

	Calorías.
Hidrógeno	32.200
Carbono	8.137
Aluminio	7.140
Silicio	6.821
Magnesio	6.077
Fósforo	5.964
Sodio	3.293
Calcio	3.284
Azufre	2.200
Cinc	1.314
Cobre	321
Plata	27

y ello se logra empleando substancias cuyo efecto es desembarazar, bajo formas distintas, al metal atacado, de la capa protectora de aluminio que impide la reacción. Renard, hacia el año 1885, empleó como substancia activante o excitadora, un álcali hidratado, el hidrato de sosa (Na O H, *sosa cáustica)*, por ejemplo, con lo que la reacción tenía lugar, como expresa la fórmula

$$2\,Al + 2\,H_2O + 2\,NaOH = Al_2O_3Na_2 + 3\,H_2$$

formándose aluminato de sosa ($Al_2O_3Na_2$) y quedando libre el hidrógeno. Los pesos y volúmenes de los reactivos empleados para la producción de un metro cúbico de gas, teniendo en cuenta que los pesos atómicos del aluminio, sodio y oxígeno, son, respectivamente, 27, 23 y 16, y las densidades del aluminio y sosa cáustica, 2,7 y 2, son, deducidos de la fórmula anterior:

peso de aluminio

$$\frac{2 \times 2{,}7 \times 0{,}0895}{6} = 0{,}8 \text{ kilogramos;}$$

peso de sosa cáustica

$$\frac{2 \times 40 \times 0{,}0895}{6} = 1{,}2 \text{ kilogramos;}$$

volumen de aluminio

$$\frac{0{,}8}{2{,}7} = 0{,}29 \text{ decímetros cúbicos;}$$

volumen de sosa cáustica

$$\frac{1{,}2}{2} = 0{,}6 \text{ decímetros cúbicos;}$$

es decir, que para una inflación corriente (1.000 metros cúbicos) será preciso conducir 2.000 kilogramos de reactivos, con un volumen de 0,890 metros cúbicos, que vienen a ser aproximadamente, de cuatro a siete y de ocho a once veces menores, respectivamente, que los que exige el transporte de igual cantidad de gas comprimido en cilindros.

Análogamente procedió el Ejército ruso en Mandchuria, cuando la guerra ruso-japonesa, utilizando al efecto, como álcali, también la sosa cáustica, y la reacción que tenía lugar, es la que expresa la fórmula

$$4\,Al + 6\,NaOH = 6\,Na + 2\,Al_2O_3 + 6\,H$$

formándose óxido de aluminio (Al_2O_3, sexquióxido de aluminio, *alúmina)* y desprendiéndose el hidrógeno, siendo las cantidades de los reactivos empleados, en peso y volumen, en ésta:
peso de aluminio

$$\frac{4 \times 27 \times 0.0895}{6} = 1{,}611 \text{ kilogramos;}$$

peso de sosa cáustica

$$\frac{6 \times 40 \times 0{,}0895}{6} = 3{,}58 \text{ kilogramos;}$$

volumen de aluminio

$$\frac{1{,}611}{2{,}7} = 0{,}6 \text{ decímetros cúbicos;}$$

volumen de sosa cáustica

$$\frac{3{,}58}{2} = 1{,}79 \text{ decímetros cúbicos;}$$

deduciéndose que el peso 5.191 kilogramos y el volumen 2.390 decímetros cúbicos de reactivos, son respectiva y aproximadamente, de dos a tres y de tres a cinco veces menores que los exigidos por el transporte en cilindros, cuando se efectúe una inflación de 1.000 metros cúbicos.

Con tendencia a atenuar la violencia de la reacción, que es muy grande, se ha utilizado el procedimiento Lebon, que emplea para activar la reacción una sal de mercurio, pues el aluminio en presencia del agua y del mercurio, se disgrega poco a poco y se transforma en hidrato de alúmina ($Al(OH)_3$, *alúmina hidratada)* con desprendimiento de hidrógeno. La aplicación práctica del método ha sido realizada por el italiano Helbig, empleando el bicloruro de mercurio ($HgCl_2$, cloruro mercúrico, *solimán, sublimado corrosivo)*, pero no amalgamando el aluminio y la sal de mercurio, sino reduciendo ésta, utilizando al efecto la propiedad que posee el aluminio de reducir al estado de mercurio metálico, las soluciones acuosas de las sales mercuriales. La reacción se expresa por

$$2Al + 3HgCl_2 = 2AlCl_2 + 3Hg,$$

la cual muestra que una parte del aluminio formará el cloruro de aluminio ($AlCl_2$) y el resto se amalgamará por el mercurio metálico a medida que éste vaya apareciendo.

Baupré utiliza una mezcla reducida a polvo homogéneo, compuesta de granalla de aluminio, bicloruro de mercurio ($HgCl_2$) y cianuro de potasio (CNK), que puesta en presencia del agua, origina el desprendimiento del hidrógeno en gran cantidad, hasta el punto de que la presencia del último de los componentes citados, aumenta el rendimiento del 60 por 100 al 95 por 100.

La Sociedad «Chemische Fabrik Griesheim Elektron» ha modificado aún el procedimiento, reemplazando el cianuro de potasio (CNK) por una pequeña cantidad, un 1 por 100 de sosa cáustica (hidrato sódico, NaOH) y un 1 por 100 de óxido mercúrico (OHg), ambos mezclados, con la ventaja importantísima de que la mezcla resulta así mucho menos nociva. El hidrógeno obtenido por este procedimiento no contiene más impurezas en suspensión que pequeñas partículas de sosa cáustica que fácilmente pueden eliminarse por el lavado, lo cual representa una gran ventaja. Pero en pugna con ella, presenta un grave inconveniente, y es que la reacción es muy violenta y produce un desprendimiento de calor tan considerable, que se calcula en 60 litros la cantidad de agua precisa para producir un metro cúbico de gas, por el gran consumo de este elemento que el lavador exige. Por otra parte, la magnitud del citado desprendimiento de calor ha dificultado grandemente la realización en la práctica de un aparato generador de gran gasto, por la imposibilidad de dotarle de buenos medios de refrigeración.

La mejor realización práctica del procedimiento de que venimos tratando, ha sido efectuada por Espitalier, el cual para lograr el rendimiento máximo, utiliza el calor producido por la reacción, manteniendo en la mezcla la temperatura de 70°. El agua es introducida progresivamente, y una circulación exterior de la misma asegura el enfriamiento conveniente del aparato generador, no consintiendo que su temperatura pase de 80°. Este aparato generador es, naturalmente, construído con materias inatacables por el mercurio. Añadiendo una pequeña dosis de petróleo a la mezcla, se combate la formación de los posos nocivos que pueden producir el bicloruro de mercurio y el cianuro potásico. El aluminio que debe emplearse en este procedimiento ha de ser muy puro. En el comercio se encuentra la mezcla preparada, bajo la forma de polvo y encerrada en bidones, con la composición que sigue:

Cianuro potásico	1,5 por 100.
Bicloruro de mercurio	1,5 por 100.
Cloruro de calcio	2 por 100.
Aluminio	95 por 100.

y un kilogramo de esta mezcla absorbe un litro de agua, dando lugar,

prácticamente, a la producción de 1,3 metros cúbicos de hidrógeno. Mucho menos ventajoso, pero muy parecido, es este procedimiento al de la obtención del hidrógeno por la *hidrogenita* de que más adelante hablaremos.

Sarason ha introducido una nueva modificación, consistente en la adición de una sal alcalina (borato o fosfato) con el fin de activar, al principio de la operación, la acción del agua sobre la amalgama de aluminio.

Y, por último, en Inglaterra, Uyeno y Erbeu, parece que han adoptado la aleación:

Aluminio	78 a 98 por 100.
Cinc	15 a 1,5 por 100.
Estaño	7 a 0,5 por 100.

que se amalgama en frío con el mercurio. Sumergiendo después la amalgama en agua caliente, tiene lugar el desprendimiento del hidrógeno, que resulta muy puro, siendo su producción proporcional a la cantidad de aluminio y cinc que entra en la mezcla.

A los inconvenientes que presenta el procedimiento que acabamos de reseñar, se une el ocasionado por el excesivo coste del aluminio, que ha sido el que decisivamente ha influído para que haya sido desechado, no obstante lo cual, es justo consignar que ha sido empleado en la Aerostación con alguna intensidad. Se tiene noticia de que los alemanes lo han empleado y lo conocían con el nombre de *procedimiento Hidric.*

Respecto al empleo del cinc, teniendo en cuenta que para la fabricación del hidrógeno en campaña las principales cuestiones a que hay que atender son la rapidez de producción y la disminución del embarazo y peso en los transportes, pasando el precio a lugar secundario, fueron construídos en Francia el año 1885, por Renard, unos aparatos generadores móviles, destinados a acompañar a las unidades aerosteras, substituyendo en el procedimiento del hierro y sulfúrico, las torneaduras de hierro por granalla de cinc. El peso de este metal necesario para una inflación ordinaria (1.000 metros cúbicos), es de 4.100 kilogramos en vez de 3.500 kilogramos que de hierro serían precisos, según hemos visto, pero el volumen ocupado es bastante menor, y la velocidad de producción es mucho mayor. En las figuras 18 y 19 se representan, respectivamente, el conjunto y corte de un generador de este tipo. Los generadores G_1 y G_2 idénticos, pueden funcionar alternativamente, y cargando uno mientras el otro está en acción, se consigue que la producción no se interrumpa un sólo instante. El ácido se introduce en un depósito D, pasando en él a través de una tela metálica t_m y entrando después en el

vaso de mezcla V por la tubería T, que está provista de una llave que se acciona por el volante v, y de una alcachofa a. El agua para la mezcla, se toma del lavador L, que después describiremos, por la tubería T', que a

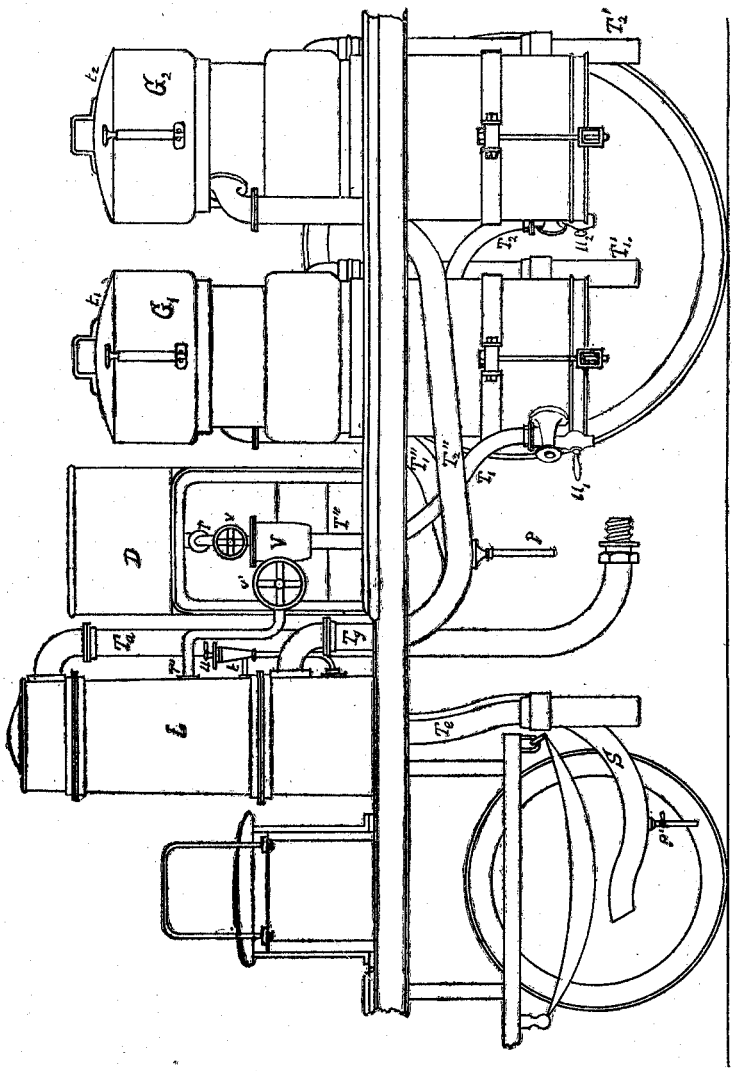


Fig. 18.

su vez tiene una llave de paso que se actúa por el volante v', tubería que termina en el vaso V de mezcla. De éste, parte la T'' que se ramifica en las T_1 y T_2, que llevan las llaves ll_1 y ll_2 correspondientes, y que tienen por misión conducir la mezcla ácida a los generadores G_1 y G_2.

Estos generadores, que como queda dicho, son idénticos, presentan en su parte inferior unos embudos E_1 y E_2 agujereados, por cuyos orificios asciende la mezcla ácida que atraviesa la carga de granalla de cinc contenida en los generadores, previamente introducida en los mismos por su parte superior, que se cubre después con las tapas t_1 y t_2, por medio de los cierres hidráulicos c_1 y c_2 que afectan la disposición ya conocida. El agua sulfatada acude por los orificios o a las cámaras C_1 y C_2, de las que es evacuada por las tuberías T'_1 y T'_2 al exterior, y el gas escapa por las T''_1 y T''_2 que concurren en la T_g, que lo lleva al lavador L y que está dotada de un grifo de purga p. El agua entra en el lavador por el tubo T_a y recorre el haz de tubos gruesos g, retrocediendo en sentido contrario por fuera de los mismos, para volver en igual dirección por los

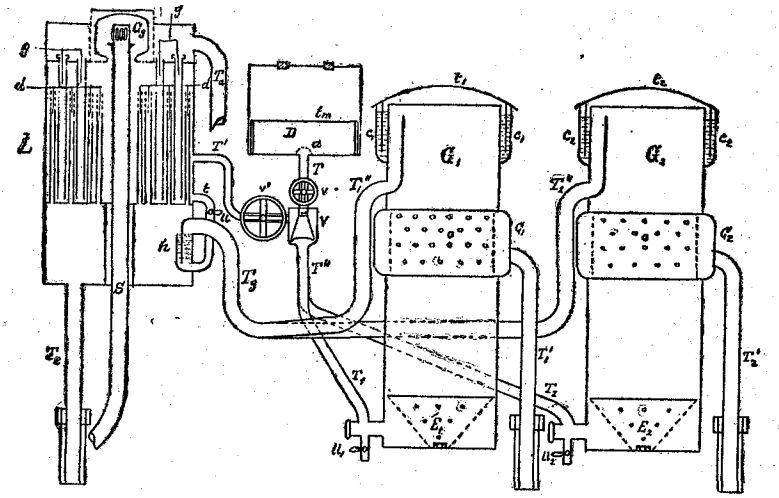


Fig. 19.

tubos delgados agujereados d, por los que cae al fondo del lavador, buscando la salida al exterior por la tubería de evacuación T_e. El gas que llega al lavador por T_g, atraviesa el nivel h de agua, que se mantiene por medio del tubo t que presenta la llave ll, que tiene por objeto impedir la entrada del aire o vapor de agua del lavador a la tubería T_g y por tanto a los generadores, pasando dicho gas después al lavador, en el que penetra por los tubos delgados d y por los orificios de los mismos, pasa por fuera de ellos, a recorrer los tubos gruesos g, verificando el recorrido en sentido inverso a como lo efectúa el agua, cuya masa en circulación atraviesa por completo, para llegar finalmente a la cúpula C_g de la que parte el tubo de toma de gas S, que en p' tiene un grifo purgador.

El inconveniente principal que ofrece el empleo de estos aparatos, reside en el necesario transporte del ácido sulfúrico, que aunque se efectúe comprimiéndolo y a pesar de los estudios realizados y de las precauciones adoptadas, es operación que expone a serios peligros imposibles de hacer desaparecer, aun cuando existen tipos de carruajes estudiados y construídos expresamente con dicho objeto. Es además un inconveniente, no pequeño, el embarazoso transporte que lleva consigo este método.

En Alemania se ha ensayado un procedimiento de descomposición del agua por el cinc, en presencia de la cal (1), pero no ha dado buenos resultados, pues entre otros inconvenientes, presenta el de ser la reacción que se verifica, exageradamente lenta. Además, el peso de reactivos que exige transportar es muy considerable, pues alcanza la cifra de 13 a 14 kilogramos por metro cúbico de gas, lo que supone para una inflación ordinaria, un peso de transporte igual al máximo que puede alcanzar el de igual volumen de gas comprimido en cilindros.

Descomposición del vapor de agua por metaloide al rojo.—El carbono y el boro al rojo, descomponen el vapor de agua, quedando en libertad el hidrógeno.

Puesto al rojo el cok por medio de una corriente de aire recalentado y en presencia de otra corriente de vapor de agua, se desprende el llamado gas de agua o pobre, de que ya hemos hablado en párrafos anteriores, gas compuesto, que está constituído, principalmente, por hidrógeno, óxido de carbono (C O, protóxido de carbono, carbonilo), anhídrido carbónico ($C O_2$, bióxido de carbono, *ácido carbónico*) y otros que entran en pequeña proporción. Según la temperatura y cantidad de vapor de agua puestos en juego, pueden producirse las reacciones que se expresan:

$$C + H_2O = CO + 2H$$

para alta temperatura, y

$$C + 2H_2O = CO_2 + 4H$$

para temperatura baja. Estas dos reacciones, en realidad, son dos fases de una misma y toman nacimiento al mismo tiempo. La absorción del anhídrido carbónico, que entra en pequeña proporción (un 5 por 100) es sencilla, bastando para ello emplear una base alcalina apropiada, después

(1) Se atribuye el procedimiento a Majert y Richter, y fué adoptado en el citado país al crearse en su Ejército el Servicio Aerostático, para huir del empleo de los procedimientos por el ácido sulfúrico, entonces en boga.

de terminada la reacción, pero no ocurre lo mismo con el óxido de carbono, que además de entrar en una proporción apreciable (un 40 por 100) es muy pesado y tóxico, y para conseguir su separación existen varios procedimientos químicos (1).

Vignon en 1908, ideó absorber el óxido de carbono por una disolución saturada de cloruro cuproso (Cl_2Cu_2) en agua y aspirando después por el vacío, el óxido de carbono de la disolución, es mezclado con aire en la proporción en volumen de 2,5 de aire por uno de óxido de carbono, formándose así una mezcla inflamable que se transporta de modo conveniente al generador, donde se utiliza para poner al rojo el carbono que haya de tomar parte en ulteriores reacciones.

Frank y Caro han logrado la absorción del óxido de carbono por el carburo de calcio (CaC_2) calentado a alta temperatura. Tiene la ventaja este método, de que el hidrógeno obtenido así es muy puro, porque el carburo de calcio absorbe también el nitrógeno que pudiera contener. Las reacciones que se originan, tienen por expresiones:

$$3CO + CaC_2 = CO_3Ca + 4C$$

$$2N + CaC_2 = CNNCa + C$$

en la primera de las cuales el óxido de carbono en presencia del carburo de calcio produce carbonato cálcico (CO_3Ca, *caliza, creta calcárea, piedra litográfica, mármol, aragonito, espato de Islandia, estalactitas, estalagmitas)* y en la segunda, el nitrógeno en presencia del mismo reactivo, forma cianamida cálcica (CNNCa, calcio-cianamida), en ambas con depósito de carbono. El carburo de calcio puede ser substituído por la cal sodada ($Ca(OH)_2$, $Na_2(OH)_2$, mezcla de hidratos de calcio y sosa).

La Sociedad «Chemische Fabrik Griesheim Elektron» verifica la absorción del óxido de carbono, haciendo pasar la corriente de gas por una masa de hidrato cálcico ($Ca(OH)_2$, *cal apagada)* calentada a la elevada temperatura de 500°, con lo que se forma carbonato cálcico y se desprende el hidrógeno

$$CO + Ca(OH)_2 = CO_3Ca + 2H;$$

o empleando óxido de calcio (OCa, *cal viva*) y agua

$$CO + CaO + H_2O = CO_3Ca + 2H;$$

(1) Al estudiar los procedimientos físicos de producción del hidrógeno, veremos otros medios de separar el óxido de carbono del gas de agua, además de los que ahora estudiamos.

pudiendo regenerarse la cal viva, para lo que basta descomponer por el calor el carbonato cálcico

$$C\,O_3\,Ca = C\,O_2 + O\,Ca$$

en anhídrido carbónico y cal viva. La rapidez de las reacciones que acabamos de ver, se activa adicionando un 5 por 100 de hierro en polvo. El calor desprendido por dichas reacciones, se emplea en la producción de vapor. Este procedimiento no es aplicable más que para una producción continua, es decir, en una gran fábrica, ya que exige poner en temperatura hornos de gran cuantía. Por ello no ha sido empleado en campaña, a pesar de que es de los de menos coste que se conocen.

Dieffenbach ha proporcionado un procedimiento que ha sido empleado en Friedrichshafen (Alemania), utilizando al efecto el generador fijo que se representa en la figura 20. El aparato consta de una retorta vertical *R*, que por *o* se carga de carbón vegetal muy triturado e impregnado de silicato potásico ($Si\,O_4\,K_2$, *vidrio soluble)* y carbonato potásico ($C\,O_3\,K_2$, *potasa*), que después de desecado, es mezclado con

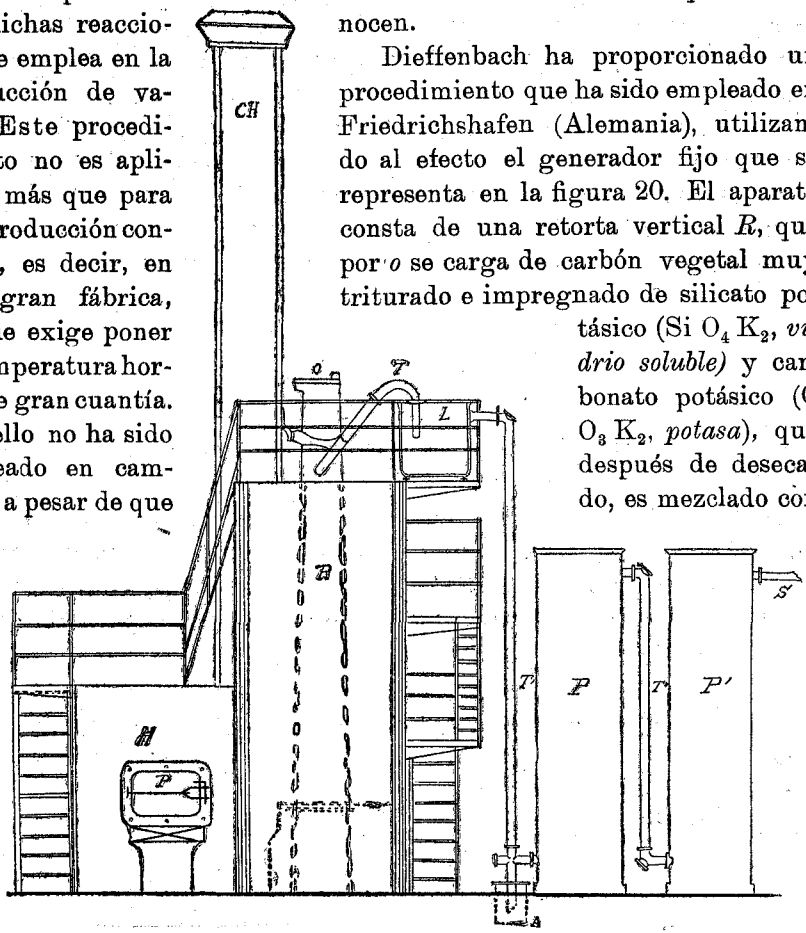


Fig. 20.

hidrato cálcico ($Ca\,(O\,H)_2$, *cal apagada).* Esta retorta se calienta desde el exterior por medio del hogar *H* que está dotado de su puerta *P* y su chimenea *CH*, correspondientes.

La masa gaseosa a que da lugar el paso del vapor de agua por el in-

terior de la citada retorta *R*, es dirigida por un tubo *T* a un lavador de agua *L*, del que sale ya lavado por la tubería *T'*, encargada de conducirle a un purificador *P*. Esta tubería *T'* se prolonga en su parte inferior, terminando en un foso o alcantarilla *A*, que recoge el agua que arrastra el gas y el vapor de agua que se condensa al paso por dicha tubería. El purificador *P* retiene el óxido de carbono de la mezcla, para lo que contiene una columna de cal apagada en su interior, actuando también como refrigerador. De él pasa el gas a otro purificador *P'* idéntico al anterior que está unido a él por el tubo *T''* y que termina de absorber las impurezas que aún pudiera arrastrar, partiendo de él el tubo de toma *S*. Estas instalaciones son de tamaño muy variable.

También el boro al rojo descompone el vapor de agua, verificándose

$$B + 3\,H_2O = BO_3H_3 + 3\,H,$$

es decir, que se forma ácido bórico ($B(OH)_3$, ácido ortobórico) y queda libre el hidrógeno. La cantidad de reactivo necesario para la producción de un metro cúbico de gas, es:

$$\frac{11 \times 0{,}0895}{3} = 0{,}33 \text{ kilogramos},$$

por ser 11 el peso atómico del boro. Esta cantidad es, como se vé, muy pequeña, lo que supone una gran ventaja; pero en cambio existen inconvenientes que hacen al método inaplicable, pues la reacción exige que el boro sea muy puro, y en tales condiciones, su precio es elevadísimo, y además, a la temperatura en que la reacción tiene lugar, se combinan enérgicamente el boro y el nitrógeno del aire, produciéndo un fuerte y peligroso desprendimiento de calor. Por esto, el procedimiento no se ha realizado prácticamente.

Descomposición del agua por metaloide, en presencia de intermediario. —El silicio en presencia de un álcali descompone el agua, dando lugar a un procedimiento de obtención de hidrógeno, muy empleado en la Aerostación. Se basa este procedimiento en el descubrimiento realizado en 1823 por el sabio Berzélius, que demostró que dicho metaloide descompone a temperaturas próximas a 100°, las disoluciones alcalinas concentradas, principalmente de sosa cáustica (NaOH), con producción de un silicato y puesta en libertad del hidrógeno. Dos reacciones pueden tener lugar:

$$Si + 2\,NaOH + H_2O = SiO_3Na_2 + 2\,H_2$$

o

$$Si + 2\,NaOH + 2\,H_2O = SiO_3NaH + 2\,H_2$$

correspondiendo la primera de ellas al caso en que se emplee la sosa cáustica con exceso, en el cual se forma silicato básico y la segunda al empleo de dicho reactivo en la cantidad estrictamente necesaria, lo que origina la formación de silicato ácido.

De estas fórmulas puede deducirse inmediatamente la proporción de los pesos de reactivos que han de ponerse en acción. Siendo 28,3 el peso atómico del silicio y 40 el molecular de la sosa cáustica y atendiendo a que el peso de un metro cúbico de hidrógeno, en condiciones normales, es 0,0895 kilogramos, se tendrá que para la obtención de este volumen de gas, serán precisos:

peso de silicio

$$\frac{0{,}0895 \times 28{,}3}{4} = 0{,}63321 \text{ kilogramos;}$$

peso de sosa cáustica

$$\frac{0{,}0895 \times 80}{4} = 1{,}79 \text{ kilogramos;}$$

en el primer caso (silicato básico), o peso de sosa cáustica

$$\frac{0{,}0895 \times 40}{4} = 0{,}895 \text{ kilogramos,}$$

en el segundo (silicato ácido).

Igualmente, las cantidades de agua que la reacción precisa, pueden deducirse de idéntica manera, y siendo 18 el peso molecular del agua, se obtiene, respectivamente, según los casos:

cantidad de agua

$$\frac{0{,}0895 \times 18}{4} = 0{,}4022 \text{ litros,}$$

y cantidad de agua

$$\frac{0{,}0895 \times 36}{4} = 0{,}8044 \text{ litros.}$$

El procedimiento se reduce, pues, en líneas generales, a preparar una disolución de sosa cáustica en agua, disolución que a una temperatura de 90° a 100° se pone en presencia del polvo de silicio.

Los primeros tipos de generadores construídos a este fin, lo han sido

en Alemania por la Casa Schuckert (Elektrizitäts-Aktiengesellschaft vormals Schuckert & Co.) de Nürnberg. Las figuras 21 y 22, presentan en proyección vertical y horizontal, respectivamente, un tipo de generador de campaña, cuya producción es de 100 a 120 metros cúbicos por hora. Está montado en dos carros de cuatro ruedas cada uno. El primero conduce una caldera vertical y el depósito de disolución de sosa cáustica, con los accesorios correspondientes. La caldera vertical C tiene su indicador de nivel I, grifos verificadores g y g', manómetro m, hogar H y chimenea abatible CH. A ambos lados de la caldera están situados dos depósitos, el D de carbón y el D' de agua, el último de los cuales posee una bomba de mano B para la alimentación de la caldera, de cuya bomba parte un tubo t que se bifurca en dos, t_1 que lo une a un caballito M y t_2 que va a la caldera, ambos dotados de las llaves de paso ll_1 y ll_2, respectivamente. Del caballito parten los t_3 y t_4, también portadores de llaves ll_3 y ll_4, destinados a conducir agua, respectivamente, al segundo carro y a la cámara de disolución de sosa C'. El depósito C' de disolución de sosa, presenta en su parte superior derecha una portezuela P para la carga de sosa y un termómetro T que indica la temperatura del interior. El tubo de toma de vapor de la caldera t', provisto de la llave ll', se ramifica en los t'_1 que conduce el vapor al caballito, t'_2 que lo efectúa al segundo carro y t'_3 que lo verifica igualmente a la cámara de disolución, estando dotados estos tubos de sus correspondientes llaves de paso ll'_1, ll'_2 y ll'_3. Una derivación d, con su llave ll_d, sirve para establecer el tiro. En el segundo carro se encuentran la cámara de reacción y el lavador con sus accesorios. La cámara de reacción C'' se une a la de disolución por un conducto c provisto de una llave de paso p, y en su parte inferior presenta un termómetro T' para indicar la temperatura de su interior; un serpentín destinado a ser recorrido por el vapor que conduce el tubo t'_2 citado antes, que a su llegada al serpentín presenta otra nueva llave ll''_2; una abertura A que puede abrirse por la llave Ll, para el vaciado de la cámara y la evacuación de residuos, que se verifica con ayuda del agua que por el antes mencionado tubo t_3, y actuando la llave ll''_3, pasa a la cámara C'' con ese objeto y el de producir el enfriamiento de la misma; y, por último, otra nueva abertura a, más pequeña que la anterior, con igual objeto que ella, y que se pone en juego por la llave ll''. En las paredes laterales presenta la cámara C'' el agujero de hombre A', cuya tapa se adapta con tornillos y un sifón de seguridad S que está destinado a impedir la explosión en caso de inflamación o producción rápida.

En su parte superior, lleva la misma cámara un manómetro m' indicador de la presión interior, y la tolva T_s de silicio, donde éste se carga, y que lleva un volante v, que accionado convenientemente, gradúa la

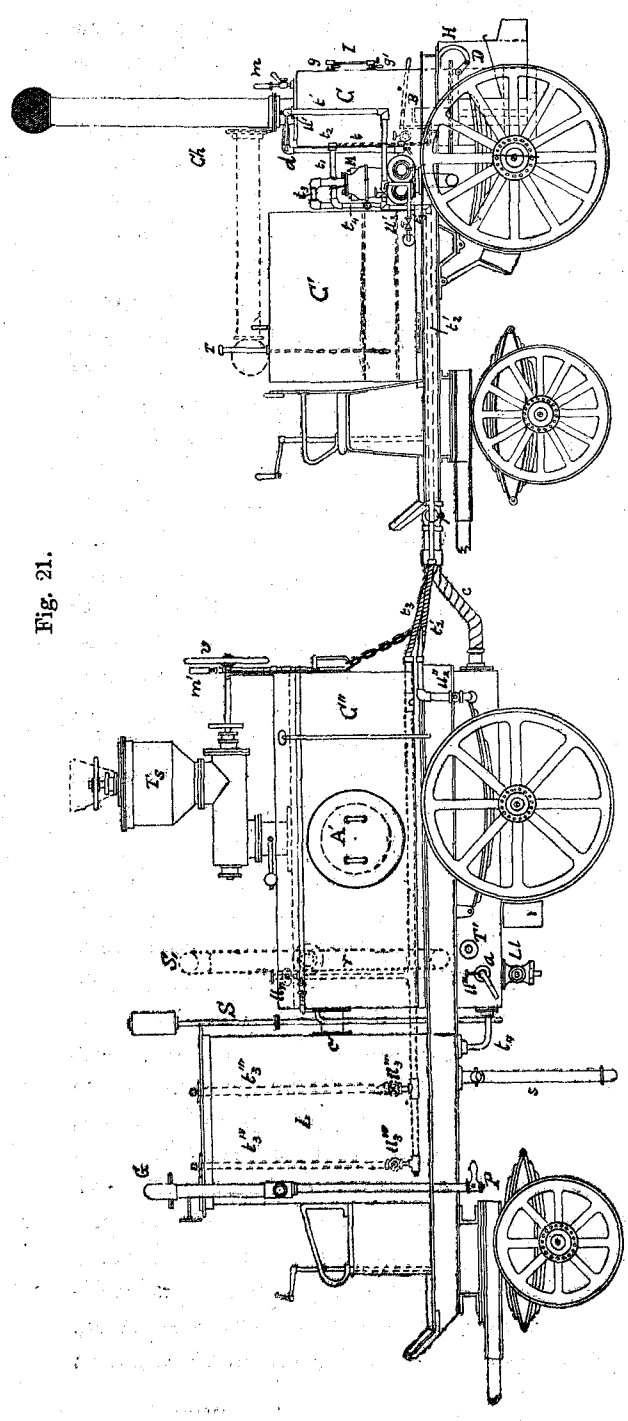


Fig. 21.

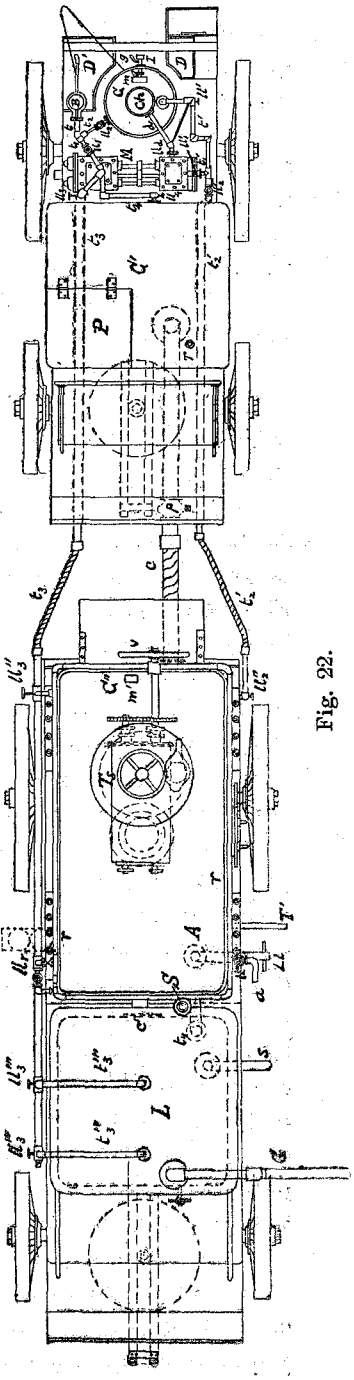


Fig. 22.

cantidad de dicho reactivo, que de la tolva pasa a la cámara. El conducto c' une la cámara de reacción al lavador L, al cual llega el agua por la prolongación de la tubería t_3 que presenta las derivaciones t'''_3 y t^{IV}_3, con sus llaves ll'''_3 y ll^{IV}_3. Una derivación v de la tubería t_3, portadora de la llave ll_7, rodea las partes superior e inferior de la cámara de reacción C'' y tiene por misión establecer una capa de agua sobre la cámara, para lo que ésta presenta un reborde conveniente en la parte superior, ocasionando así la refrigeración de la misma. El lavador aparece en la figura 23, que presenta dos cortes del mismo. Es una cámara dividida en tres compartimientos d, d_1 y d_2, por dos tabiques c_1 y c_2, en los dos últimos, de los cuales existe una masa de cok sobre una parrilla p_1. El agua llega, como hemos dicho, por los tubos t'''_3 y t^{IV}_3 que entran en el lavador, uno en cada uno de los compartimientos d_1 y d_2, terminando en tubos horizontales cerrados t'''_4 y t^{IV}_4 agujereados en su generatriz inferior, para que el agua caiga en lluvia sobre el cok, depositándose en la parte inferior, donde no pasa de un cierto nivel n gracias a un sifón de descarga s. El gas, pasa de la cámara de reacción por el conducto c' ya citado y entra al compartimiento d_1, donde recibe la lluvia de agua del tubo t'''_4, y atravesando la masa de cok y capa de agua del nivel n, llega al compartimiento d_2 donde es bañado nuevamente por la lluvia de t^{IV}_4 antes de salir al exterior por G. La tubería t_4 tiene por objeto conducir a la cámara C'' el agua cargada de silicio, que la mayoría de las veces arrastra el gas y deposita en el compartimiento d. La tubería de toma del gas G presenta un grifo de purga P en su parte inferior.

De la descripción, ya se deduce el funcionamiento del generador. Cargada de agua, por la bomba B, y de combustible, la caldera C, se enciende y pone a presión de 4 a 5 atmósferas, que acusará el manómetro m. Actuando sobre las llaves ll' y ll'_1, el vapor pondrá en funcionamiento el caballito M, y abriendo las llaves ll_1 y ll_4 empezará la aspiración de agua, que será impelida a la cámara C'. Conseguido en ésta el conveniente nivel, se cargará por la abertura que cierra la puerta P, la cantidad que corresponda de sosa bien troceada, a la par que se cerrará la llave ll_4, abriéndose la ll'_3 para dar entrada a un chorro de vapor en C', que eleve la temperatura de la mezcla.

Esta se removerá con una varilla de madera, de manera continua, para favorecer la disolución de la sosa. Cuando el termómetro T acuse la temperatura de 90° a 95° en la disolución, se abrirá la llave de paso p y pasará la disolución a la cámara C''. Se abrirán entonces las llaves ll'_2 y ll''_2 y el vapor pasará a llenar el serpentín, para conservar la temperatura de la disolución, que habrá experimentado alguna disminución a su paso por el conducto c, y apenas el termómetro T' indique la temperatu-

ra conveniente, se actuará el volante v, que dará entrada a la cámara C'', al silicio que previamente se habrá cargado en la tolva T_3. Esta entrada de silicio se gradúa, merced a las indicaciones del manómetro m', evitándose así que la producción sea demasiado rápida, lo que podría originar un exceso de presión acaso no soportable por el palastro de la cámara, o una producción demasiado lenta. Para ello, el manómetro va situado a

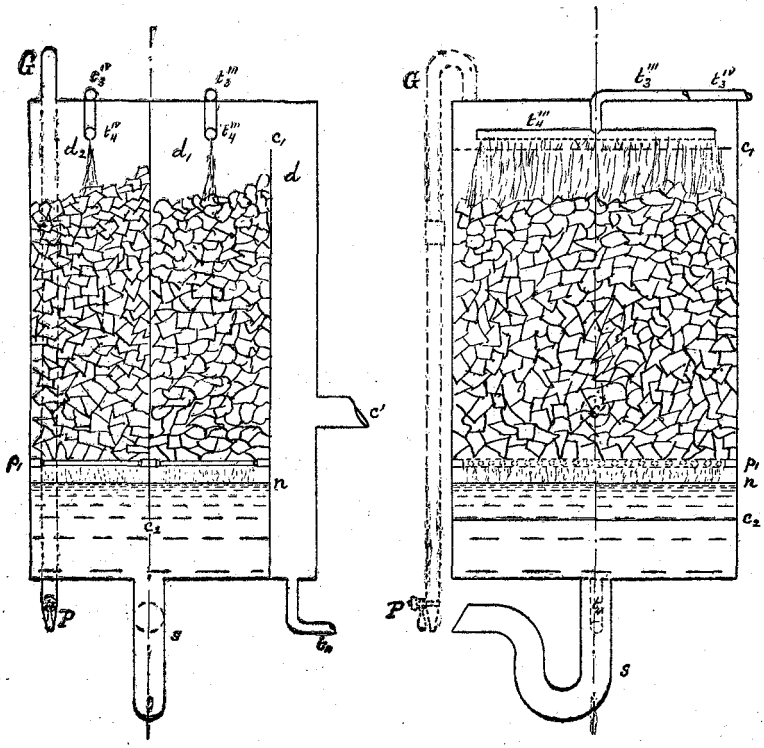


Fig. 23.

altura conveniente, para que el mecánico que maniobra el volante v, no pierda nunca de vista sus indicaciones. Inmediatamente antes de empezar la producción, se habrá actuado convenientemente sobre las llaves ll_3, ll'''_3 y ll^{IV}_3, con lo cual el caballito enviará agua al lavador L que empezará a cumplir su misión. Durante la operación se abrirán, cuantas veces sea preciso, las llaves ll_2 y ll_d para alimentar de agua la caldera y para establecer el tiro, respectivamente.

En el Parque Aerostático de Guadalajara, se adquirió el año 1909 un generador de campaña de este tipo, que funcionó con gran regularidad durante las campañas del dirigible *España* y que aparece en las figuras 24 y 25. El hidrógeno comprimido en cilindros, medio de que principal-

mente vive nuestro Servicio de Aerostación, y que le facilita «La Oxhídrica Española», de Zaragoza, ha escaseado mucho en algunas ocasiones en estos últimos tiempos, pues los conflictos sociales que han paralizado esa fábrica algunos períodos de tiempo, el mal estado en que en la actualidad se encuentran los transportes y otras circunstancias, han impedido la llegada oportuna de cilindros cargados al Parque. Por otra parte, la producción de la citada fábrica, en lo que a hidrógeno se refiere, es insuficiente para las necesidades del Servicio. Todo ello ha obligado a recurrir con frecuencia a este generador, que en sus últimos tiempos ha sufrido alguna modificación, que le ha sido hecha en el Parque, por aconsejarlo

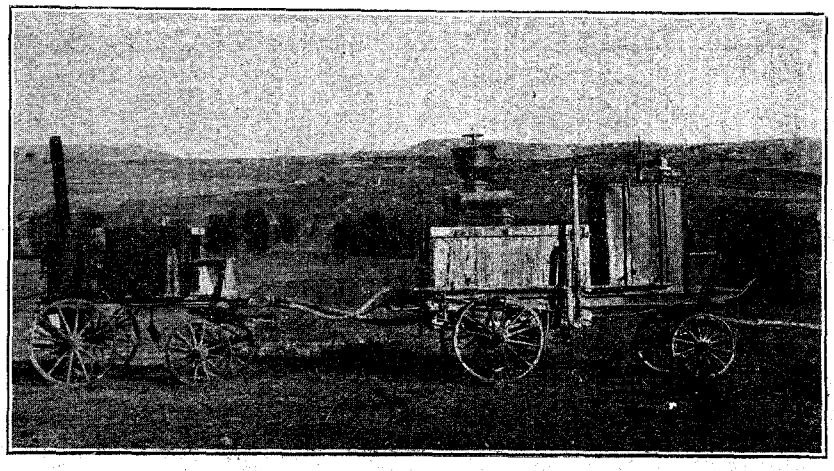


Fig. 24.

así la experiencia, siendo la más digna de mención la introducción de un sifón de seguridad S_1 de diámetro mucho mayor que el S con que ya contaba, por haberse probado en un accidente surgido que era insuficiente la seguridad que éste ofrecía, ya que la cámara de reacción sufrió notables deformaciones, como consecuencia de la presión interior. También se ha empleado una caldera mayor que la C, por ser insuficiente para el gran consumo de vapor que el funcionamiento del aparato reclama. Otra determinación adoptada ha sido la de recoger el agua que sale del lavador, para utilizarla en la alimentación de la caldera y de la cámara de disolución de sosa, lo que ofrece la ventaja del aprovechamiento del calor, haciendo más corto el tiempo que transcurre hasta su vaporización en la caldera y hasta la elevación de su temperatura a 90° ó 95°, en la cámara de disolución.

Las necesidades han obligado en varias ocasiones a que el generador

ya citado salga de su cobertizo y viaje agregado a alguna unidad, hasta distintos puntos donde han tenido lugar Escuelas Prácticas, viajes que ha efectuado con sus dos carros, tirados por mulos o remolcados por camiones automóviles, siendo de justicia consignar que ha llenado su cometido, proporcionando un rendimiento mayor de lo que hubiera sido posible esperar, y siendo también muy reciente la fecha de los últimos servicios que ha prestado.

En la práctica es imposible encontrar silicio químicamente puro y se emplea, cuando más, con un 95 por 100 de pureza, en polvo o aglomerado con la cal apagada o hidrato de cal ($Ca\ (O\ H)_2$), verificándose la mezcla íntima, en la proporción aproximada de un kilogramo de silicio por

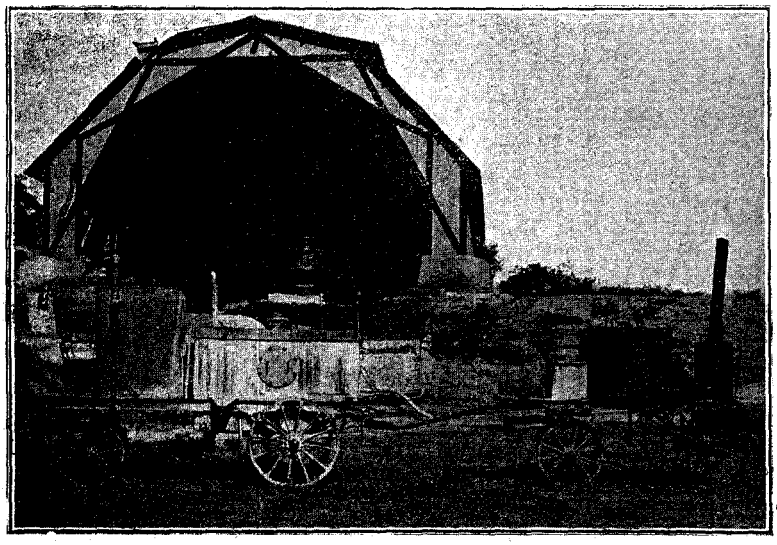


Fig. 25.

2 de cal. Igualmente, la sosa cáustica se emplea con una pureza de 97 por 100, siendo las cantidades que en la práctica precisa emplear para la obtención de un metro cúbico de hidrógeno, por término medio:

Silicio.....	0,744 kilogramos.
Sosa cáustica.....	1,488 ídem.
Vapor para calentamiento.....	2 litros de agua.
Agua para refrigeración.....	60 ídem.
Agua para la disolución de sosa..	1 ídem.

esto es, 2,232 kilogramos de reactivos y 63 litros de agua, teniendo en cuenta la impureza de los productos que la industria proporciona y

las pérdidas de gas y reactivos, que forzosamente tienen lugar en las manipulaciones. La pureza del hidrógeno obtenido es de 99 por 100 (1).

Resulta, pues, que el peso de reactivos a transportar para una inflación de 1.000 metros cúbicos, es 2,232 kilogramos, de 4 a 7 veces menor que el obligado por el transporte de un volumen igual de gas comprimido en cilindros.

En cuanto al volumen, siendo 2,5 y 2, respectivamente, las densidades del silicio y sosa cáustica, se tendrá para valor del volumen de reactivos a transportar:

$$\frac{0,744}{2,5} + \frac{1,488}{2} = 0,961 \text{ decímetros cúbicos}$$

por metro cúbico de gas y 961 decímetros cúbicos para la inflación, cifra de 8 a 12 veces menor que la que arroja el volumen a transportar cuando se emplea hidrógeno comprimido en cilindros.

El procedimiento es sencillo, ventajoso y muy interesante, y el generador tiene buenas condiciones de movilidad, siendo de fácil uso, consiguiéndose un gas constante, sin olor, de buenas condiciones y con unas aguas residuales inofensivas. La exposición a contratiempos no es mayor que la que llevan consigo la mayoría de los procedimientos conocidos, peligrosos todos, como lo es el manejo del gas de que se trata.

Pero contra estas ventajas, presenta serios inconvenientes. La necesidad de proporcionar calor exterior, obliga al empleo de la caldera, y ello durante todo el funcionamiento, lo que además de ser embarazoso, lleva consigo gran gasto de combustible y no deja de ofrecer peligros. El silicio puro, de precio elevado, hace oneroso el procedimiento, y la mezcla de silicio y cal, para formar los aglomerados que en la industria se encuentran, es una complicación inútil en lo que al procedimiento de producción se refiere. Además, requiere una gran cantidad de agua, lo que limita mucho su empleo, ya que no podrá pensarse en él, en sitios donde no abunde ese elemento.

Ello ha sido causa de que desde la aparición de este procedimiento, que al parecer fué primeramente empleado en Alemania (2), extendiéndose después a Italia, España y otras naciones, se haya dedicado una

(1) En el Parque Aerostático de Guadalajara se ha empleado en vez de silicio puro, ferro silicio, al menos en estos últimos tiempos; pero el Ejército alemán parece ser que empleaba silicio en polvo ó aglomerado con cal.

(2) Es curioso consignar que, a pesar de que los generadores y reactivos eran suministrados a las demás naciones por casas alemanas, se guardaba el secreto de cuáles eran los reactivos, que eran designados por dichas casas con los calificativos de *substancias A* y *B*.

gran atención a modificarlo, tratando de substituir también el silicio por componentes suyos o aleaciones de menos precio y más fáciles de encontrar en la práctica, así como a perfeccionar los generadores, tratando de obviar los inconvenientes presentados por el que se acaba de estudiar.

A fines de 1910, la Casa Schuckert efectuó algunas modificaciones ventajosas en la construcción del aparato, siendo las más importantes, el haber conseguido reducir en un 25 por 100 la cantidad necesaria de sosa

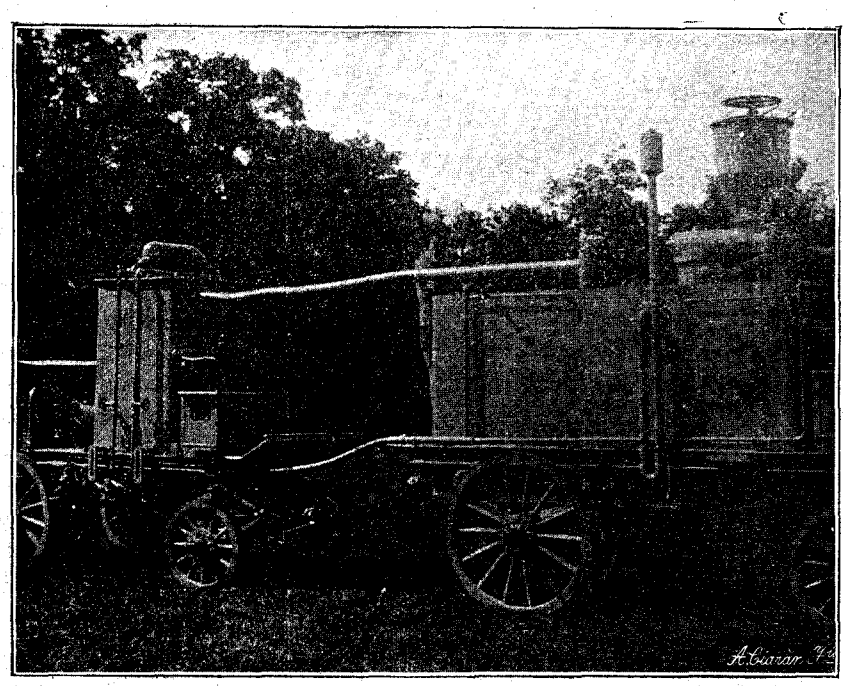


Fig. 26.

cáustica, y la supresión de la caldera, evitándose un peso inútil y el gr. - ve peligro de una inflamación del hidrógeno a consecuencia de alguna chispa desprendida del hogar. En el nuevo aparato se emplea para la primera carga la sosa en polvo; y la disolución en agua fría de la misma, a consecuencia de la superficie que presenta, mucho mayor que cuando se emplea en trozos, origina una elevación de temperatura de 8,5° a 8,7°, en seis u ocho minutos tan solo, lo que como puede verse, ocasiona un considerable ahorro de tiempo. El empleo de la sosa pulverizada no es obligatorio más que para la primera carga, porque estando montada la cámara de disolución en la de reacción misma en este nuevo tipo, el calor desprendido por la disolución anterior y por la reacción de la misma con

el silicio, es empleado en gran parte para calentar la disolución de sosa de la carga siguiente. Ello supone una gran ventaja, pues el aprovechamiento del calor, que se perdía en el tipo anterior, ocasiona no sólo una economía en la energía calorífica, sino también en el agua de refrigeración y permite el empleo de la sosa troceada en todas las cargas que siguen a la primera. En las figuras 26, 27 y 28, aparece fotografiado un

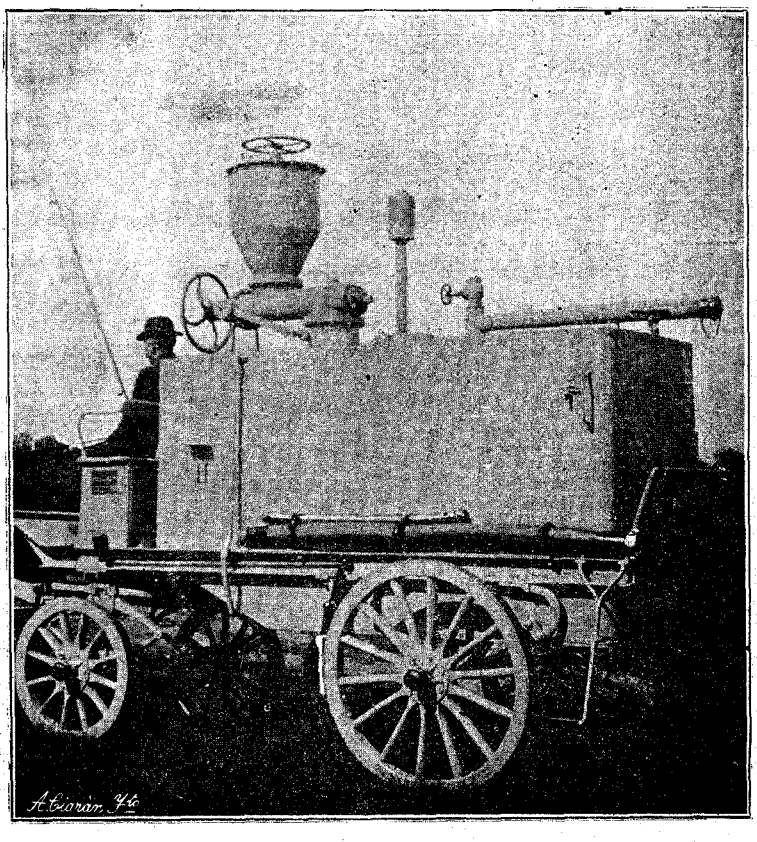


Fig. 27.

aparato del tipo que tratamos. Uno de los carros contiene el generador propiamente dicho, y el otro el lavador y la bomba, que es de gasolina y desmontable, para poder ser instalada en la proximidad de un río o manantial de agua. Otra ventaja reside en el empleo de la gasolina en substitución del carbón, pues es más fácil de encontrar hoy día en cualquier punto y es además menos embarazosa, ya que la cantidad necesaria para proporcionar una cierta energía, ocupa mucho menos volumen que la de carbón que puede proporcionarla.

Es recomendable agitar la disolución, mientras tiene lugar, pues ello favorece mucho la acción que se persigue.

En las figuras 29 y 30, se representan dos proyecciones de un tipo de generador fijo, construído por la casa Schuckert y que se tiene noticia de haber sido empleado en Inglaterra, Francia, Italia, Japón, Austria, Rumania, Suiza, Turquía y Alemania con gran éxito. La cámara C' de reacción, o generador propiamente dicho, contiene la C de la disolución de

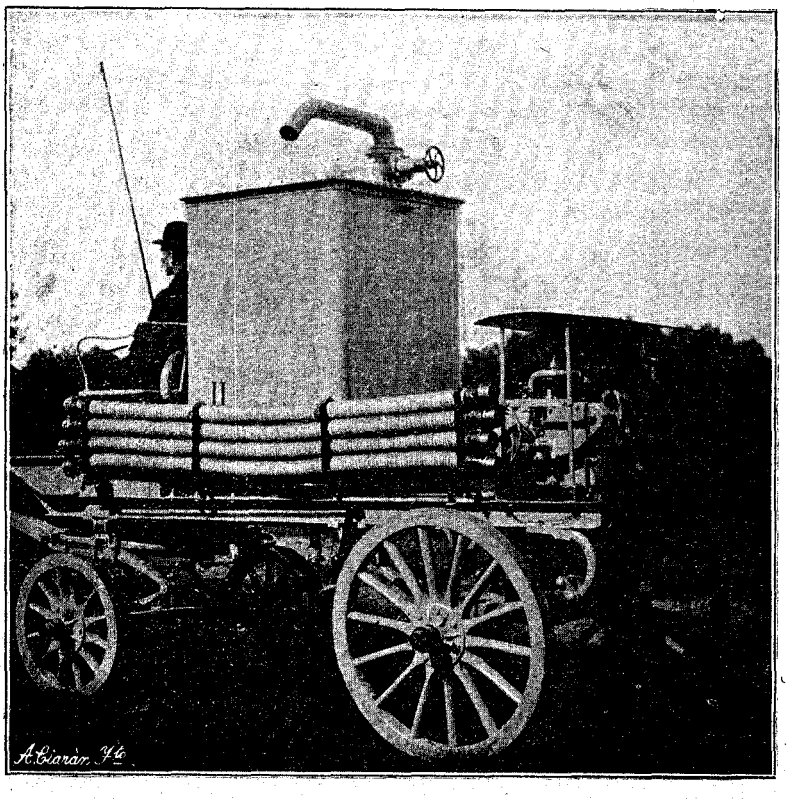


Fig. 28.

sosa, que se carga por la abertura que cierra la puerta P, que se acciona gracias a una asa A. La carga de silicio tiene lugar por la tolva S, que funciona como ya hemos visto al tratar de los aparatos móviles, y se acciona por el volante V. El gas que se desprende, pasa por el tubo T a un condensador C'', del que escapa por T' a una batería de cuatro lavadores L, L', L'' y L''', que comunican entre sí por los tubos T_1, T_2 y T_3, y de los que sale al exterior por el tubo de toma S. El agua cargada de silicio, que el gas arrastra y pierde en el condensador C'', regresa a la

cámara C' por el tubo T'. El agua de la tubería t, pasa por t' a la cámara de disolución C, estando dotado ese tubo de su llave correspon-

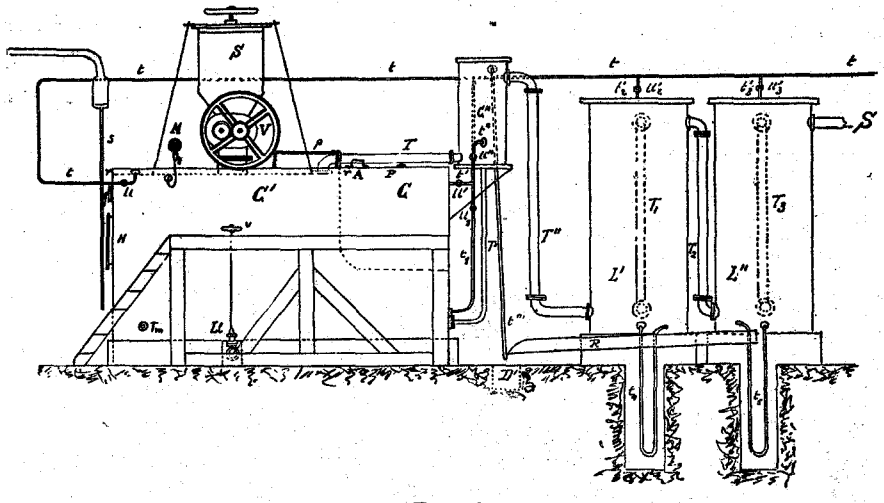


Fig. 29.

diente ll', y por la ramificación t'', también provista de su llave ll'', va al condensador C'' que desagua por t''' en D. Por t sigue hasta la cámara C', que presenta un reborde r en su parte superior que permite

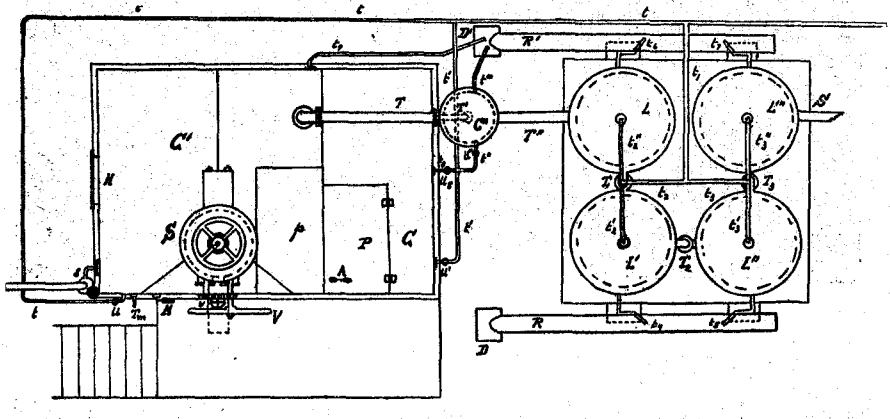


Fig. 30.

establecer una lámina de agua para su enfriamiento, cuando precise, sin más que accionar en el momento conveniente la llave ll. La rama t_1 se ramifica a su vez en las t_2 y t_3, que a su vez lo efectúan en las t'_2 y t''_2,

y en las t'_3 y t''_3, respectivamente, y por todas ellas pasa el agua a los lavadores L, L' L'' y L''' que desaguan, respectivamente, por los tubos t_4, t_5, t_6, y t_7 en las rampas R y R', que conducen el agua a los pozos D y D'. Por t_8, gracias a la llave ll_8, se puede hacer pasar el agua a la cámara C' para proceder a su limpieza, efectuándose el desagüe por el tubo t_9. El volante v acciona una llave LL que cierra o abre una

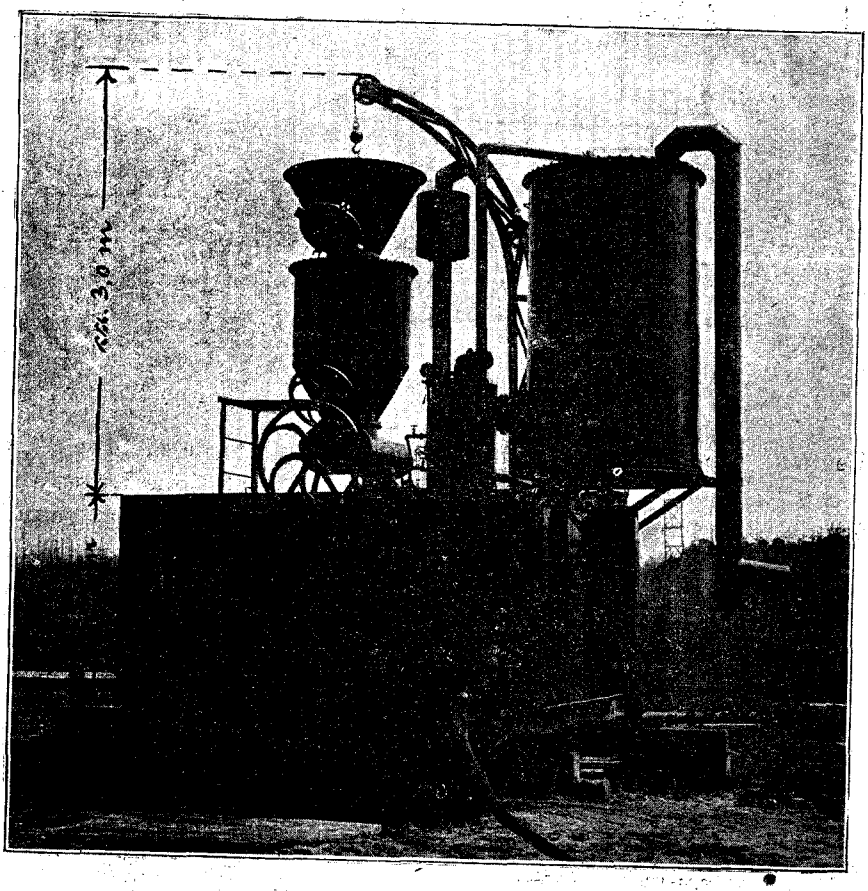


Fig. 31.

abertura destinada a extraer los resíduos que se depositan en el fondo del generador.

El aparato está provisto, además, de termómetro T_m, situado en la cámara C', plataforma de carga para el servicio p, sifón de seguridad s, manómetro M y agujero de hombre H. Es capaz para la producción de 300 metros cúbicos por hora.

La figura 31 muestra la disposición de un generador de este tipo, idéntico al anterior, salvo algunos perfeccionamientos que se han introducido en su construcción, como la unión de la grúa para elevar el silicio facilitando la carga, la simplificación del sistema de lavado reduciendo los cuatro lavadores a uno solo, y otras de menos importancia.

En Francia, M. Georges F. Jaubert, con ayuda del capitán Lelarge, del Ejército francés, ya citados en otro lugar de esta Memoria, y harto conocidos, por los profundos trabajos que con gran éxito han efectuado acerca de esta cuestión tan importantísima para la Aerostación, han realizado prácticamente este procedimiento de manera muy ventajosa, siendo primeramente empleado en Francia y Suiza, y hallándose en la actualidad en uso de los parques aerostáticos de casi todos los ejércitos modernos. Se logra con sus aparatos la descomposición de aleaciones a base de silicio, preparadas en el horno eléctrico, llamadas por Jaubert de una manera general *silicol*, y que pueden ser ferro-silicio, manganosilicio, etc., por una solución concentrada de un álcali, que generalmente es la sosa cáustica (1), reteniendo y almacenando en la disolución de sosa, todo el calor desprendido por ella y por la reacción que tiene su origen en la combinación del silicio y la sosa, siendo por tanto innecesario el calentamiento exterior.

Los generadores construídos con este objeto por la «Société L'Oxylithe» y que se hallan actualmente en uso en la mayoría de los ejércitos, siendo el francés el que más los emplea, son de diversas formas y dimensiones, pudiendo ser clasificados en tres grupos principales: generadores semifijos, generadores móviles y generadores fijos.

Los generadores semifijos están montados sobre vigas de hierro y son susceptibles de ser trasladados de un punto a otro, sin ser desmontados, empleando para ello un vehículo grande y de condiciones adecuadas, un camión con su remolque, generalmente, pero siempre que el transporte sea a pequeña distancia y muy circunstancial. Las dimensiones de estos aparatos son muy variables, pues la producción de hidrógeno varía entre 200 y 800 metros cúbicos por hora, según el tipo empleado.

De ellos, el tipo más sencillo, es el representado en la figura 32. La cámara *C* es la de disolución de sosa y está provista de un agitador que se acciona a brazo por medio de la manivela *m* que actúa el engranaje cónico *e*. En su parte inferior lleva el tubo *T* destinado a dar paso a la

(1) Puede emplearse igualmente una solución concentrada de potasa cáustica (hidrato potásico, K O H) o una de sulfato de sosa (SO_4Na_2, sulfato bisódico), o de potasa (SO_4K_2, sulfato bipotásico, *sal policresta de Glasser*).

disolución de sosa, a la cámara de reacción o generador *G*, para lo que basta actuar la llave *ll* por el volante *v*, estando provista en su parte inferior, de un agitador que se acciona por la manivela *m'*, poleas *p* y *p'* y engranaje cónico *e'*, y en su parte superior del distribuidor *D*, actuando por la manivela *M* y polea *P*, cuya misión es introducir el polvo de silicol en la cámara *G* de que tratamos. Una tubería *T'* une la cámara *G* con el lavador-refrigerador-secador *L*, y de este lavador, parte el tubo de toma de gas *T''*, portador del volúmetro *V*, que se une por los tubos de

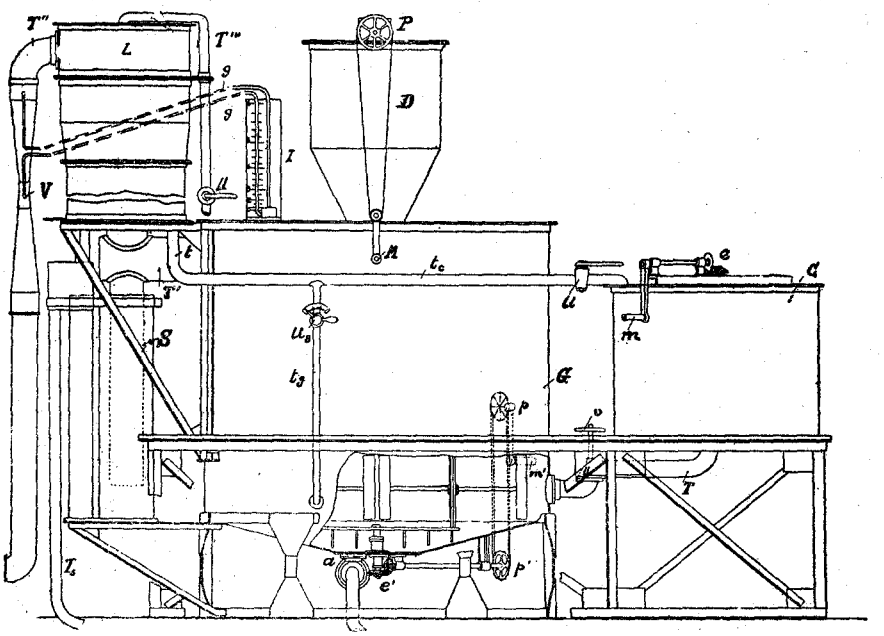


Fig. 32.

goma *g* y *g'* a un aparato indicador *I*, acusador del gasto de gas en dicho tubo. El agua acude al lavador por la tubería *T'''*, provista de la llave *Ll* y sale del mismo por dos tuberías: la T_s, que la envía al exterior, y la *t*, que se bifurca en las t_g y t_c, la primera de las cuales, provista de llave graduada ll_g surte de agua a la cámara *G*, y la segunda, provista de llave *ll*, que conduce el agua a la *C*, estando este agua a una temperatura próxima a la de ebullición, puesto que así sale del lavador. Un operador debe en todo momento fijarse en las indicaciones del volúmetro para hacer variar la cantidad de silicol, que de modo continuo, durante la producción, introduce en dicha cámara el distribuidor *D*. El colector de

gas T' se sumerge por su parte inferior en S, que mantiene un nivel constante de agua, estableciendo cierre hidráulico, lo que constituye

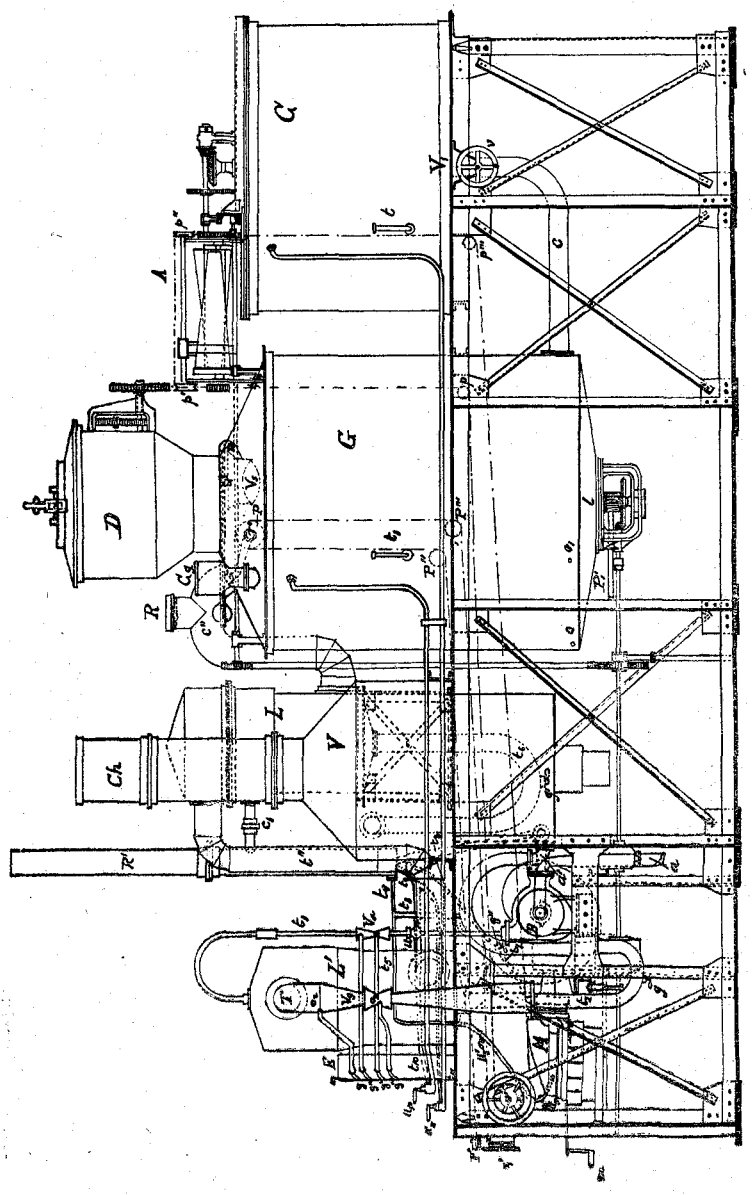


Fig. 33.

una seguridad para caso de explosión o sobreproducción de gas. En a se encuentra una abertura para la limpieza del generador. El gasto apro-

ximado de agua de este aparato es de 25 litros por metro cúbico de hidrógeno (1).

Este tipo de generador ha sufrido algunas modificaciones, y modernamente, la Casa «L'Oxylithe» construye aparatos muy perfeccionados, en los que, entre otras ventajas introducidas, figuran la de un motor que acciona las bombas de agua y los agitadores, etc., etc., y una disposición especial llamada *economizador de agua*, que daremos a conocer.

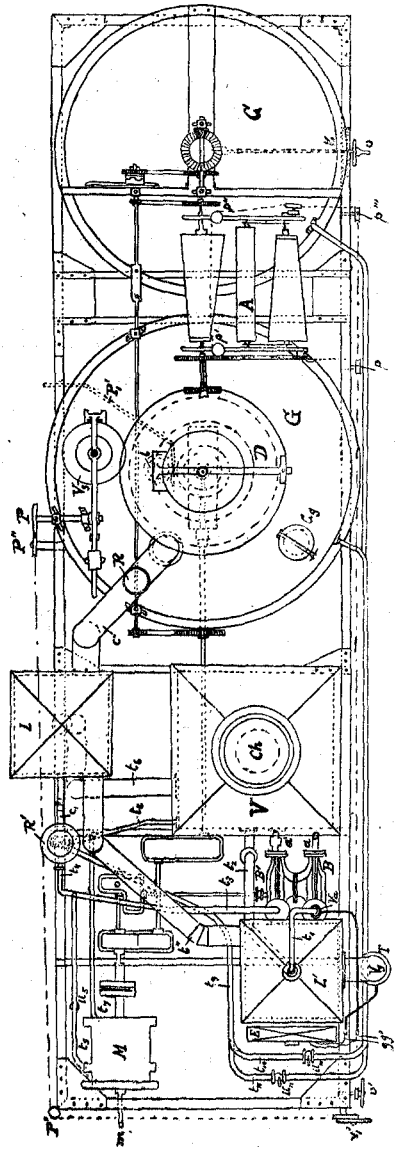


Fig. 34.

El Parque Aerostático de Guadalajara ha adquirido muy recientemente un generador del tipo más perfeccionado, capaz de una producción de 300 metros cúbicos de hidrógeno por hora, que está llamado a prestar valiosos servicios y que vamos a estudiar con el mayor detenimiento posible.

Las figuras 33 y 34 representan sus dos proyecciones, vertical y horizontal, respectivamente, y la 35 es un esquema que ayudará a comprender mejor la constitución y funcionamiento del aparato, principalmente en lo que se refiere a las disposiciones de las diferentes tuberías que en él existen. En dichas figuras aparece en *C* la cámara de solución rápida de la sosa, que se detalla en la figura 36, y que es cilíndrica y de palastro. Esta cámara envuelve a un compartimiento *C'* tronco-cónico, de paredes de palastro, agujerea-

(1) No nos detenemos a indicar la constitución de cada uno de los órganos que hemos citado y que integran el aparato, así como tampoco detallamos el funcionamiento de éste, porque sería repetir lo que hemos de ver al tratar del tipo que sigue, que es el más perfeccionado y el que en la actualidad se emplea.

do en toda su extensión con orificios de 2 a 3 centímetros de diámetro, y a las paredes de la envuelta se hallan fijas interiormente las piezas directoras *P*. Un agitador *A* tiene su eje vertical *E* fijo entre los fondos del compartimiento y envuelta. El termómetro *t* permite conocer en todo instante la temperatura de su interior.

El conducto *c* pone en comunicación, por intermedio de la válvula V_1, que se acciona por el volante *v*, la cámara de disolución *C* con la de reacción o generador propiamente dicho *G*, que (fig. 37) es también de forma cilíndrica y de palastro, de volumen casi doble de la anterior, y

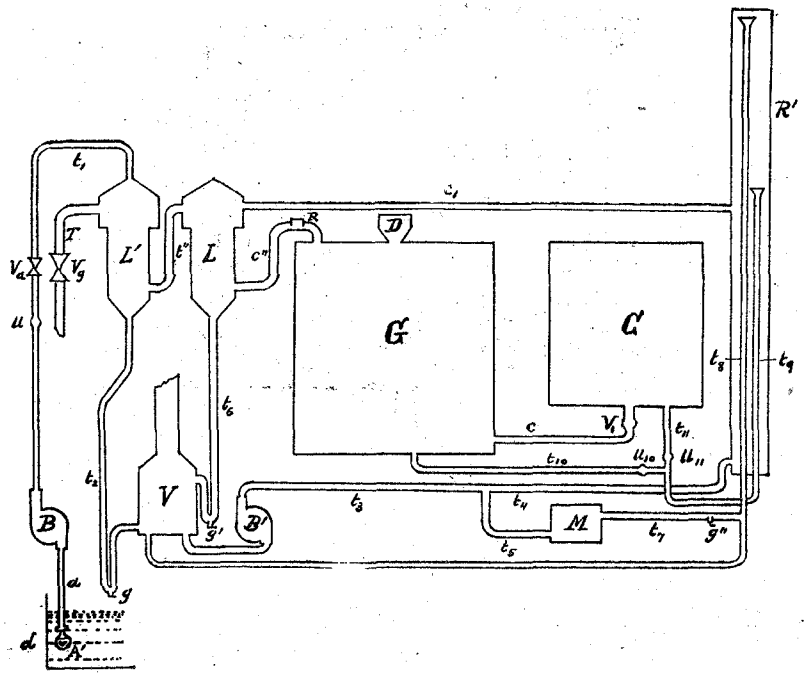


Fig. 35.

que está provista en su interior de un agitador que consiste en una gran viga *V*, giratoria alrededor de un eje central *E*, y sobre la cual van fijos dos ejes *e* y *e'* de giro de dos cuadros *c* y *c'*. En su parte lateral lleva un termómetro t_1 que mide la temperatura interior, y dos orificios *O* y O_1 que sirven para la fijación de otros dos termómetros, uno de ellos de cuadrante. En el fondo presenta una abertura *l* para limpieza de la cámara, que se abre y cierra, actuando sobre la palanca P_1', que normalmente está fija a una de las riostras de la viga posterior. En su parte superior presenta el generador *G* cuatro aberturas distintas. La central, de más extensión que las demás, tiene por misión el asentamiento sobre

ella del distribuidor D de silicol, representado en la figura 38, y que consta de un depósito D cilindro cónico, que puede cerrarse herméticamente por su parte superior, gracias a un cierre especial, que consiste en un platillo p que se adapta fuertemente sobre la abertura, por la presión que sobre él ejerce un tornillo t que corre a lo largo de una rosca practicada en la pieza p', giratoria alrededor del eje e y que presenta un rediente r, por el que se sujeta con una pieza en forma de horquilla h terminada en un pequeño mango m, que también es giratoria alrededor

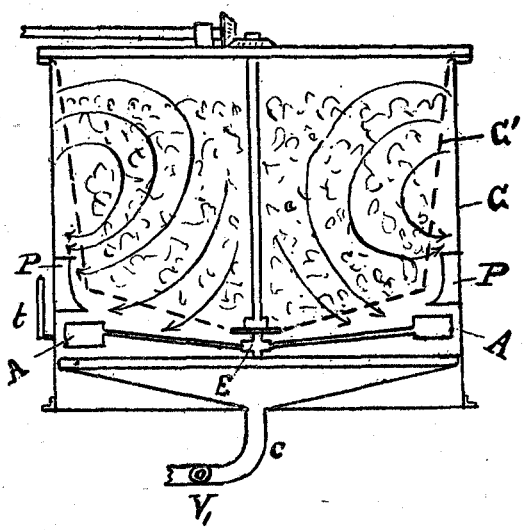


Fig. 36.

de e'. Una disposición análoga se emplea para ajustar el distribuidor sobre la abertura del generador, por medio de la pieza h' en horquilla, giratoria alrededor de e''.

En su parte inferior presenta el distribuidor un platillo p_1, sobre el que se desplaza una leva de dos ramas L, que gira graduando convenientemente la abertura por donde cae al generador G el polvo de silicol. La varilla v que transmite el movimiento a la leva, va encerrada en el cilindro c' que hace que la carga de silicol sobre el platillo, se verifique de manera uniforme. Dicha varilla v recibe el movimiento transmitido por los piñones p_2 y p_3, y es eje de un agitador a que gira al propio tiempo, para impedir que el polvo de silicol se adhiera a las paredes del distribuidor en la parte estrecha, y, por último, un tope de resorte t limpia la leva del polvo que a ella se adhiere. En la segunda abertura, se adapta al generador G la caja de grasas C_g que se representa en corte en

la figura 39, en la que se vé la caja cilíndrica C que puede cerrarse herméticamente por una tapa circular T, giratoria alrededor de o y o', y que se oprime sobre los bordes de la abertura superior por la tuerca de mariposa T', que va roscada sobre el tornillo T'', que entra lateralmente en una muesca de la pieza P.

En su parte inferior termina en un disco metálico D que gira alrededor de su diámetro, y está destinado a dar paso a la grasa en el mo-

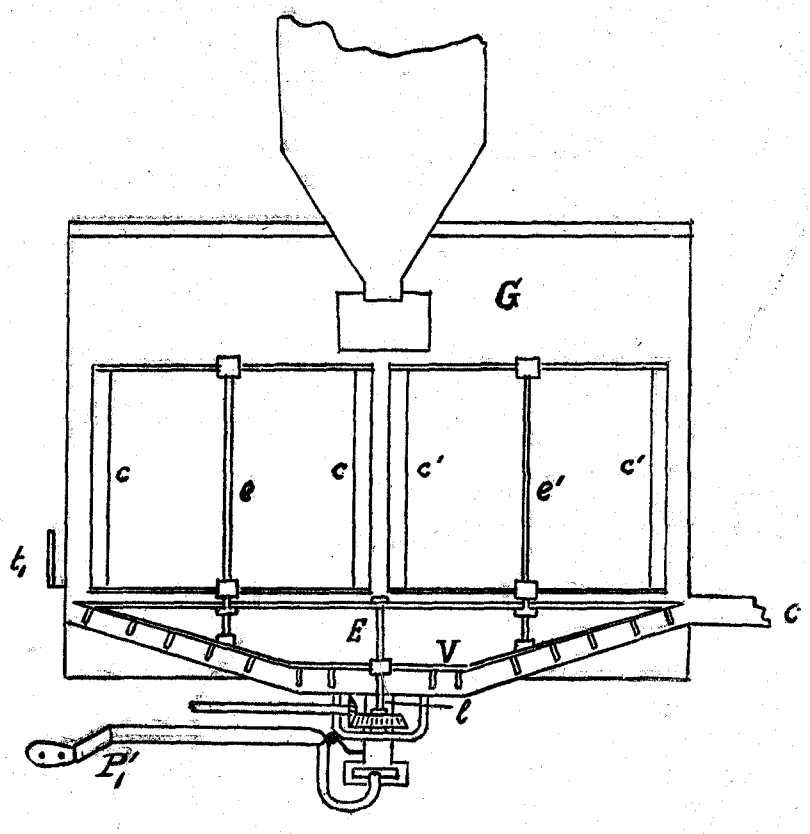


Fig. 37.

mento oportuno, que después veremos, para lo cual basta dar un cuarto de giro a la maneta m. Es muy conveniente dotar a la caja de grasas de una disposición especial que permita hacer llegar a la grasa el calor del interior de la cámara de reacción, impidiendo que aquélla se solidifique, disposición que consiste sencillamente en un tubo que adosado a dicha caja termine por un lado en la cámara G, y por otro, en el interior de la caja, previos los acodamientos convenientes. En la tercera

abertura, va situada la válvula de seguridad V_s que es portadora de un platillo p (fig. 40), con su palanca P_1 y su contrapeso c, apoyando la palanca en una horquilla h giratoria en O, eje de una polea P que sirve para accionarla a voluntad, para lo que existen las poleas P', P'' y P''' y el volante v_1. Por último, de la cuarta abertura del generador G, parte el colector c'' de gas, que presenta un registro R tapado con tela cauchotada, y que conduce el gas al lavador-refrigerador-secador L, sistema «Lelarge», descrito y estudiado detalladamente en otro lugar de este

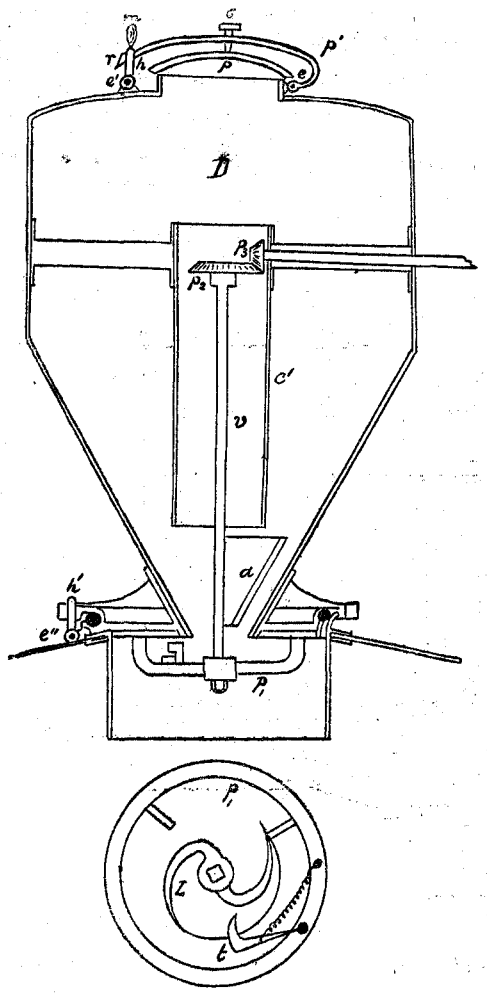


Fig. 38.

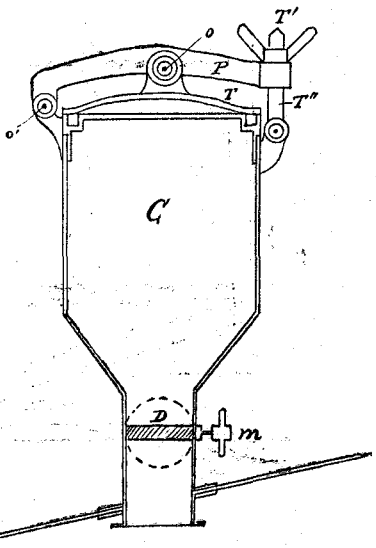


Fig. 39.

trabajo (1). De este aparato parte una tubería t'' que termina en otro idéntico L', del que arranca el tubo T de toma de gas.

El lavador L' emplea agua a la temperatura ambiente, que le llega

(1) Véase «Preparación del hidrógeno por la hidrolita», y el detalle de este aparato en las figuras 1 y 2.

por la tubería t_1, que en *ll* tiene una llave de paso, por la que es impelida por la bomba centrífuga *B*, la que, del manantial o depósito de que se disponga, la aspira por el tubo *a*, que termina en una alcachofa *A'*. El mismo lavador *L'* se une por su parte inferior al vaporizador *V* por la tubería t_2, que en *g* lleva un grifo de purga. El vaporizador es un aparato que enfría el agua por evaporación para aprovecharla para usos ulteriores y se representa en la figura 41. Se compone de una cámara *C*, donde entra el agua por *e* y es distribuída por una tolva *T*, que la hace caer a una esponja *E*, siendo esta tolva y esponja análogas a las de los lavadores «Lelarge». Un ventilador *V* impele aire en su interior, que sigue el camino inverso al agua y sale por la chimenea *Ch*, quedando el

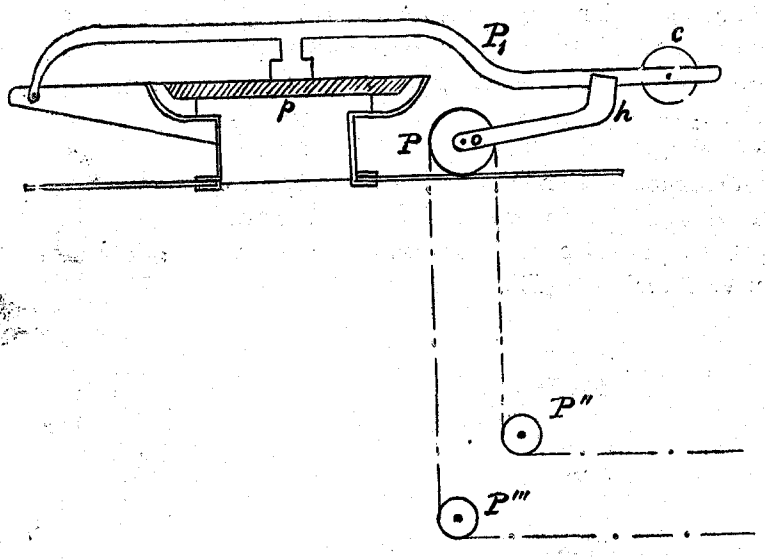


Fig. 40.

agua enfriada en la parte inferior del aparato, de donde es aspirada por *a'*, por una bomba centrífuga *B'*, idéntica a la *B* ya citada.

La bomba *B'* impele el agua del vaporizador por la tubería t_3, que se ramifica en las t_4 y t_5. La primera de ellas, conduce el agua al recipiente *R'*, cuyo detalle indica la figura 42, que consiste, sencillamente, en un vaso metálico *v*, prolongado por un cilindro *c* de diámetro y altura iguales, dentro de los cuales están las prolongaciones de las tuberías t_8 y t_9 que atraviesan el fondo del citado vaso, siendo de más longitud la primera que la segunda y terminando ambas en sus extremidades supe-

riores por dos embudos e y e', respectivamente. De la parte superior del vaso, parte un conducto horizontal c_1.

El nivel de agua en el fondo del vaporizador es mantenido por el tubo t (volviendo a la figura 41), por el que vierte el sobrante al exterior, gracias a la disposición que está indicada en la figura, en la que se ven los cilindros c y c' que están unidos por escuadras que permiten el paso del agua por el espacio anular que queda entre ambos, en la forma indicada por las flechas. Del recipiente R' parte el conducto c_1 según hemos dicho, el cual termina en la parte superior del lavador L, cuya salida de agua tiene lugar mediante la tubería t_6, provista en g' de un grifo de purga, y que termina en la parte alta del vaporizador V. La tubería t_5, está provista de la llave de paso ll_5 y lleva el agua al motor M para el enfriamiento del mismo, partiendo de éste el tubo t_7 provisto de un grifo de purga g'', que va a parar al t_8, tubo que parte del vaporizador V y entra a verter al recipiente R'.

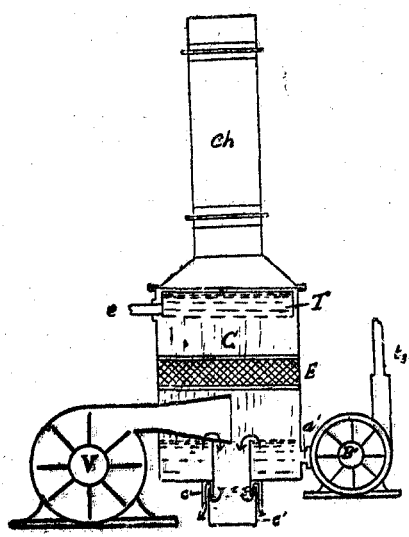


Fig. 41.

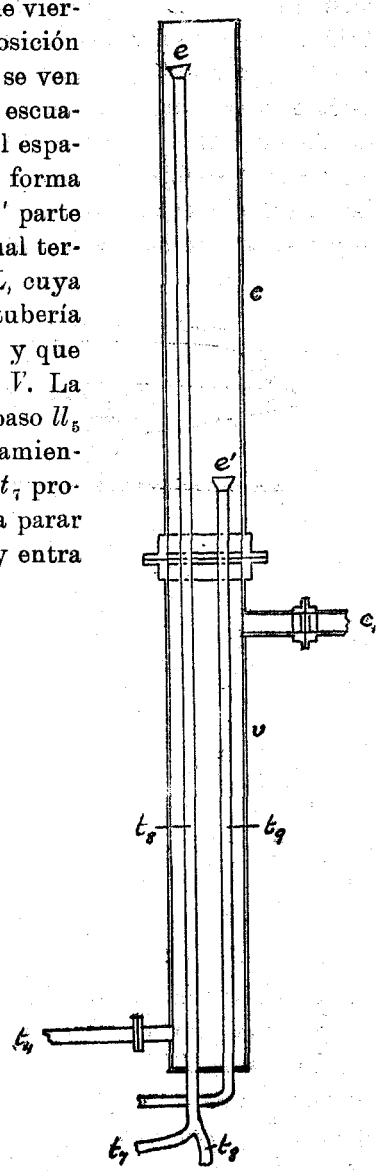


Fig. 42.

Del interior del mismo recipiente parte la tubería t_9 que se ramifica en las t_{10} y t_{11}, inyectoras de agua, respectivamente, de las cáma-

ras G y C y provistas de sus llaves de paso ll_{10} y ll_{11} correspondientes.

Además de las bombas centrífugas B y B', existe una bomba de mano independiente, para emplearla en caso necesario.

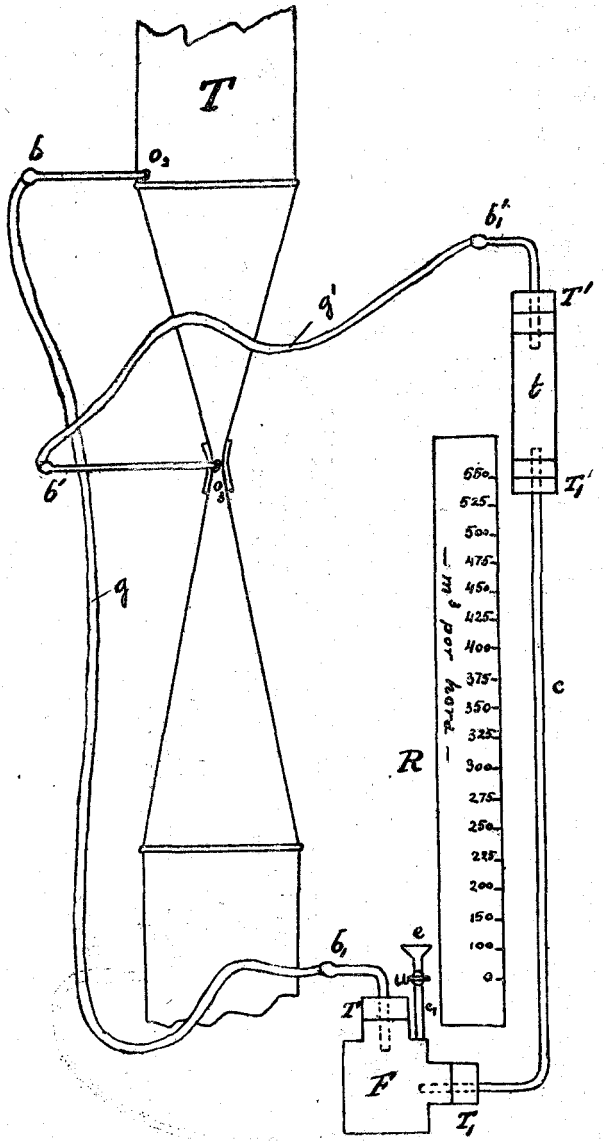


Fig 43.

El tubo de toma T, de gas, es portador de un volúmetro V_g, que presenta con detalle la figura 43, y proporciona en todo momento el gasto de gas en metros cúbicos por hora.

Consiste, sencillamente, en que el tubo de toma se estrecha en forma de cono hasta un cierto límite, ensanchando después en igual forma has-

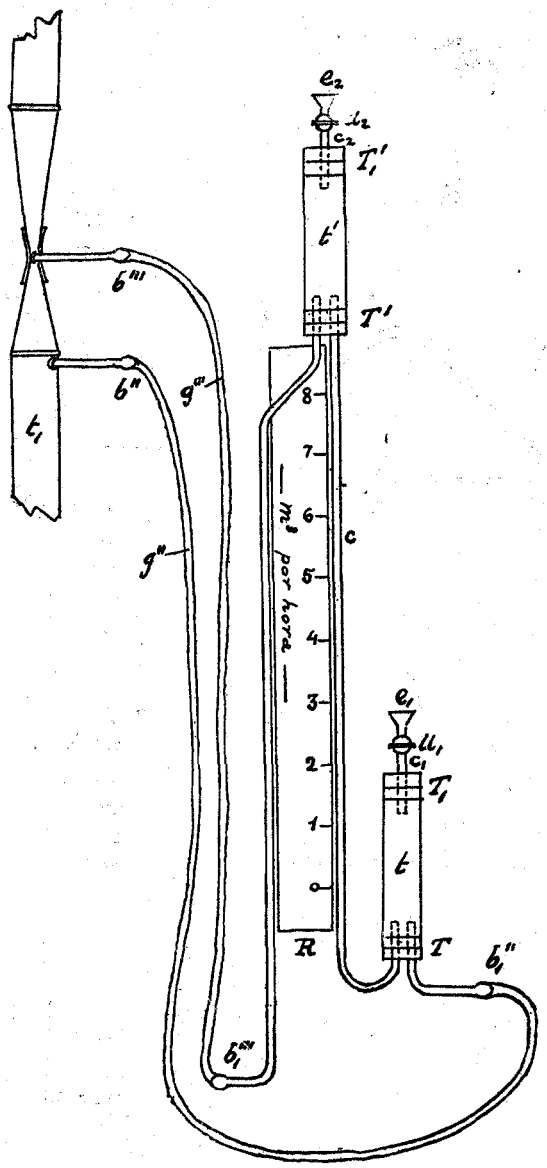


Fig. 44.

ta recobrar su primitivo diámetro. De los orificios o_2 y o_3, parten dos tubos metálicos terminados en boquillas b y b', que se unen, con gran

cuidado, por tubos de goma g y g' a las b_1 y b'_1 de otros dos tubos metálicos que penetran en los tapones de goma T y T', respectivamente, de un frasco metálico F y un tubo de cristal t, cerrados también por otros tapones de goma T_1 y T'_1, en los que penetra un conducto c de vidrio que une ambos recipientes. Una reglilla de metal R graduada entre 0 y 550, se halla situada al lado del conducto c, y el frasco F lleva un conducto metálico c_1 en su parte superior, provisto de llave ll y terminado en un embudo e.

Análogo es el volúmetro V_a, que presenta la tubería t_1 de aspiración

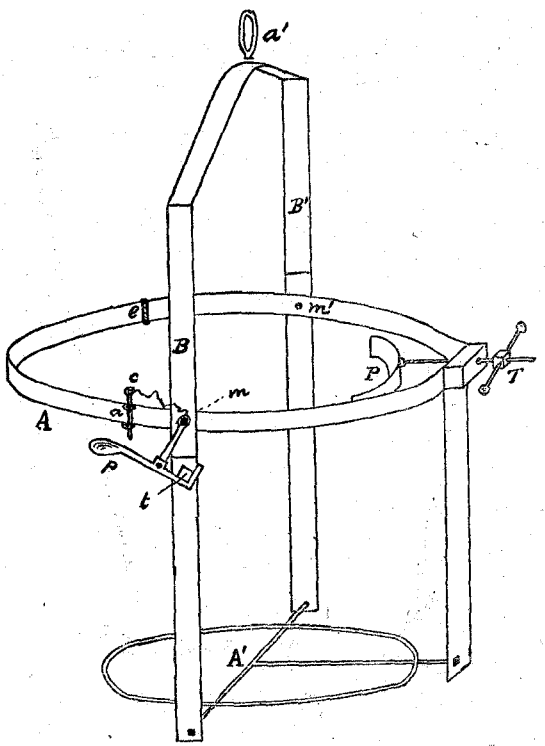


Fig. 45.

del agua, y que representa la figura 44. Las boquillas b'' y b''' se unen por los tubos de goma g'' y g''', a las b_1'' y b_1''', respectivamente, en las cuales terminan los conductos metálicos que atraviesan los tapones T y T' de goma, de dos tubos t y t' de cristal, unidos entre sí por el conducto de cristal c que también atraviesa los mismos tapones. Los tubos t y t' están cerrados por el otro extremo, respectivamente, por los tapones T_1 y T_1' idénticos a los T y T', los cuales son atravesados por conductos

metálicos c_1 y c_2, provistos de llaves ll_1 y ll_2, y terminados en embudos e_1 y e_2. Una regla metálica R, situada al lado del conducto c, está graduada de 0 a 8.

Los aparatos adicionales de los volúmetros V_g y V_a, en unión del termómetro de cuadrante que marca la temperatura interior de G, están sujetos con garras metálicas adecuadas, en el fondo de un estuche E, fácil de abrir y cerrar, y que por una disposición conveniente se fija, como se vé, en la parte delantera del aparato. Para elevar los bidones de sosa con que se carga la cámara C, existe un aparato *porta-bidones*, que re-

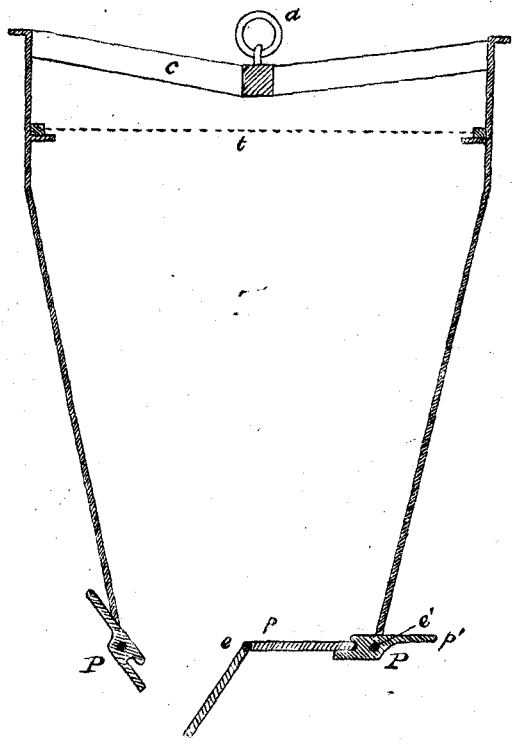


Fig. 46.

presenta la figura 45. El aro A se abre y cierra en a, para lo que está articulado en e, asegurándose el cierre por una clavija c. Una pieza P, puede, por medio del tornillo T, ceñir el bidón al aro A, siendo en A' donde descansa dicho bidón.

Actuando la pequeña palanca p hacia arriba, se suelta el tope t, pudiendo entonces bascular el aparato merced a los muñones m y m' que articulan las barras B y B' con el resto del aparato. Una argolla a' sir-

ve para colgarlo de una grúa, que para elevarlo hasta la altura de la cámara C, lleva montada el aparato en la viga posterior.

Para la carga de silicol, existe el cargador de la figura 46, que consiste en una tolva de hierro T, que posee una argolla a para su suspensión por la grúa, mantenida por la cruceta c, un tamiz de tela metálica t para retener los trozos grandes de silicol, y un platillo p dividido por un diámetro en dos partes giratorias alrededor de un eje e y sostenidas por dos piezas como la P, que gira alrededor de e' cuando se levanta hacia arriba la palanquita p', en cuyo caso las dos mitades del platillo p pierden apoyo y caen. Un motor de gasolina M, «Dion Bouton», de cuatro cilindros y seis caballos de potencia, con encendido por magneto de alta tensión, enfriamiento por termo-sifón, con agua suministrada, según veremos después, por el mismo aparato generador y con su manivela m de puesta en marcha, actúa los agitadores de la cámara C y generador G, y el eje del distribuidor D, para lo que existe una disposición mecánica conveniente que puede seguirse en las figuras 33 y 34, la cual permite, gracias al aparato A de embrague y cambio de velocidad (1), que se actúa por las poleas p, p', p'' y p''' y el volante v', separar del movimiento general el agitador de C, y graduar la velocidad del movimiento y, por tanto, la entrada de silicol en G.

También acciona el motor M las bombas centrífugas B y B' y el ventilador del vaporizador.

Pasemos ahora a estudiar el funcionamiento de todas las partes del aparato y la marcha general de la producción de hidrógeno. Se empezará por cerrar la válvula V_1, actuando sobre el volante v, y se procederá a la carga de la cámara C de sosa, para lo cual se destapará uno de los bidones, y colocado en el aparato porta-bidones (fig. 45) sobre A', cerrado el aro A y afianzado el bidón por la pieza P, se elevará con la grúa hasta la altura de la cámara C, en cuyo momento se actuará sobre la palanca p y se bascularán el porta-bidones, arrojando el contenido del bidón en la cámara, repitiendo la operación con todos los bidones que han de cargarse y consiguiéndose así llenar el compartimiento C' de la cámara C, sin tocar con la mano la sosa.

Verificada la carga de sosa, se hará entrar el agua en la cámara C, para lo que bastará verter agua sobre el recipiente R' hasta que sobrepasando el nivel la altura del tubo t_9, vierta por éste, pasando al t_{11}, y por él, previa apertura de la llave de paso ll_{11}, a C. Hay que tener gran

(1) No nos detenemos a detallar este órgano y todos los demás que transmiten el movimiento del motor a las distintas partes del generador, porque ello, sobre ser inútil, hacía muy extensa esta descripción.

cuidado de que, mientras esto tiene lugar, esté bien cerrada la llave ll_{10}.

No es preciso esperar a la carga total de sosa para dar entrada al agua, pudiendo introducirse ésta al propio tiempo que aquélla, con la sola condición de que la sosa emerja siempre, para evitar las salpicaduras que de otro modo tendrían lugar al bascular los bidones de sosa.

Apenas empiece a entrar el agua en *C*, se pondrá en marcha el motor *M*, actuando sobre el aparato *A* para conseguir el giro del agitador de la cámara *C*.

Este agitador *A* (fig. 36) empuja con sus paletas los filetes de agua que encuentran las piezas directoras *P*, fijas a la pared interior de la cámara *C* y son elevados a lo largo de esta pared, penetrando en el compartimiento *C'* por los orificios superiores y circulando hacia abajo después de disolver la sosa. El líquido efectúa, pues, un movimiento de rotación continuo en el interior de la cámara, en la forma que indican las flechas de la figura. La disolución total de la sosa contenida en el compartimiento *C'* es muy rápida, a pesar de su concentración, tardando prácticamente 20 a 35 minutos (1).

El termómetro *t* acusa en todo momento la temperatura de la disolución, que en el momento final debe ser de 90 a 95°, siendo 15° la temperatura del agua introducida en *C*, comprobándose que toda la sosa se ha fundido, por una varilla o listón de madera que puede introducirse, de vez en cuando, en la cámara de disolución. Una vez que esto ha tenido lugar, se abrirá la válvula V_1, por medio del volante *v*, haciendo pasar la disolución de sosa al generador *G*.

Conviene preparar aparte, en un recipiente adecuado, una disolución de sulfato de cobre cristalizado del cormercio ($Cu\,SO_4, 5\,H_2O$) sulfato cúprico (*caparrosa azul, vitriolo azul, piedra lipis*) en la cantidad de 1,5 kilogramos por cada 100 metros cúbicos de gas a producir, para verterla en la cámara de disolución de sosa en el momento de introducir la lejía en el generador, con el fin de retener los vestigios de hidrógeno fosforoso (PH_3), y para evitar los depósitos en el fondo, de los óxidos de cobre formados, conviene no dejar de agitar tanto en *C* como en *G* (2). Apenas

(1) Para esta clase de generadores, se emplea, como después veremos, la sosa en plaquitas, calculándose que prácticamente la cantidad de calor desprendida por la disolución, eleva la temperatura del agua en unos 80°, lo que permite el ataque por el silicol sin necesidad de manantial de calor exterior.

(2) Cuando se emplea un aparato nuevo o recientemente soldado, el cinc de las soldaduras precipita con el cobre, y la depuración es incompleta. Basta dejar permanecer en los recipientes, durante algún tiempo, una disolución de sulfato de cobre, para que desaparezca el inconveniente. Desde luego, después de dos o tres operaciones de producción con un aparato, no hay temor de que aparezcan precipitados de este género.

pasa la disolución al generador G, se actuará sobre la maneta m (fig. 39) de la caja de grasa, dejando caer así sobre la lejía, los 5 kilogramos de grasa especial, que con antelación se habrán cargado en dicha caja, y que está destinada a impedir que los grumos y espumas que se forman, se desborden hacia el lavador.

Esta grasa es un hidrocarburo muy pesado, empleándose generalmente la parafina (C_{24} H_{50}) o los aceites de nafta. Mientras esto se efectúa, la grúa habrá elevado hasta la altura del distribuidor D, el cargador de silicio (fig. 46), en el que se habrán vaciado los bidones de silicol necesarios para la reacción que ha de producirse, cuya substancia tamizada por t, cargará sobre el platillo dividido p. Se actuará entonces sobre las palanquitas p' y el silicol caerá llenando la tolva D del distribuidor, que empezará inmediatamente a llenar su cometido, ya que estando actuando el motor M, se hallarán en juego la leva L y el agitador a, teniendo lugar por ello, la entrada de silicol en el generador G. Igualmente, se hallará en movimiento el agitador del generador G, pues girará la viga V (figura 37) alrededor del eje E, y como por ser mayor la velocidad de giro en la periferia que en el centro, la inercia del líquido opondrá mayor resistencia a los brazos de los cuadros c y c' más próximos a las paredes del generador, que a los más próximos al centro del mismo, ocurrirá que girarán estos cuadros en sentido inverso alrededor de sus ejes e y e', siendo el resultado de este movimiento epicicloidal, una completa remoción de las materias puestas en presencia en el interior del generador G y una uniforme repartición del polvo de silicol.

Es muy interesante que actúe debidamente el agitador de que tratamos, para evitar que puedan tener lugar sobreproducciones, producciones irregulares u otros trastornos de consecuencias desagradables. El hidrógeno que se desprende de la reacción que tiene lugar en el interior de G, sale de esta cámara por el colector c''. Este colector presenta el registro R tapado con tela cauchotada, que se rompe a cierta presión, dando salida al gas, lo que proporciona una seguridad que se suma a la que se obtiene por la válvula de seguridad V_s (fig. 40) cuyo platillo p levanta el gas al alcanzar su presión un cierto valor, venciendo la acción del contrapeso c y saliendo el gas al exterior. Dicha válvula se acciona a voluntad, cuando precisa, maniobrando, como se ha dicho, el volante v'_1, con lo que giran las poleas P', P'' y P''' y la horquilla h, que levanta el contrapeso c.

Cuando empieza a entrar el silicol en G, es decir, antes de empezar la producción de gas, deben estar ya funcionando los lavadores. Para ello, previamente hay que cebar la bomba centrífuga, para lo que bastará, después de colocar la tubería de aspiración a de modo que quede su-

mergida en el depósito de agua *d* la alcachofa *A'*, llenar dicha bomba de agua por un pequeño embudo que a este efecto posee. Cuando el nivel del agua en el depósito *d* está muy bajo, precisará recurrir a la bomba de mano de que hemos hablado, que se dispondrá en la forma que indica el esquema de la figura 47. Se derivará la bomba de mano B_m de la tubería, a continuación de la centrífuga B_c, y cerrando la llave *de cebamiento ll*, se aspirará el agua por dicha bomba de mano, lo que tendrá lugar a través de la centrífuga B_c.

Un momento después de establecerse la circulación, se podrá dejar de accionarla y seguirá dicha circulación por el funcionamiento de la cen-

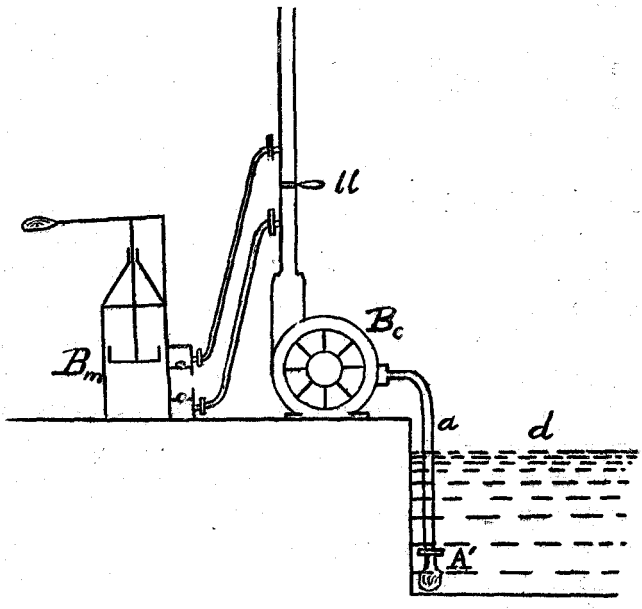


Fig. 47.

trífuga a través de la B_m, pudiendo abrirse la llave *ll* y separar dicha bomba de mano, evitándose las pérdidas de carga que al paso por ella se originan. Una vez cebada la bomba *B* y abierta al máximo la llave *ll*, el agua pasará al lavador *L'*, quedando al nivel que dicho aparato consiente y continuando por t_2 al vaporizador, de donde pasa impelida por la bomba *B'* al recipiente *R'*, para surtir, por c_1, al lavador *L*, donde queda hasta llenar el nivel constante que admite el aparato, saliendo el resto por t_6 al vaporizador.

El tubo t_8 recibe el agua caliente del t_7, que sale de enfriar el motor, la que ejerce en él una succión, que ocasiona el que ascienda por dicho

tubo, una buena parte del agua del vaporizador, que vierte en R', cooperando, pues, dicho tubo, a la acción de la bomba B', esto es, a establecer la circulación. Se comprueba ésta, abriendo el grifo g' que, como se vé en la figura 33, está al nivel del agua que admite el vaporizador. También puede comprobarse que dicha circulación está establecida, esperando a que funcione el vertedero de sobrante del vaporizador; pero esto último no es conveniente, porque ocasiona gasto inútil de agua y pérdida de tiempo.

Establecida la circulación de agua y empezada la producción de gas, pasa éste por el colector c'' al lavador L, del que sale por t'' pasando al L' de donde escapa por el tubo de toma T. Durante la producción, la temperatura del interior de G, constantemente acusada por los termómetros que hay en dicha cámara, se mantendrá de 105 á 106°, no debiendo llegar en ningún caso a 110°. Ello se conseguirá actuando convenientemente sobre la llave ll_{10} para substituir en todo momento el agua que se evapora por el calor de la reacción.

Durante el funcionamiento del generador, la mezcla gaseosa de vapor de agua e hidrógeno, en la proporción de un 80 por 100 del primero y un 20 por 100 del segundo, desprendida de G, pasa por el colector c', a una temperatura próximamente de 100°, al lavador L llamado *lavador caliente*, donde es lavado por una gran cantidad, 30 á 40 litros por metro cúbico de gas, de agua tibia, a unos 50 á 55° de temperatura (1) que condensa casi por completo el vapor de agua, pues retiene alrededor de un 95 por 100 del calor transportado por la referida mezcla gaseosa, conteniendo el gas que sale de este lavador, aproximadamente un 86 por 100 de hidrógeno y un 14 por 100 de vapor de agua, y hallándose a los 50 ó 55° de temperatura del agua inicial, según la propiedad característica de los lavadores «Lebarge». El agua que sale del lavador L por t_8, lo efectúa a una temperatura próxima a 90°, y es fácil de enfriar por evaporación, lo que tiene lugar en el vaporizador V, que en resumen no es más que un lavador «Lebarge» atravesado por agua caliente que es enfriada por una corriente de aire.

El agua a 90° es distribuída en él por la tolva T (fig. 41) y cae a la esponja E, que la divide convenientemente, como ya es sabido, terminando en el fondo del vaporizador, y siendo en el trayecto atravesada por la corriente de aire que el ventilador V, accionado por el motor M impele,

(1) En los primeros momentos de la producción, claro es que el agua que actúa en ambos lavadores L y L' es fría, es decir, está a la temperatura ambiente del depósito d, pues es la que ha servido para establecer la circulación. Nos referimos, al explicar el funcionamiento, a un momento cualquiera, en el que ya tendrá lugar lo que decimos.

y que escapa por la chimenea *Ch* rigurosamente saturado de vapor de agua a 90°. El calor de vaporización del agua evaporada en la corriente de aire, es proporcionado por el agua caliente que resulta, pues, enfriada al caer al fondo del vaporizador.

El gas, que a 50 á 55°, sale de *L* es llevado por *t''* al lavador *L'*, llamado *lavador frío*, donde una cantidad de agua mucho menor que la empleada por el lavador caliente, unos 10 litros por metro cúbico de gas, a la temperatura ambiente, impelida por la bomba *B*, termina el enfriamiento completo del gas, siendo muy pequeña ya la cantidad de vapor a condensar, según hemos visto. El gas sale del lavador frío a la temperatura ambiente, y el agua que sale de dicho lavador, a temperatura de 50 á 55°, pasa por t_2 a la parte inferior del vaporizador *V* donde se mezcla con la que este aparato enfría.

Este agua es extraída en su mayor parte por la bomba centrífuga *B'*, que está provista, como la *B*, de un embudo para el cebamiento, si bien no es necesario efectuar éste por hallarse dicha bomba a la altura aproximada del nivel del agua en el vaporizador. Dicha bomba impele el agua por t_3 al recipiente *R'*, proporcionando esta tubería, por la derivación t_5, el agua necesaria para la refrigeración del motor *M*, que regresa después por t_7 pasando a ejercer una succión en t_8, que como hemos dicho, ayuda a la bomba *B'* a transportar a *R'* el agua que se acumula en el vaporizador, la que cuando pasa de ciertos límites, vierte al exterior por la disposición ya citada (fig. 41). Del recipiente *R'* se alimenta de agua tibia el lavador *L* por el conducto c_1, y por t_9 y sus derivaciones t_{10} y t_{11} lo verifican las cámaras *G* y *C*, respectivamente, bastande para ello actuar sobre las llaves de paso correspondientes, ll_{10} y ll_{11} cuando llegue el momento oportuno.

Resulta en definitiva que la cantidad de agua fría introducida, por metro cúbico de gas a producir, en el lavador *L'* se emplea además de en el lavado, en compensar las pérdidas por evaporación sufridas en el vaporizador y en el generador, y en la disolución de sosa para la producción siguiente. Prácticamente puede decirse, que de los 10 litros que componen esta cantidad, son empleados 2, 5 á 3 litros en preparar la lejía para la operación siguiente, y 2 introducidos en el generador para compensar las pérdidas por evaporación producidas por el calor de la reacción, manténiendose constante de 104 a 105° la temperatura. Los cinco litros restantes son vertidos por el recipiente *R'*, pudiendo ser transportados por alguna disposición, al depósito *d* de agua, que deberá en todo momento conservar su nivel inicial, para lo que conviene que la conducción que le alimente de agua esté provista de una llave de flotador.

El *economizador de agua* (que así se llama la disposición que acabamos de estudiar) proporciona, pues, una gran economía de agua, permitiendo reducir el gasto a cinco litros por metro cúbico de gas próximamente, además de la inicial que es precisa para establecer la circulación. El utilizar el agua que vierte R' para el depósito d, presenta el inconveniente de que la temperatura del agua de dicho depósito, va aumentando cada vez más y después de un funcionamiento intenso del aparato, llega a ser muy grande esta temperatura, y, por tanto, la del gas en el tubo de toma T, idéntica según se ha dicho. Se puede renunciar a la economía de los cinco litros por metro cúbico de gas, que hemos visto puede obtenerse, aumentando, por tanto, a 10 litros el gasto de agua por metro cúbico de hidrógeno, obteniéndose en cambio la ventaja de conseguirse un buen enfriamiento del gas, lo que será conveniente, sin ningún género de duda, cuando no haya escasez de agua.

En la práctica hay que contar con pérdidas originadas por la puesta en marcha, paradas a cada operación, faltas en la maniobra, etc., etc., debiendo adoptarse como cifras prácticas de gasto de agua las de 6 litros por metro cúbico de hidrógeno, cuando se utilice el agua sobrante de R', y 11 litros, cuando se prescinda de este aprovechamiento.

En V_g se halla el volúmetro que, como hemos dicho, mide el gasto de hidrógeno y que se prepara convenientemente antes de empezar la producción, para lo que basta abrir la llave ll (fig. 43) y arrojar por el embudo e la cantidad de agua suficiente para que el nivel en el tubo G señale la división 0 en la reglilla R. Durante el funcionamiento del generador, el nivel del agua en dicho tubo C señala en la reglilla R el gasto de hidrógeno en metro cúbicos por hora. El operario que está encargado del distribuidor debe en todo momento estar pendiente de las indicaciones de este volúmetro, debiendo con arreglo a ellas, graduar la entrada de silicol en el generador. Análogamente en V_a está el volúmetro que marca el gasto de agua de la cañería a de aspiración, para lo que se carga de agua hasta que el nivel en C' (fig. 44) señale el 0 de la reglilla R, cuya graduación marca metros cúbicos por hora. Conviene en ambos aparatos, expulsar el aire que puedan contener, antes de ponerlos en función, lo que se logra fácilmente, merced a las llaves y tubos de que están provistos (1).

(1) Sabido es que el volumen de flúido que circula a través de un orificio en pared delgada, es función de la diferencia de presión que se ejerce entre las dos caras. Resulta de ahí que se podrá construir un volúmetro, simplemente intercalando en la canalización un diafragma con un orificio, y midiendo la diferencia de presión entre las dos caras, podría obtenerse el gasto de flúido por medio de una tabla experimental. Pero la diferencia de presión medida, correspondería realmente a una pér-

Para llenar el depósito d, si no se cuenta con un manantial que le surta de agua, puede emplearse la bomba de mano, si no es precisa para la aplicación de que antes hemos tratado.

Para evitar interrupciones inútiles durante una operación, se puede ir preparando la siguiente. Para ello, apenas esté vacía la cámara de disolución de sosa, se cerrará la válvula V_1, y se procederá, con ayuda de la grúa y el porta-bidones, a la carga de sosa, en la forma ya sabida, haciendo también entrar el agua, para lo que bastará obrar sobre la llave ll_{11}. Poniendo después en movimiento el agitador de dicha cámara, se conseguirá al cabo del tiempo conveniente tener preparada la disolución. Apenas la grúa haya quedado libre, ya se habrá podido ir preparando la carga de silicol, hasta dejar el cargador sobre el distribuidor, en disposición de pasar el silicol a este último aparato. También apenas se haya vertido la grasa que contuviera la caja de grasas, se habrá cargado ésta con otros 5 kilogramos de esa substancia. En tales condiciones se esperará a que el volúmetro V_g señale un gasto de 150 metros cúbicos por hora, en cuyo momento, y actuando sobre sobre la palanca P_1', se podrá abrir la abertura e, y deteniendo el funcionamiento del agitador, vaciar y limpiar el generador, operación que puede efectuarse en tres minutos. Inmediatamente se cerrará dicha abertura, se pondrá el agitador en movimiento y se abrirá V_1 para dar entrada en el generador a más disolución de sosa, que tarda en pasar por completo unos cinco minutos. El resto de la operación se efectúa como antes dijimos.

Cuando por alguna circustancia hay que hacer funcionar el aparato a brazo, se desembragará la correa que transmite el movimiento a los agitadores, y colocando las manivelas sobre sus árboles, actuarán sobre cada una de ellas dos hombres, estando preparados otros dos para el relevo. Se emplazará la bomba de mano en la forma que antes indicamos (fig. 47) cerrando la llave de cebamiento, y esta bomba será actuada por cuatro hombres, que serán de vez en cuando relevados por otros cuatro. El distribuidor será accionado por un operario que actuará análogamente sobre su manivela correspondiente.

Cuando una avería del motor ocasiona la parada de éste, y por consiguiente hay que seguir el funcionamiento a brazo, no debe olvidarse

dida de carga, de otro modo dicho, a la resistencia opuesta por el diafragma, a la circulacion del flúido.

Para suprimir esta pérdida de carga, es para lo que se une el orificio a los dos extremos de la canalización, por troncos de cono alargados. La graduación de la reglilla, tanto el de gas como en el de agua, está obtenida experimentalmente. Se observa que este aparato, casi puramente experimental, es análogo en principio y forma al contador hidráulico Venturi.

nunca que lo primero que deberá efectuarse es abrir la válvula de seguridad y estrangular la manga de salida del gas. Después puede seguirse la operación, adoptando las disposiciones que acabamos de indidar. En la marcha a brazo, debe tenerse en cuenta que el gasto de gas que se obtenga debe ser el producto por 40 de gasto de agua de la bomba de mano, en todo instante (1). Para ello deberá reglarse la admisión de silicol por el funcionamiento del distribuidor, y se debe estar siempre prevenido para abrir voluntariamente la válvula de seguridad si el gasto supera a esa cifra.

Nunca debe detenerse el distribuidor por completo cuando el generador esté en ebullición, pues el silicol frío, condensando vapor de agua, formará un espeso barro que adhiriéndose a las distintas partes del mecanismo del distribuidor, impedirá el funcionamiento regular del mismo durante algún tiempo. Si por precisión debe pararse la entrada de gas en la manga de inflación, es preferible por la aludida causa, producir gas hasta terminar la carga dándole salida por la válvula de seguridad, á detener el funcionamiento del distribuidor.

La formación de espumas y grumos en exceso, no es un inconveniente grave, ya que solo ocasiona pérdidas de reactivos. Conviene, no obstante, disminuir en tal caso el gasto, abriendo la válvula de seguridad, y tenerlo en cuenta para remediarlo en la siguiente carga. Ello será seguramente producido por falta de agitación, insuficiencia de grasa, gasto demasiado grande, etc., etc.

En el caso de que el gas resulte mal enfriado, se obrará también sobre la válvula de seguridad, para reducir el gasto. Si a pesar de ello persiste el inconveniente o si alcanza desde el primer momento crecidas proporciones, se abrirá francamente la válvula de seguridad, estrangulando la manga, y se corregirá el defecto que lo produce, que será sin duda debido a mal funcionamiento de las bombas, o suciedad de alguno de los órganos, tolva o esponja, de los lavadores.

Una lejía hecha la víspera y conservada en la cámara de sosa recubierta de una capa de grasa, puede estar al siguiente día lo bastante caliente para ser utilizada, siempre que el agente que lleve la dirección

Efectivamente, es sabido que ese aparato está fundado en el conocido teorema de Bernoulli, que estudia la Dinámica de los flúidos *En la circulación permanente de flúidos, a temperatura constante, las alturas debidas a la presión (piezométrica) y a la velocidad, suman una constante.* Resulta, pues, que un estrechamiento de sección que ocasionará, para que el gasto no varíe un aumento de velocidad, producirá una disminución de presión. Podrá, pues, medirse el gasto por la diferencia de presiones en el estrechamiento, y normal en la tubería.

(1) Midiendo el gasto de las tuberías de gas y bomba en m^3. Esto supone un consumo de agua de 25 litros por m^3, como ocurre en los generadores sin economizador.

de la operación esté muy atento durante el período de recalentamiento en el generador, no dejando que la temperatura de éste pase de 90°, a partir de la cual habrá seguramente sobreproducción.

Si ello ocurre se actuará en seguida la válvula de seguridad. La producción en el caso de que tratamos será muy lenta. No debe intentarse el aprovechamiento de la lejía cuando alcance temperatura inferior a 70°, a menos que se esté muy experimentado.

No debe nunca dejarse de un día para otro, en el generador, una le-

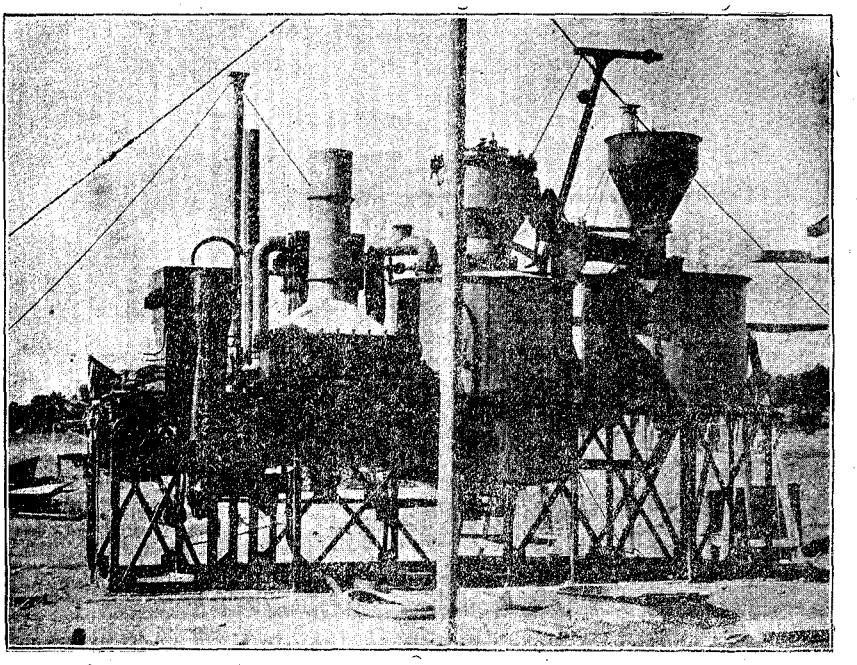


Fig. 48.

jía ya semi-saturada de silicato, pues éste último tomaría forma de masas cristalizadas, bajo la acción del enfriamiento y del reposo. Si por economía se quiere aprovechar una lejía en tales condiciones, se cargará en el generador un bidón de sosa. Entonces los cristales se disolverán en este exceso de sosa.

Cuando por una causa cualquiera falte el agua de enfriamiento, se abrirá inmediatamente la válvula de seguridad, estrangulando después la manga de salida del hidrógeno.

Un generador de este tipo, con una capacidad de producción de 600 metros cúbicos por hora, pesa 7.600 kilogramos y es susceptible de ser montado en siete horas. El que hemos descrito y estudiado, adoptado muy

recientemente por el servicio aerostático de nuestro Ejército, está fotografiado en las figuras 48 y 49, y es capaz de producir 250 à 300 metros cúbicos por hora. El motor es de gasolina, pero también existen modelos con motor eléctrico, habiéndose suprimido en ellos las tuberías que conducen el agua de enfriamiento, en tal caso innecesarias, y hecho alguna otra modificación que la adaptación requiere.

Los generadores móviles, de producción hasta de 400 metros cúbicos por hora, están constituídos por dos vehículos montados sobre ruedas,

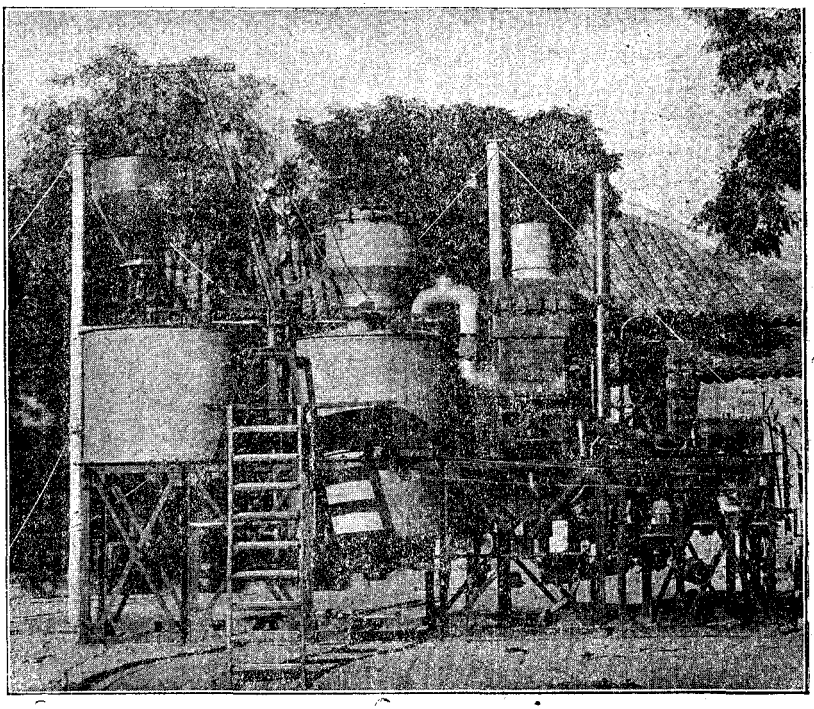


Fig. 49.

y en ellos van dispuestos los distintos órganos de manera conveniente. El tipo más perfeccionado consta de un coche automóvil que conduce el motor, las bombas, el vaporizador con su ventilador y los lavadores, y un remolque, que es portador de las cámaras de disolución y reacción y sus aparatos accesorios. Está, pues, provisto como los semifijos, de economizador de agua, y pesan ambos vehículos, respectivamente, 3.000 y 2.700 kilogramos, siendo hoy día tales aparatos los más indicados para acompañar a las modernas unidades aerosteras de tracción automóvil.

Muy pequeñas son las diferencias que ofrece este generador respecto al semifijo ya estudiado. El generador es ovalado y no circular, a conse-

cuencia de lo cual, en lugar de un agitador como el que lleva en los semifijos, lleva dos que giran en sentido inverso accionados por el motor. Su caja de grasas se carga con tres kilogramos. En la posición de funcionamiento los dos vehículos tienen sus bastidores reunidos, formando ángulo recto, por un sistema de dos pernos. Las ballestas están aliviadas de peso por gatos especiales de tornillo que se sitúan entre el eje y el bastidor. Se debe hacer que las ruedas descansen sobre los maderos, para evitar que se hundan en el terreno. Los bastidores deben ponerse horizontales, empleando para ello un nivel, lo cual conviene para el buen funcionamiento de los lavadores. Los distintos órganos de ambos coches se unen por tuberías que afectan la forma conveniente, y se logra que el motor pueda accionar los agitadores de la cámara de sosa, y el generador y el distribuidor, por medio de un árbol móvil que se sitúa de modo conveniente.

Los generadores fijos, alcanzan una producción, hasta de 1.500 metros cúbicos por hora, y han existido movidos a brazo, siéndolo por motor los que en la actualidad se emplean. En ellos se ha renunciado a la instalación del economizador de agua, pues el ahorro de este elemento no compensa la maquinaria y cuidados que tal sistema lleva consigo, además de que tales generadores, es de suponer se instalen en lugar adecuado, donde el agua no escasee. En el generador hay dos agitadores, accionados mecánicamente y que giran en sentido contrario, del mismo modo que en los generadores móviles. El gasto de agua, es de 25 litros por metro cúbico de hidrógeno.

En la práctica, después de tener en cuenta las pérdidas de gas y reactivos que tienen lugar en las manipulaciones, puede decirse que las cifras de consumo para la fabricación de un metro cúbico de gas, con estos generadores, son:

Silicol (88 por 100)		0,7	kilogramos.
Sosa cáustica (70 a 72 por 100)		1,35	íd.
Agua. Empleando economizador	Utilizando el sobrante	6	litros.
	No utilizándolo	11	íd.
No empleándolo		25	íd.
Grasa		0,01	kilogramos,

siendo la pureza del gas tan completa, que con ensayos muy precisos resulta difícil dosificar en él, $\frac{1}{30.000}$ en volumen, de hidrógeno fosforoso.

El silicol está embalado en bidones, cada uno de los cuales contiene 70 kilogramos, pesando en bruto unos 75 kilogramos. La sosa, que se emplea como hemos dicho en plaquitas, está igualmente embalada en bidones que contienen 135 kilogramos de dicha substancia y pesan en bruto

145 kilogramos. Resulta, pues, que con un bidón de sosa y otro de silicol, pueden producirse 100 metros cúbicos de hidrógeno. Los volúmenes de ambos bidones, de sosa y silicio, son respectiva y aproximadamente, 0,12 y 0,05 metros cúbicos. De todo esto deducimos que una inflación ordinaria (1.000 metros cúbicos de hidrógeno) exige el transporte de un peso de 2.250 kilogramos, con un volumen de 1,75 metros cúbicos, (1) aproximadamente, cifras cuatro o seis veces menores que las que supone el transporte de igual cantidad de gas, en cilindros. La energía necesaria para producir un metro cúbico de hidrógeno por este procedimiento es, por término medio, 15 kilowatios hora.

En el Parque de Aerostación de Guadalajara, ha puesto de manifiesto el procedimiento de que venimos tratando un importante inconveniente. El depósito de silicato en las tuberías de evacuación de aguas residuales es tan grande, que quedan obturadas por completo dichas tuberías, sin que basten los depósitos de decantación, construídos a tal fin, para obviar tal dificultad.

Para apreciar la cuantía de estos resíduos, cuya dureza, después de solidificados y fríos, supera a la de los materiales de los depósitos de decantación, basta deducir de la fórmula química antes estudiada, el peso de ($Si\ O_3\ Na_2$) que se forma en la producción de 1.000 metros cúbicos de hidrógeno (una inflación). Siendo 122,3 el peso molecular del $Si\ O_3\ Na_2$, será

$$\frac{122{,}3 \times 0{,}0895 \times 1000}{4} = 2736{,}46 \text{ kilogramos}$$

el valor de dicho peso.

En la instalación de hidrógeno, que a bordo del *Dédalo*, posee la Aerostación de nuestra Marina de Guerra, figura un generador del tipo y dimensiones del que se ha descrito, sin más diferencia que el motor, eléctrico y no de gasolina, como el del generador del Parque Aerostático Militar.

La reacción que tiene lugar en los procedimientos que se acaban de exponer, se verifica también sin la intervención directa del agua, y de ahí se deduce un nuevo e importante procedimiento de que vamos ahora a tratar.

Preparación del hidrógeno por la hidrogenita.—Este procedimiento de obtención del hidrógeno es el mismo que acabamos de estudiar, con la sola diferencia de que la reacción tiene lugar en seco, y son igualmente el ferrosilicio en polvo y la sosa cáustica, las substancias empleadas para

(1) Se incluye en ambas cantidades, respectivamente, el peso y volumen aproximados de grasa necesaria.

producirla. La mezcla de dichas substancias es muy estable en frío, pero ambas son muy afines y se combinan con la mayor facilidad apenas concurre alguna circunstancia especial, como por ejemplo, la presencia de la llama de una cerilla encendida, pues la mezcla pierde su estabilidad con el calor.

Dicha mezcla, llamada *hidrogenita*, se forma a base de ferrosilicio y cal sodada. La hidrogenita ofrece el aspecto de la arena fina, arde con facilidad, y por incineración al aire libre o en vaso cerrado desprende el hidrógeno que contiene, siendo la reacción que tiene lugar la que expresa la fórmula

$$Si + Ca(OH)_2, Na_2(OH)_2 = Si O_3 Na_2, Ca O + 4H$$

con formación de silicato sódico ($Si O_3 Na_2$).

En la figura 50 se presenta un corte del aparato de laboratorio, empleado para el ensayo de la hidrogenita. Un tapón *t* obtura un orificio por donde se enciende la hidrogenita contenida en un depósito *D*, lo que en unión de un chorro de vapor que penetra por el conducto *c* provoca una elevación de temperatura y consecuentemente un desprendimiento de hidrógeno, que lava el agua del deposito *D'*, pasando por la abertura *a* al tubo *T* que lo conduce al secador *S*, dondé atraviesa una masa de serrín, saliendo por *s* al interior.

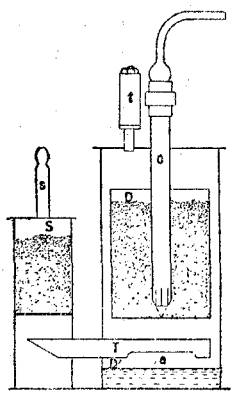


Fig. 50.

De la fórmula anterior puede deducirse la cantidad de hidrogenita necesaria para la obtención de un metro cúbico de hidrógeno, pues siendo 28,3, 40, 16, 1 y 23 los pesos atómicos respectivos del silicio, calcio, oxígeno, hidrógeno y sodio, resultará para peso de la hidrogenita:

$$\frac{(28{,}3 + 40 + 4 \times 16 + 4 \times 1 + 2 \times 23) \times 1 \times 0{,}0895}{4} = 4 \text{ kilogramos},$$

cifra que en la práctica es variable, según sea efectuada la operación.

La hidrogenita tiene 1 de densidad aparente y 2, 5 cuando se presenta en aglomerados, como ocurre en la práctica, en la que se emplea bajo forma de bloques parecidos a los de pizarra. En estas condiciones, un bloque que por término medio tiene un volumen de un decímetro cúbico y un peso de $1 \times 2, 5 = 2, 5$ kilogramos, producirá aproximadamente 0,800 metros cúbicos de hidrógeno puro; análisis efectuados han puesto de

manifiesto que su fuerza ascensional es de 1,19 kilogramos. Resulta, pues, que para una inflación corriente (1.000 metros cúbicos) se precisará el transporte de un peso de

$$\frac{2,5 \times 1.000}{0,800} = 3.125 \text{ kilogramos,}$$

con un volumen de

$$\frac{1.000 \times 0,001}{0,800} = 1,25 \text{ metros cúbicos,}$$

lo que supone gran ventaja sobre el transporte de gas comprimido en cilindros, ya que éste, es sabido que ocasiona el de peso y volumen, respectivamente, tres a cinco y siete a diez veces mayores, aproximadamente.

La hidrogenita se adquiere en bidones metálicos adecuados, análogos a los empleados para el carburo de calcio, y que pesan de 25 á 50 kilogramos, correspondientes, por tanto, a una producción de ocho a 16 metros cúbicos de hidrógeno por bidón. Dichos bidones están engrapados y no soldados, y tienen una disposición especial que permite la combustión de la hidrogenita en ellos mismos, evitando toda manipulación de la materia, antes de su empleo en el generador. Aunque la hidrogenita es muy combustible, cuesta trabajo inflamarla con una simple cerilla cuando, como ocurre en nuestro caso, no se presenta dicha substancia bajo forma de polvo fino, y es muy conveniente ayudar esa combustión que produce la reacción que se persigue, bien por la aplicación de un ascua en un punto cualquiera de la masa, bien por la inflamación de un pequeño reguero de pólvora al que se aplica una cerilla, o bien por la acción de un chorro de vapor. En tales condiciones un bidón de 50 kilogramos de hidrogenita sólo exige para su combustión total 10 minutos, y ya se desprende de aquí, lo ventajoso que ello resulta para la producción del gas, que es rapidísima por este procedimiento. La hidrogenita se conserva indefinidamente sin perder sus propiedades, pero es muy sensible a la acción de la humedad, siendo higroscópica en tan alto grado, que precisa cuidar con gran esmero de que se conserve en lugares bien secos y en recipientes herméticamente cerrados.

Describiremos un modelo de generador de hidrógeno por este procedimiento, que ha sido empleado en el Parque del Aero Club de Saint Cloud (Francia) y que proporciona 50 metros cúbicos por hora. En la figura 51 aparece un esquema del aparato, que comprende un generador

G rodeado de una envuelta de agua *A*, y que se cubre con una pesada tapa *T* agujereada en su centro, donde se atornilla el tapón *t*. La envuelta y el generador comunican por el tubo *t'*, portador de la llave *ll*, y el segundo está atravesado por su parte inferior por el conducto *c*, abierto

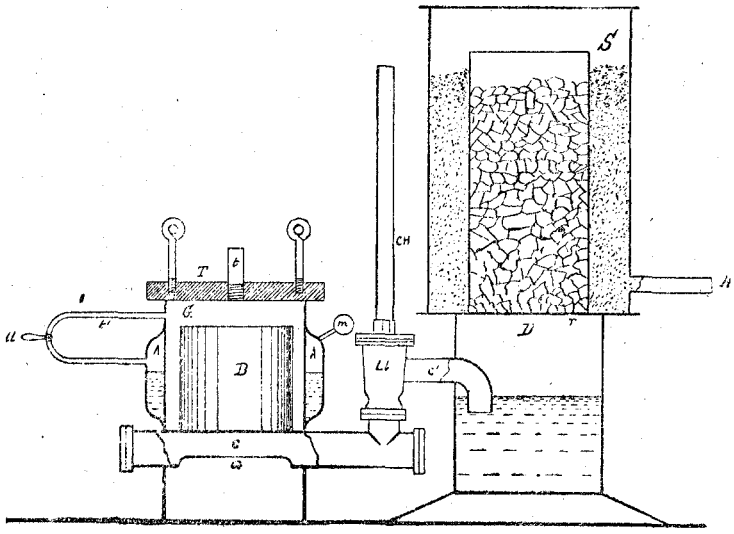


Fig. 51.

en *a*, también provisto de la llave *Ll* de tres direcciones que puede ponerle en comunicación con la chimenea *GH*, o con el conducto *c'* que desemboca en un depósito, dividido como se ve en la figura, en dos compartimientos, el primero *D* que actúa como lavador-depurador, a cuyo efecto una parrilla *r* lo subdivide en dos conteniendo cok su parte superior y agua la inferior, y el segundo que lo efectúa como secador *s*, para lo cual contiene una carga de serrín. De éste último parte el tubo de toma de gas *H*.

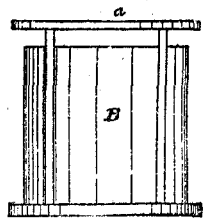


Fig. 52.

Ya se deduce de la anterior descripción la manera de funcionar este aparato. Introducido en el generador *G*, un bidón *B* de hidrogenita, como el de la figura 52 que, como se ve, lleva una armadura *a* apropiada para el caso, de tal manera, que quede apoyado en el tubo *c*, se quitará el techo de este bidón y se tapará el generador con la cubierta *T*. Accionada la llave *Ll* para establecer la incomunicación de *c'*, comunicando *CH* con *c*, se enciende la hidrogenita por medio de una cerilla que se dejará caer ardiendo por el agujero central de la tapa, atornillándose en seguida el

tapón *t*, con lo que la combustión se propagará y el agua encerrada en *A* se vaporizará. Cuando el manómetro *m* indique la presión conveniente, se abrirá la llave *ll*, y el vapor penetrará entonces en el generador acti-

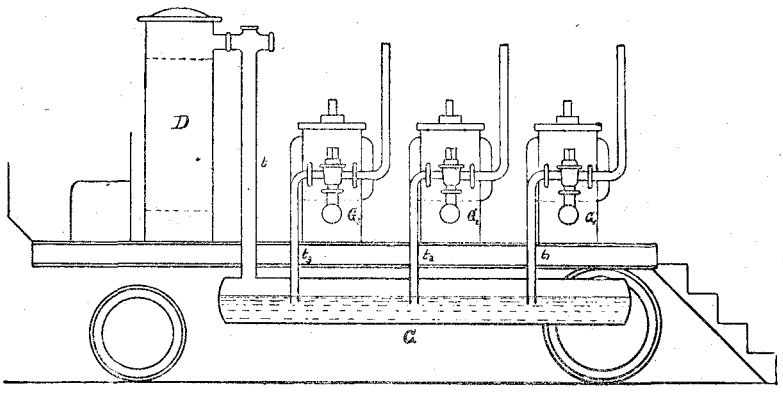


Fig. 53.

vando el desprendimiento de hidrógeno, y hallándose *c* en comunicación con *CH*, escapará por ésta, apareciendo en ella después un humo azulado, indicador de que el aparato está purgado de aire. Se actuará entonces so-

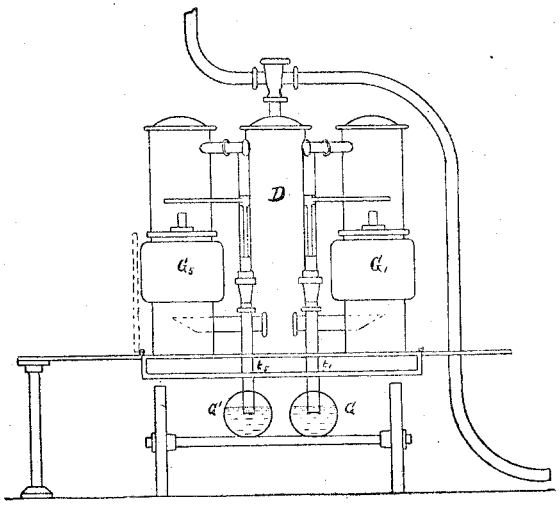


Fig. 54.

bre la llave *Ll* estableciendo la comunicación entre *c* y *c'*, y el hidrógeno pasará al lavador-depurador *D* y de allí, al secador *S*, saliendo por el tubo de toma *H* al lugar de utilización.

Alrededor del depurador-secador, pueden establecerse, comunicando con él por tubos análogos al c' y en igual forma varios generadores, y claro es que así podrá lograrse una producción intensa y continua de gas. Pero para el empleo de este procedimiento en las aplicaciones militares, se agrupan los generadores en la forma que esquemáticamente se indica en las figuras 53 y 54, la primera de las cuales presenta un corte longitudinal y la segunda uno transversal. Sobre un carro de cuatro ruedas, se agrupan seis generadores G_1, G_2, G_3, G_4, G_5 y G_6 semejantes al ya conocido. Cada tres G_1, G_2 y G_3 concurren por los tubos t_1, t_2 y t_3 a un colector G que contiene agua, y que por un tubo t comunica con un depurador-secador D, también análogo al que antes se ha visto. Este carro-generador puede producir 150 metros cúbicos por hora, sin interrupción.

Este procedimiento de producción del hidrógeno, presenta la indiscutible ventaja de que utiliza idénticos reactivos que el procedimiento al silicol, y, por tanto, un mismo aprovisionamiento de materias sirve para emplear indistintamente ambos, según convenga. Se emplea también el procedimiento por la hidrogenita, para la producción de hidrógeno destinado a otros usos industriales, como la soldadura autógena, utilizando pequeños aparatos productores adecuados a tal fin.

2.° Obtención del hidrógeno por descomposición de hidrácidos hidrocarburos o del amoníaco.

Algunos metales y metaloides descomponen los hidrácidos, con desprendimiento de hidrógeno, e idéntico fenómeno se presenta en la descomposición de los hidrocarburos. En cuanto al amoníaco, es susceptible de descomponerse por el calor, por metales y por metaloides, lo que proporciona algunos procedimientos de preparación del hidrógeno.

Indicaremos por orden los procedimientos que esta agrupación comprende.

Descomposición de hidrácido por metal.—Los metales alcalinos (litio, potasio, rubidio y cesio), el aluminio, el hierro y el cinc, descomponen el ácido clorhídrico (HCl, *sal funante, ácido muriático),* en virtud de las reacciones que expresan las fórmulas

$$Li + HCl = LiCl + H,$$
$$K + HCl = KCl + H,$$
$$Rb + HCl = RbCl + H,$$
$$Cs + HCl = CsCl + H,$$
$$Al + 3HCl = AlCl_3 + 3H,$$
$$Zn + 2HCl = ZnCl_2 + 2H,$$
$$Fe + 2HCl = FeCl_2 + 2H,$$

transformándose en cloruros y quedando el hidrógeno en libertad. En el cuadro que sigue, se encuentran calculados los pesos de reactivos a emplear en cada uno de los procedimientos a que las anteriores reacciones dan lugar.

PESOS DE REACTIVOS A EMPLEAR, PARA LA OBTENCIÓN DE UN METRO CÚBICO DE HIDRÓGENO

METAL	Peso atómico.	Peso de metal. — *Kilogramos.*	Peso de ácido clorhídrico. — *Kilogramos.* — Peso molecular = 36,46.
Litio	7	$\frac{7 \times 0{,}0895}{1} = 0{,}63$	$\frac{36{,}46 \times 0{,}0895}{1} = 3{,}26$
Potasio	39,10	$\frac{39{,}10 \times 0{,}0895}{1} = 3{,}50$	
Rubidio	85,45	$\frac{85{,}45 \times 0{,}0895}{1} = 7{,}65$	
Cesio	132,8	$\frac{132{,}8 \times 0{,}0895}{1} = 11{,}98$	
Aluminio	27,1	$\frac{27{,}1 \times 0{,}0895}{3} = 0{,}84$	$\frac{3 \times 36{,}46 \times 0{,}0895}{3} = 3{,}26$
Cinc	65,37	$\frac{65{,}37 \times 0{,}0895}{2} = 2{,}93$	$\frac{2 \times 36{,}46 \times 0{,}0895}{2} = 3{,}26$
Hierro	55,85	$\frac{55{,}85 \times 0{,}0895}{2} = 2{,}50$	

y en él se aprecia que son muy crecidas, a causa de ser muy grandes los pesos atómicos de los metales y el molecular del ácido de que tratamos, lo que constituye un grave inconveniente. A éste hay que sumar otro no menos importante, que es que aparecen en el gas, como impurezas, el cloro y algunos de sus compuestos, que perjudican notablemente a las telas de los aeróstatos.

Descomposición de hidrácido por metaloide.—El boro reduce los hidrácidos en caliente, a excepción del ácido yodhídrico (HI). Empleando la reacción, a que da lugar el ácido clorhídrico que es el más corriente, se tiene

$$3\,H\,Cl + B = B\,Cl_3 + 3\,H$$

formándose el cloruro bórico ($B\,Cl_3$ tricloruro bórico) y quedando libre el hidrógeno, deduciéndose de la fórmula, teniendo en cuenta que los pe-

sos atómico y molecular del boro y ácido clorhídrico, respectivamente, son 11 y 36,46, que

$$\frac{11 \times 0{,}0895}{3} = 0{,}33 \text{ kilogramos, y } \frac{3 \times 36{,}46 \times 0{,}0895}{3} = 3{,}26 \text{ kilogramos}$$

son los pesos de metal y ácido, respectivamente, necesarios para la fabricación de un metro cúbico de gas. El elevado precio del boro hace inaplicable el procedimiento.

También el silicio al rojo descompone los hidrácidos. Haciendo pasar una corriente gaseosa de ácido clorhídrico por una masa de silicio calentado al rojo, se da lugar a la formación de cloroformo siliciado ($Si\,H\,Cl_3$) con desprendimiento de hidrógeno. De la fórmula

$$Si + 3\,H\,Cl = Si\,H\,Cl_3 + 2\,H$$

que expresa esta reacción se deducen las cantidades de reactivos, precisas para la producción de un metro cúbico de hidrógeno, pues siendo 28,3 el peso atómico del silicio, serán:

$$\text{peso de silicio} = \frac{28{,}3 \times 0{,}0895}{2} = 1{,}19 \text{ kilogramos}$$

$$\text{peso de ácido clorhídrico} = \frac{3 \times 36{,}46 \times 0{,}0895}{3} = 4{,}89 \text{ kilogramos.}$$

Tampoco resulta práctico este procedimiento para obtener el hidrógeno, ya que no se libera más que una parte del que interviene en la reacción.

Descomposición de aceites pesados y alquitranes.—Es muy interesante el procedimiento holandés «Rincker Wolter», de Rotterdam, que consigue la producción del gas de que venimos tratando, mediante la aplicación de aceites pesados y alquitranes, ya que hoy día son frecuentes los descubrimientos de esquistos bituminosos y terrenos petrolíferos, además de ser abundantes los residuos de fabricación del gas de hulla y del gas de agua, así como de la destilación de la nafta, y serlo también los aceites pesados ricos en fenoles, naftaleno ($C_{10}\,H_6$, nafteno, *naftalina*) y criseno ($C_{18}\,H_{12}$).

El aparato Rincker Wolter, indicado esquemáticamente en la figura 55, comprende dos generadores de palastro G y G', ambos guarnecidos de un revestimiento refractario, reunidos en su parte superior por una tubería t y provistos de tolvas T y T' de carga y de inyectores de aceite. Una cámara cilíndrica L constituye el lavador de gas, y para la absorción del hidrógeno sulfurado (SH_2), existe un depurador D químico, que cumple esa misión. Por último, el aparato está provisto de un

ventilador *V* accionado por motor de gas o máquina de vapor. Para poner el aparato en función se cargan de cok los dos generadores *G* y *G'*, y se impele el aire en uno de ellos, maniobrando *ll* convenientemente, con lo que se da lugar a la formación de una mezcla gaseosa rica en óxido de carbono (O C), que, unida al aire pasa a quemarse en el segundo generador. Las combustiones sucesivas de cok y óxido de carbono, proporcionarán al cabo de unos minutos la temperatura deseada, que se igualará en ambos generadores merced a envíos alternativos de aire. Cerrada después la llave *ll* de admisión del aire, se inyecta durante dos o tres minutos el aceite o alquitrán que se emplee, por las tuberías *a* y *a'* que lo conducen de los inyectores a los generadores *G* y *G'*, y entonces se verificará

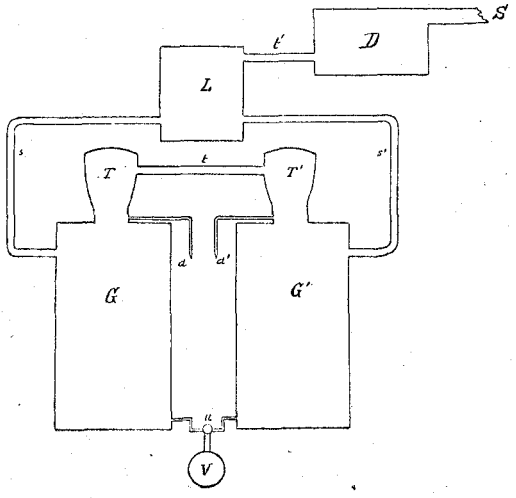


Fig. 55.

la disociación de todos los carburos, a la par que el carbón en polvo se depositará sobre el cok incandescente, desempeñando el papel de catalizador entre el metano (CH_4, protano, formeno, carburo tetrahídrico, *gas de los pantanos*) y el vapor de agua, dando lugar a una de las reacciones expresadas por las fórmulas

$$C\,H_4 + 2\,H_2\,O = CO_2 + 8\,H$$
$$C\,H_4 + H_2\,O = CO + 6\,H$$

El gas así obtenido será tanto más puro, cuanto más elevada haya sido la temperatura que por la admisión de aire inicial se haya logrado. Para arrojar el gas al lavador *L* se inyecta un chorro de vapor de agua o de aire por *a* y *a'* (método *húmedo* o método *seco*) que al mismo tiempo

limpia los inyectores. Del lavador *L* pasa el gas por *t'* al depurador *D* y sale por el tubo de toma *S* al exterior. Por término medio, la composición del gas obtenido por este procedimiento es .

Oxido de carbono.....	2,7 por 100
Nitrógeno.....	1,3 por 100
Hidrógeno.....	96 por 100

y aún puede ser purificado y desprovisto de la mayor parte del óxido de carbono que conduce como impureza, valiéndose de un serpentín rodeado de aire líquido, siendo entonces la composición del producto obtenido

Oxido de carbono.....	0,4 por 100
Nitrógeno.....	1,2 por 100
Hidrógeno.....	98,4 por 100

y de 1,17 a 1,18 kilogramos su fuerza ascensional por metro cúbico.

Una instalación Rincker Wolter, puede montarse sobre un tren de cuatro vagones y seguir por vía férrea a la aerostación de un ejército en campaña. El primer vagón transporta los generadores propiamente dichos, el segundo los depuradores y lavadores, y los otros dos las materias que intervienen en la fábricación y los accesorios.

Este procedimiento ha sido también muy empleado en Rusia.

Descomposición del acetileno.—Pictet ha verificado la descomposición del gas acetileno ($C_2 H_2$, etnio) comprimido, calentándolo de 500 a 600°, según la reacción señalada por la fórmula

$$C_2 H_2 = C_2 + 2 H,$$

quedando libre el hidrógeno y depositándose el carbono bajo la forma de polvo impalpable *(negro de humo)*.

Pero quien ha realizado prácticamente el procedimiento ha sido Hubou, en Alemania, que ha obtenido la disociación del acetileno comprimido por la acción de una chispa eléctrica. La explosión se produce en un cilindro donde el acetileno está encerrado y comprimido a 8 á 10 atmósferas. El hidrógeno sale del recipiente a gran velocidad, arrastrando el carbón pulverulento y entra en una cámara de expansión, donde el carbón se precipita. La práctica de este sistema exige la previa instalación de un generador de acetileno, gas que, como es sabido, se produce por la acción del agua sobre el carburo de calcio ($Ca C_2$) y tanto de ahí, como del manejo, peligroso en alto grado, de este gas, dimanan los principales inconvenientes del procedimiento que no es muy de aconsejar

para las aplicaciones que estudiamos, pues conocido es el elevado grado de toxicidad del acetileno, aún cuando como no sucede en la práctica, sea puro, y los contratiempos a que expone su presencia, incendios, explosiones, etc., que siempre son de temer, sobre todo, éstas, aún cuando se refuercen mucho las paredes de los recipientes donde la reacción tiene lugar, como asimismo son frecuentes en los escapes. Presenta, sin embargo, la ventaja de que el negro de humo a que la reacción da lugar, es un subproducto aprovechable para muchos usos industriales, como fabricación de la tinta de imprenta, etc., y de tal valor, que con los beneficios metálicos que puede reportar, pueden cubrirse los gastos de la producción del hidrógeno, que de este modo resultará gratuito.

En Friedchshafen (Alemania), a orillas del Lago de Constanza y lindando con los Talleres del conde de Zeppelín, montó hacia el año 1911, la casa Carbonium una instalación completa de este género, a título de ensayo, pero poco después, una formidable explosión de acetileno, puso fin a su funcionamiento, dejándola completamente destruída.

Descomposición del amoníaco por el calor.—El gas amoníaco o amina ($N H_3$) se descompone en sus dos elementos nitrógeno e hidrógeno, cuando es sometido a una serie de chispas eléctricas o a una gran elevación de temperatura. Ello ha sido deducido experimentalmente por Sainte Claire Deville y es origen de numerosas experiencias que desde 1877 han sido efectuadas con vistas a realizar prácticamente un procedimiento de obtención del hidrógeno por disociación del amoníaco, pero aunque parece que no debe exigir más que un material ligero y fácilmente transportabla en campaña, es lo cierto que hasta el momento presente no se ha llegado a resultados satisfactorios.

Descomposición del amoníaco por metal.—Una corriente de gas amoníaco caliente, se descompone en presencia de los metales alcalinos. Empleando el potasio, las reacciones que se originan, según la temperatura, son

$$N H_3 + K = H + N H_2 K$$
$$N H_3 + K_2 = 2 H + N H K_2$$
$$N H_3 + K_3 = 3 H + N K_3$$

formándose la kaliamina ($N H_2 K$) dikaliamina ($N H K_2$), o trikaliamina ($N K_3$), y desprendiéndose el hidrógeno. El procedimiento es muy difícil de llevar a la práctica industrial, pues precisa efectuar la reacción a la temperatura conveniente para que se forme la trikaliamina, en la inteligencia de que con una temperatura menor se perderá hidrógeno (el necesario para formar la kaliamina o dikaliamina de las otras dos reacciones) y con una que la sobrepasase, se daría lugar a la disociación de la

trikaliamina y el nitrógeno de este compuesto se mezclaría con el hidrógeno que así resultaría muy impuro. Actualmente el problema está sin resolver, pudiendo asegurarse que el día en que ello se consiga, se habrá obtenido un procedimiento de fabricación del hidrógeno, ventajoso en extremo, por lo económico, ya que será posible después de la reacción, regenerar el potasio, sin más que elevar la temperatura de la trikaliamina hasta lograr su disociación, y de este modo, una cantidad de este metal podrá ser empleada indefinidamente.

Descomposición del amoníaco por metaloide.—El boro calentado por una corriente de gas amoníaco, origina la reacción que indica la fórmula

$$B + N H_3 = N B + 3 H$$

con formación de nitruro de boro (B N) y desprendimiento de hidrógeno. Las cantidades en peso de reactivos a emplear son

$$\text{peso de boro} = \frac{11 \times 0{,}0895}{3} = 0{,}33 \text{ kilogramos}$$

$$\text{peso de amoniaco } \frac{17 \times 0{,}0985}{3} = 0{,}5 \text{ kilogramos}$$

siendo 11 el peso atómico del boro y 17 el molecular del amoníaco. El procedimiento no ha sido llevado a la práctica porque la reacción origina un desprendimiento de calor, altamente peligroso.

3.° Obtención del hidrógeno por descomposición de materias orgánicas.

Existen un gran número de materias orgánicas, que en presencia de cuerpos de afinidad potente, principalmente los álcalis, reaccionan produciendo hidrógeno, y pudiendo, por tanto, dar lugar a igual número de procedimientos de fabricación del gas de que tratamos. Tales son, los compuestos orgánicos ternarios y el almidón.

Descomposición de compuestos orgánicos ternarios.—Renard y Sandoz, hacia el año 1877, hicieron una serie de experiencias, logrando la descomposición de algunos compuestos orgánicos ternarios por un álcali, lo que origina la formación de un ácido orgánico que se une a la base y se desprende libre el hidrógeno. Las experiencias fueron realizadas sobre la glicerina ($C_3 H_8 O_3$, propanotriol), el salvado y el serrín, empleando la sosa cáustica (Na OH), la cal sodada (Ca $(OH)_2$, Na OH) y la cal viva (Ca O), por ser materias fáciles de encontrar en todo lugar y momento, en

la práctica, siendo, además, las de menos coste que pudieran hallarse, con lo que el procedimiento de producción habrá de resultar lo más económico posible.

Empleando la cal y el salvado, el peso de reactivos necesario para la producción de un metro cúbico de gas, es de 2,70 kilogramos. Resulta, pues, de 2.700 el número de kilogramos a transportar para una inflación ordinaria (1.000 metros cúbicos de gas), cifra de tres a seis veces, próximamente, menor que la exige el transporte de igual cantidad de gas cuando se transporta comprimido en cilindros. Aproximadamente ocurre lo mismo utilizando la cal y el serrín, ya que el peso de reactivos, preciso para la fabricación de un metro cúbico de hidrógeno es de 2,60 kilogramos. El aparato generador es muy sencillo y fácil de transportar. Se compone de un pequeño horno de palastro, dentro del cual y dispuestos horizontalmente, existen unos tubos de fundición destinados a contener la mezcla, y de un lavador destinado a detener las impurezas (aceites y alquitranes) arrastradas, con su correspondiente secador. Tal procedimiento presenta un grave inconveniente y es que el gas resultante está mezclado con carburos que le hacen muy pesado y poco ventajoso, por lo tanto, para su empleo en la inflación de globos.

También se logra la producción del hidrógeno, mediante el empleo de alcoholes ordinarios, aunque tal sistema ofrece el inconveniente de que proporciona un hidrógeno mezclado con gran cantidad de vapores de alcohol.

Mejores resultados pueden obtenerse haciendo uso de la glicerina (propanotriol $C_3 H_8 O_3$), que, como es sabido, constituye un alcohol triatómico poco volátil. La reacción tiene lugar calentando al rojo una mezcla de esta substancia y sosa (mezcla que de por sí, desprende calor hasta elevar la temperatura a 60°) produciéndose según la temperatura, carbonato sódico $Na_2 CO_3$ (*sal sosa*), acetato de sosa ($Na\ C_2 H_3 O_2$, pirolignito de sosa, *tierra foliada mineral*) o formiato de sosa ($Na\ CH\ O_2$), a veces con depósito de carbón. Por término medio, el peso de reactivos necesario para la producción del metro cúbico de gas, es menor de 3 kilogramos, de manera que el peso a conducir es para igual volumen de gas, de tres a cinco veces menor que el que exige el transporte en cilindros.

El procedimiento ha sido objeto de detenidos estudios y experiencias por parte de Renard, que construyó varios tipos de aparatos generadores con dicho fin, pero desde 1881 ha sido desechado por el ejército francés que ha sido el que lo ha empleado durante varios años con alguna frecuencia, pues ofrece graves inconvenientes, entre los que sobresalen la formación de óxido ferroso (Fe O, *hierro pirofórico*), que arde expontáneamente y en alguna ocasión ha causado la explosión del generador con

desgracias personales, la necesidad de remover constantemente la mezcla, sin lo cual la producción se detiene en seguida, y lo que constituye, además, una labor pesada, y, por último, la lentitud de la producción, pues con los aparatos más perfectos sólo se ha logrado un gasto de 30 metros cúbicos por hora.

Descomposición del almidón.—Fernbach ha obtenido el hidrógeno por la fermentación del almidón gelatinoso ($C_6 H_{10} O_5$). Introducido, para ello, el bacilo de Fernbach en el almidón, se produce una fermentación que origina la formación de la dimetilketona ($C_3 H_6 O$, *acetona ordinaria, espíritu piro acético*) y del alcohol butílico normal ($CH_3 — CH_2 — CH_2 — CH_2 — OH$), en forma tal, que el total de ambos representa un 35 por 100 del almidón puesto en juego, y que se hallan en la relación de pesos de 1 á 2, siendo el 65 por 100 restante del almidón, convertido en una mezcla de volúmenes aproximadamente iguales, de anhídrido carbónico e hidrógeno, con una ligera proporción de nitrógeno. Extraída esta mezcla de gases y puesta a presión conveniente, se la hace atravesar una masa de agua que absorbe el anhídrido carbónico y queda así en libertad el hidrógeno con un 6 por 100 de impurezas, constituído en su mayor parte por nitrógeno.

No es adecuado tal procedimiento para la fabricación del hidrógeno y más bien podrá ser aplicable para la obtención de la acetona, sustancia de gran aplicación en la industria, con miras a sacar partido del hidrógeno que resulta como subproducto, pero aún así, solamente es aceptable como sistema de fabricación de la acetona cuando desee obtenerse ésta a cualquier precio. Apesar de ello, se tiene noticia de que al final de la Gran Guerra la Sociedad francesa «Distillerie de Deux-Sévres» ha tomado en consideración el procedimiento Fernbach y de acuerdo con la «Societé d'Hidrogenation» ha abordado la cuestión del aprovechamiento del hidrógeno que proporciona, siendo ésta la causa que nos ha guiado a dar de él la ligera reseña que figura en estos párrafos.

Procedimientos físicos

De los procedimientos físicos de obtención del hidrógeno, puede decirse que el único hoy día aplicable en Aerostación es el de descomposición del agua por electrólisis. No dejaremos, apesar de ello, de indicar algunos conocidos, como son los de separación del hidrógeno del gas de agua y del gas de alumbrado.

Estableceremos, pues, la clasificación de los procedimientos físicos, en dos agrupasiones, según se trate de

1.° Obtención del hidrógeno, por su separación del gas del agua.

2.° Obtención del hidrógeno, por su separación del gas de alumbrado.

3.° Obtención del hidrógeno por electrólisis.

Examinando por separado los procedimientos que entran en cada una de dichas agrupaciones.

1.° Obtención del hidrógeno, por su separación del gas de agua

Es sabido ya, que el gas de agua o gas pobre, está compuesto de hidrógeno, óxido de carbono, metano (formeno, *gas de los pantanos*, CH_4), anhídrido carbónico, nitrógeno, oxígeno e hidrógeno sulfurado (ácido sulfhídrico, súlfido hídrico, SH_2), en proporciones variables según los casos, y que dicho gas se forma por la acción del vapor de agua sobre una masa de cok puesta al rojo con ayuda de un ventilador, reacción que tiene lugar en generadores industriales, apropiados para la producción en grandes cantidades de este gas, siendo en él, el hidrógeno la mitad de su composición.

Arsonval fué el primero que hizo trabajos acerca del asunto de que ahora nos ocupamos, y a él se debe la idea de hacer atravesar el gas de agua por un serpentín sumergido en aire líquido, con lo que se consigue que todos los componentes se condensen, excepto el hidrógeno que resiste a la condensación y escapa en estado de pureza. Muchos años después han aparecido algunos procedimientos, que indicaremos a continuación, para efectuar la separación del hidrógeno del gas de agua, y alguno de los cuales, según observaremos, no es más que la realización práctica de la idea de Arsonval, que acabamos de citar.

Separación del hidrógeno del gas de agua, por difusión.—Se funda el procedimiento en la conocida ley de Graham: *Si dos gases atraviesan una pared porosa, sus velocidades relativas de difusión se hallarán en razón inversa de las raíces cuadradas de sus densidades.* Es decir, que si por ejemplo hacemos pasar una mezcla de oxígeno e hidrógeno, cuyas densidades respectivas son 16 y 1, por un tubo de porcelana deslustrada, para un mismo tiempo, la difusión del hidrógeno será $\frac{\sqrt{16}}{\sqrt{1}} = 4$ veces mayor que la del oxígeno.

En virtud de lo que acabamos de decir, si examinamos el cuadro que sigue, y que contiene las densidades y raíces cuadradas de las mismas, de los componentes del gas de agua

COMPOSICIÓN DEL GAS DE AGUA

Componentes	Proporciones en que entran	Densidades	Raíces cuadradas de las densidades
Hidrógeno (H).....	50 por 100	1	1,0
Oxido de carbono (CO).....	40 por 100	14	3,7
Anhídrido carbónico (CO_2).....	4 por 100	22	4,7
Nitrógeno (N).....	5 por 100	14	3,7
Metano (CH_4).....	0,5 por 100	8	2,8
Oxígeno (O).....	0,25 por 100	16	4,0
Hidrógeno sulfurado (SH_2).....	0,25 por 100	17	4,1

llegamos a la conclusión de que si una corriente de gas de agua circula en tubo poroso apropiado, se difundirá parte del gas a través de las paredes del tubo, en forma tal, que el gas difundido contendrá mayor proporción de hidrógeno que el gas inicial. Se concibe la existencia de aparatos para la obtención del hidrógeno, fundados en este procedimiento, y cuyo órgano principal será un tubo poroso convenientemente estudiado por el cual circule la corriente de gas de agua, tubo que estará situado en el interior de una cámara cerrada donde el gas difundido quedará confinado. Tanto este gas, como el residual, serán extraídos rápidamente por bombas de succión o por procedimiento análogo, siendo, además, regularizada la velocidad de circulación del gas de agua.

Toda la dificultad estriba, pues, en la elección de la materia porosa que ha de constituir el tubo, pues el exceso de porosidad de la misma ocasiona el que no haya separación de gases apreciable, y por el contrario, si la porosidad es muy pequeña, el tiempo que tarda en realizarse dicha separación, es muy grande y la operación resulta irrealizable. Acerca de esto se han hecho multitud de experiencias en Francia, Inglaterra, Alemania, Estados Unidos y otros países. Jouve y Gautier han demostrado que empleando la porcelana deslustrada, el tanto por ciento de óxido de carbono en el gas difundido, desciende de 45 a 8. Pullman y Elworthy aconsejan, en virtud de sus experiencias, el empleo de un diafragma de yeso de París. Nussow ha realizado experiencias que han conducido a la afirmación de que pueden ser empleados diafragmas líquidos, entre los cuales se cuenta el agua. Snelling ha obtenido buenos resultados empleando la porcelana porosa, revestida de un ligero enlucido de platino o paladio, y calentada a unos 900°, poniendo, además, el gas a presión, procedimiento que al parecer es el que ha proporcionado mejores resultados desde el punto de vista de realización industrial.

Debe notarse que el hidrógeno no sigue exactamente la ley de Graham, pues su difusión tiene lugar con una velocidad algo menor que la

que teóricamente se deduciría de dicha ley. En efecto, dicho gas se difunde a través de un pequeño orificio, con una velocidad que no alcanza a 3,5 veces la de difusión del aire a través del mismo orificio, siendo así que en virtud de la ley de Graham y de ser 14,5 veces más ligero que el aire, la referida velocidad de difusión debiera ser $\sqrt{14,5} = 3,85$ veces mayor que la de éste.

Separación del hidrógeno del gas de agua, por la fuerza centrífuga.— Se basa este modo de separar el hidrógeno, en el principio de separación por la fuerza centrífuga de dos cuerpos que se hallan en el estado de mezcla, principio en tantos casos aplicado en la industria.

Dicho principio, es sabido que está basado en el hecho de que una masa m que se encuentra sometida a un movimiento circular, sufre la acción de una fuerza, que es función del cuadrado de la velocidad v lineal, de que dicha masa está animada, y del radio de curvatura R de su trayectoria, pudiendo dicha fuerza expresarse por

$$\frac{m\,v^2}{R}$$

Aplicando este principio general a la separación de gases de densidades diferentes, se han realizado una porción de experiencias, de las que es aplicable al asunto de que venimos tratando, la efectuada por Elworthy y Mazza, que han obtenido la conclusión de que si un tambor de 0,90 metros de diámetro y 0,30 metros de largo, lleno de un gas a 15°, mezcla de un 80 por 100 de hidrógeno y el 20 por 100 restante de aire, gira con una velocidad de 20.000 vueltas por minuto, se verifica que la composición de los gases en el centro y en la periferia, durante el giro es

en el centro...	97,8 por 100 de hidrógeno..	2,2 por 100 de aire
en la periferia.	66,1 por 100 de hidrógeno..	33,9 por 100 de aire

Se comprende que igualmente puede conseguirse la separación del hidrógeno del gas de agua. No se tiene noticia de que el procedimiento se haya puesto en práctica y es de suponer que no se haya pensado en ello siquiera, pues la velocidad de rotación necesaria es enorme y haría dificilísima la realización práctica del aparato industrial que había de necesitarse. Además, a primera vista puede afirmarse que la energía que la producción de gas consumiría, empleando este procedimiento, sería mucho mayor que la que requiere cualquiera otro de los conocidos, para igual cantidad de gas producido.

Separación del hidrógeno del gas de agua, por compresión.—Otro procedimiento existente es el empleado por Haber, que comprime a 25 atmósferas el gas de agua y lo hace pasar así por una masa de agua, con

lo que consigue disolver el anhídrido carbónico. El gas residual, después de un enérgico secado, es comprimido a su vez a 200 atmósferas en cámaras de 9 metros de altura, en forma de torres, en las cuales hay establecida una corriente de formiato de sosa amoniacal (mezcla de formiato sódico (H C O O N a) e hidrato amónico ($N H_4 O H$) y sosa cáustica (N a O H), que absorbe el óxido de carbono y deja en libertad el hidrógeno. El anhídrido carbónico y el óxido de carbono, son recuperados y utilizados. No es este procedimiento, que exige mucho aparato, recomendable para obtener el hidrógeno para las aplicaciones aerosteras, y se ha aplicado mucho, pero ha sido para la producción del hidrógeno que entra en la fabricación del amoníaco sintético, por combinación del hidrógeno con el nitrógeno del aire, reacción utilizada en las grandes fábricas de Oppau y Mersebourg, que durante la Gran Guerra se han consagrado a la fabricación de nitratos para explosivos.

Separación del hidrógeno del gas de agua, por liquefacción.—Más ingenioso y de mejores resultados, es el procedimiento ideado por Georges Claude para separar el hidrógeno del gas de agua, y que ha sido puesto en obra en Francia con resultados más satisfactorios que el procedimiento alemán antes citado. Consiste en separar en el gas de agua el hidrógeno del óxido de carbono, licuando este último, lo que es posible puesto que la temperatura de liquefacción de este último es — 205°, siendo — 250° la del hidrógeno. Para ello, el gas de agua es precisamente comprimido a 20 ó 25 atmósferas, lavado para la liberación del anhídrido carbónico, depurado, seco y enfriado de primera intención en un aparato de cambio de temperaturas, que utiliza para ello el óxido de carbono e hidrógeno precedentemente separados, y seguidamente penetra (fig. 56) por *E* en una cámara *C*, donde hay óxido de carbono líquido a — 190°, y allí, bajo el efecto combinado de su presión y de la temperatura de esta cámara, el óxido de carbono que conduce, queda licuado en su mayor parte, mezclándose con el que había en la cámara ya, y por el tubo *T*, provisto de llave *ll*, se establece la circulación de óxido de carbono líquido, siendo así reemplazado continuamente el que se evapora. El gas restante, mezcla ya de hidrógeno y de pequeña parte de óxido de carbono, se eleva por un haz de tubos *t* y en la parte superior de este haz, gracias a un enérgico rebajamiento de temperatura, se acaba de licuar el óxido de carbono que aún queda, saliendo por *s* el hidrógeno, que pasa a un motor *M*, donde sufre una expansión que le origina el consiguiente descenso de temperatura, y de donde regresa a la parte superior de la cámara *C* por el conducto *c*, para producir el rebajamiento de temperatura antes citado, saliendo finalmente por *S* al lugar de utilización. El óxido de carbono líquido sale por *s'* de la cámara *C*.

Muy sencillo es el procedimiento en teoría, pero en la práctica presenta una dificultad muy importante. El motor *M* forzosamente debe marchar mal, porque a las bajas temperaturas que trabaja, no se conoce medio de verificar su lubrificación, ya que el éter de petróleo, lubrificante empleado en las máquinas de aire líquido se hiela a las temperaturas que aquí encontramos. A estas temperaturas (—205° y —210°) no hay más que tres cuerpos líquidos, que son: el oxígeno, el óxido de carbono y el nitrógeno, y no pudiendo, como es lógico, emplearse los dos primeros, precisa ineludiblemente el empleo del hidrógeno como lubrificante. Ello es causa de que nuestro procedimiento no sea factible de empleo en Aerostación, hoy por hoy, y sí sea en cambio, admisible para la producción del hidrógeno destinado a la síntesis del amoníaco, donde no causa perjuicio que el gas obtenido contenga un 5 a 10 por 100 de nitrógeno. Por la canal *c'* se dá entrada al nitrógeno lubrificador.

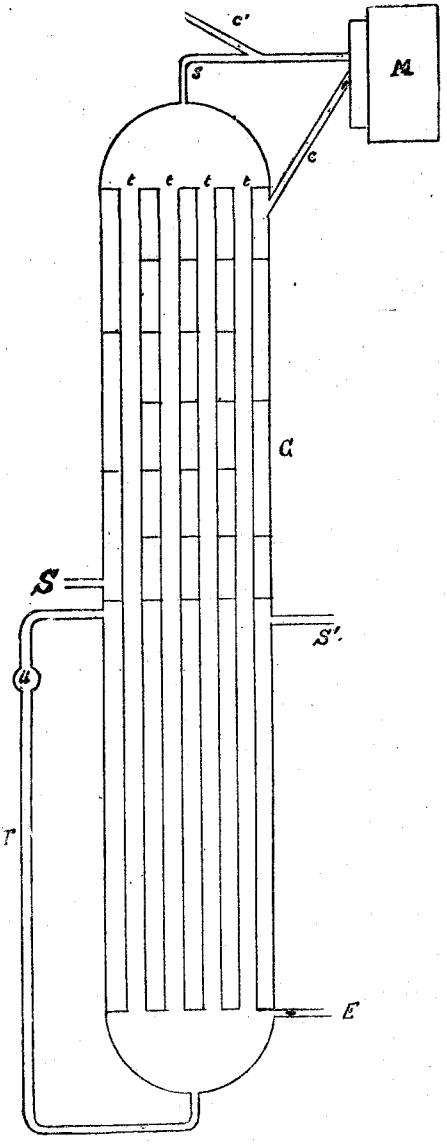


Fig. 56.

En Francia se han empleado para el uso industrial antes dicho, aparatos productores de hidrógeno fundados en este procedimiento de separación del gas de agua, en los que se tratan 500 metros cúbicos de dicho gas por hora, bajo la presión de 35 atmósferas y proporcionando 230 metros cúbicos por hora de hidrógeno, que contiene solamente un 1 a 1,5 por 100 de óxido de carbono entre sus impurezas.

En Alemania ha sido también empleado un procedimiento, el mixto

de Linde —Frank— Caro, consistente en separar por absorción el anhídrido carbónico valiéndose del hidrato de cal (C a O H) o de la sosa cáustica (N a O H), desembarazar después al gas residual del óxido de carbono y nitrógeno que contiene, por liquefacción de los mismos, por medio del aparato Linde, donde dicho gas residual se enfría a —200° por medio de aire líquido, y por último, separar por el carburo de calcio (C a C_2) o la cal soldada (C a $(O\,H)_2$ $N\,a_2$ $(O\,H)_2$) a alta temperatura, el óxido de carbono y nitrógeno, que aún restan. La parte licuada, rica en óxido de carbono, alimenta un motor de gas que proporciona la potencia necesaria para el funcionamiento de la instalación. Tal procedimiento es, efectivamente, mixto de químico y físico, pues la separación por el carburo de calcio o cal sodada de las impurezas, constituye el procedimiento químico Frank y Caro, que en su debido lugar hemos reseñado, y la de la mayor parte de ellas, operada por el aparato Linde, por liquefacción, es procedimiento puramente físico.

2.° Obtención del hidrógeno, por su separación del gas de alumbrado

Aplicables son, sin duda alguna, los procedimientos físicos que hemos expuesto, para separar el hidrógeno del gas de agua, a la separación del mismo gas del de alumbrado, cuya composición por término medio es

COMPOSICIÓN DEL GAS DE ALUMBRADO

Componentes	Proporción en que entran
Hidrógeno (H).....	50 por 100
Metano (CH_4).....	33 por 100
Oxido de Carbono (CO).....	9 por 100
Anhídrido carbónico (CO_2)...	3 por 100
Nitrógeno (N)	5 por 100

y asimismo, idénticos comentarios pueden hacerse acerca de las ventajas que su aplicación puede reportar en la práctica, para la aerostación. Para esta aplicación no parece que ninguno de ellos haya pasado del período de experimentación.

Tal sucede también con el que vamos a indicar de modo ligero, que se tiene noticia de que fué objeto de trabajos, hacia el año 1913. En él, los hidrocarburos se eliminan de la masa de gas de alumbrado, por filtración a través del paladio. Igualmente se desembaraza el gas residual del anhídrido carbónico, haciéndole pasar por una columna de cok incandescente,

y, por último, una masa de cal sodada retiene el óxido de carbono. El hidrógeno se desprende llevando en suspensión el nitrógeno, lo que constituye el mayor de los inconvenientes del sistema. En cambio, tiene la ventaja de que recuperando los componentes separados, se da origen a un gas apto para ser empleado en alumbrado y ello ocasiona el que, gracias a los beneficios que pueden obtenerse de este subproducto, el precio del hidrógeno obtenido por este medio, es insignificante.

3.° Obtención del hidrógeno por electrólisis.

El agua pura, es muy poco o nada conductora de la electricidad, su resistencia específica a 18° de temperatura, es $24{,}75 \times 10^{10}$ ohmios, y su descomposición sólo puede conseguirse mediante una reacción secundaria, consistente en la descomposición por la corriente eléctrica, de una substancia electrolítica disuelta en ella, y tal que uno de los elementos resultantes de dicha descomposición sea susceptible de tomar del agua el oxígeno, dejando así en libertad el hidrógeno. No es, pues, química la reacción, sino *electroquímica*.

El descubrimiento de la descomposición electroquímica del agua, data del año 1800, y es debido a los ingleses Nicholson y Carlisle, que realizaron la experiencia harto conocida y tantas veces efectuada después, con el *voltámetro* de Faraday, consistente en someter el agua acidulada a la acción de una corriente eléctrica, introduciendo previamente en el líquido, dos eléctrodos de platino. El aparato de laboratorio que citamos está representado en esquema en la figura 57. Consiste, simplemente, en un vaso *V*, esmaltado en su interior, destinado a contener el electrólito, que es una disolución muy diluida de ácido sulfúrico ($S\,O_4\,H_2$), en la que se sumergen dos eléctrodos de platino *a* (*ánodo*) y *c* (*cátodo*), cubiertos con campanas de cristal *C* y *C'*. Un generador *G* de corriente eléctrica, hace pasar ésta, que penetra por el primero de los eléctrodos, dando lugar a la aparición del oxígeno en el ánodo y del hidrógeno en el cátodo, en la proporción de 1 : 2, siendo recogidos estos gases, respectivamente, en las campanas *C* y *C'*.

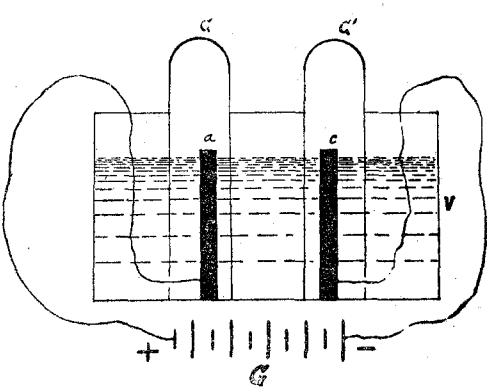


Fig. 57.

A pesar de los trabajos de Gramme, gracias a los cuales fué posible la preparación de la corriente eléctrica a buen precio, el procedimiento no pudo tener realización práctica, porque la necesidad del empleo de la disolución de ácido sulfúrico para aumentar la conductibilidad del agua, obligaba al uso de los eléctrodos de platino, único metal no atacado por el agua acidulada, ni tampoco por el oxígeno ozonizado producido en el voltámetro, pero de un coste excesivo. Más tarde, Renard, en 1890 (1), realizó la experiencia substituyendo la disolución ácida por una disolución alcalina, hallando que ésta proporcionaba suficiente conductibilidad, que el oxígeno formado carecía de ozono y que se podía, en vista de ésto, substituir el platino de los eléctrodos, por un metal mucho menos costoso, como es el hierro.

En cuanto a la explicación del fenómeno de que tratamos, citaremos que Faraday, en 1833, expuso que la electrólisis de una disolución salina, tenía por efecto separar los elementos constitutivos del cuerpo disuelto en dos partes cargadas de electricidades contrarias, los *iones*, y consiguió calcular después las velocidades absolutas de estos iones y verificar las medidas experimentales de las mismas, llegando a resultados concordantes. A fines del siglo pasado, los trabajos de Van't Hoff sobre la constitución de las disoluciones diluidas y la presión osmótica, y después las hipótesis de Arrhènius sobre la disociación electrolítica, dieron alguna luz más sobre los fenómenos de descomposición por la corriente eléctrica, de los *electrólitos* o cuerpos cuyas disoluciones acuosas son conductoras de la electricidad. Según esta hipótesis, un cuerpo electrolítico, en el seno de una disolución diluida, es descompuesto parcialmente, o en una palabra, es disociado, y parte de sus moléculas son descompuestas en sus iones al paso de la corriente, siendo estos iones separados, por cesar la acción que los mantenía unidos, la atracción resultante de sus electricidades contrarias, y acudiendo a los polos. A medida que estos iones se separan, nuevas moléculas no descompuestas, se descomponen a su vez, de modo que, el grado de disociación es constante o, más exactamente, está en relación con la concentración de la disolución.

Así, pues, la disolución diluída de un ácido da reacciones caracterizadas por la presencia de iones hidrógeno, como sucede, por ejemplo, con la disolución diluída del ácido sulfúrico ($S\,O_4\,H_2$) que se disocia en iones ($S\,O_4$) e iones (H_2), que se separan al paso de la corriente, acudiendo los (H_2) al cátodo, y los ($S\,O_4$), que no pueden existir en estado libre descomponen el agua por reacción secundaria, toman de ella el hidrógeno

(1) Parece ser que el físico ruso Latchinow, había ya obtenido, algunos años antes que Renard, idéntico resultado, pero de ello no tenía éste noticia.

para regenerar el ($S O_4 H_2$), y dejan en libertad el oxígeno que marcha al ánodo. Lo mismo ocurre con la disolución del sulfato de cobre ($S O_4 Cu$), por ejemplo, o sea que las sales de metales y los hidrácidos o *sales de hidrógeno,* se comportan del mismo modo.

Análogamente, una base proporciona reacciones que se caracterizan por la presencia de iones hidroxilo (O H). Empleando, en efecto, la sosa cáustica (Na O H) se produce la separación de los iones (Na) y (O H) (Na) en el cátodo descompone el agua, toma de ella el hidróxilo (O H) para regenerar la (Na O H) y deja en libertad el hidrógeno (O H), que no puede existir libre, toma en el ánodo el hidrógeno del agua y deja libre el oxígeno. Los álcalis hidratados se comportan, pues, como una sal cuyo ácido fuese el (H O H) o agua ($H_2 O$).

Además de que el electrólito debe ser una disolución muy diluída de la substancia a descomponer, y de que la densidad de corriente, es decir, la intensidad de la misma por unidad superficial de cátodo, debe ser muy pequeña, unos miliamperios por centímetro cuadrado, para que sea posible la descomposición de una substancia, debe cumplirse la condición de que el voltaje (diferencia de potencial o fuerza electromotriz entre los eléctrodos) no debe ser inferior a un cierto número, que es el llamado *tensión de polarización* y es proporcional a la cantidad de calor consumido por la formación inversa de dicha substancia o compuesto, y depende de la concentración del electrólito en la disolución. En una palabra, la energía eléctrica que hay que emplear en la descomposición es igual o mayor que la energía de combinación de dicho cuerpo. Un elemento de pila no puede producir más descomposiciones que las que absorben menos calor que la reacción original que desarrolla la corriente, por ejemplo, un elemento Daniell, en el que es sabido que la reacción consiste en sustituir el cobre por el cinc en el sulfato de cobre disuelto con producción de 52,4 calorías, no puede producir la descomposición del agua, que exige 68,38 calorías.

La energía o trabajo necesario para descomponer la molécula gramo (18 gramos) de agua, es pues

$$68{,}38 \text{ calorías} = (68{,}38 \times 425 = 29061{,}5) \text{ kilográmetros,}$$

y como de dicha molécula gramo se desprenden 2 gramos de hidrógeno, la necesaria para desprender un gramo será

$$\frac{29061{,}5}{2} = 14530{,}75 \text{ kilográmetros} = (14530{,}75 \times 9{,}81 = 142346{,}66) \text{ julios-segundo.}$$

Por otra parte, la cantidad de hidrógeno, cuyo desprendimiento origina 1 culombio es 0,00001035 gramos, siendo, por tanto,

$$\frac{1}{0{,}00001035} = 96540 \text{ culombios}$$

la cantidad de electricidad capaz de poner en libertad 1 gramo de hidrógeno, y llamando E la fuerza electromotriz, expresada en voltios, podrá expresarse también dicha energía

$$96540 \times E \text{ julios-segundo,}$$

o sea

$$96540 \times E = 142346{,}66,$$

de donde

$$E = \frac{142346{,}66}{96540} = 1{,}47 \text{ voltios,}$$

que es el valor de la fuerza electromotriz de un manantial eléctrico apto para efectuar la descomposición del agua.

De las cifras anteriores se deduce el valor de la energía mecánica necesaria para la producción de 1 metro cúbico de hidrógeno.

$$(14530{,}75 \times 89{,}5 = 1340502{,}125) \text{ kilográmetros} =$$

$$= \left(\frac{1340502{,}125}{75 \times 3600} = 4{,}96\right) \text{ caballos-hora} = (4{,}96 \times 0{,}736 = 365)$$

kilowatios-hora,

resultados que conducen a la conclusión de que precisa ineludiblemente recurrir a las dínamos, únicos generadores de electricidad que pueden proporcionar esa energía.

La intensidad de la corriente, depende de la rapidez de producción, esto es, del volumen de gas que se desee obtener por hora. Fácilmente se deduce que la intensidad de corriente que produce el desprendimiento de un metro cúbico de hidrógeno en una hora, bajo una fuerza electromotriz de 1,47 voltios, es

$$\frac{96540 \times 895}{3600} = 2400 \text{ amperios.}$$

En la práctica, la fuerza electromotriz bajo la cual hay que actuar, hay que incrementarla en otra $E' = R\,I = R \times 2.400$ voltios, para compensar la caída de tensión que origina la resistencia R del electrolizador, y llamando ρ al rendimiento del aparato, se tendrá

$$\rho = \frac{1{,}47 \times 2400}{(1{,}47 + E')\ 2400}$$

o sea

$$E' = 1{,}47\,(1/\rho - 1) \text{ voltios}$$

y llamando E'' al valor de la fuerza electromotriz total, será

$$E'' = 1{,}47 + 1{,}47\,(1/\rho - 1) = \frac{1{,}47}{\rho} \text{ voltios.}$$

Es de notar que cuanto mayor sea la intensidad de corriente, tanto menor será el rendimiento del electrolizador y tanto mayor, en cambio, será la producción de gas, y al contrario, todo lo cual se reduce con facilidad de las expresiones anteriores.

En cuanto al rendimiento total ρ_1, será el producto de los rendimientos ρ del electrolizador, ρ' de la dínamo y ρ'' de la transmisión, o sea

$$\rho_1 = \rho\,\rho'\,\rho''$$

y, por lo tanto, la energía prácticamente necesaria para la obtención de un metro cúbico por hora de hidrógeno, será

$$\frac{4{,}96}{\rho_1} \text{ caballos-hora} = \frac{3{,}65}{\rho_1} \text{ kilowatios-hora.}$$

La experiencia ha mostrado que para obtener la mejor descomposición posible por electrólisis, es necesario adoptar una densidad de corriente conveniente, que es variable con el cuerpo a descomponer. Así, en unos casos precisa una corriente débil, en otros una corriente densa. Para obtener un buen depósito de cobre, en galvanoplastia, es preciso no sobrepasar los 0,04 amperios por centímetro cuadrado de superficie de electrodo, y en cambio para el niquel, el límite máximo es 0,015. Para la descomposición de la sosa, en la electrólisis del agua, la corriente que se adopta generalmente es 0,035 amperios por centímetro cuadrado. En Alemania se ha empleado la potasa en vez de la sosa, y la densidad de la corriente admitida es de 0,14 amperios por centímetro cuadrado.

Claro es que para formar la batería, en cada caso particular se empleará el agrupamiento mixto que más convenga, uniendo varios elementos en varias series y agrupando en derivación éstas.

De una manera general, una instalación para la fabricación electrolítica de hidrógeno y oxígeno, comprende: el manantial de energía eléctrica, que puede ser un sector, central o grupo electrógeno independiente, la batería de electrolizadores, y los accesorios, aparatos de lavado, depuradores, gasómetros, compresores para la carga de cilindros, etc., etc.

Como manantial de energía eléctrica, puede utilizarse una red ya existente de corriente continua o alternativa transformada, o una dínamo de corriente continua, provista de sus aparatos ordinarios de reglaje y comprobación.

Existen varios tipos de electrolizadores que pueden emplearse, de los que daremos después una idea. En estos aparatos, se comprende, que la principal dificultad que se presenta en todos ellos, reside en la elección de la materia que constituye el diafragma, elemento que debe satisfacer a tres condiciones esencialísimas: ser permeable a los líquidos, ser impermeable a los gases y poseer gran conductibilidad. En los distintos electrolizadores conocidos se han empleado la porcelana deslustrada, las placas de carbón, el amianto, algún metal, etc., etc., pero sin haberse logrado hasta el presente una solución satisfactoria del todo, ya que todas estas substancias presentan inconvenientes, unas en cuanto a la resistencia eléctrica, otras en lo que se refiere a la necesaria estanqueidad de los gases.

La batería de electrolizadores está instalada en una sala bien aireada y se compone de un número más o menos grande de elementos en serie o de varias series de elementos, agrupadas en cantidad. Es muy conveniente que el electrolizador esté protegido contra el enfriamiento, porque dicho electrólito (en general, el agua alcalinizada por la sosa) no da el máximo gas que es capaz de proporcionar, más que a una temperatura de 50 a 60 grados, y generalmente la descomposición desprende bastante calor para que no sea necesario calentar el electrólito si el electrolizador está encerrado en una caja de madera guarnecida de materia aisladora, que le preserva de las pérdidas de calor. Cada caja reposa sobre un piso entarimado o de mampostería, del que se aisla por soportes de porcelana, y la temperatura de la sala debe mantenerse a unos 15 grados aproximadamente. Al principio, hasta que se calienta el baño, se da, generalmente, la corriente a la tensión más alta, cuando la instalación reune condiciones que le permiten aumentar el voltaje.

El gas que sale del electrolizador va a un lavador, donde es desembarazado de las partículas alcalinas o ácidas, según la clase de electrólito

que se emplee, que pueda arrastrar, y de allí pasa a un depurador, para salir finalmente a los gasógenos, compresores o puntos de utilización. En distintos puntos de la instalación hay instalados diferentes manómetros que acusan la presión del gas en dichos puntos y en todo momento, y asimismo hay en los lugares convenientes, aparatos y válvulas de seguridad, que con frecuencia y escrupulosidad deben ser comprobados, y que cumplen la misión de dar salida, automáticamente, al gas al exterior, cuando la presión del mismo pasa de ciertos límites y puede comprometer la seguridad de la instalación, o de parte de ella.

El procedimiento electrolítico ofrece las ventajas de la sencillez y de que el gas obtenido es muy puro, pero adolece del inconveniente que lleva consigo la lentitud de la producción. Por lo que al coste se refiere, no es recomendable este procedimiento, si no se saca partido del oxígeno, cuya producción tiene lugar al mismo tiempo, y el precio depende, por tanto, además del de la energía eléctrica que lógicamente influye, de la utilización del gas oxígeno, pudiendo sin duda alguna resultar nulo el coste del hidrógeno gracias a la citada utilización. La electrólisis de las soluciones alcalinas ha sido uno de los procedimientos más utilizados para la fabricación del hidrógeno en la Gran Guerra, principalmente por el ejército francés.

Pasemos ahora a dar una ligera noticia sobre algunos de los principales tipos de electrolizadores conocidos y sobre algunas instalaciones que han sido empleados para fabricar hidrógeno. Para ello, clasificaremos estos aparatos en cuatro grupos:

1.° Electrolizadores de diafragma poroso.
2.° Idem de íd. metálico.
3.° Idem de campana.
4.° Idem de eléctrodos bipolares.

Citando los más conocidos, dentro de cada grupo.

Electrolizadores de diafragma poroso.—Es el más clásico el de Renard, que en corte y esquema presentamos en la figura 58 y que está compuesto por un cilindro *A* de metal (palastro, hierro o fundición) perforado, de dimensiones en la práctica: 3 metros de altura, 0,19 de diámetro y 3,60 metros cuadrados de superficie (interior y exterior), que constituye el ánodo y está unido a una tapa circular *T*, que por intermedio de una arandela de substancia aisladora *a*, cierra otro cilindro *C*, también del mismo metal que actúa como cátodo, y cuyas dimensiones son: 3,80 metros la altura, 0,30 el diámetro y 3,60 metros cuadrados la superficie interior (única activa).

Dos bornas *B* y *B'* sirven para el establecimiento de la corriente, y el ánodo va envuelto en un saco de amianto que permite el paso del líquido

y separa los gases hidrógeno y oxígeno, el primero de los cuales se desprende en el espacio anular que queda entre los eléctrodos y sale por t, y el segundo, que lo verifica dentro del A sale por t'. Posee además el aparato, un indicador de nivel que señala en todo momento el del electrólito, y una entrada para efectuar la reposición del agua que se va descomponiendo. La llave Ll sirve para verificar el vaciado del interior, cuando precise. El saco S, que está formado, según se ha dicho, por tela de

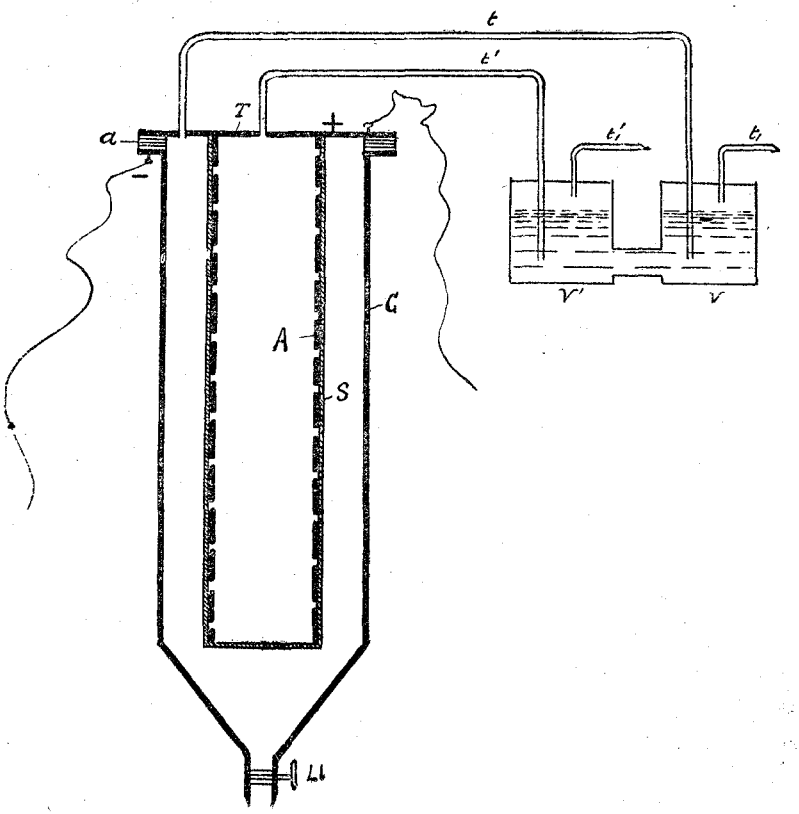


Fig. 58.

amianto que es permeable a la corriente, pero aisla los gases siempre que la presión a ambos lados sea la misma, deja de llenar su papel apenas exista una diferencia de presión, que puede ser debida a suciedad de los eléctrodos o de los tubos de conducción, o a que exista en los gasógenos, y ello puede ser causa de inutilización completa del aparato y de graves peligros. Para evitarlo se emplea el *compensador de presión* que en la figura se ve, y que consiste simplemente en dos vasos comunicantes v y v',

que contienen hasta un cierto nivel un líquido, generalmente un tartrato, que al mismo tiempo que cumple el cometido que vamos a ver, actúa como depurador del gas, en los cuales se sumergen a igual altura los tubos t y t', y de los que parten los t_1 y t_1' de salida de los gases. Un aumento de presión de uno cualquiera de éstos, origina un descenso de nivel en su vaso correspondiente, y, por tanto, una elevación en el otro, quedando automáticamente igualadas en seguida las presiones en las bocas de los tubos de salida y, por tanto, en el electrolizador. Los tubos t_1 y t_1' conducen los gases a depuradores de ácido tartárico ($C_4\ H_6\ O_6$), de donde salen ya a los correspondientes gasógenos o compresores.

Varias ventajas ofrece el aparato Renard. El uso del amianto es ventajoso desde el punto de vista de la facilidad que ofrece al paso de la corriente, pues la porcelana y otras materias empleadas en otros electrolizadores, como separadoras de los gases, presentan demasiada resistencia. La proximidad de los eléctrodos disminuye mucho la resistencia interior del aparato. Y por último, la forma de cilindros concéntricos que se ha dado en él, a estos últimos, es la más conveniente porque proporciona la mayor superficie posible de los mismos, dentro de un volumen dado de aparato.

La energía eléctrica necesaria para obtener un metro cúbico de hidrógeno por hora, es de 6 á 6,5 kilowatios-hora.

El electrolizador Renard fué experimentado en Chalais Meudon (Francia) durante el año 1889, y hacia 1901 al 1902, como consecuencia del envenenamiento producido por el hidrógeno arseniado en dicho parque en abril de 1901, del que ya hemos hablado en otro lugar, se montó una instalación compuesta de una batería de 48 electrolizadores Renard, dispuestos en serie, a la que proporcionaba corriente una dínamo Williams, de 60 kilowatios de potencia, accionada por una máquina de vapor. El electrólito empleado en ella era una disolución al 15 a 20 por 100 de sosa cáustica. Al principio de la operación la resistencia total de los electrolizadores exigía una fuerza electromotriz de 136 voltios, o sea, $\frac{136}{48} = 2{,}85$ voltios por electrolizador. Después, a medida que los aparatos se calentaban y su resistencia disminuía, podía ser reducida a 120 voltios, o sea $\frac{120}{48} = 2{,}5$ voltios por electrolizador, que era la fuerza electromotriz de régimen. La intensidad de régimen alcanzaba, pues, el valor

$$\frac{60000}{120} = 500 \text{ amperios},$$

y de ella, 50 amperios se empleaban en accionar el compresor y los 450 restantes, pasaban a los electrolizadores. La instalación estaba dotada de compensador, lavador, depurador y compresor, y la producción de hidrógeno era alrededor de 70 a 80 metros cúbicos por jornada de diez horas, esto es, 7 a 8 metros cúbicos por hora.

Salvo el inconveniente de la exagerada lentitud, esta instalación dió muy buen resultado por la pureza del hidrógeno obtenido y funcionó durante mucho tiempo de manera perfecta, que prueba la exactitud de las teorías sustentadas por Renard.

En nuestro país, «La Oxhídrica Española», de Zaragoza, que proporciona hidrógeno comprimido al Parque Aerostático de Guadalajara, tiene en funcionamiento una instalación de 42 electrolizadores «Renard», de dimensiones de 2,40 metros de altura y 0,135 de diámetro, agrupados convenientemente por medio de una agrupación mixta. La corriente es proporcionada, a 110 voltios, por una dínamo, que actúa un motor eléctrico, que recibe corriente alterna a 3.000 voltios. El electrólito empleado es una disolución al 15 por 100 de sosa cáustica, y la instalación posee los compensadores y depuradores de ácido tartárico, convenientes a su buen funcionamiento.

Idéntico en constitución y funcionamiento al Renard, y variando tan solo la forma de sus elementos, es el electrolizador de la «International Oxygen Comp-Westminster», que emplea como electrólito una disolución al 12,6 por 100 de sosa cáustica, y funciona normalmente con una fuerza electromotriz de 2.200 voltios, obteniendo el hidrógeno con un grado de pureza de 99,6 por 100, y empleando una energía de cuatro kilowatios-hora, para producir un metro cúbico de dicho gas.

Electrolizadores de diafragma metálico.—Los electrolizadores antes reseñados, han recurrido para la constitución del diafragma, a materias que presentan los siguientes inconvenientes: gran resistencia eléctrica, posible mezcla de los gases con el peligro consiguiente a la formación de mezcla detonante, construcción difícil, entretenimiento costoso, como consecuencia de la descomposición de dichas materias y de las aisladoras en el electrólito, etc., etc.

El físico italiano Garuti ideó el empleo de diafragma metálico, y parece ser que a pesar de que sus antecesores habían creído imposible su empleo, fundados en las teorías generales de los fenómenos eléctricos, no sólo no lo es, sino que ha dado lugar a una solución que satisface mejor al programa.

Si en un vaso de electrólito se sumerge una placa metálica entre dos eléctrodos, esta placa se electrizará por influencia, y la electricidad de cada signo quedará sobre la cara que se halla frente al eléctrodo de igual

signo. El diafragma metálico jugará, pues, el papel de eléctrodo bipolar, y por lo tanto, en cada compartimiento aparecerán a la vez el oxígeno y el hidrógeno, es decir, una mezcla detonante.

Pues bien, Garuti ha demostrado que tal fenómeno no se produce cuando la fuerza electromotriz que produce la corriente no llegue a tres voltios y la intensidad sea inferior a dos amperios por decímetro cuadrado de eléctrodo, pues en estas condiciones el diafragma metálico queda pasivo y no toma parte en la electrólisis. Claro es que la pequeña resistencia eléctrica del diafragma metálico, permite en todo caso hacer funcionar el aparato con una diferencia de potencial mucho menor de tres voltios.

El problema queda reducido, por consiguiente, a asegurar la circulación a través del diafragma, del electrólito, lo que estará tanto más asegurado, cuanto menor sea la resistencia a su paso de un lado a otro de la placa metálica. Claro es que la posición de la placa, en que esto tiene lugar, es la que se indica en la (fig. 59), en la que se ve que la extremidad inferior de la placa no está más baja que las extremidades inferiores de

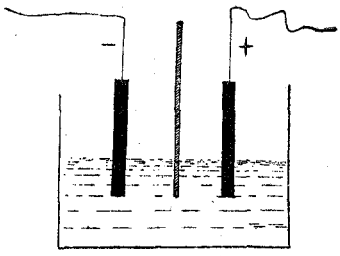


Fig. 59.

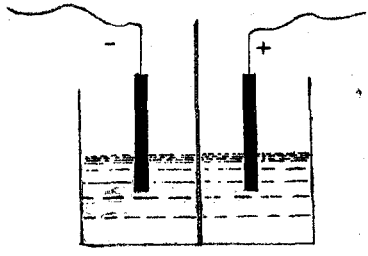


Fig. 60.

los eléctrodos, es decir, que se halla a igual altura que éstas, pero en tal caso es inevitable la mezcla de gases, porque, en efecto, si se examina despacio el fenómeno de la producción de los gases, se halla que hay burbujas de volumen apreciable que se forman sobre el eléctrodo, crecen, se desprenden y ascienden directamente a la superficie, pero hay otras de muy pequeño volumen, casi microscópicas, que se desprenden del eléctrodo apenas se forman, y a causa probablemente de su tenuidad, quedan en suspensión y forman una nube en el seno del electrólito, descienden y pasan de un compartimiento al otro por debajo del diafragma, originando la mezcla de gases. Precisa, por tanto, para evitar el paso del gas de un compartimiento al otro, bajar la extremidad inferior del diafragma, pero ello ocasiona un aumento en la resistencia eléctrica, que llega al máximo cuando la placa o diafragma toca en el fondo del vaso

(figura 60). Una solución es la que indica la figura 61, y consiste simplemente en la perforación de la placa metálica, por orificios de un diámetro máximo de 1 milímetro, y tan numerosos como sea posible. En la práctica, se sitúan reunidos en una faja de varios centímetros de ancho, y estos orificios que dejan pasar fácilmente el líquido son poco permeables a los gases, sin duda a consecuencia de un fenómeno de capilaridad. Otra solución (fig. 62) consiste en practicar un orificio mayor en la placa, por el que pase un tubo de cristal t acodado hacia arriba en sus dos extremos, que están abiertos.

El electrolizador Garuti se compone, a rasgos generales, de una caja de madera, forrada interiormente de metal y destinada a contener el electrólito que encierra otra metálica sin fondo, representada en la figura 63, que está dividida en varias celdas c, c', c'', c''', c'''', c'''''..... en cada una de las cuales penetra una placa metálica, como las p, p', p'', p''', p'''', p'''''....., que concurren alternadamente a los eléctrodos A y C, como se

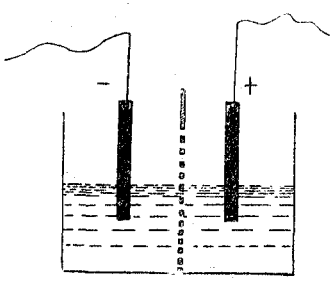


Fig. 61.

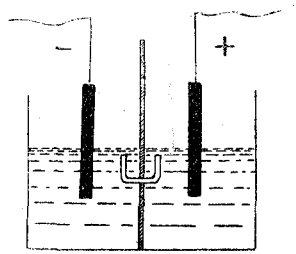


Fig. 62.

ve en la figura, que están a su vez encerrados en dos cámaras C_1 y C_2, que se unen a las celdas c, c'', c''''....., y c' c''', c'''''....., respectivamente, que encierran las placas de un mismo signo, por medio de orificios o, o'', o''''..... y o', o''', o'''''..... Sobre la caja van montadas dos cámaras independientes como la que aparece en dos cortes en la figura 64, que comunican también, respectivamente, con todas las celdas de cada signo, y en las que se confina, por tanto, todo el oxígeno y todo el hidrógeno, respectivamente, que se produce. Estas cámaras presentan una disposición especial a modo de válvula de seguridad, que tiene por objeto defender la cámara y el electrolizador en general de las presiones que el gas puede alcanzar superiores a un cierto límite. Consiste tal disposición en un tubo de cristal T, que se sumerge hasta una cierta altura en la canal formada por el tubo t de salida del gas y otro t' concéntrico, que va unido a la cámara, cuya canal contiene una cierta cantidad de agua. El tubo T

termina unido al *t* que conduce el gas al lugar de utilización o al gasómetro. Gracias a esta disposición, cuando la presión del gas llega a un

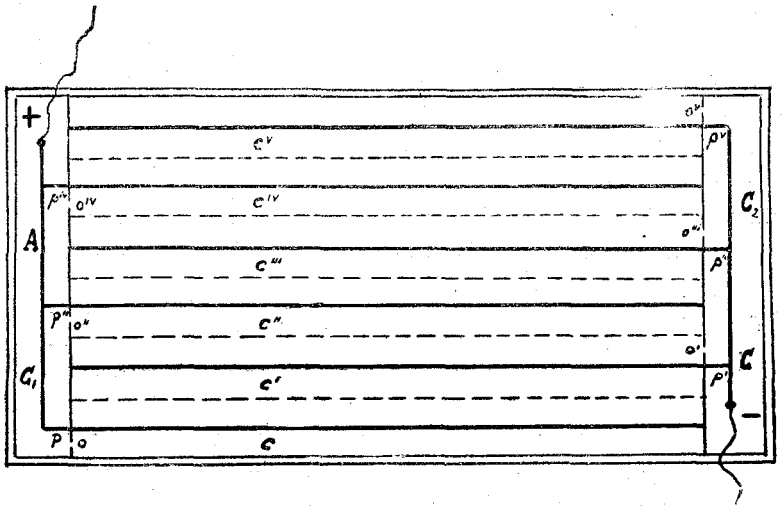


Fig. 63.

cierto valor que pudiera ocasionar peligro, el gas expulsa el agua de la canal y escapa libremente al exterior. Como casi todos los de su género,

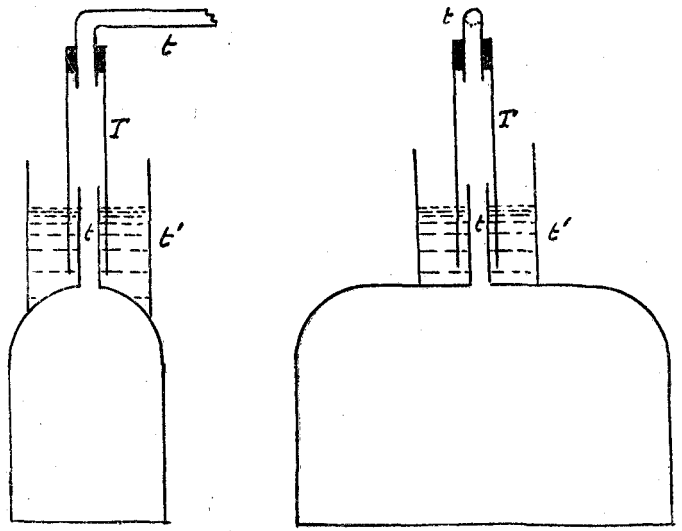


Fig. 64.

el aparato descansa sobre el suelo por intermedio de aisladores de vidrio o porcelana.

Debe tenerse la precaución en estos electrolizadores, de repasarlos bien antes del funcionamiento. Las roturas, picaduras o malas soldaduras de las partes metálicas que lo constituyen, a las que están muy expuestos, son inmediatamente denunciadas por burbujas características. El metal empleado en el aparato Garuti ha sido al principio el plomo, y el agua acidulada con ácido sulfúrico, el electrólito. Más modernamente se ha construído de palastro, para emplear como electrólito la disolución de sosa y potasa cáustica.

En el Establecimiento Central de Aerostación de Roma (Italia), ha funcionado una instalación compuesta por tres baterías formadas por 17

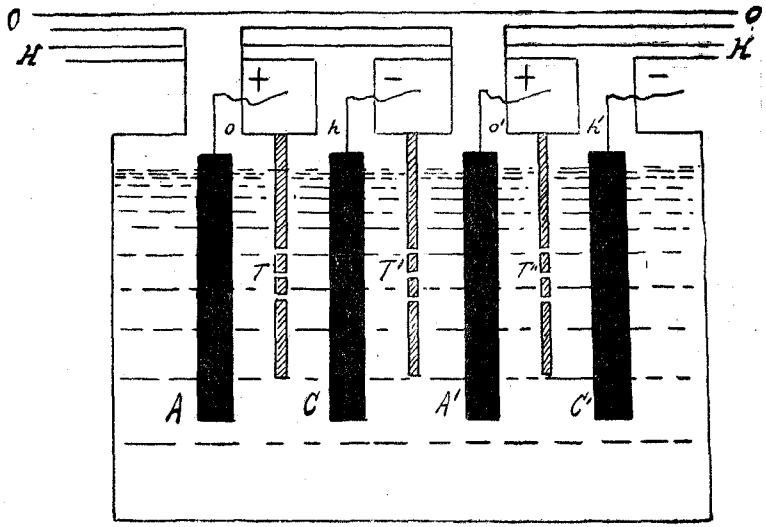


Fig. 65.

electrolizadores Garuti, montados en serie, alimentando a cada batería una dínamo de corriente continua accionada por motor eléctrico, con una fuerza electromotriz de 50 voltios y una intensidad de 400 amperios. La cantidad de hidrógeno producida por hora, con una instalación en tales condiciones, es de 9 metros cúbicos por hora, con un consumo de energía eléctrica de 60 kilowatios-hora.

Instalaciones parecidas han sido utilizadas en Francia por la Sociedad «L'Oxhydrique» en sus tres fábricas de Saint-André-lès-Lille, de Villeurbanne, cerca de Lyon, y de Beauval, en Seine-et-Marne, en la última de las cuales se han inflado generalmente, hacia 1910 a 1912, los globos de la Sociedad Astra.

Análogo al que se acaba de reseñar, es el electrolizador Schuckert,

que se compone de un vaso de hierro, encerrado en una caja de madera, con arena, para aislarlo térmicamente, dentro del cual van varios pares de eléctrodos de hierro A, A'... ánodos y C, C'... cátodos (véase el esquema figura 65), separados por diafragma de hierro, consistente en las placas perforadas T, T', T'... y unos conductos o, o'... y h, h'... por los que pasan, respectivamente, el oxígeno y el hidrógeno a las tuberías O y H,

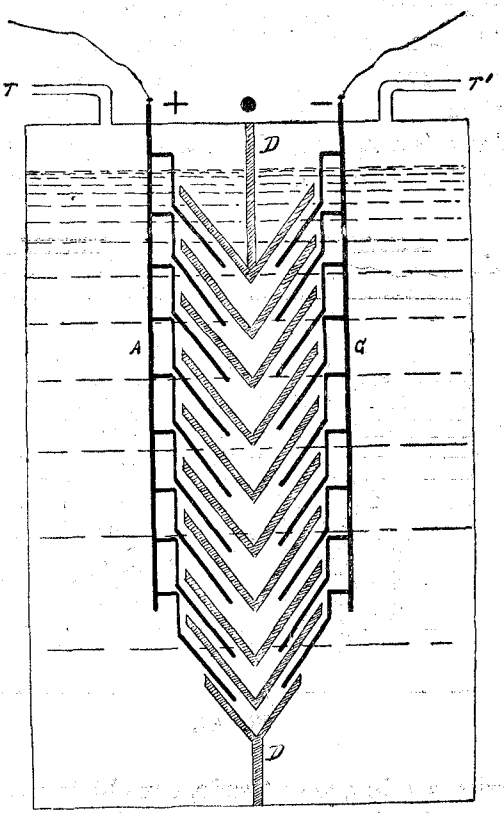


Fig. 66.

encargadas de darles salida al exterior. El electrólito empleado, es una solución de sosa cáustica al 20 por 100; en marcha normal trabaja el aparato con una corriente de 250 amperios bajo 2,3 voltios, y consume una energía de 6 kilowatios-hora para producir un metro cúbico de hidrógeno, siendo la pureza de éste de un 98 a 99 por 100. La Compañía General de «Electricité de Creil», explota en Francia estos aparatos, muy empleados en la Gran Guerra.

La figura 66 presenta en corte el electrolizador Vareille, de esta cla-

se también, en el cual los eléctrodos *A* ánodo y *C* cátodo, son de hierro, al igual que el diafragma *D*, y tienen la forma indicada, que es muy conveniente para separar perfectamente los gases, que salen al exterior por *T* y *T'*. El electrólito empleado en este aparato es una disolución al 33 por 100 de sosa cáustica o una disolución al 8 por 100 de carbonato potásico; trabaja normalmente con una fuerza electromotriz de 2,75 voltios, obteniendo el hidrógeno con un grado de pureza de 99° y consumiendo 6 kilowatios-hora de energía por metro cúbico de hidrógeno producido.

Muy parecidos son los electrolizadores tipos «Siemens» y «Fischer», comprendidos en el grupo de que tratamos y que han sido muy empleados en la industria.

Electrolizadores de campana.—Hemos visto que el papel del diafragma, es asegurar la separación de los gases, aun cuando los eléctrodos

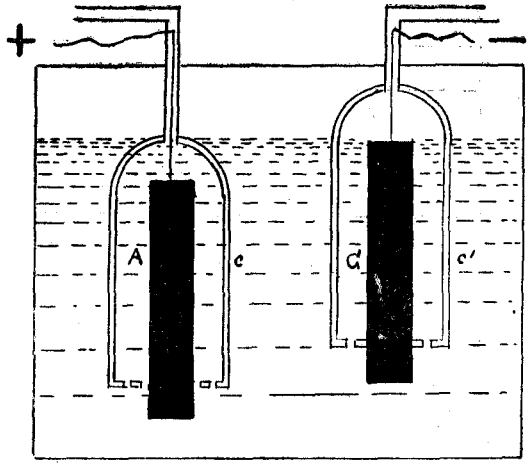


Fig. 67.

estén muy próximos, a lo que se tiende, con objeto de disminuir la resistencia del circuito, el volumen del aparato y lo embarazoso de las instalaciones. Pero los diafragmas no hacen sino atenuar la difusión de los gases sin lograr suprimirla, no pudiendo obtenerse el aislamiento perfecto del hidrógeno y oxígeno. A conseguirlo de modo más perfecto, tienden los electrolizadores de campana.

A esta clase pertenece el tipo «Schoope», que en esquema representa la figura 67. Los eléctrodos *A* ánodo y *C* cátodo, que son de hierro, van envueltos en las campanas *c* y *c'*, respectivamente, que están constituídas por una materia aisladora y no porosa, vidrio, por ejemplo, y cuyos fondos están perforados para dar paso libre al electrólito, que es una di-

solución de sosa cáustica al 15 por 100. El voltaje que requiere su funcionamiento es de 2,5 voltios, y la energía consumida para proporcionar un metro cúbico de hidrógeno es 8 kilowatios-hora, obteniéndose el gas con una pureza de un 98 por 100. También se ha empleado este aparato con eléctrodos de plomo y una disolución de ácido sulfúrico al 31 por 100, empleando una fuerza electromotriz de 3,6 a 3,9 voltios, obteniéndose el gas con igual pureza y consumo de energía.

Desde época muy reciente, funciona el electrolizador Zorzí del grupo de que tratamos, que emplea eléctrodos de columnas de hierro, constituídos por una serie de elementos celulares cónicos. El vaso es cilíndrico y se fabrica de hormigón (fig. 68) en el lugar elegido, de modo que se eleve el borde superior B unos centímetros sobre el piso natural P, siendo sus dimensiones 0,80 metros de diámetro y 1,20 de altura.

Dentro de cada vaso hay cuatro eléctrodos idénticos, en la figura, dos A y A' ánodos y dos cátodos que se proyectan en C. El borde superior B lleva una canal c que se llena de agua para que la tapa T del vaso, cierre con junta hidráulica, siendo dicha tapa de palastro. Cada eléctrodo presenta dieciséis elementos de palastro ondulado, como los o y o', soldados autógenamente a cuatro bandas verticales de hierro, como las b y b' que están dispuestas en la parte interior del cono. Cada elemento está cubierto por una campana de vidrio, como las c_1 y c_2, abierta por su parte inferior.

De ese modo, el conjunto de todos estos elementos forma una columna de campanas de hierro y vidrio alternados, que comunican entre sí, formando otras tantas celdas colectoras del gas que en ese eléctrodo se forma. La columna se prolonga por su parte superior por un tubo de hierro t, de 0,05 metros de diámetro y 0,65 de largo, rodeado de otro t' de vidrio, cuya parte inferior se abre en forma de campana c_1, cubriendo el último elemento de hierro del eléctrodo, cuya altura total es de 1,40 metros aproximadamente. El tubo t sobrepasa unos centímetros al t' y el espacio anular que queda entre ambos es herméticamente cerrado, gracias a dos anillos a y a' de caucho, apretados por un resorte en espiral R que apoya sobre un saliente s del tubo t y un sombrerete s', que va atornillado al mismo tubo, y del que parte el o de salida del gas al exterior. El electrólito empleado es una solución de sosa, y la pureza de gas obtenido el 99,7 por 100 para el hidrógeno y el 98,4 por 100 para el oxígeno. La intensidad de corriente empleada varía según la producción que se desee, desde 75 a 350 amperios, correspondiendo un consumo de energía, respectivamente, de 5 a 10 kilowatios-hora por metro cúbico de hidrógeno obtenido.

En Varèse, cerca de Milán, en la fábrica de la casa Nieuport-Macchi,

se ha montado una instalación con electrolizadores de este tipo, que comprende tres baterías de dieciséis elementos cada una, con colectores y válvulas independientes, que desembocan a un colector principal y a

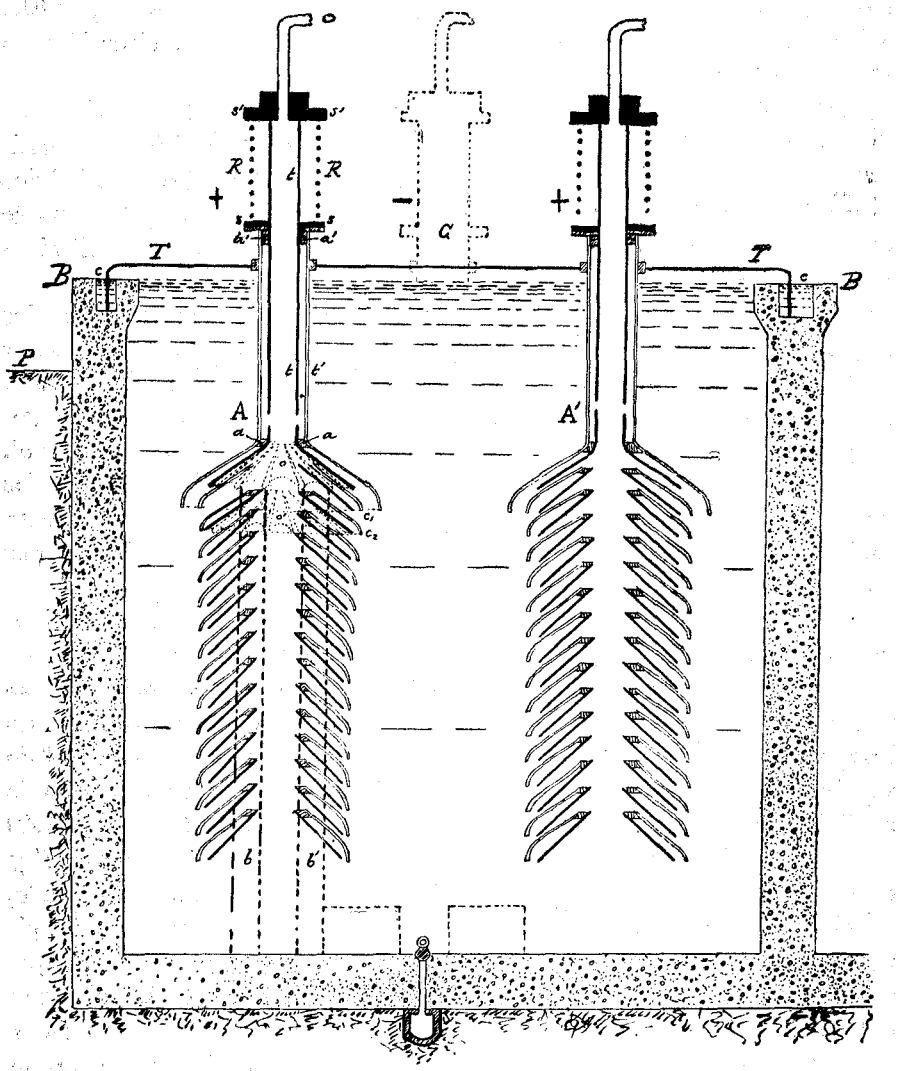


Fig. 68.

un gasómetro para cada gas, de tal modo que la comprobación y entretenimiento de una batería puede efectuarse sin interrumpir la marcha de las demás, aislándose únicamente la que se desee. Las conexiones eléc-

tricas entre los eléctrodos están aseguradas por los mismos colectores de gases, pues los pequeños son de cobre y los principales de hierro recubierto exteriormente por una envuelta de cobre niquelado, estando, naturalmente, aislados por medio de vidrio, caucho y demás aisladores convenientes, los de los eléctrodos de distinto signo. Cada gas, antes de llegar a su gasómetro, atraviesa un aparato de seguridad, consistente en un hilo de platino incandescente arrollado en espiral, encerrado en una cámara que cuenta con regillas de malla muy apretada para detener en

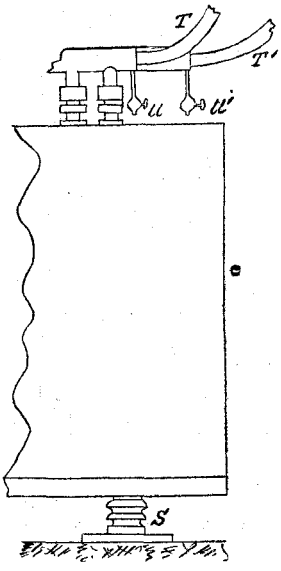


Fig. 69.

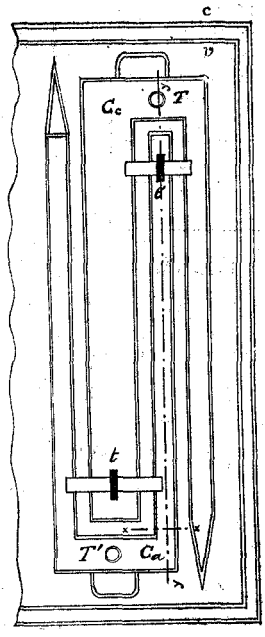


Fig. 70.

el momento oportuno la onda explosiva, impidiendo que llegue a los gasómetros. Un mecanismo liga la espiral de platino a los interruptores de mando del grupo electrógeno, de tal forma que, cuando se desprende de los eléctrodos una mezcla de gas susceptible de producir explosión, la pequeña explosión que se produce en el aparato de seguridad provoca el desenclavamiento de los interruptores y detiene el funcionamiento de la instalación. Existen en los colectores pequeñas llaves de toma para extraer el gas necesario para las operaciones de comprobación y ensayos.

Un tipo muy moderno y usual de esta clase es el electrolizador de campana, sistema «Oxylithe», que fabrica la «Societé L'Oxylithe» en Francia. Está representado en proyecciones vertical y horizontal, res-

pectivamente, en las figuras 69 y 70, y la 71 presenta un corte vertical esquemático. Cada elemento se compone de un vaso v, alojado en una caja de madera c alquitranada, que contiene el electrólito, que es una lejía de sosa cáustica (de una pureza de un 99 por 100) de una concentración tal, que su peso específico está comprendido entre 1,15 a 1,18 a 15 grados, y varios pares de eléctrodos, como los A ánodo y C cátodo, cada uno de los cuales va encerrado por una campana como las C_a y C_c, de palastro de acero. La característica principal de este electrolizador es que las dimensiones de las campanas de oxígeno e hidrógeno están en razón directamente proporcional con los volúmenes de estos gases que se desprenden, y por el contrario, la superficie de los eléctrodos es inversamente proporcional a dicha cantidad de gas desprendido. Los eléctrodos son metálicos y están, dentro de cada elemento, unidos en paralelo los del mismo signo. Los gases que se desprenden dentro de las campanas marchan por los tubos T y T' provistos de sus correspondientes llaves ll y ll', a tuberías colectoras, que se hallan convenientemente dispuestas. Los elementos se hacen descansar sobre el piso, por intermedio de soportes de porcelana S, para lograr un aislamiento perfecto. Las tomas de corriente están perfectamente aisladas de las campanas, por piezas

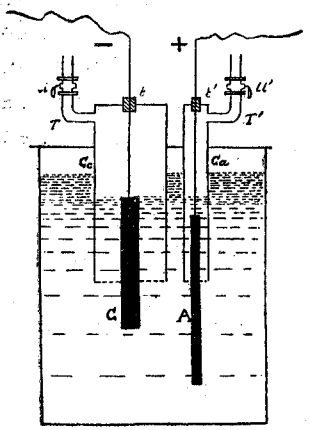


Fig. 71.

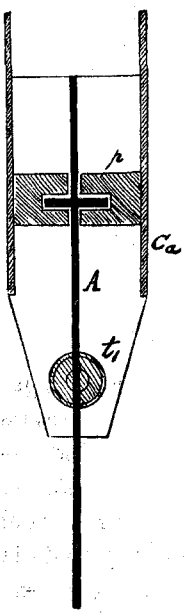


Fig. 72.

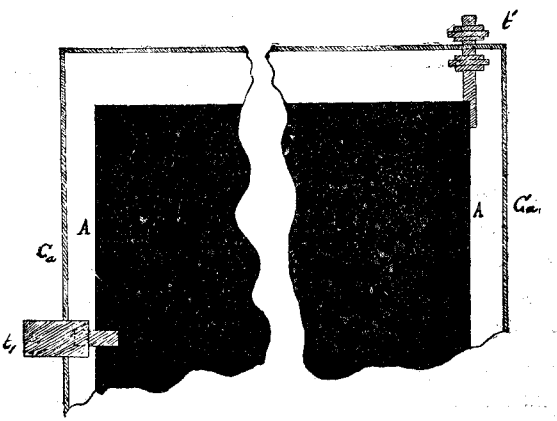


Fig. 73.

aisladoras t y t' y asimismo se aislan los eléctrodos de las campanas por otras, como la p que se ve en la figura 72, que presenta el corte por x. También se aislan los eléctrodos de las campanas y éstas del vaso v, por medio de unos topes aisladores, como el t_1, en la forma de que da idea la figura 73, que indica el corte por y. Todas estas piezas aisladoras son de goma o ebonita, siendo las más adecuadas las construídas de esta última substancia, a causa de ser menos atacables por la sosa. El cátodo dura indefinidamente, pero no ocurre lo mismo con el ánodo que se oxida poco a poco y debe ser comprobado cada tres meses y renovado en períodos de tiempo no superiores a dos o tres años.

La presión del gas, dentro de cada campana, no debe pasar en ningún caso de un límite comprendido entre 90 y 95 milímetros de agua, y para evitar que pueda ello ocurrir, está dotado el aparato de unas válvulas de seguridad especiales, no representadas en la figura, que dejan escapar el gas al ambiente, apenas el valor de la presión sobrepasa el límite fijado. La presión se mide con manómetros, de que también está provisto el aparato que citamos. Para este electrolizador en marcha normal, el voltaje es inferior a 3 voltios y la intensidad es, por término medio, 1.200 amperios, siendo el consumo de energía de 5,5 a 6 kilowatios-hora por metro cúbico de hidrógeno, que es obtenido con una pureza de 98 a 99 por 100.

En las instalaciones de electrolizadores de este tipo, los elementos se disponen en series, y por medio de un *shunt* pueden aislarse los que convenga de la serie, sin interrumpir la marcha, siendo al mismo tiempo incomunicados de los colectores de gas, por llaves apropiadas. Para evitar la transmisión de la corriente eléctrica a los conductos de gas, se hallan aislados por tubos de vidrio, los colectores de la tubería principal. Durante el paso de la corriente, el electrólito debe calentarse hasta un máximo de 60°, y caso de que esta temperatura pase de 65°, se hace preciso disminuir la tensión, airear la sala todo lo posible, y si fuese necesario, cortar la corriente. Durante la marcha, los elementos deben estar llenos, alcanzando el nivel de la lejía a 4 ó 5 centímetros por debajo del borde superior, debiendo este nivel conservarse constante, añadiendo agua destilada cuando sea necesario, puesto que si el nivel está más bajo, puede ocurrir que haya escape de gases y si pasa de la línea que hemos marcado, se corre peligro de que la lejía se desborde y vierta, originándose corto-circuitos.

Los gases que escapan de los electrolizadores arrastran resíduos de lejía de sosa, y antes de entrar en el purificador, son lavados en unos grandes lavadores donde hay circulación de agua abundante. Después pasan a los purificadores, que son pares de hornos eléctricos, donde el gas

pasa por una serie de tubos verticales de plata virgen, que en su interior contienen una esponja de paladio sostenida por un compartimiento de palastro perforado.

La temperatura que alcanzan estos hornos durante la operación es de 100 a 200 grados, y cualquiera de ellos puede aislarse durante la marcha y sin interrumpir ésta, cuando sea necesario. El oxígeno no debe entrar en los purificadores si su pureza no alcanza ya un 96 por 100, y el hidrógeno debe tener la de un 98 por 100. Además, se debe tener precaución de que este último gas no sea explosivo, como consecuencia de corto-circuitos locales, cambio accidental del sentido de la corriente, de que la tensión pase de 3 voltios en algún momento, de que la lejía no sea pura, de que los ánodos estén ya fuera de uso, etc., etc., en cuyo caso se aislarán los elementos en que esto suceda no dando paso al gas de ellos desprendido a los purificadores. Antes de la entrada en los purificadores, el gas pasa por un aparato de seguridad que tiene por objeto detener cualquier explosión que pueda producirse en los hornos de purificación. Del funcionamiento de este aparato da idea el esquema que presenta la figura 74, en la que *t* es el tubo por donde el gas llega de la batería, y *t'* por donde marcha al purificador, siendo *C* un cilindro de palastro de acero muy resistente, que tiene en su interior la campana *c* que lo cierra herméticamente por la disposición de junta hidráulica ya conocida *h*, encima de la cual se mantiene un nivel constante de agua. Cuando se produce una explosión en el purificador, la campana salta y el agua llena rápidamente el conducto *t*, aislando por completo la batería. El gas obtenido, al salir de los hornos purificadores, debe alcanzar un grado de pureza superior a 99 por 100 el hidrógeno y 97 por 100 el oxígeno.

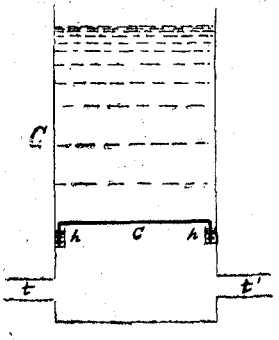


Fig. 74.

De este género es la instalación que la Societé L'Oxylithe ha montado en su fábrica de Saint-Ouen. Grupos turbo-alternadores de 15.000 caballos y conmutatrices de 750 kilowatios cada uno, alimentan cuatro baterías de 100 electrolizadores cada una, del tipo «Oxylithe», que proporcionan una producción de 6.000 metros cúbicos de hidrógeno y 3.000 de oxígeno diarios, absorbiendo una energía de 1.500 kilowatios-hora.

Instalaciones del tipo «Oxylithe» se han empleado en gran número durante la guerra europea por los ejércitos aliados, principalmente por los ejércitos francés e inglés.

En nuestro país «La Oxhídrica Española», de Zaragoza, posee una

instalación de 32 electrolizadores de este tipo, de dimensiones 1,33 metros de longitud, 0,786 de ancho y 0,505 de altura, conteniendo cada elemento tres pares de eléctrodos. La instalación es alimentada por corriente a 70 voltios que proporciona una dínamo (1).

Electrolizadores de eléctrodos bipolares.—Ya se ha visto, al tratar de los electrolizadores de diafragma metálico, que si en un vaso de electrólito se sumerge una placa metálica entre dos eléctrodos, dicha placa se electriza por influencia, y la electricidad de cada signo queda sobre la cara que se halla frente al eléctrodo de igual signo, actuando, pues, la placa, como eléctrodo bipolar. Si en lugar de una, se introducen varias placas metálicas, unidas por sus bordes a las paredes y fondo del vaso (fig. 75), p_1, p_2, p_3, p_4, p_5, lo descompondrán en compartimientos c_1, c_2, c_3, c_4, c_5, c_6, y al paso de una corriente con fuerza electromotriz cinco veces mayor que la empleada de ordinario en el voltámetro, es decir, cuando

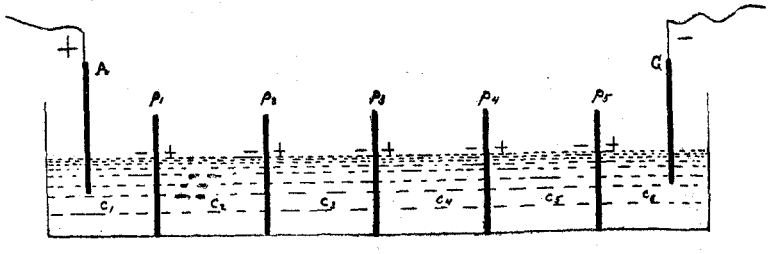


Fig. 75.

sólo actúan los eléctrodos A y C, tendrá lugar entonces la descomposición del agua, en el compartimiento c_1, acudiendo el oxígeno al ánodo A y el hidrógeno a la cara anterior de la placa p_1, en el c_2 el oxígeno a la cara posterior de p_1 y el hidrógeno a la anterior de p_2, en el c_3 el oxígeno a la cara posterior de p_2 y el hidrógeno a la anterior de p_3 y así, sucesivamente, hasta llegar al c_6 en el que el oxígeno irá a la cara posterior de p_5 y el hidrógeno al cátodo C. Este es el fundamento de los electrizadores de que vamos ahora a tratar, que actúan como si se tratara de varios en serie.

El más conocido de estos electrolizadores es el de Schmidt, que ha sido construído por la Casa Oerlikon. Está constituído por una serie de placas metálicas p_1, p_2, p_3, p_4, p_5, p_6 y p_7 (fig. 76), de las cuales, las p_1 y

(1) Parece ser que en dicha fábrica han modificado el aparato introduciendo tabiques separadores de amianto, para evitar la mezcla de gases que tiene lugar, a causa de sobresalir los eléctrodos de las campanas por la parte inferior.

p_7 extremas, actúan como cátodos y la central p_4 como ánodo, actuando las restantes como eléctrodos bipolares. Estas placas están reforzadas de tamaño por sus bordes, como se ve en la figura, para que al adaptarse unas a otras, lo que se efectúa por intermedio de los tabiques de amianto

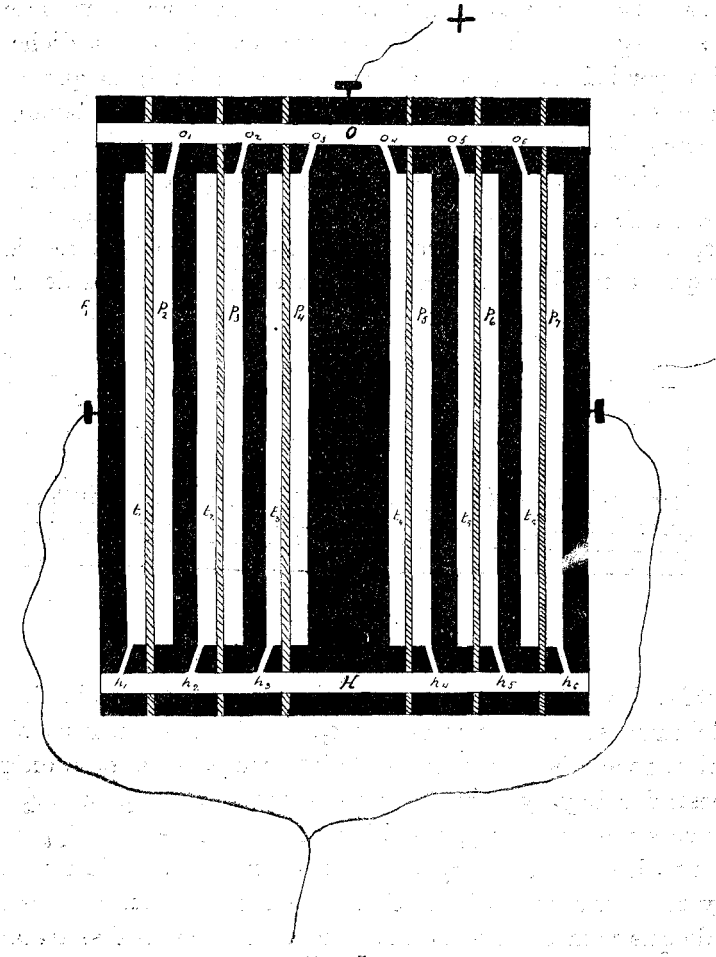


Fig. 76.

t_1, t_2, t_3, t_4, t_5 y t_6 que actúan de diafragmas, queden formadas las celdas que han de contener el electrólito. Asimismo están agujereadas y, al adaptarse, forman las canales H y O destinadas a dar paso, respectivamente, al hidrógeno que por las canales h_1, h_2, h_3, h_4, h_5 y h_6, pasa de las celdillas correspondientes, y al oxígeno que lo efectúa por o_1, o_2, o_3, o_4, o_5 o_6, de las mismas celdillas, en las que ambos gases son separados por los

diafragmas de amianto. Este procedimiento ha sido explotado, como hemos dicho, por la «Maschinenfabrik Oerlikon», de Oerlikon, cerca de Zurich, y se tiene noticia de que Rusia y Suecia lo han empleado en sus servicios de Aerostación Naval. Dicha fábrica los ha construído de dos tipos: uno, grande, para producir un metro cúbico de hidrógeno en cincuenta y cuatro minutos, y que utiliza una corriente de 60 amperios bajo 110 voltios; y otro, más pequeño, para producir un metro cúbico de hidrógeno en tres horas, con corriente de 30 amperios bajo 65 voltios.

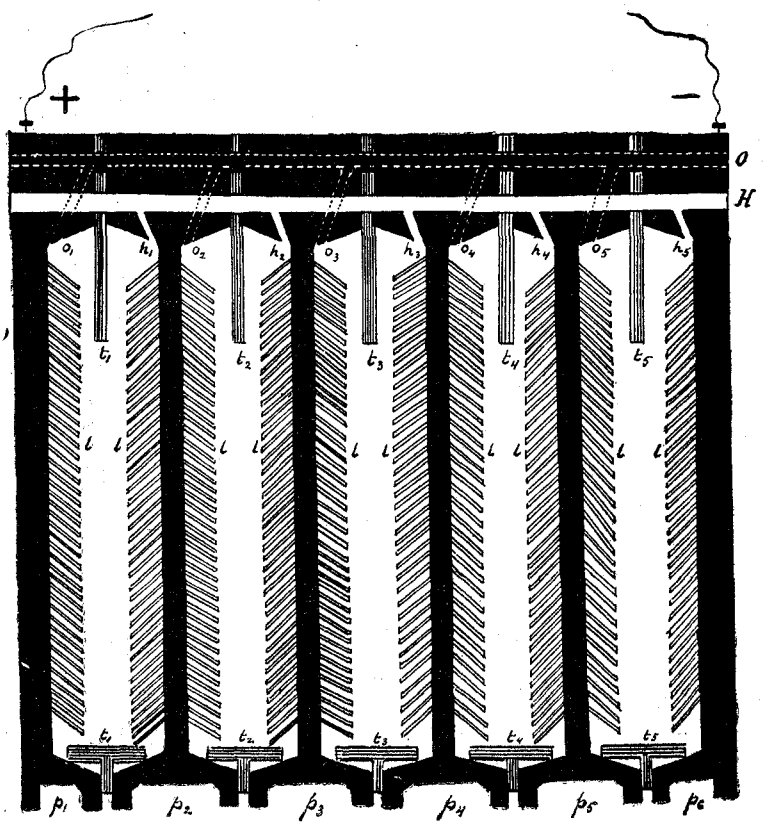


Fig 77.

En ambos, el consumo de energía por metro cúbico de hidrógeno es de 6 kilowatios-hora. Los eléctrodos son de hierro y el electrólito empleado en ellos es una solución al 10 por 100 de carbonato potásico. El grado de pureza del hidrógeno obtenido supera a 99,5 por 100 (1).

(1) A pesar de la ventaja de menor embarazo que ofrecen y mayor pureza del gas proporcionado, estos aparatos no se han empleado en la Gran Guerra por el elevado coste del amianto, habiendo ocurrido lo mismo con sus similares.

Muy parecido al anterior en su constitución y forma, es el electrolizador Churchill que en corte aparece en la figura 77. Está formado por seis placas p_1, p_2, p_3, p_4, p_5 y p_6 de la forma que se vé, de las cuales las extremas p_1 y p_6 actúan como eléctrodos unipolares, p_1 ánodo y p_2 cátodo, y las otras cuatro como bipolares. Estas placas, al unirse en igual forma que se unen las que constituyen el tipo de que antes hemos hablado, forman de igual modo que allí, las celdas que contienen el electrólito y las canales O y H, por donde escapan, respectivamente, el oxígeno y el hidrógeno, los que a ellas pasan por los conductos o_1, o_2, o_3, o_4 y o_5 y h_1, h_2, h_3, h_4 y h_5. Los eléctrodos, que son de fundición, estando niqueladas las caras de los ánodos, llevan en sus superficies activas series de laminillas l de vidrio, que están dispuestas, como se vé en la figura, formando una especie de persiana en cada una, que retiene el gas contra la superficie del eléctrodo y le conduce sin separarse de dicha superficie al conducto encargado de darle salida. Las placas eléctrodos se separan una de otra por tabiques t_1, t_2, t_3, t_4 y t_5, que afectan la forma que se aprecia en la figura por la parte inferior (forma de T) para impedir, además del contacto de las placas, la acción electrolítica por la parte inferior. Por la parte superior, además del contacto de las placas, impiden que pueda haber mezcla de gases en la proximidad de los conductos de salida de los mismos. Dichas piezas de separación son de goma. El electrólito empleado es una disolución de sosa cáustica al 33 por 100, o de carbonato potásico al 8 por 100, el voltaje empleado de 2,75 voltios, y la pureza del hidrógeno obtenido de un 99 por 100, siendo 5,5 kilowatios-hora la energía consumida para proporcionar un metro cúbico de hidrógeno.

El hidrógeno, subproducto de industrias electroquímicas.

Digno de gran atención es el hecho de que en algunas industrias electroquímicas, en que se utiliza la corriente eléctrica, sea para producir separaciones, como en la fabricación del cloro y de la sosa electrolíticos, sea para producir oxidaciones, como en la fabricación de los cloratos, se da lugar a la formación de grandes cantidades de hidrógeno, que es susceptible de aprovechamiento para el fin de que venimos tratando, lo que puede permitir beneficios que, aunque no sean grandes si se comparan con los que rinde el producto cuya fabricación es el objeto de la industria, sí alcanzan valor suficiente para tenerse en cuenta, no dejando que el referido gas desprendido se pierda totalmente.

Tal ocurre, como hemos dicho, en la industria del cloro electrolítico. En ella se obtiene el cloro por electrólisis de una solución de cloruro de sodio (Cl Na, *sal gema, común o de cocina).* Se verifica:

$$2\,ClNa = Cl_2 + Na_2,$$

recogiéndose el cloro gaseoso en el ánodo y el sodio en el cátodo, y descomponiéndose el agua por la reacción secundaria que expresa la fórmula

$$2\,Na + 2\,H_2O = 2\,NaOH + 2\,H,$$

siendo, pues, la sosa cáustica (NaOH, hidrato sódico) un producto secundario de la industria del cloro, y el hidrógeno un subproducto, que antes de pensarse en su aprovechamiento para las aplicaciones aerosteras, se dejaba perder, o cuando más, se utilizaba en las mismas fábricas de cloro para el calentamiento de las sales.

La industria de la fabricación electrolítica del cloro y sosa adquirió desde 1890 un gran desarrollo, habiendo sido la «Chemischefabrik Griesheim Elektron», de Griesheim, cerca de Francfort sur-Mein, la primera en realizar, hacia 1899, el aprovechamiento del subproducto hidrógeno. En 1908, en Alemania, las «Farbwerke, vorm-Meister, Lucius und Brüning», instalaron igualmente en su fábrica electrolítica de Gersthofen la recuperación del hidrógeno. En Inglaterra, la «Castner Kellner C.°» ha instalado después en su fábrica de Runcorn lo necesario para la utilización del hidrógeno obtenido por este medio, que ha suministrado a la casa Vickers para la inflación de algunos de los aeróstatos que ha fabricado dicha casa. Iguales aplicaciones ha efectuado en Francia la «Societé industrielle de Produits chimiques» en su fábrica de Lamotte Breuil, en el Oise, y la «Griesheim Elektron» en sus tres fábricas de Griesheim, Rheinfelden y Bitterfeld, ha llegado a producir, en 1912, cerca de seis millones de metros cúbicos de hidrógeno anualmente, utilizando el 10 al 12 por 100 de esta cifra para aplicaciones aerosteras.

Durante la Gran Guerra ha sido utilizado el cloro en gran escala para la fabricación de explosivos y gases asfixiantes y lacrimógenos, siendo ello la causa de que las fábricas de cloro electrolítico, que en gran número han funcionado, hayan verificado la recuperación del hidrógeno que han suministrado a las aerostaciones militar o naval, según la situación geográfica de dichas fábricas, evitando gracias a esta organización adecuada, los transportes grandes de cilindros a largas distancias, y siendo este uno de los medios de que más uso hizo Francia para proporcionarse el hidrógeno necesario para sus servicios aerostáticos.

La instalación de recuperación de hidrógeno consiste sencillamente en una conveniente red de tuberías sencillas que acoplan todas las celdas negativas de los electrolizadores, conduciendo el gas a purificadores, gasómetros, compresores, etc.

También en la fabricación de los cloratos se produce desprendimiento de hidrógeno. En este caso, dicho gas se origina por verdadera electrólisis del agua. En la fabricación del clorato potásico ($KClO_3$), empleando el cloruro potásico (KCl, *silvina),* se obtiene

$$KCl + 3H_2O = KClO_3 + 6H,$$

pero con la diferencia de que este desprendimiento de hidrógeno no proporciona el gas con la pureza deseable, como en la industria del cloro, y es preciso someterlo a una intensa depuración para utilizarlo en las aplicaciones de que tratamos. Ello es causa de que el precio a que puede obtenerse el gas subproducto no sea en este caso tan económico como es en el anterior.

FÉ DE ERRATAS

Pág.	Linea.	Dice.	Debe decir.
13	27	podrá	podría
14	36	agna	agua
21	7, 29, 31	c'	C'
21	36	v_2 y c'	r_2 y C'
22	1	c'	C'
31	7	diferencia que en	diferencia que, que en
32	17	agna	agua
32	7 (nota)	combustióc	combustión
36	30	disorverlo	disolverlo
38	10	son las	las
47	23	P'	P_1
61	36	2 Na O H	Na OH
65	4	v	r
65	11	últimos, de los cuales existe	últimos de los cuales, existe
70	13	8,5° a 8,7°	8,5° a 87°
73	4	D	D'
76	4	actuando	actuado
90	26	cormercio	comercio
93	28, 31	«Lebarge»	«Lelarge»
94	37	recipiente R'	recipiente R' y sobrante del vaporizador,
95	5	vierte R'	vierte,
95	3 (nota)	podrá	podría
96	18	e	l
96	21	más	la
96	24	circustancia	circunstancia
96	5 (nota)	tanto el	tanto en el
97	3	indidar	indicar
97	5 (nota)	varíe un	varíe, un
100	7	los maderos	maderos
104	6	$G\ H$	$C\ H$
106	31	*funante*	*fumante*
107	5	crecidas	crecidos
110	21	etnio	etino
111	13	montó hacia	montó, hacia
111	25	transportabla	transportable
112	37	lo que	con lo que se
112	31	$(Ca(OH)_2, NaOH)$	$(Ca(OH)_2, Na_2(OH)_2)$
113	29	Na_2CO_3 *(sal sosa)*	$(Na_2CO_3$, *sal sosa*)
118	5	(NH_4OH) y	$(NH_4OH))$, y
123	9	hidrógeno (O H),	hidrógeno. (O H),
124	17	= 3 65)	= 3,65)
124	27	895	89,5
127	29	Citando	citando

Los Ingenieros Militares en la campaña de Africa de 1921-22.

179

PEDRO VIVES Y VICH

GENERAL DE DIVISION

Los Ingenieros Militares en la campaña de Africa de 1921 a 1922. :-: Notas acerca de su actuación.



MADRID.—IMPRENTA DEL «MEMORIAL DE INGENIEROS DEL EJÉRCITO».-1923.

Antecedentes.

Estas «notas» se refieren a los servicios de los Ingenieros militares en la campaña iniciada inmediatamente después del desastre de Melilla, de julio de 1921, hasta igual mes de 1922, no sólo en el territorio de Melilla, sino también en los otros dos de nuestra zona de protectorado.

Hubiera deseado poder escribir una Memoria completa de todos los servicios del Cuerpo en este período; pero la forma en que necesariamente tuve que ejercer mi cometido en Africa, la dificultad de reunir después los datos necesarios y la falta de tiempo, por tener que dedicarlo a otros cometidos de mi nuevo destino en Cartagena, me han obligado a adoptar la forma de notas acerca de los diversos asuntos, dándoles más o menos importancia a cada uno de ellos, según las circunstancias. De este modo, más que un trabajo armónico y completo, lo que me propongo llevar a cabo es la presentación de datos que, complementados con los que pudieran aportar otros compañeros, podrán servir para escribir la historia militar y técnica del Cuerpo en Africa, durante este período que ofrece, a mi juicio, gran interés.

Bajo el mando del coronel López Pozas, que hacía algunos años que se hallaba al frente de la Comandancia de Ingenieros de Melilla, abarcaba dicha dependencia todos los servicios de Ingenieros, tanto de la Plaza como del campo, disponiendo de dos tenientes coroneles, cuatro comandantes, 20 capitanes (de ellos, 12 de Plana Mayor, seis para las compañías de Zapadores y dos para las de Telégrafos) y 27 tenientes o alféreces con el personal subalterno correspondiente.

En la considerabilísima expansión que tuvo el territorio con la ocupación de Beni-Said, Metalza y parte de Beni-Ulixek y Tensaman, la Comandancia de Ingenieros hizo un esfuerzo considerable, a pesar de la notoria falta de medios de que disponía, para que pudiera llegar el tránsito rodado hasta las posiciones más avanzadas, esfuerzo que mereció los elogios del Mando y que permitió el aprovisionamiento de nuestra línea

de vanguardia en las condiciones mejores posibles, dentro de como estaba planteado el problema.

En el muy sentido artículo del capitán Sarmiento titulado «Episodios del revés de julio de 1921», publicado en el MEMORIAL de marzo de 1922, se da cuenta de estos notables trabajos, así como de la situación de las tropas de Ingenieros al ocurrir el desastre, encareciendo a todos lean ese escrito, para formar cabal idea de la magnitud del esfuerzo desarrollado por nuestros compañeros en el período que precedió al hundimiento y del heroismo de nuestros capitanes, subalternos, clases y soldados en los momentos del desastre.

Las tropas de la Comandancia de Ingenieros de Melilla quedaron materialmente destrozadas: cinco capitanes, tres tenientes y dos alféreces muertos; dos capitanes, dos tenientes y tres alféreces desaparecidos, que probablemen habrá que contarlos entre los muertos y un capitán prisionero en Axdir.

Respecto a la tropa, de los 1.338 individuos existentes, había en el campo, en las diversas posiciones, 802; los restantes estaban en la Plaza en talleres, destinos, hospitales, etc. De estos 802 que estaban el día 22 de julio en el campo, se sabe de ocho muertos identificados, 10 prisioneros evadidos, 18 prisioneros en Axdir, cuyos nombres constan, 245 regresados a Melilla de diversas posiciones que capitularon y 521 desaparecidos, que probablemente estarán en su totalidad entre los muertos no identificados.

Con los exiguos restos de estas tropas, se organizaron en Melilla una compañía de Zapadores y otra de Telégrafos.

Con el Batallón de la Corona, Banderas del Tercio y Regulares de Ceuta, llegó el 24 de julio un grupo de dos compañías de Ingenieros de Ceuta al mando del comandante Zorrilla (D. Mariano), grupo que había tenido un brillantísimo comportamiento en las operaciones del territorio de Tetuán y que fué el primer refuerzo de Ingenieros. De su actuación, hablaré en el correspondiente capítulo.

Después, al constituirse en Melilla un ejército para la reconquista metódica de lo perdido, se le dotó de los siguientes elementos de tropas de Ingenieros: cuatro batallones expedicionarios de los Regimientos de Zapadores 1.°, 3.°, 4.° y 5.°, compuesto cada uno de tres compañías; un batallón expedicionario del 1.er Regimiento de Telégrafos y otro del 1.er Regimiento de Ferrocarriles, ambos de tres compañías; una compañía de Arostación con tracción mecánica; la compañía de Alumbrado; una unidad de Pontoneros; una compañía de Radiotelegrafía de campaña y fuerzas de Aviación y Centro Electrotécnico.

A estas tropas había que agregar la compañía de Zapadores y la de

Telégafos, organizadas provisionalmente con los restos de las tropas de la Comandancia de Ingenieros.

***

En el territorio de Ceuta-Tetuán, también notablemente ensanchado, en los últimos meses, por la ocupación en la costa, de la posición de Uad-Lau, a la desembocadura de este río, en la kábila de Beni-Said, así como por las de Kaáseras, Targa y Tiguisas en la kábila de Beni-Ziat (Gomara), por la feliz operación que dió por resultado el dominio de Xauen y por la ocupación de Buharrask en Beni-Ider al norte del famoso Yebel Alam, se estaban realizando unas operaciones dirigidas personalmente por el Alto Comisario, en las que tomaban parte fuerzas de Ceuta y de Larache, mandadas por sus Comandantes generales, Manzano y Barrera, cuyo objetivo era reunir los territorios de ambas Comandancias Generales por el collado de Afernun (kábilas de Beni-Ider y Beni-Aros), operaciones que debían después haberse complementado con la unión de ambas Comandancias Generales por el Lucus. Estas operaciones que se desarrollaban normalmente, con éxito muy satisfactorio, tuvieron que suspenderse al tenerse noticias del desastre de Annual, quedando el frente en medianas condiciones.

La Comandancia de Ingenieros de Ceuta tenía una organización análoga a la de Melilla: la mandaba y la siguió mandando el coronel Calvo, teniendo a sus órdenes un teniente coronel, cuatro comandantes, 18 capitanes, 29 subalternos y el personal auxiliar correspondiente, contando con seis compañías de Zapadores, una de Ferrocarriles y dos de Telégrafos.

Posteriormente, al aumentarse el ejército de operaciones, se destinó a este territorio un grupo de tres compañías del 2.° Regimiento de Zapadores, una compañía del 1.er Regimiento de Ferrocarriles y se aumentaron los elementos de radiotelegrafía de campaña. Existían, además, las fuerzas de Aviación y Centro Electrotécnico.

***

En el territorio de Larache, que había tenido también notable ampliación hacia el Lucus y hacia el Jarrub, se estaban desarrollando las operaciones en combinación con Ceuta, de que se ha hecho mención, que tuvieron que suspenderse por los sucesos de Melilla.

La organización de la Comandancia era análoga a la de los otros territorios, pero mandada por un teniente coronel (Lafuente), con dos co-

mandantes, ocho capitanes y 19 oficiales subalternos con el correspondiente personal auxiliar, teniendo solo cuatro compañías de Zapadores y dos de Telégrafos.

Al aumentarse el ejército con unidades expedicionarias, se destinaron un grupo de dos compañías del 6.º Regimiento de Zapadores y otro grupo también de dos compañías del 1.er Regimiento de Telégrafos, aumentándose también los elementos de radiotelegrafía, aviación y Centro Electrotécnico.

A los pocos meses de iniciada la campaña de recuperación de Melilla, llegaron a reunirse en Africa las fuerzas de Ingenieros expresadas en el adjunto cuadro, tomando la compañía como unidad.

		Melilla.	Ceuta-Tetuán.	Larache.	TOTAL
Zapadores	Comandancias	1	6	4	28
	Expedicionarias	12	3	2	
Telégrafos	Comandancias	1	2	2	10
	Expedicionarias	3	»	2	
Ferrocarriles	Comandancia	»	1	»	4
	Expedicionarias	2	1	»	
Pontoneros	Expedicionaria, estuvo primeramente en Melilla y después se trasladó a Ceuta. Había ya una sección en Larache	»	1	1/2	1 1/2
Alumbrado	Expedicionaria	1	»	»	1
Aerostación	Expedicionaria	1	»	»	1
Radio de campaña	Destacada del Batallón, existía una compañía que después se aumentó con otra, quedando una en Melilla y otra entre Tetuán y Larache	1	»	1	2
Automovilismo y radio permanente	Destacamentos del Centro Electrotécnico, asimilables a	1	1	1/2	2 1/2
Tropas Aviación	Forman una unidad para los tres territorios; se ha aumentado el efectivo al aumentar los aparatos	»	»	»	1
	TOTAL COMPAÑÍAS				51

La composición del Ejército de Africa fué la siguiente, aparte de las tropas de Ingenieros, que se han dado con más detalle:

MELILLA

Infantería...	Permanentes....	4 regimientos (19 compañías de fusiles y 3 de ametralladoras).
	Expedicionarios.	40 batallones con ametralladoras.
Caballería..	Permanentes...	Regimiento Alcántara (3 escuadrones de sables y uno de ametralladoras).
	Expedicionarios.	5 regimientos.
Artillería...	Permanentes...	5 baterías y Parque móvil.
	Expedicionarios.	35 baterías y Parque móvil divisionario.
Intendencia.	Permanentes...	Comandancia de tropas.
	Expedicionarios.	9 compañías.
Sanidad.....	Permanentes...	Compañía mixta.
	Expedicionarios.	6 ambulancias montadas, un hospital campaña, columna evacuación a lomo y una compañía de plaza.
Varios.....		Brigada Disciplinaria.
		Compañía ametralladoras posición.
		Grupo de Regulares (6 compañías de fusiles, una de ametralladoras y 2 escuadrones).
		4 Mías de Policía.
		Compañía de Mar, Guardia Civil y Carabineros.
		2 Banderas del Tercio.

CEUTA

Infantería...	Permanentes...	2 regimientos a tres batallones y 6 batallones de Cazadores.
	Expedicionarios	15 batallones con ametralladoras.
Caballería..	Permanentes...	Regimiento Vitoria (3 escuadrones de sables y 1 ametralladoras).
	Expedicionarios.	1 regto. (3 escuadrones de sables y 1 ametrall.ra).
Artillería...	Permanentes....	8 baterías y Parque móvil.
	Expedicionarios.	11 baterías.
Intendencia.	Permanentes...	Comandancia de tropas.
	Expedicionarios.	3 compañías.
Sanidad.....	Permanentes...	2 Compañías mixtas, Ceuta y Tetuán.
	Expedicionarios.	Un hospital de campaña, 1 compañía de hospitalización y 1 compañía automóvil.

Varios.....	2 Banderas del Tercio.
	Compañía ametralladoras de posición.
	2 Grupos de Regulares (Tetuán y Ceuta).
	Policía indígena.
	Compañía de Mar.
	Guardia civil y Carabineros.
	Mehalla y Policía local.

LARACHE

Infantería...	Permanentes ...	6 batallones de Cazadores y 1 de Infantería Marina
	Expedicionarios.	9 batallones con ametralladoras.
Caballería..	Permanentes ...	1 regimiento (con 4 escuadrones de sables y 1 de ametralladoras).
	Expedicionarios.	1 regimiento (el de Talavera).
Artillería...	Permanentes....	4 baterías y Parque móvil.
	Expedicionarios.	6 baterías.
Intendencia.	Permanentes ...	Comandancia de tropas.
	Expedicionarios.	2 compañías.
Sanidad	Permanentes ...	Compañía mixta.
	Expedicionarios.	1 ambulancia.
Varios... ..		Grupo de Regulares.
		Compañía ametralladoras de posición.
		Policía indígena, Harka de Alcázar y Harka de Larache.
		Compañía de Mar, Guardia Civil y Carabineros.

Resumen numérico, incluyendo Ingenieros.

	Melilla.	Ceuta.	Larache.	TOTAL
Infantería.....	49.561	27.806	18.238	95.605
Caballería.....	2.743	1.502	1.159	5.404
Artillería.....	8.510	4.669	1.931	15.110
Ingenieros.....	5.485	3.014	1.651	10.150
Intendencia.....	2.467	1.615	1.229	5.311
Sanidad.....	1.551	1.108	467	3.126
Varios.....	3.615	11.180	4.439	19.234
TOTAL.....	73.932	50.894	29.114	153.940

Una de las necesidades de mayor urgencia en los servicios de Ingenieros de Africa, era la de solucionar el problema del ferrocarril militar de Tetuán a Xauen, lo cual unido a la necesidad que se sentía de unificar y de impulsar ciertos trabajos, hizo se dispusiera por Real orden de 12 de septiembre de 1921, que el General Jefe del servicio militar de ferro-

carriles se trasladara a Africa con toda urgencia, para que, bajo su inspección, se estudiaran los proyectos necesarios, teniendo dicho General las atribuciones de Comandante general de Ingenieros en todos los servicios del Cuerpo. Habiéndome comunicado esta orden por teléfono el mismo día 12, emprendí el viaje el 13 y llegué a Melilla el 15 por la mañana, para ponerme a las órdeñes del Alto Comisario, con el que celebré una detenida conferencia, en la que quedó acordado que, residiendo de momento el mayor interés militar en el territorio de Melilla, en el cual el día 17 tuvo lugar el avance sobre Nador, acompañara yo al Cuartel General en las operaciones, sin perjuicio de aprovechar los períodos de relativa calma, para ocuparme del ferrocarril de Tetuán a Xauen y de los demás servicios de los otros territorios. Se convino también en que, dada la organización y la gran autonomía de las tres Comandancias generales, que de hecho tenían atribuciones superiores a las de una Capitanía general, mi intervención se redujera a inspeccionar los servicios importantes, impulsando los que creyera más urgentes, sobre todo, los referentes a las operaciones militares y asesorar, en todo momento, al Alto Mando en lo referente a los servicios de Ingenieros, sin intervenir en la gestión administrativa, ni en los detalles de la marcha interior de las Comandancias, ni organizar las oficinas de Comandancia general de Ingenieros, llevando sólo una oficina de campaña, de la que se encargó mi Ayudante, el comandante Menéndez, con los elementos que en cada punto facilitaron las respectivas Comandancias de Ingenieros.

Hubiera sido completamente imposible, dentro de la organización de las Comandancias generales de los territorios, ejercer las funciones de Comandante general de Ingenieros del Ejército de Africa, en toda la integridad que prescriben los reglamentos de obras y de campaña, sin provocar una serie de conflictos de atribuciones, por lo cual el deslinde de cometidos consignado en el párrafo anterior, fué no solo lo mejor, sino lo único hacedero, dentro de las circunstancias.

La necesidad que se hizo sentir en los servicios de Ingenieros debió sentirse en los demás, porque poco después fueron, sucesivamente a Africa, con análogas atribuciones, un General de Artillería (Lossada), un General de Sanidad (Urquidi), un General de Intendencia (Termens) y algún tiempo después un Auditor general (Muñoz Repiso).

Al ascender a General de División en 20 de noviembre del mismo año 1921, continué en la misma comisión en Africa con el carácter de Director e Inspector de los servicios de Ingenieros, actuando en la forma ya indicada, sin más cuartel general que los dos Ayudantes que hacían funciones de Secretarios, con los elementos de oficina proporcionados por las Comandancias. Fué nombrado nuevo Ayudante el comandante Petri-

rena y en 18 de marzo, por enfermedad del comandante Menéndez, fué sustituído por el comandante Carcaño.

Tanto en el desempeño de mi cometido mientras estuve en Africa, como en la ordenación de datos y en la redacción de estas «notas», los comandantes Petrirena, Menéndez y Carcaño, me han auxiliado eficazmente, considerando un deber de justicia consignar mi agradecimiento por su importante colaboración.

He procurado ejercer mi misión acompañando al Alto Comisario en todas las operaciones militares y en los viajes qne tuvieran un objetivo militar o técnico relacionado con nuestros servicios, dedicando los días restantes a la inspección ocular de los servicios, para, sobre el terreno, tratar de impulsarlos y de orillar los entorpecimientos o dificultades que pudieran presentarse.

Por Real decreto de 4 de julio de 1922, se suprimieron las inspecciones en Africa, y yo dí por terminada mi misión el 19 del mismo mes, en que embarqué en Ceuta para incorporarme a Cartagena.

Creo podrá resultar de interés, para los fines de este estudio, el extracto de mi diario de operaciones, puesto que da clara idea de la forma en que he ejercido la inspección de los servicios de Ingenieros en los diez meses en que la he desempeñado; en este extracto, sólo figura lo que he creído de mayor interés.

Extracto de mi diario de operaciones.

Septiembre, del 15 al 20, en Melilla.—Llegada de Málaga a las nueve y cuarenta y cinco: Inspección de todos los servicios y posiciones, asistiendo el 17 a la toma de Nador con el Cuartel General del Alto Comisario y embarcando el 20 en el *Castilla.*

Septiembre, 21 al 27, en Ceuta-Tetuán.—Llegada a Ceuta el 21 a las diecisiete: Inspección de los servicios de Ceuta-Tetuán; viaje a Xauen, del 25 al 27, para activar la pista y plantear el estudio del ferrocarril, embarcando el 27 en el *Castilla.*

28 al 15 de octubre en Melilla.—Llegada a las diez: Asistí con el Cuartel General a las acciones de Tizza, el 29; del Sebt y Ulad-Daud, el 2; de Atlaten, el 5; del Gurugú, el 10, y de Zeluán, el 14; observando yo la operación desde el globo cautivo y comunicando noticias al Cuartel General; inspección de los servicios, visitando las posiciones a medida que se fueron recuperando, acompañando al señor Ministro de la Guerra en sus visitas a los hospitales y posiciones en los días 9 y 10, embarcando el 15, con el Alto Comisario, en el *Giralda.*

16 al 21 en Ceuta-Tetuán y Larache.—El 16, de ocho cuarenta a nue-

ve cuarenta frente a Tiguisas, conferenciando el Alto Comisario con el comandante del *Cataluña* y el teniente coronel de la Mehalla acerca de la situación de Gomara. Desembarqué en Río Martín llegando a Tetuán a las doce treinta. Recepción muy entusiasta al Alto Comisario, por ser la primera vez que iba después del desastre. 17, 18 y 19, visita a Larache y principales posiciones del territorio (Teffer, Rokba-Gozal, Nuader, etcétera), regresando a Tetuán, inspeccionando servicios y embarcando en Ceuta el 21.

22 al 24 en Melilla.—Llegada a Melilla a las once cuarenta y cinco: Inspección hospitales y camino Gurugú, asistiendo a la toma de Monte Arruit con el Alto Comisario el 24, embarcando por la noche en el *Giralda*, a causa de las graves noticias de Gomara.

25 al 2 de noviembre en Ceuta-Tetuán.—Frente a Tiguisas a las ocho del 25, en donde estaban el *Alfonso XIII* y el *Alvaro de Bazán.* Conferencia con el General Marzo, acerca de la dura acción del día anterior; los moros hostilizan y los barcos contestan, cayendo algunas granadas enemigas a pocos metros de la proa del *Giralda.* A las doce seguimos, desembarcando en Ceuta a las quince treinta, siguiendo en tren a Tetuán, llegando a las dieciocho horas.

En Ceuta-Tetuán, ascensión a Gorgues para ver si se podía subir artillería ligera de campaña; viaje a Uad-Lau, por mar, el 30 (vapor *Castilla),* recorrido de las posiciones y regreso en aeroplano a Tetuán el 31 para informar de las necesidades de Gomara. Embarcamos con el Alto Comisario el 2 a las diez treinta en el *Giralda,* en Ceuta.

2 al 17 en Melilla.—Desembarcamos en Melilla a las veintiuna treinta (en este día, 2, se tomó Taxuda): Inspección de todos los servicios y posiciones reconquistadas del territorio, asistiendo con el Cuartel General a las operaciones de la meseta de Irgueman, el 7, que resultó muy dura para las tropas de Ingenieros, por deficiencias de protección, y a las de Yazanen y Tifasor, el 11. Salida el 17 en el *Giralda* con el Alto Comisario.

18 al 29 en Ceuta Tetuán.—Desembarcamos en Río Martín, llegando a Tetuán a las diez: Inspección de los servicios y posiciones del territorio, dedicando el 21 y 22 al sector de Xauen y el 28 y 29 al de Buharrask.

30 al 3 de diciembre en Larache.—Visita de Arcila, Larache y Alcázar, regresando a Tetuán. Todo en automóvil, con mal tiempo, teniendo que recorrer algunos trayectos a pie por el mal estado de los caminos.

3 al 5 en Ceuta-Tetuán.—En Ceuta-Tetuán, oficina, embarcando el 5 en el *Giralda* en Ceuta, con el Alto Comisario, a las veintitrés.

6 al 10 en Melilla.—Llegada a Melilla a las diez quince: Inspección

de servicios y posiciones desde el Kert al Muluya y manantiales de Tigorfaten, embarcando el 10 en el *Giralda*, con el Alto Comisario.

11 al 25 en Ceuta-Tetuán.—Desembarqué el 11 en Río Martín, llegando a Tetuán a las once cuarenta y cinco. En el campamento de Buharrask del 18 al 23, asistiendo a las operaciones de Ayalia y casa del Hamido el 20 y de Adru y Afernun el 22. El 23 a Xauen, haciendo en automóvil, por primera vez, todo el recorrido, embarcando el 25 en el *Giralda*, con el Alto Comisario, a las veincuatro horas.

26 viaje a Málaga.—Llegada a Málaga a las ocho horas, para esperar al señor Ministro de la Guerra, embarcando otra vez en el mismo día, a las quince treinta.

27 al 29 en Melilla.—Acompañando al señor Ministro en su visita al territorio, embarcando el 29 por la noche en el *Giralda.*

30 al 19 de enero de 1922 en Ceuta-Tetuán.—Llegada a Ceuta a las trece treinta: Acompañando al señor Ministro en su visita a Ceuta, Tetuán y Xauen, hasta el 2. En Xauen, con el Alto Comisario, desde el 4 al 12, asistiendo a las operaciones de Akarrat el 6 y de Draa-el-Asef el 10. Trabajos de gabinete en días de mal tiempo. Embarque para Melilla en el *Alhambra*, el 19, en Ceuta.

20 al 23 en Melilla.—Llegada a las once treinta: Inspección del territorio, embarcando para Ceuta el 23.

24 al 20 de febrero en Ceuta-Tetuán.—Llegada a Ceuta el 24: Inspección del territorio (mal tiempo), trabajos de gabinete. Embarqué en el *Marqués de Campo* el 20 de febrero.

21 al 28 en Melilla.—Llegada a las nueve horas: Inspección de hospitales, traídas de aguas, tracto-carril, caminos del Gurugú y principales posiciones, embarcando el 28 en el *Castilla.*

Marzo, 1 al 6, en Ceuta-Tetuán.—Desembarco en Ceuta. Viaje a Xauen con el Inspector de Sanidad, el 3 y el 4 para resolver dificultades plan de hospitales; inspección en Ceuta y Tetuán, embarque en Río Martín, con el Alto Comisario, en el *Regente*.

7 al 20 en Melilla.—Llegada a Melilla a las catorce horas: Inspección del territorio. El 13 hago un reconocimiento en aeroplano sobre la meseta de Tikermín. El 14 asisto a las operaciones sobre las mesetas de Tikermín y Arkab, visitando las posiciones de Kandusi, Tisingar y Sebuch-Sbá, que se tomaron el 15; visita a Chafarinas, en el *Bustamante*, para estudio del hospital de palúdicos; el 18 asistí, con el Alto Comisario, a las operaciones de Tuguntz y Anvar, teniendo noticias de que los moros han echado a pique el *Juan de Juanes* y bombardean Alhucemas. El 19 embarqué, con el Alto Comisario, en el *Regente*, llegando a las siete del 20 frente a Alhucemas, viniendo a bordo el Almirante Aznar que estaba

en el *España*; los barcos hicieron fuego contra la costa, y algunos proyectiles enemigos pasaron rozando al *Regente*.

20 al 13 de abril en Ceuta-Tetuán.—Desembarcamos en Río Martín, llegando a Tetuán a las diecisiete treinta: Inspeccionando el territorio, yendo el 24 en el cañonero *Laya* a Tiguisas y Uad-Lau, el 30 y 31 a Xauen, del 10 al 13 otra vez al sector de Xauen, con la subida al Kaláa, para estudiar la defensa del monte que domina la ciudad, regresando a Tetuán.

14 al 22 en Larache.—Inspección a caballo del camino del desfiladero de Yebel-Hebib, de Megaret, del zoco el Jemis de Beni-Aros y de las posiciones de Nuader, de las de Beni-Gorfet y plazas de Larache, Alcázar y Arcila, regresando a Tetuán. Hice un vuelo desde el aeródromo de Larache, para completar los reconocimientos.

23 y 24 en Tetuán.—Gabinete y preparación de operaciones.

25 al 29 en el campamento de Beni-Aros.—Tomando parte en el reconocimieuto del día 26 y en las operaciones del 28 en que se ocuparon las posiciones de García Acero, Takún, Dexiar y Seleca, emprendiendo el regreso, a caballo, el 30.

30 al 4 de mayo en Tetuán.—El 30 pernocté en el campamento de Dar-Xaui, para reconocer las obras del camino militar, llegando a Tetuán el día 1, efectuando el 4 un vuelo de reconocimiento sobre Beni-Aros y Sumata.

5 al 15 en el campamento de Beni-Aros.—Me trasladé el 5 al zoco del Jemis con el Alto Comisario. Reconocimiento desde Amaán el 6, operaciones de Selalem el 7, siendo fuertemente paqueado el Cuartel General. Toma de Tazerut el 12, pernoctando en dicho punto para dejar organizada la defensa, regresando el 13 al zoco y el 15 a Tetuán.

16 al 20 en Ceuta-Tetuán.—Gabinete e inspección de obras. Embarque el día 20 en el *Alhambra*.

21 al 2 de junio en Melilla.—Llegada a Melilla el 21. Tomando parte el día 24 en el reconocimiento desde Dar-Quebdani a Timayast y la costa y revistando todos los caminos militares en construcción y las principales posiciones, especialmente Bufar-Kuf, Afsó, Kandussi, Dar-Kebdani, Saf-Saf y Karns-Siacha. Celebración de San Fernando en Kandussi. Embarqué en el *Vicente Ferrer*.

3 de junio a 5 de julio en Ceuta-Tetuán.—Desembarco en Río Martín, llegando a Tetuán a las diez. Los días 8 al 10 en Xauen, el 5 de julio en el *Marqués de la Victoria*, inspección de Tiguisas y Uad-Lau y el resto en Tetuán-Ceuta, inspeccionando obras y caminos.

6 y 7 en Larache.—En Larache y Arcila. Despedida.

8 en Tetuán.—En Tetuán, embarcando en Ceuta en el cañonero *Marqués de la Victoria.*

9 al 11 en Melilla.—Llegada a Melilla a las quince. El 10 recorrí en automóvil, por completo, el camino desde Segangán a Taxuda, Hardú y Melilla, por primera vez, embarcando el 11 en el *Andalucía.*

12 al 19 en Ceuta-Tetuán.—Llegada a Ceuta a las quince. Pernocté en Tetuán. Preparativos de marcha. Embarqué en Ceuta para Cartagena el 19.

***

Los asuntos objeto de estas «notas» los he agrupado en siete capítulos, que son:

Hospitales, barracones y obras varias.
Ferrocarriles militares.
Caminos militares.
Aguas.
Actuación de las tropas.
Otros servicios.
Observaciones finales.

A pesar de que, según se ha consignado antes, los datos que expongo son muy incompletos, bastarán, seguramente, para demostrar la grandísima labor realizada por el Cuerpo de Ingenieros en Africa, antes y después del desastre de Melilla.

Pertinente es consignar que los esfuerzos, penalidades y trabajos del Ejército, matizados muchas veces con actos de heroismo, no siempre han sido debidamente apreciados; y si esto es cierto de un modo general, no lo es menos al concretarse a los Ingenieros militares cuyos servicios quedan, en general, más oscurecidos que los de las tropas de choque, aunque en esta campaña la labor de las tropas de Ingenieros haya sido excepcionalmente dura, algunas veces muy cruenta, habiéndose presentado en muchas ocasiones situaciones tan difíciles y peligrosas como las que más.

I

Hospitales, barracones y obras varias.

El gran aumento de contingentes en el territorie de Melilla, teniéndose que atender no sólo a las enfermedades muy numerosaa en tropas acampadas, y más tratándose de zonas eminentemente palúdicas y de

aguas malas, sino también a los heridos, muy numerosos en ciertos momentos, planteó con caracteres de suma urgencia, la necesidad de disponer en los hospitales de Melilla, de un número de camas no inferior a 5.000.

Esta cifra se fijó, teniendo en cuenta, que el barco hospital *Alicante*, convenientemente preparado para el objeto, por la Compañía Trasatlántica, hacía frecuentes evacuaciones a la Península y permitía sostener en Melilla el suficiente número de camas vacías para atender, en todo momento, a las necesidades de la campaña, en el doble concepto de enfermos y heridos.

Antes de los sucesos de julio, la capacidad de los hospitales de Melilla, era la siguiente:

	Camas.
Döcker	500
«Alfonso XIII»	800
Central	200
Indígena	50
«Jordana» (infecciosos)	52
Suma	1.602

El hospital Döcker (figs. 1, 2, 3 y 4), bien situado, estaba en un período de transformación para pasar de un hospital provisional de pabellones, del sistema que le da nombre, a un hospital permanente, de pabellones de mampostería.

Los pabellones antiguos, por falta de entretenimiento, y sobre todo de pintura, se hallaban en mediano estado, y como para construir cada uno de los pabellones nuevos había que levantar bastantes de los antiguos, no dejaba de presentar dificultades, llevar a cabo dicha operación con el pie forzado, no sólo de no disminuir, ni aún temporalmente la capacidad, sino de aumentarla para contribuir a alcanzar la capacidad total deseada.

En su visita a Melilla en el mes de agosto el Ministro de la Guerra (La Cierva), quedó muy mal impresionado de este hospital, y dijo que era preciso quemarlo. Si no hubieran existido los apremios de la campaña, tal vez hubiera tenido razón; pero existía en el Döcker una excelente sala de operaciones, terminada hacía pocos años con arreglo al nuevo plan, cosa de un interés excepcional en un hospital, cuya principal aplicación era la cirugía de campaña; y los demás edificios, algunos de mampostería y otros de madera y cartón de amianto, eran suceptibles de mejorarlos rápidamente, como se hizo, lo cual unido a otros barraco-

nes que se montaron en los espacios libres, permitió transformar radicalmente las condiciones de este hospital, atendiendo con preferencia a los recorridos de techos, paredes, suelos y, sobre todo, a la pintura de todos los pavimentos, hasta el punto de que poco después, cuando el mismo Ministro volvió a Melilla en el mes de octubre, elogió la transformación sufrida, pareciéndole muy bien se hubiera utilizado lo que antes

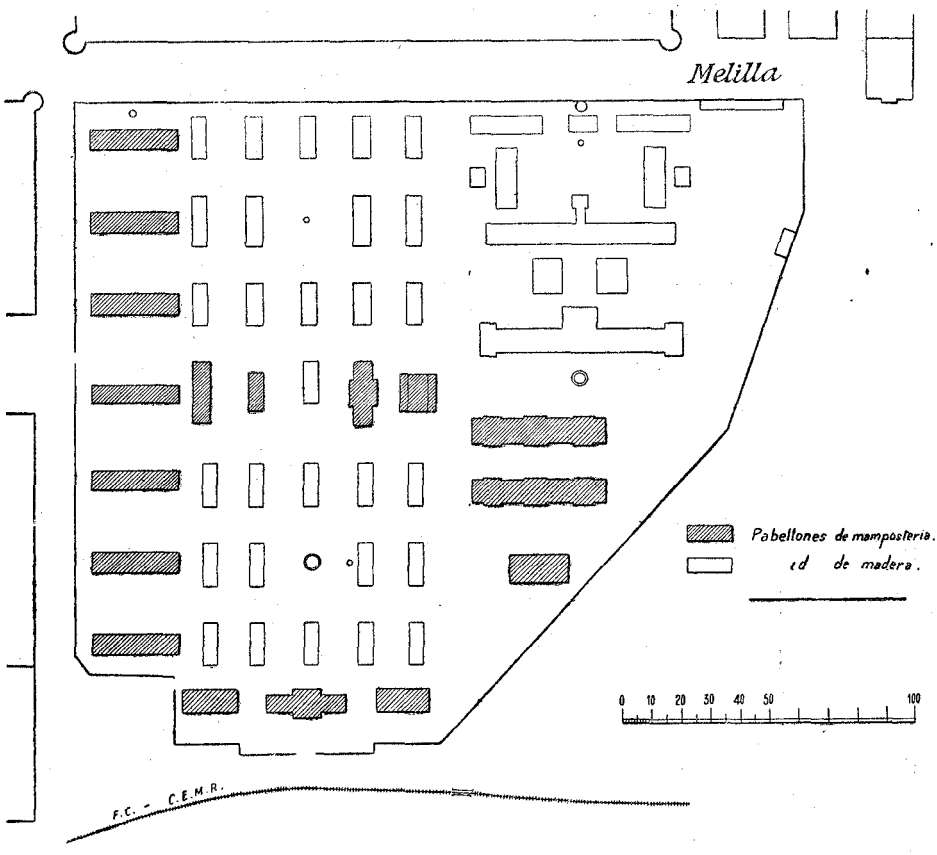


Fig. 1.—Planta del Hospital Döcker, de Melilla.

le pareció que debía quemarse. La capacidad de este hospital se aumentó hasta 650 camas, sin interrumpir las obras del hospital definitivo, sino que por el contrario, se terminó el pabellón para oficiales, sin duda alguna uno de los mejores de España, si no es en absoluto el mejor.

En esta y otras obras realizadas durante este tiempo, el comandante Pozo dió nuevas pruebas de su actividad e inteligencia como Ingeniero constructor.

El hospital de «Alfonso XIII» (fig. 5), bien situado topográficamente, adolecía de los defectos de falta de agua y de desagües y de la vecindad del Cuartel de Artillería. Cuando yo llegué a Melilla el 15 de septiembre, ya se había acordado, y empezado a realizar, la ampliación de

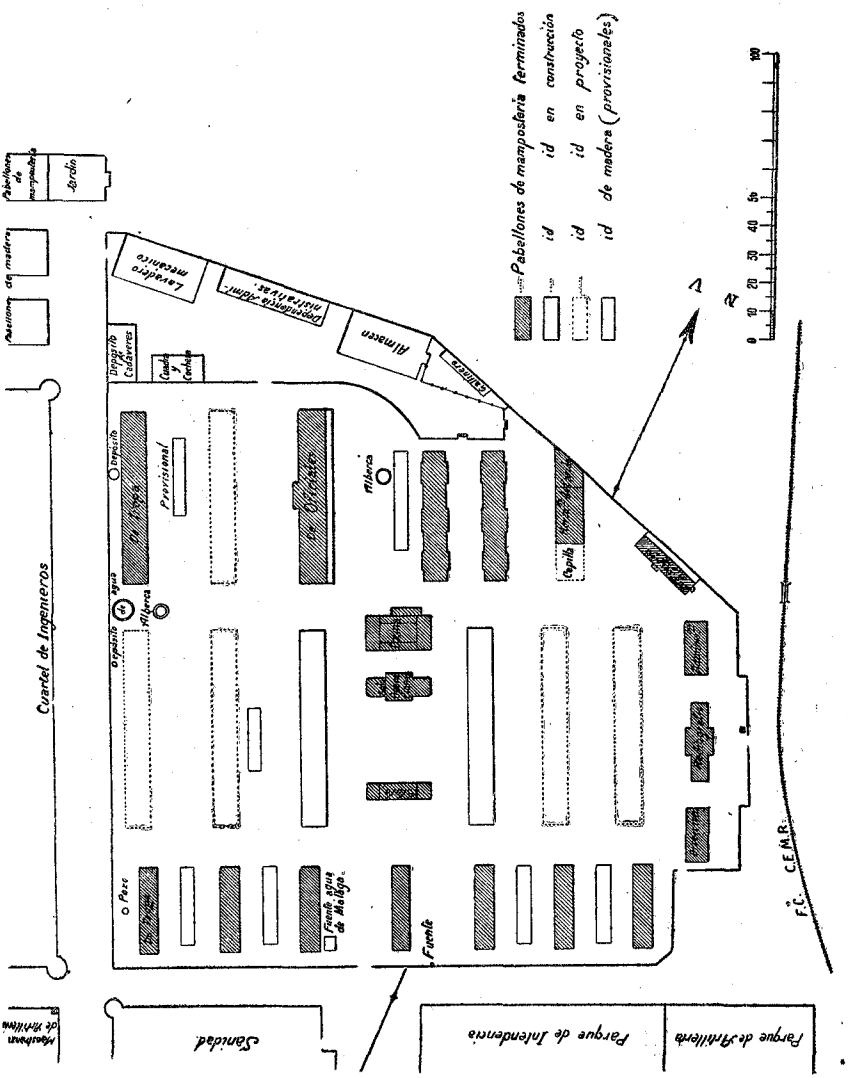


Fig. 2.—Planta del Hospital permanente (transformada).

este hospital a expensas de locales del inmediato Cuartel de Artillería, en gran parte vacío, por haber casi desaparecido el Regimiento, y como apremiaba el poder colocar camas y no había soluciones rápidas y fáciles, aun reconociendo los inconvenientes, se trató de paliarlos y se siguió la

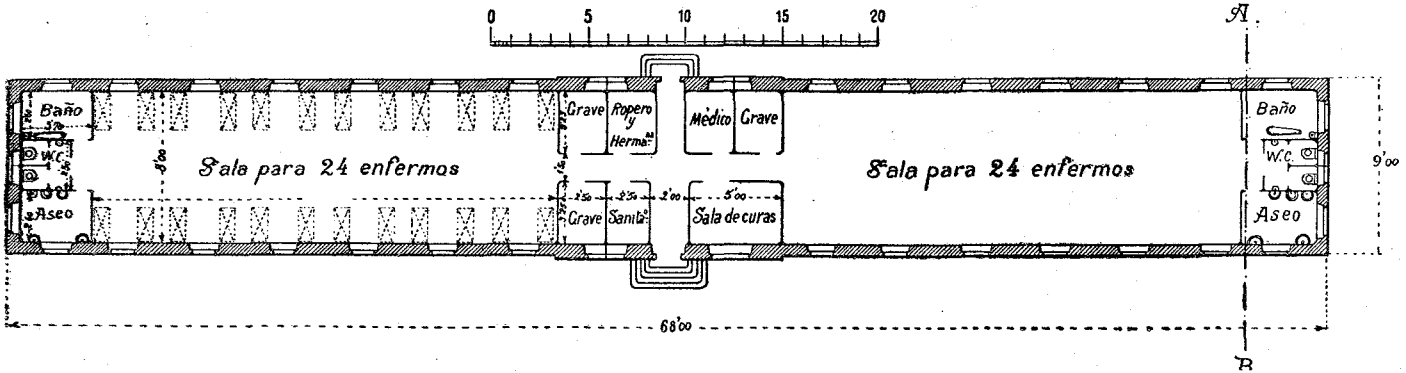


Fig. 3.—Planta de un Pabellón de tropa para 48 enfermos.

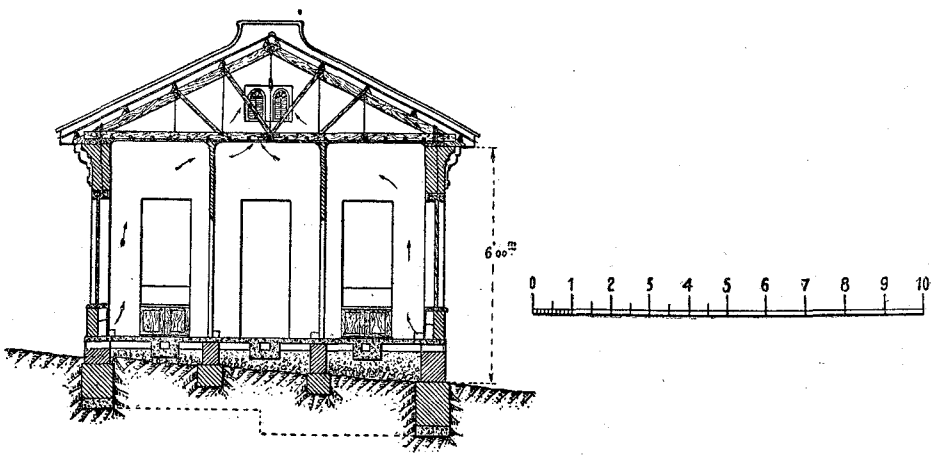


Fig. 4.—Corte por *A B*.

ampliación, montándose, además, en el gran patio contiguo al Cuartel de Artillería y en los terrenos inmediatos por la parte posterior del edificio, barracones Döcker, cedidos por Gobernación, con lo cual se llegaron a colocar en las tres partes de que constaba este hospital, o sea clínicas antiguas, locales tomados al cuartel y barracones, 1.650 camas.

Como esta aglomeración, mucho más dadas las condiciones apuntadas, no era nada conveniente, se procuró no ocupar ciertas partes de este

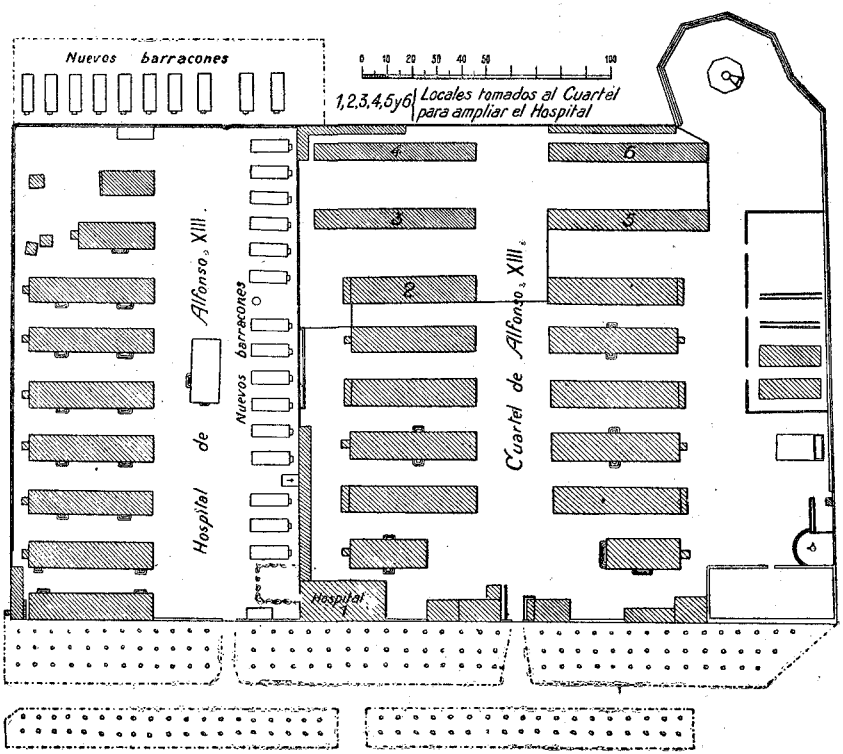


Fig. 5.—Plano del Cuartel y Hospital de «Alfonso XIII». Melilla.

hospital más que en casos de extrema necesidad y sólo por poco tiempo, con lo cual se evitaron posibles complicaciones, sin dejar de prestar un gran servicio el tener ese gran número de camas disponibles para un momento dado.

El hospital Central, situado en la antigua población de Melilla, edificio antiguo, que en circunstancias ordinarias sólo se utilizaba para los enfermos paisanos, se habilitó convenientemente para poder contener 265 camas.

Al hospital de indígenas (fig. 6) se le aumentó la capacidad por medio de barracones de madera que se montaron en sus inmediaciones, llegando a colocarse 138 camas. Este hospital fué siempre exclusivamente

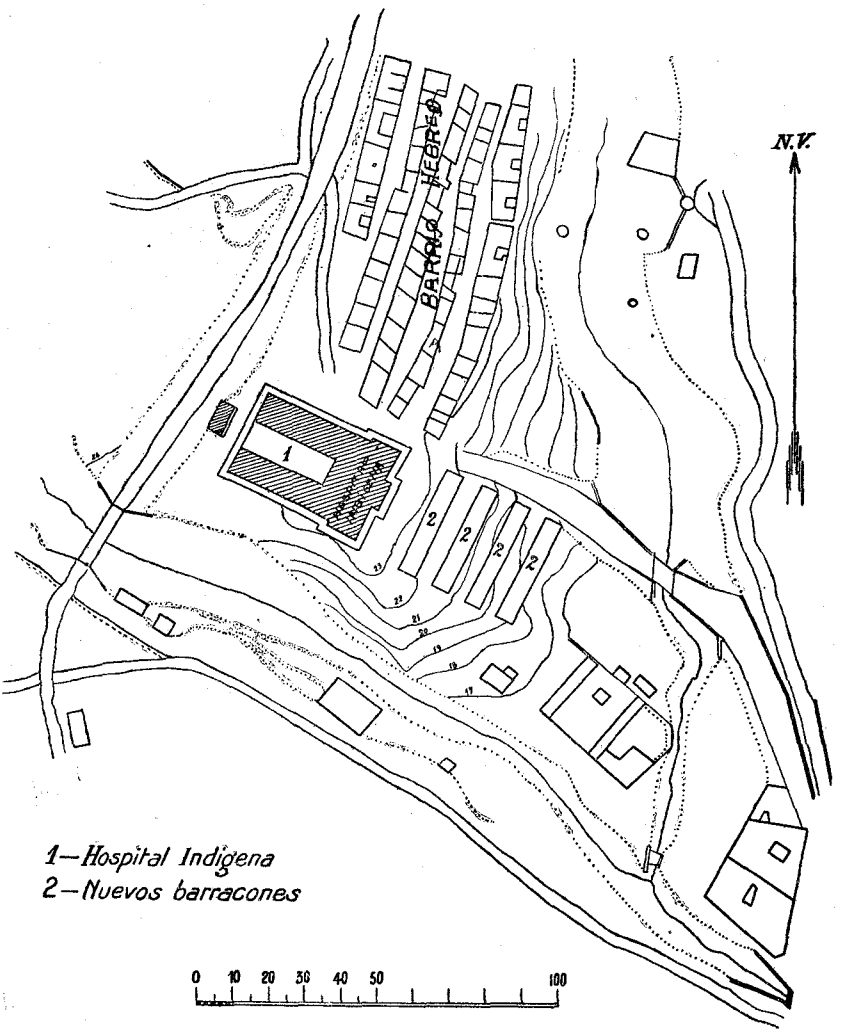


Fig. 6.—Plano del Hospital Indígena de Melilla.

de indígenas; pero como no bastaba, se colocaron también indígenas en los otros hospitales, sobre todo en «Alfonso XIII», en donde se construyó una sala de operaciones, exclusivamente para ellos, por no ser suficiente la del hospital indígena.

El hospital «Jordana» (figs. 7, 8 y 9), dedicado exclusivamente a infecciosos, sufrió un gran aumento por medio de barracones Döcker, de madera, quedando instaladas 425 camas en muy buenas condiciones;

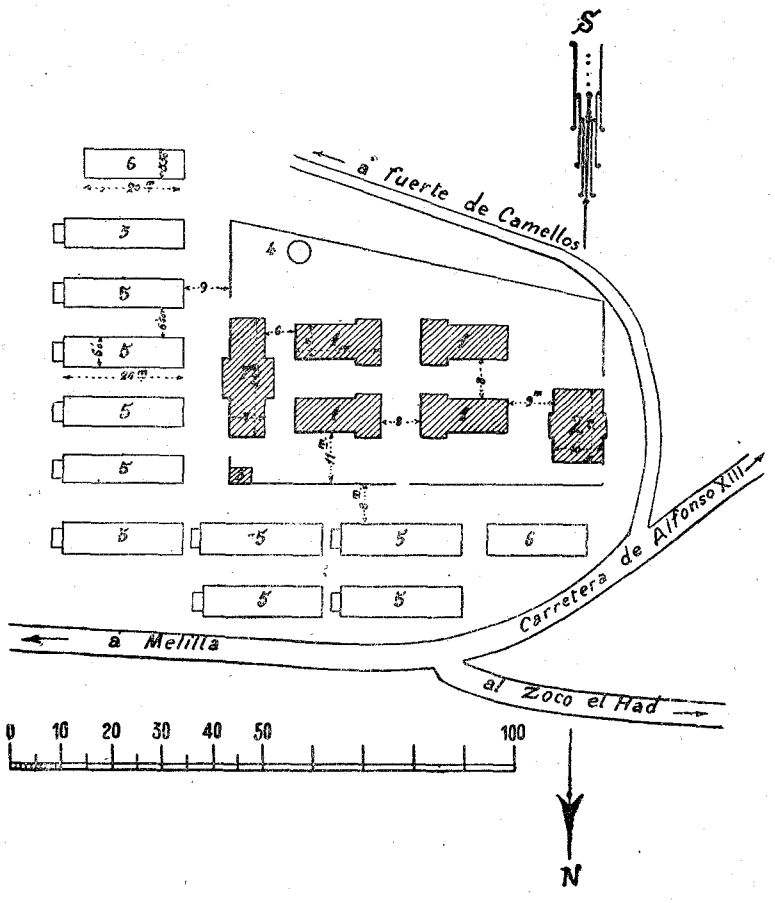


Fig. 7.—Plano del Hospital «Jordana», de Melilla.

1 y 2, Pabellones de mampostería para enfermos.—3, Depósito de cadáveres.—4, Pozo y depósito de agua.—5, Pabellones de madera.—6, Pabellones para dependencias.—7, Pabellón de desinfección.

también se montaron dos barracones, tipo «Guadalajara», para dependencias generales; se hizo la red de evacuación de los nuevos barracones; se montó una cocina de 500 plazas y se construía un pabellón para desinfección.

Al quedar casi vacío de tropa por las vicisitudes de la campaña el Cuartel de Santiago, en el que se alojaba el Regimiento de Infantería de

Melilla, se destinó dicho cuartel a hospital (fig. 10), aumentando su capacidad con barracones montados en muy buenas condiciones en su par-

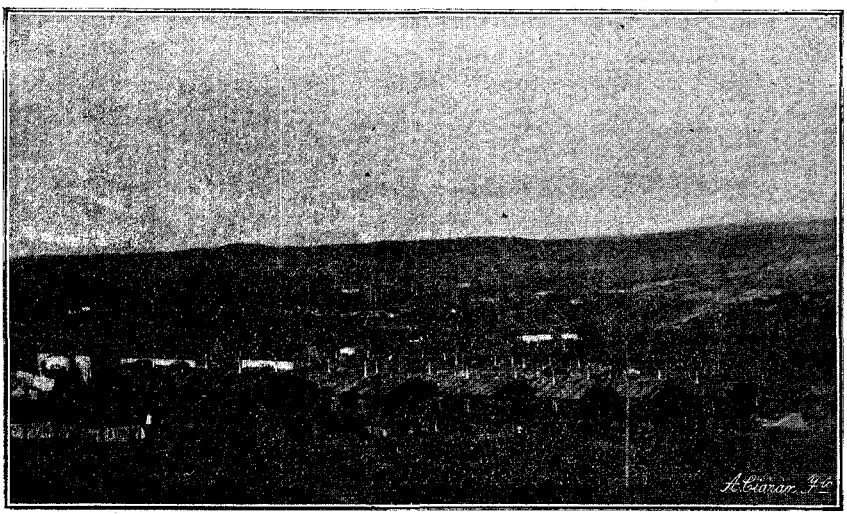


Fig. 8.—Hospital «Jordana» (Melilla) con los nuevos barracones.

te posterior, llegándose a colocar hasta 1.070 camas, cuyo número hubie-

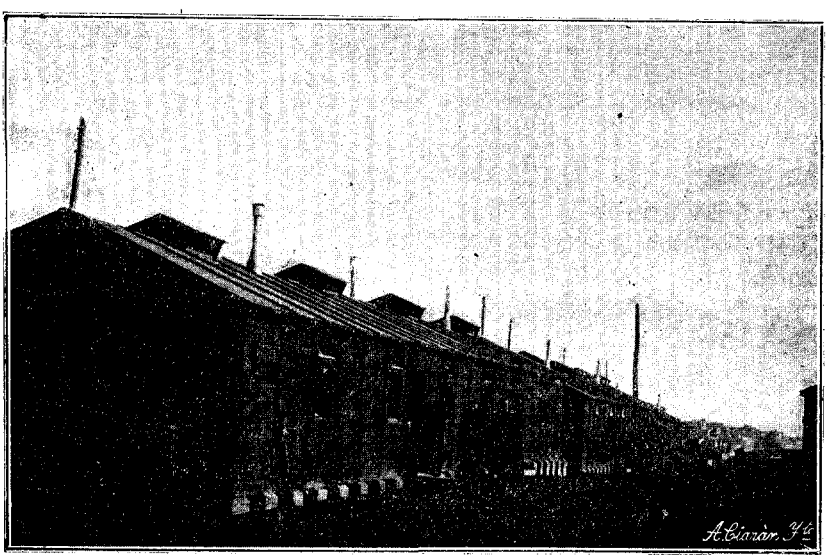


Fig. 9.—Tipo de barracón Döcker, reformado, montado en el Hospital «Jordana», de Melilla.

ra podido aumentar, si se hubieran colocado camas en todos los barracones

últimamente terminados, que, por no ser necesario, se emplearon como comedores y para otros usos.

En el Cuartel del Hipódromo, ocupado por el Regimiento de Infan-

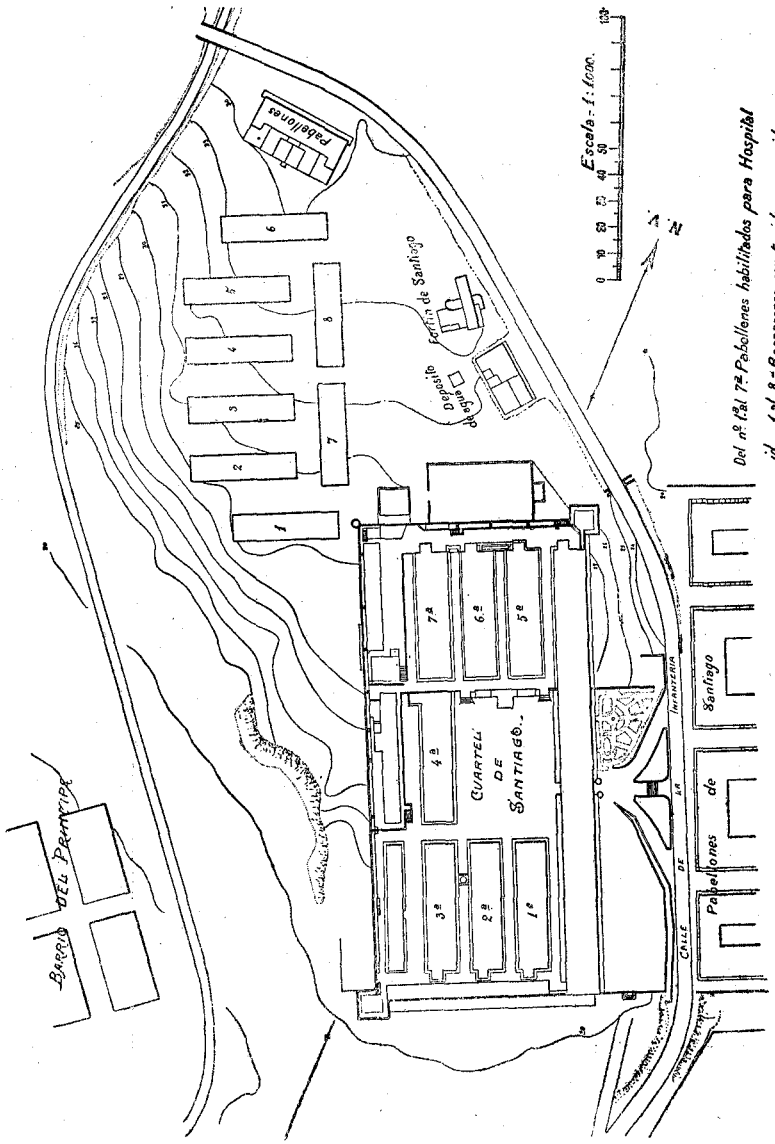


Fig. 10.

tería de San Fernando, se habilitaron también locales para colocar hasta 540 camas, que sólo se ocuparon en casos de apuro, por hallarse dicho cuartel en terreno muy bajo, casi a la orilla del mar, en peores con-

diciones de situación que los demás locales habilitados para hospitales.

En el antiguo fuerte de María Cristina se habilitó una sala para 100 camas, haciendo las obras necesarias para la instalación de todos los servicios de un hospital, que se pensó fuera de mayores dimensiones, instalando barracones en las inmediaciones del fuerte, con objeto de construir un sanatorio de palúdicos de 400 camas, idea que no llegó a realizarse, tanto por no considerar el sitio muy apropósito, sobre todo por ser lugar excesivamente combatido por los vientos, muchas veces huracanados, de Poniente, que arrastran gran cantidad de polvo, como por haberse acordado que el sanatorio de palúdicos se instalara en Chafarinas, que, según opinión unánime, reune inmejorables condiciones para el objeto; y en efecto, en este último punto se habilitó, provisionalmente, un hospital para palúdicos con 250 camas, existiendo el proyecto de hacer un hospital con carácter permanente en dicho punto, aprovechando edificios ya existentes.

Además de estos hospitales, exclusivamente militares, la Cruz Roja instaló, por cierto en condiciones de gran *confort* para los enfermos, uno en el grupo escolar con 110 camas y otro en el edificio de los Hermanos de la Doctrina cristiana con 80; y durante la temporada de mayor número de enfermos y heridos se instalaron también hospitales provisionales en el edificio de los Centros Hispano-marroquíes y en el Casino Militar, para unas 100 camas en el primero y 70 en el segundo.

En resumen, en la Plaza de Melilla, la capacidad de hospitales varió dentro de los límites expresados en el siguiente estado:

	Antes de julio de 1921.	Después.
Döcker (cirugía)	500	650
«Alfonso XIII»	800	1.650
Central	200	265
Indígena	50	138
«Jordana» (infecciosos)	52	425
Santiago (sin utilizar todos los barracones)	—	1.070
San Fernando	—	540
«María Cristina»	—	100
Cruz Roja — Grupo Escolar	—	110
Cruz Roja — Doctrina Cristiana	—	80
Centro Hispano-marroquí	—	100
Casino Militar	—	70
Sumas	1.602	5.198

Teniendo en cuenta los barracones de Santiago, la capacidad de los hospitales hubiera podido fijarse en 5.600 camas; pero como los barracones de Santiago no se terminaron hasta después de dejar de emplearse el Centro Hispano-marroquí y el Casino, se puede aceptar la cifra de 5.000 camas y además las 250 de Chafarinas.

Al reconquistar el territorio se fueron estableciendo enfermerías en Nador, habilitando las Escuelas indígenas, convenientemente reparadas de los muchos desperfectos sufridos; en Zeluán, Segangan y Monte Arruit, montando barracones, y más adelante, en Drius, en donde se estableció una enfermería muy completa, con caracteres de un pequeño hospital; en Kandussi y en Dar Quebdani, se establecieron también enfermerías.

En Ceuta-Tetuán, aunque con menos apremios que en el territorio de Melilla, hubo también que atender, con cierta urgencia, al aumento de capacidad de los hospitales.

En Ceuta existía solamente el antiguo Hospital Central con una capacidad de 290 camas, el de O'Donell con 800, el Döcker con 130, en total, 1.220 camas.

El Central no era susceptible de aumento, O'Donell se adicionó con tres grandes barracones tipo «Guadalajara» (fig. 19), aumentando su capacidad en 240 camas, el Döcker se aumentó, colocando *32* barracones alemanes en su amplio solar, en 558 camas más, se habilitó el antiguo Cuartel del Serrallo para contener hasta 250 camas, volviendo además a utilizar, para convalecientes, la posición A, en la que se colocaron 200 camas, con lo cual y teniendo además en cuenta el Hospital de la Cruz Roja, instalado en el antiguo hospital de presos, notablemente mejorado, la capacidad de los hospitales de Ceuta, antes y después de julio de 1921, es la que se expresa a continuación:

	En julio de 1921.	Después.
Central	290	290
O'Donell	800	1.040
Döcker	130	688
Serrallo	—	250
Posición A	—	200
Cruz Roja	—	50
Sumas	1.220	2.518

En Tetuán, el hospital de barracones de los Xorfas tenía una capaci-

dad de 615 camas; en la parte terminada del hospital nuevo, hoy llamado «Reina Victoria», 240, y en los locales ocupados en la Alcazaba como clínicas provisionales, 240; en total, 1.095 camas.

Dadas las condiciones poco convenientes de los barracones de los Xor-

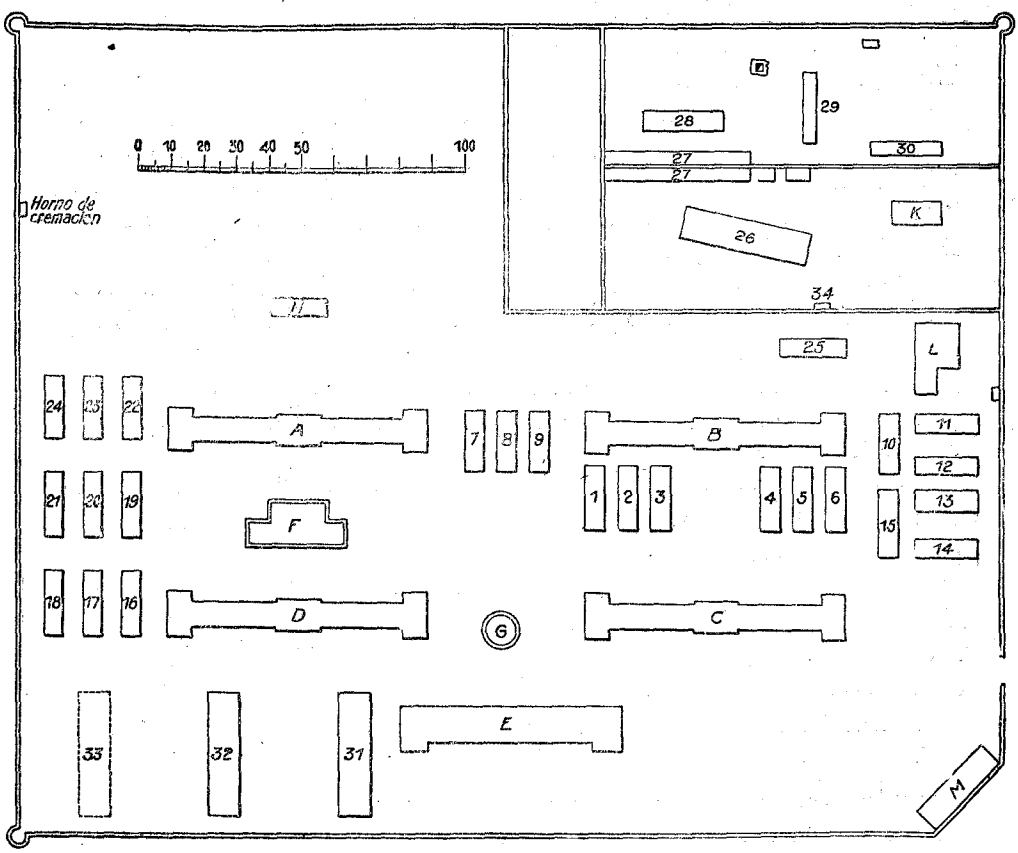


Fig. 11.—Hospital «Reina Victoria» (Tetuán).

1 al 12, Barracones Humphreys.—13 al 24, Barracones Humphreys desmontables. 25, Barracón de despiojamiento.—26, Barracón de alojamiento de tropas de Sanidad Militar.—27 y 28, Cobertizos cuadras.—29 y 30, Barracones de 22 por 4,70 metros.—31 y 32, Barracones construídos en Madrid, de 40 por 10 metros. 33, Barracones en construcción.—34, Retrete.—Las letras A a M, indican construcciones permanentes.

fas, ya muy deteriorados; las dificultades del servicio por efecto de su gran altura y dificultad de comunicación de los locales de la Alcazaba y la gran amplitud del solar del hospital nuevo, que permitía el montaje de muchos barracones, se planeó la ampliación a base de aumentar sola-

mente este último, con ánimo de abandonar el hospital de los Xorfas, cuyo solar no es del Estado y hay que devolver a su dueño y dedicar a cuartel las clínicas de la Alcazaba.

En condiciones muy aceptables de holgura y orientación se instalaron en el Hospital «Reina Victoria» 24 barracones Humphreys y dos del tipo «Guadalajara» (fig. 11), llegándose a una capacidad total de 834 camas, quedando todavía 16 barracones más del primer tipo y dos del segundo sin instalar, pero con sitio elegido, cuyos barracones hubieran tenido una capacidad total de 480 camas, y como se proseguían con toda actividad las obras permanentes de los pabellones, no terminados todavía, que dan una capacidad de 294 camas, resulta un posible aumento, en el hospital nuevo, de 774 camas.

La capacidad, antes y después de julio, en los hospitales de Tetuán, se especifica en el siguiente cuadro:

	Antes de julio del 21	Después.	Cuando se terminen las obras y se monten más barracones
Xorfas	615	615	615
«Reina Victoria»	240	834	1.608
Locales Alcazaba	240	240	240
Sumas	1.095	1.689	2.463

Las obras del Hospital «Reina Victoria», en lo referente a los tres nuevos pabellones en construcción, adelantaban rápidamente, y es de suponer estén en servicio dentro de pocos meses; para entonces, según las necesidades que haya, podrían suprimirse los Xorfas y no utilizarse más que los locales de la Alcazaba en casos excepcionales, montando o no los barracones disponibles y no montados todavía, según lo exigieran las circunstancias.

En este territorio, además de las enfermerías de las posiciones ya existententes, que perdieron importancia y algunas desaparecieron, la han tenido grande, durante este período, el hospital enfermería de Xauen y el de Uad-Lau.

El primero, cuya construcción se hallaba muy adelantada, tendrá capacidad para 200 camas y el segundo, formado de barracones, colocados dentro del campamento, tiene una capacidad para 60 camas.

En el territorio de Larache existían hospitales en la capital, Arcila y Alcázar.

El hospital principal de Larache, situado en el antiguo fuerte, tenía y sigue teniendo, una capacidad de 218 camas, habiéndose continuado en él, con gran intensidad, las obras de mejoramiento; el de convale-

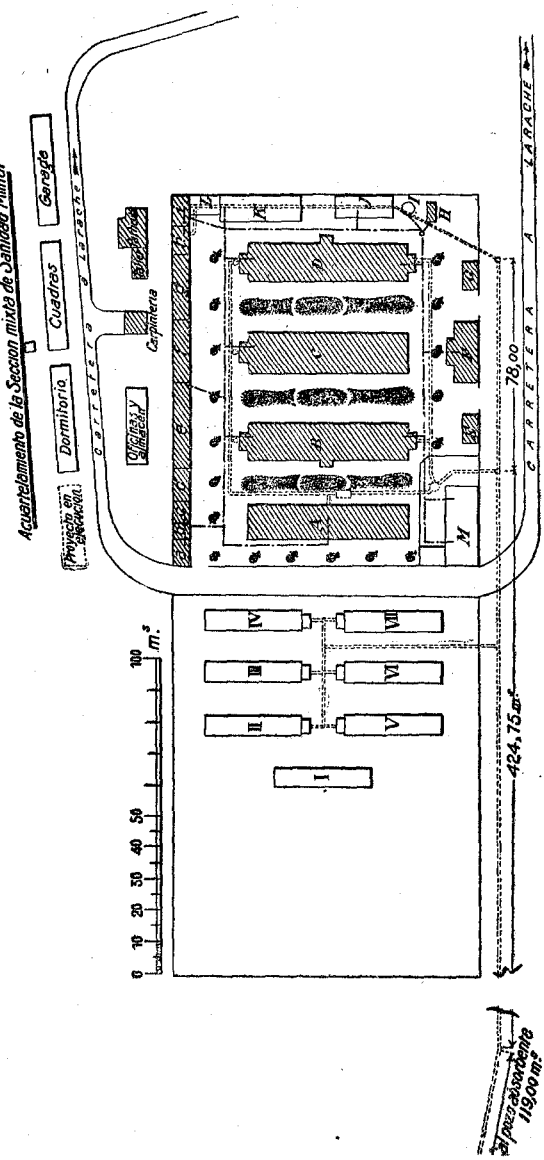


Fig. 12.—Plano de conjunto del Hospital Militar de convalecientes, de Larache, en julio de 1922.

A a D, Pabellones para 100 enfermos de tropa.—**E**, Portería.—**F**, Pabellón del jefe y auxiliar. **G**, Cuerpo de Guardia.—**H**, Depósito de agua de 4 metros de altura y 10 metros cúbicos de cabida. **I**, Depósito de agua de 9 metros de altura y 30 metros cúbicos de cabida.—**J**, Lavadero mecánico. **K**, Cocina para 1.000 plazas.—**L**, Cobertizo para combustible.—**M**, Estación sanitaria. **a**, Farmacia.—**b**, Cobertizo para camiones de cirugía.—**c**, Depósito de cadáveres.—**d**, Almacenes de Intendencia.—**e**, Alojamiento de monjas.—**f**, Comedor y Biblioteca.—**g**, Cobertizo de ambulancia.—**h**, Fregadero de vajilla.—**i**, Lavadero manual. — — — —Tubería de conducción de aguas. ..... Atarjea de desagüe. — **I a VII**, Barracones para 40 enfermos. Los edificios rayados estaban ya construídos en julio de 1921.

cientes (fig. 12), que a pesar de su nombre se emplea como verdadero hospital, tenía capacidad para 400 camas y se ha aumentado en 300 más por medio de barracones; habiéndose, antes de este aumento, y con ca-

rácter temporal, utilizado como clínicas algunos dormitorios del cuartel de Nador. Sin contar esta ocupación temporal, la capacidad de enfermerías de Larache llegó, pues, a 918 camas.

En Arcila, el hospital instalado en las edificaciones anejas al palacio del Raisuni, tiene capacidad para 312 camas, y como no era susceptible

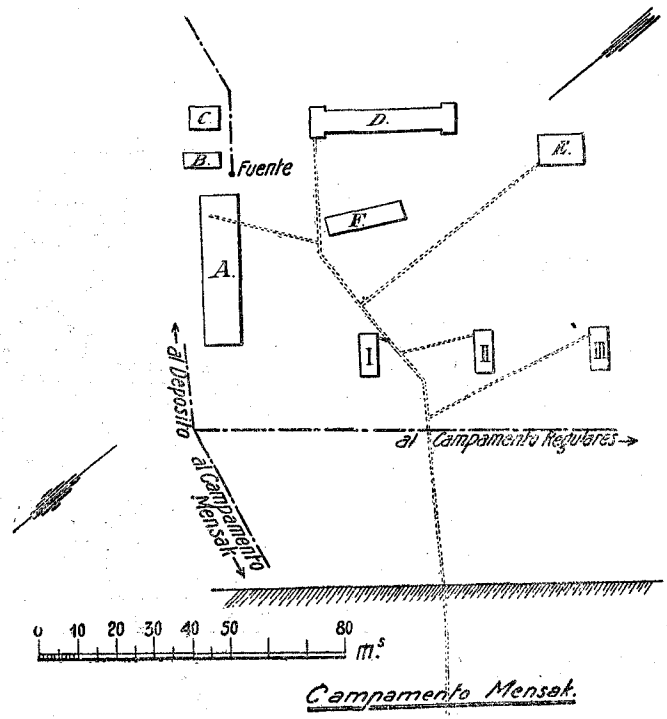


Fig. 13.—Plano de conjunto del Hospital Militar de Alcazarquivir en julio de 1921.

I, II y **III,** Barracones para enfermos.—**A,** Sala de cirugía, despachos y oficinas.—**B,** Barracón de oficiales médicos de plantilla. **C,** Estufa de desinfección.—**D,** Barracón para enfermos.—**E,** Farmacia.—**F,** Cocina. ——— Conducción de aguas.— ::::::::::: Atarjea.

de ampliación, a no ser que se hubiera ocupado el palacio, cosa que no entraba en las miras del mando, se juzgó más oportuno instalar hospitales provisionales en los barracones de los campamentos de Regulares y de Aox, ambos desocupados hacía bastante tiempo, haciendo, previamente, las transformaciones y reparaciones necesarias, quedando instaladas 135 camas en el primero y 320 en el segundo.

La capacidad de los tres hospitales de Arcila llegó a ser, por lo tanto, de 767 camas.

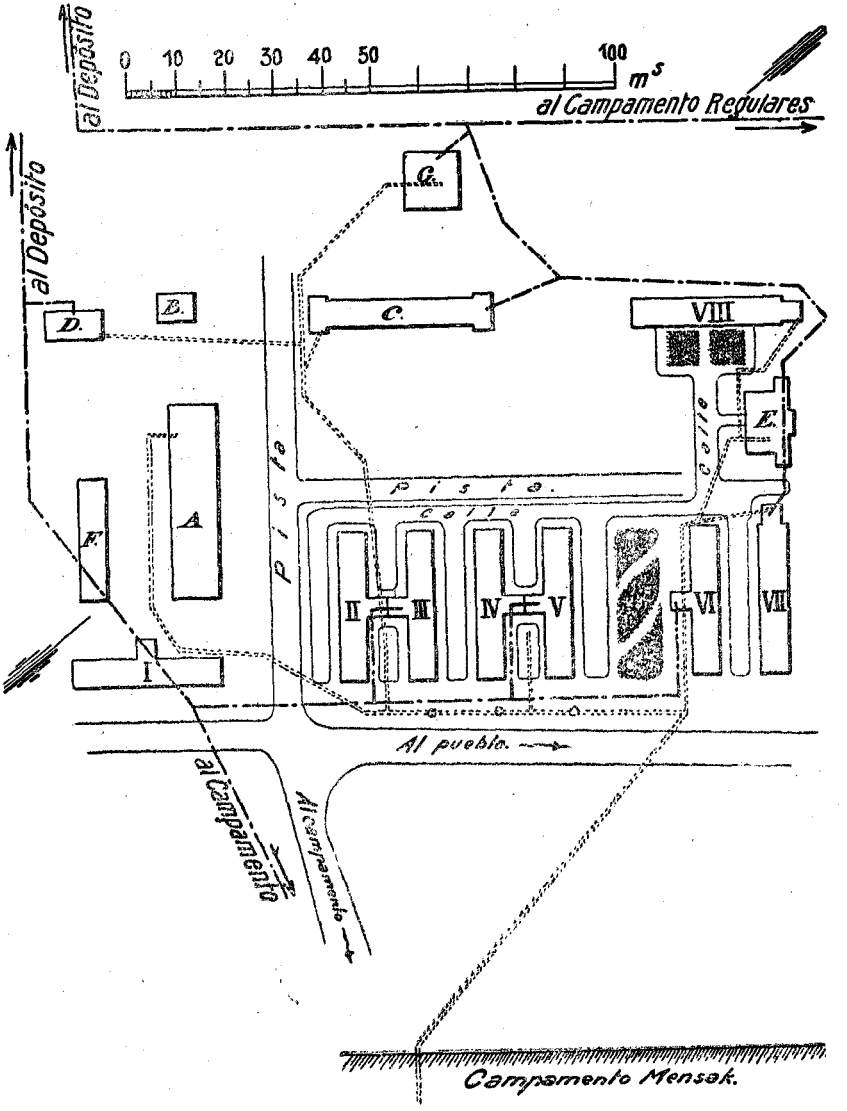


Fig. 14.—Plano de conjunto del Hospital Militar de Alcazarquivir en julio de 1922.

I, Barracón de oficiales médicos.— II, Farmacia.— III, a VII, Barracones para enfermos.—VIII, Barracón para oficiales enfermos.—A, Barracón para enfermos.—B, Estufa de desinfección.— C, Enfermos y Quirófano.—D, Lavadero. E, Cocina.—F, Barracón de despiojamiento.—G, Alojamiento para Hermanas de la Caridad. — - — Conducción de aguas.— ..... Atarjea.

En Alcázar existía un hospital (fig. 13) de barracones, algunos en malísimo estado, de 210 camas. Hubo que sustituir los barracones inútiles, montar otros nuevos, y hacer otras reformas importantes, aumentándose la capacidad hasta 360 camas (fig. 14).

En el Tzenin que, por su excelente situación se considera el mejor punto del territorio de Larache para sanatorio anti-palúdico, se ha empezado últimamente la construcción de un hospital de barracones que tiene en la actualidad capacidad para 200 camas, proponiéndose darle mayor desarrollo.

Además, en el territorio de Larache se han instalado o mejorado las enfermerías en las posiciones de Teffer y Nuader (abandonada después) y Mexerah.

Reuniendo las cifras de los tres territorios, y sin tener en cuenta las enfermerías de las posiciones, resulta:

TERRITORIOS	Capacidad en camas.	
	Antes de julio de 1921.	Después.
Melilla	1.602	5.000
Chafarinas	»	250
Ceuta	1.220	2.518
Tetuán	1.095	1.689
Xauen	»	200
Larache	618	918
Arcila	312	767
Alcázar	210	360
Tzenin	»	200
Sumas	5.057	11.902

Aun cuando el número de camas es un dato importante, no basta para dar idea de la grandísima labor llevada a cabo para aumentar la capacidad y mejorar las condiciones de los hospitales en Africa, puesto que no solamente al aumentar la capacidad de cada hospital ha habido que aumentar y modificar todas las dependencias y muy principalmente las cocinas, lavaderos, almacenes, etc., sino que al mismo tiempo, se han mejorado y perfeccionado todas las instalaciones antiguas, como se ha hecho notar en el Döcker de Melilla, en todos aquellos hospitales en que ha hecho falta.

El problema del agua, de interés tan capital, será objeto de otro capítulo de estas «notas».

Los sistemas de evacuaciones se han perfeccionado y ejecutado de nuevo, donde ha sido posible, dando a este problema la capital importáncia que tiene. Se han establecido retretes en los barracones y clínicas antiguas, con todas las condiciones exigidas por la moderna ingeniería sanitaria.

El cambio de cocinas y la instalación de lavaderos mecánicos, ha revestido excepcional importancia, tanto por la que en sí mismas han tenido las instalaciones, como por haber tenido necesidad de llevar a cabo, tanto estas obras como todas las demás de ampliación y perfeccionamiento, sin interrumpir los servicios. En Melilla se instaló, primeramente, un lavadero mecánico cedido por Artillería, para el servicio de hospitales en el llamado huerto de las Cañas y después otro de gran capacidad en «Alfonso XIII», en Ceuta uno en O'Donell, en Tetuán uno en «Reina Victoria» y en Larache uno en Convalecientes, hallándose proyectado el poner uno en cada uno de los demás hospitales, que, por de pronto, tenían lavaderos a mano.

Se han establecido salas de operaciones, siguiendo las indicaciones de los cirujanos, jefes de los equipos quirúrjicos, en donde no existían, sin perdonar medio de alcanzar la posible perfección.

En Melilla existían las del Döcker e Indígenas y se habilitó otra en «Alfonso XIII»; en Ceuta existía la del Central y se habilitó otra en el O'Donell; en Tetuán se habilitó una en muy buenas condiciones en el «Reina Victoria», por no estar hecho el quirófano definitivo, a pesar de de hallarse ya empezado; en Xauen se ha construído una sala de operaciones que, por su situación y condiciones, puede considerarse como modelo; en Larache se estableció una nueva sala de operaciones en el Hospital Central, y en Alcázar se construyó otra nueva.

En todos los hospitales se atendió al alojamiento de las Hermanas de la Caridad, haciendo las obras necesarias.

Independientemente de las obras indicadas para aumentar la capacidad, no solo en camas, sino también en todos los servicios anejos, por medio de barracones y de construcciones ligeras, llevadas a cabo en todos los hospitales y edificios habilitados temporalmente, se dió gran impulso a las obras de carácter permanente que se indican a continuación:

La transformación del Hospital Döcker, de Melilla (figs. 1, 2, 3 y 4), que de hecho equivale a la construcción de un hospital nuevo sobre el solar antiguo, que reune muy buenas condiciones, siendo difícil, o quizás imposible, haber encontrado un solar nuevo que le aventajara, se llevó con toda la actividad posible, dentro de la condición esencial de no disminuir la capacidad durante las obras, habiéndose terminado el magnífico pabellón de oficiales, ya mencionado (fig. 15), otro de tropa, también

excelente (figs. 16 y 17), el almacén de servicios administrativos, un lavadero mecánico y un gallinero. También se han construído un depósito elevado de agua de 40 metros cúbicos de capacidad (fig. 18), la red principal de distribución de agua y la de alcantarillado. Se han instalado nuevas cocinas, una estación de despiojamiento y se ha ampliado la esta-

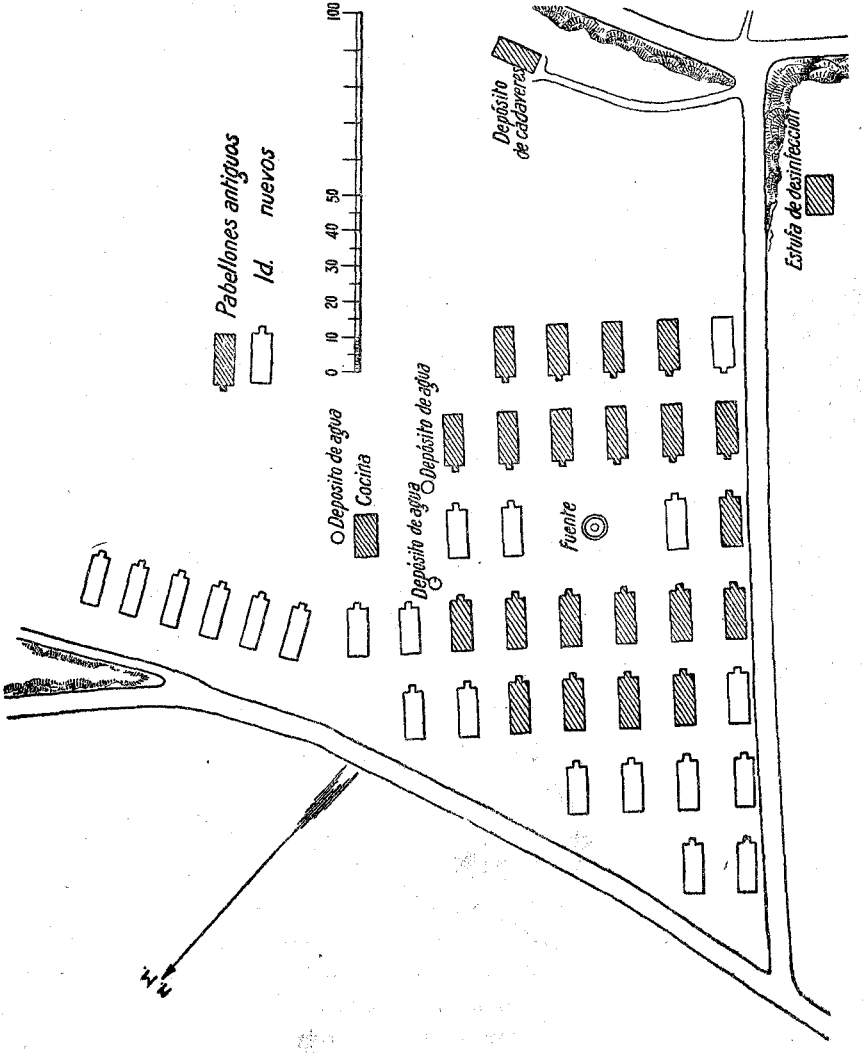


Fig. 15.—Plano de situación del Hospital Döcker, de Ceuta.

ción de desinfección; se ha hecho también la instalación de dos gasógenos Benoit para el quirófano y se ha habilitado alojamiento para las Hermanas de la Caridad.

En Ceuta, la base de las disponibilidades en hospitales permanentes,

la constituye el llamado Cuartel de O'Donell (o de «mil hombres») (figura 19), de situación inmejorable, pero necesitado urgentemente de grandes reformas para ser convertido en hospital. Existía un anteproyecto aprobado para convertirlo en hospital de 600 camas; pero al sobrevenir el desastre de Melilla, los dormitorios del cuartel seguían utilizándose como clínicas de hospital, con grandes inconvenientes. Se han perfeccionado los retretes y lavabos dejándolos en excelentes condiciones y poniéndolos en todas las clínicas; se ha ampliado la cocina, se ha asegurado

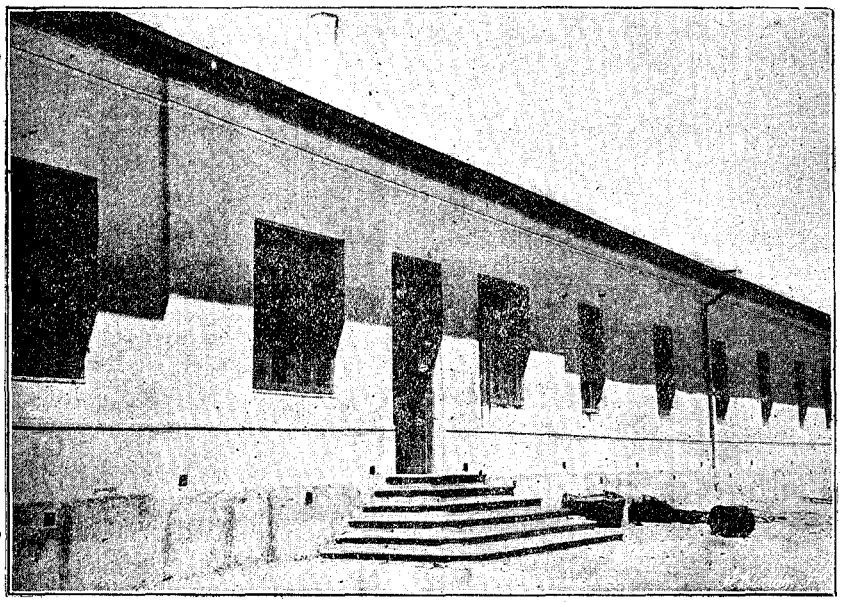


Fig. 16.—Pabellón nuevo del Döcker, de Melilla.

el abastecimiento de agua, construyendo un depósito regulador de 24.000 litros; se ha construído una central eléctrica común para este hospital y el Döcker, instalando dos grupos electrógenos de 20 HP y una batería de acumuladores, por no poder dar flúido la central de la población; se ha hecho toda la instalación de alumbrado en ambos hospitales; se ha instalado una completa sala de operaciones, con sus anejos de cuarto de esterilización, arsenal quirúrgico, cuarto de cura y gabinete de radiografía; se ha construído un horno crematorio; se amplió, primero el lavadero a mano y se montó, después, una instalación mecánica, compuesta de dos lavaderos, con capacidad para 100 kilogramos de ropa cada uno, hidroextractor, secadero con su caldera para la generación del vapor y elec-

tromotor de 5 HP. Se habilitó alojamiento para las Hijas de la Caridad, y se han hecho, finalmente, plantaciones de arbolado.

En el hospital en construcción en Tetuán (fig. 11), estaban terminados y en uso, el pabellón de dependencias generales, dos pabellones-clínicas con seis salas a 40 camas cada una y además 16 celdas para presos y locos, depósito de cadáveres, desinfección, cocheras y cocinas, hallándose empezados el quirófano y los otros dos pabellones, uno de medicina y otro de cirugía y oficiales y sin empezar todo lo referente a infecciosos.

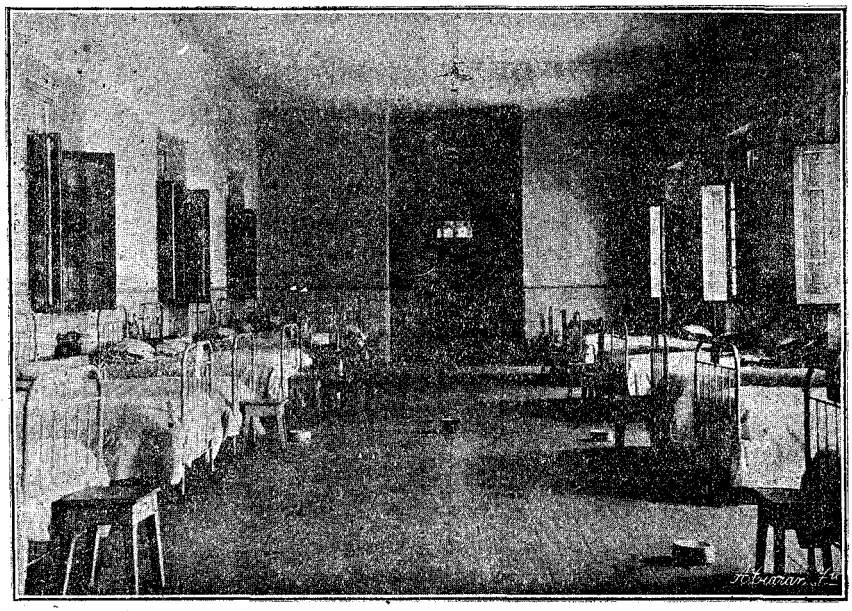


Fig. 17.—Sala del Döcker de tropa, de Melilla.

Con lo construído, funcionaba, con algunas deficiencias, como un hospital de la mitad de la capacidad proyectada. Además de la ampliación por medio de barracones, se han hecho obras para la mejor utilización de lo existente, construyendo, según ya se ha dicho, una excelente sala de operaciones en la planta baja del pabellón de dependencias, con todos sus accesorios de desinfección, arsenal quirúrgico, radiografía, etc., se han habilitado los pabellones de jefes, para clínica de oficiales; las celdas de presos, para las Hermanas de la Caridad; una de las plantas semisubterráneas de uno de los pabellones en construcción, para lavadero mecánico, instalando cuatro elementos para 100 kilogramos de ropa, con los complementos de secado, planchado e instalación completa de caldera y motor.

Se montó también otra cocina que estaba en el Hospital de los Xorfas.

Con todas estas reformas en los edificios permanentes y en curso de ejecución, quedó el hospital en excelentes condiciones para la capacidad de 834 camas (de ellas, 14 para oficiales), en vez de la de 240, con grandes deficiencias, que tenía en julio de 1921. Lejos de interrumpirse las

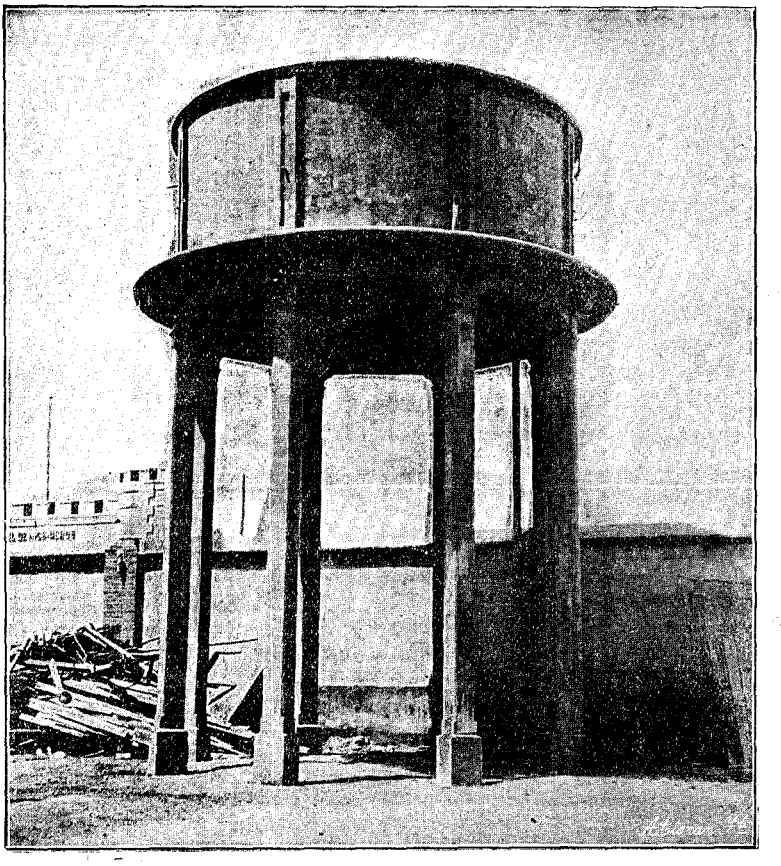


Fig. 18.—Depósito elevado de agua en el Döcker, de Melilla.

obras de los pabellones empezados, se les dió el mayor impulso permitido por los elementos disponibles, habiéndose logrado cubrir los tres edificios en construcción (las dos clínicas y la sala de operaciones), quedando en servicio las plantas semienterradas de los dos pabellones-clínicas, destinadas una a lavaderos y otra a almacenes, hallándose el resto de los tres edificios casi terminados, faltándoles, solamente, parte de las obras interiores.

Fig. 19.—Hospital militar del «General O'Donell».

Se construyeron también una pista afirmada para permitir la entrada de coches y camiones ambulancias y los caminos interiores.

El hospital de Xauen estaba, en un principio, constituído por tiendas, hospital y barracones (fig. 20). Después se dió la orden de construir, en el campamento de dicho punto, una enfermería de carácter permanente, a la que se dotó de una sala de operaciones y dependencias, quedando así establecido un hospital para 150 camas, ampliable a 200 (figuras 21 y 22).

Para atender a las necesidades del hospital y campamento se hizo

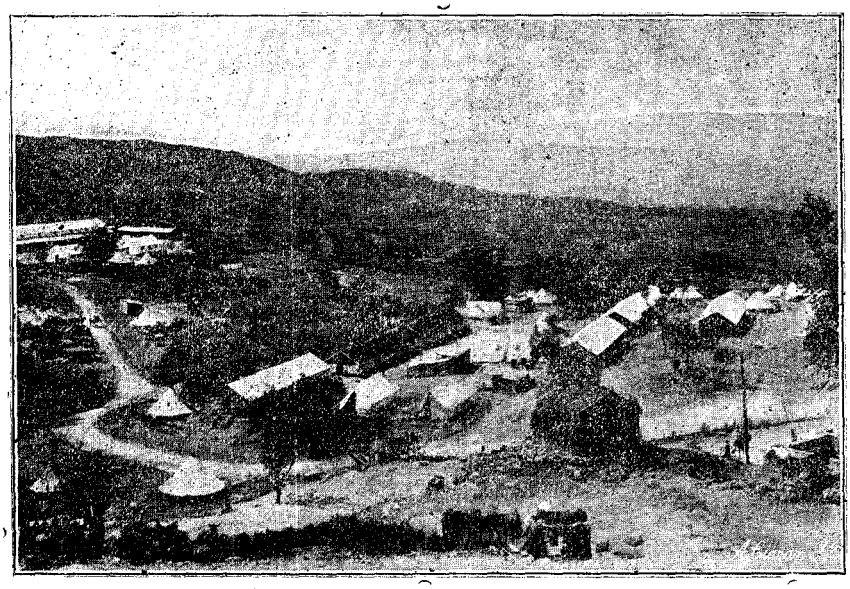


Fig. 20.—Campamento y hospital de campaña de Xauen.

una derivación de las aguas de Xauen, en cantidad de 3 litros por segundo.

En los hospitales del territorio de Larache, se hicieron las siguientes obras de carácter permanente (además de las referentes al aumento de capacidad por medio de barracones): en el Central de Larache se construyó una nueva sala de operaciones con todos sus accesorios, se mejoraron las clínicas y dependencias, y se le dió entrada cómoda, derribando parte de la muralla antigua; en el de Convalecientes (fig. 12), también de la capital, se instaló un lavadero mecánico, se construyó un edificio para Estación Sanitaria, que comprende Laboratorios y servicios de despiojamiento y desinfección y se perfeccionaron los retretes, construyen-

do una alcantarilla de evacuación; en el de Alcázar se construyó un

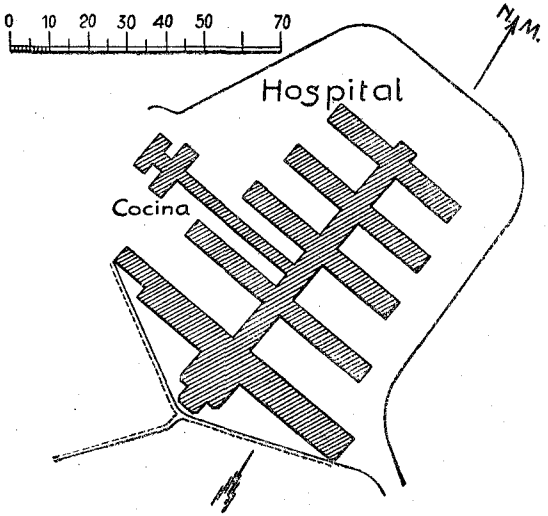


Fig. 21.—Hospital del campamento de Xauen.

quirófano en excelentes condiciones, una cocina, un lavadero, se hizo de

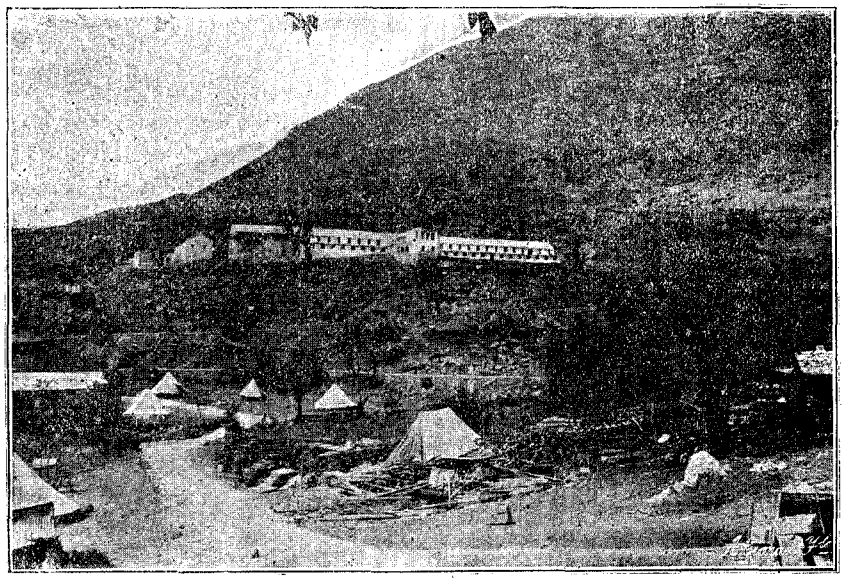


Fig. 22.—Xauen, el hospital desde el campamento de Ingenieros.

nueva planta el alojamiento para las Hermanas de la Caridad y se cons-

truyó también una alcantarilla de evacuación, que va a parar al colector general del campamento (figs. 13 y 14).

***

Como al sobrevenir tan de improviso el hundimiento de la Comandancia de Melilla, surgió la necesidad de emplear en gran escala los ba-

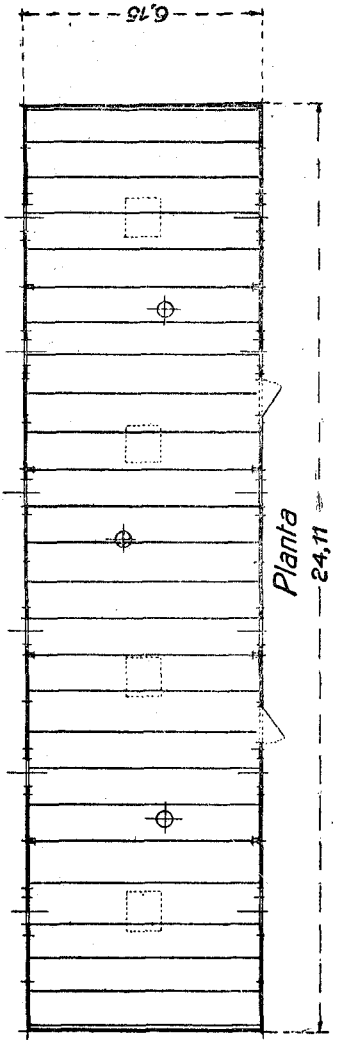


Fig. 23.

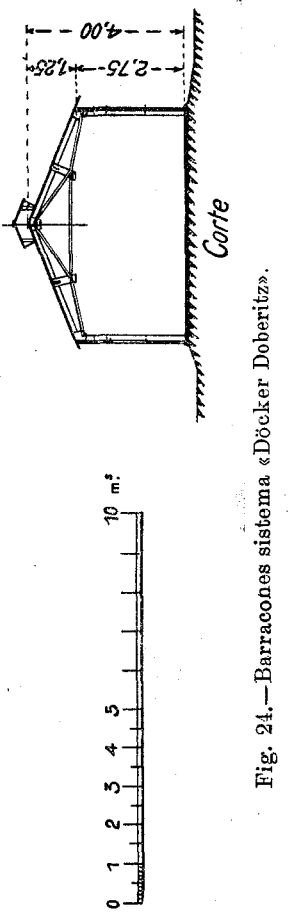


Fig. 24.—Barracones sistema «Döcker Doberitz».

rracones, tanto para la ampliación de los hospitales, como para otras atenciones de acuartelamiento y de alojamiento en las posiciones, aun-

que en cada una de las tres Comandancias de Ingenieros se construían en cantidad no pequeña, barracones muy ligeros y desmontables, que en

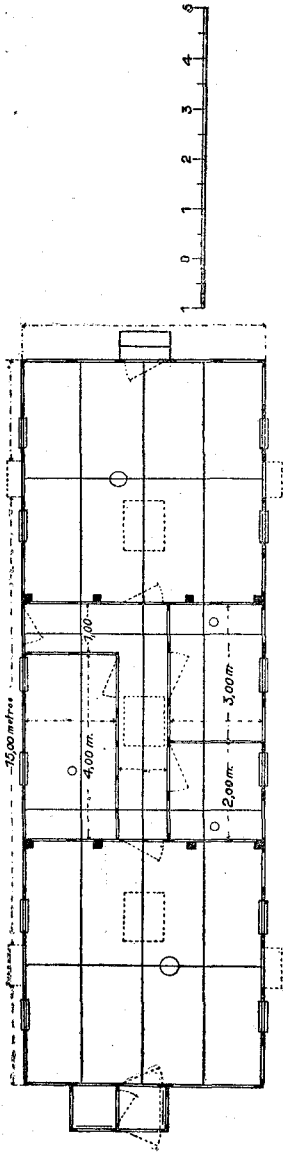


Fig. 25.—Barracones sistema Döcker. Planta.

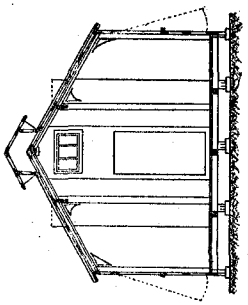


Fig. 27—Corte.

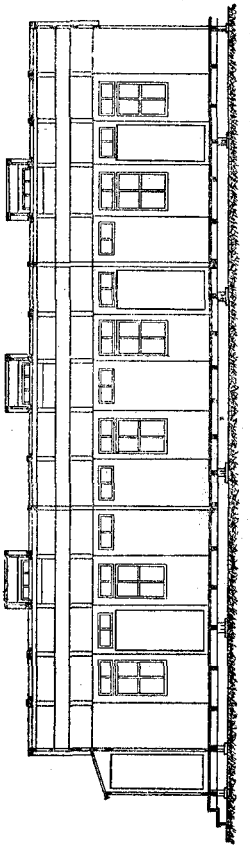


Fig. 26.—Alzado.

muchos casos se substituían por cubiertas que se armaban sobre muros de mampostería, de tapial, de piedra y barro y hasta de piedra en seco

según los elementos disponibles y las circunstancias, fué preciso adquirir, en cantidad considerable, barracones ya construídos de diversos tipos y procedencias para atender, más rápidamente, a estas urgencias del servicio. En lo que se refiere a la ampliación de los hospitales, se emplearon barracones de los siguientes tipos, en el número que también se expresa:

TERRITORIO DE MELILLA	Metros cuadrados.	Metros cuadrados.
10 Döcker nuevos de 24 × 6 = 144 metros cuadrados, en Jordana (figs. 23 y 24)	1.440	
27 Döcker antiguos, cedidos por Gobernación, de 15 × 6 = 90 metros cuadrados, en Alfonso XIII (figs. 25, 26 y 27)	2.430	
10 Humpreys (ingleses), 20 × 6 = 120 metros cuadrados en Nador (figs. 28 y 29)	1.200	
10 Adrian (franceses), 20 × 6,5 = 130 metros cuadrados en diversas posiciones (figs. 30, 31 y 32)	1.300	13.282
10 Guadalajara, 40 × 10 = 400 metros cuadrados, en Santiago	4.000	
2 Idem, 20 × 5,5 = 220 ídem, en Jordana	2.0	
12 Sevilla, 36 × 6 = 216 ídem en Indígenas, Döcker y Nador (figs. 33 y 34)	2.692	
TERRITORIO DE CEUTA-TETUAN		
6 Madrid, 40 × 10 = 400 metros cuadrados en Reina Victoria, O'Donell y Uad-Lau	2.400	
2 Madrid, 40 × 5,5 = 220 metros cuadrados, en Uad-Lau	440	8.120
32 Döcker 15 × 5 = 75 ídem, en Döcker-Ceuta	2.400	
24 Humpreys, 20 × 6 = 120 ídem, en Reina Victoria-Tetuán	2.880	
TERRITORIO DE LARACHE		
20 Franceses, 32 × 6,5 = 208 metros cuadrados en Convalecientes, Alcázar y Tzenin	4.160	4.160
TOTAL EN LOS TRES TERRITORIOS		25.562

En la relación anterior sólo se incluyen los barracones de los tipos expresados, ya montados y terminados en los hospitales, no teniéndose en cuenta los de carácter más eventual de los tipos de las Comandancias, que en algunos puntos se han utilizado accidentalmente ni el material acopiado y no montado, como el existente en el hospital de Tetuán, del que se ha hecho referencia al hablar de la capacidad.

La instalación de estos barracones se ha hecho con todo esmero para asimilarlos, lo más posible, a las clínicas permanentes; a los que no te-

nían piso de madera se les ha colocado de cemento o de baldosín compri-

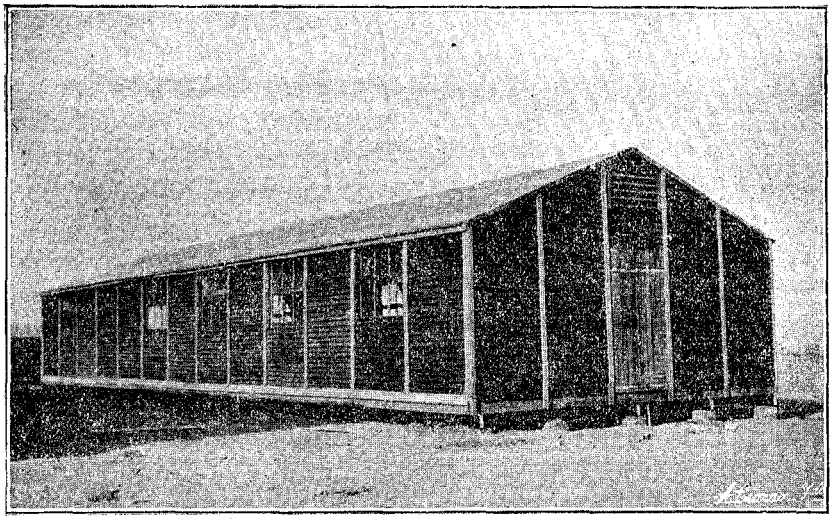


Fig. 28.—Barracones ingleses Humphreys montados en Nador (Melilla).

mido; se han pintado al óleo o al esmalte, con colores claros al interior;

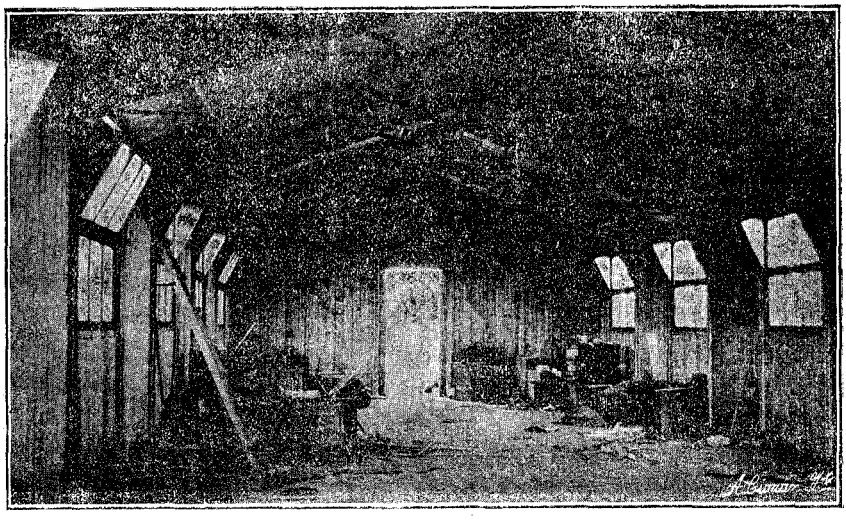


Fig. 29.—Barracones ingleses Humphreys montados en Nador (Melilla).

se les ha dotado de retrete y lavabo y, a los de mayor capacidad, de departamentos para enfermeros, ropero y enfermos graves.

Dentro de la variedad de tipos de barracones de que se disponía, tan-

to para hospitales como para otros usos, se procuró emplear en cada punto los que fueran más adecuados a las necesidades que hubieran de

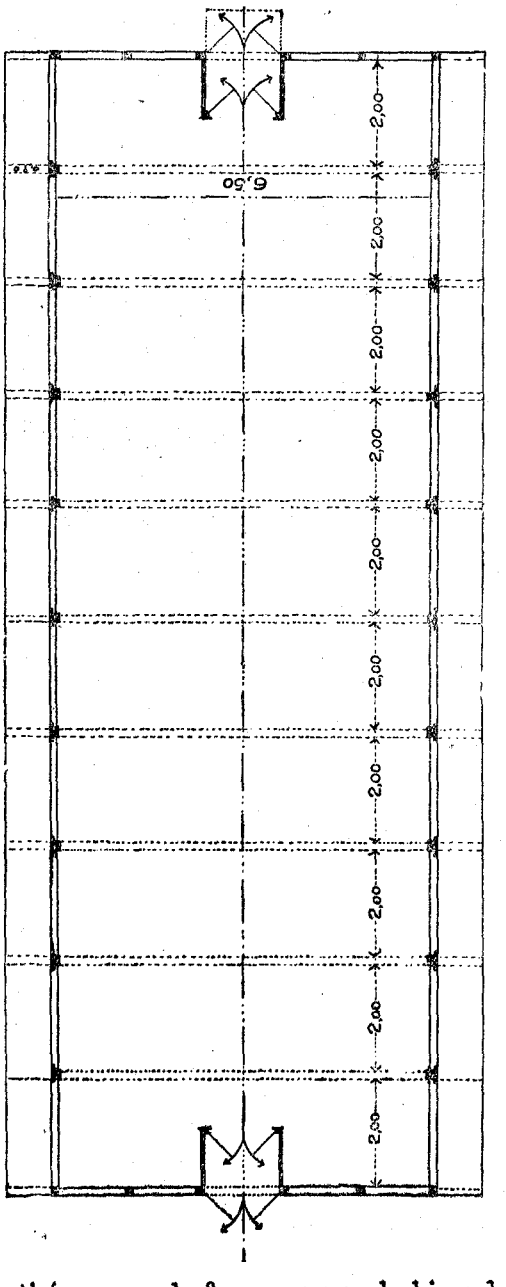


Fig. 30.—Barracones sistema Adrian.—Planta.

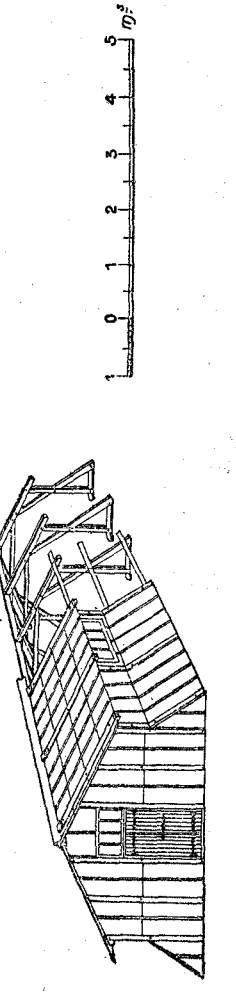


Fig. 31.—Perspectiva.

satisfacer y a la forma en que hubiese de hacerse su transporte, que en muchos casos tenía que ser a lomo.

Plan de hospitales definitivos.—En enero de 1922 propuse, y fué aceptado por el Alto Comisario que, para tener una orientación concreta en

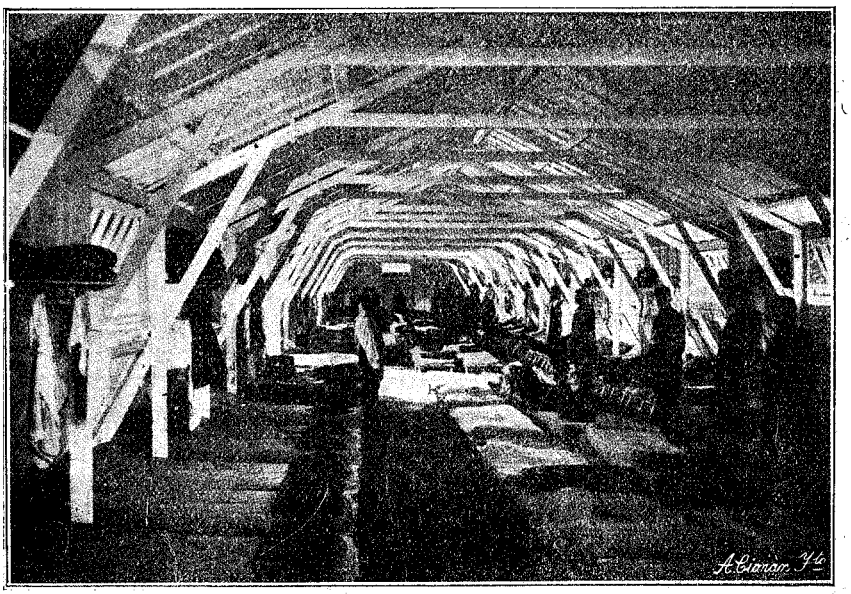


Fig. 32.—Vista interior de un barracón Adrian.

lo referente a las obras a realizar para hospitales, se reuniese en Ceuta y Melilla, la Junta dispuesta en el artículo 60 del Reglamento de obras, presidida por el Comandante general y formada por los jefes locales de

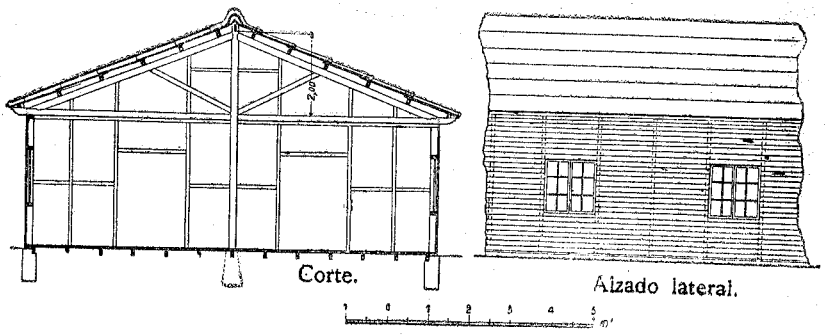


Fig. 33. Barracones sevillanos. Fig. 34.

Ingenieros, Sanidad, Intendencia e Intervención, cuya Junta habría de proponer capacidad y destino de cada uno de los hospitales, su carácter

de permanente o eventual, su mayor o menor urgencia y el programa de necesidades correspondiente, tratando de lograr, de este modo, que no se realizasen gastos inútiles y que las obras de hospitales respondieran a un plan de conjunto.

En el territorio de Ceuta la Junta propuso el plan de hospitales definitivo, tomando como base los hospitales Döcker y O' Donnell y el establecimiento de un sanatorio para convalecientes en los edificios del cuartel de «García Aldave».

En Melilla estaba en estudio por la Junta el plan de hospitales definitivo.

OTRAS OBRAS

Maestranza de Artillería en Melilla.—Con carácter urgente, se em-

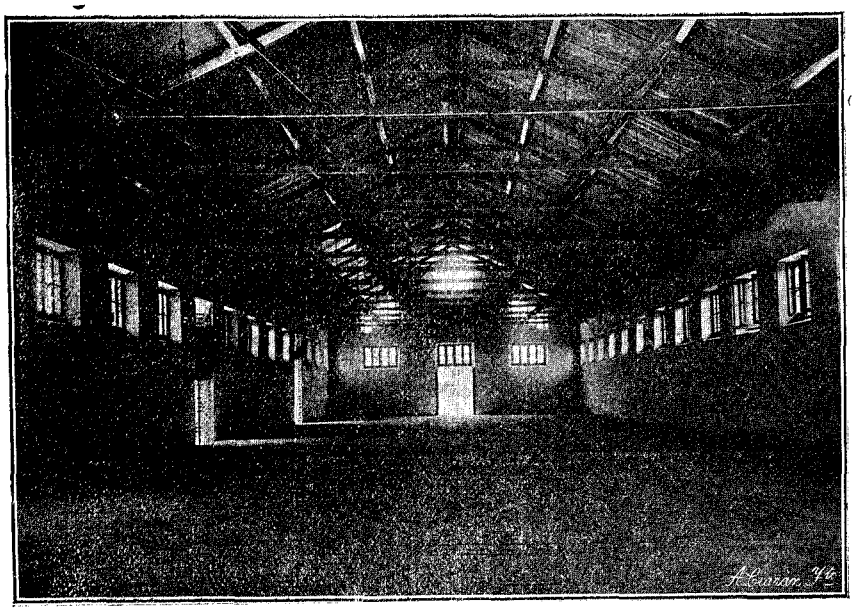


Fig. 35.—Maestranza de Artillería, de Melilla.

prendieron en septiembre de 1921 las obras de una Maestranza de Artillería de nueva planta (figuras 35 y 36).

Se había ejecutado lo siguiente:

Un taller de carga de cartuchería de fusil.

Un taller de ajuste.

265 metros de muro de cerramiento de 2,50 metros de altura.

5.000 metros cúbicos de desmonte.
1.270 metros cúbicos de terraplén.
Y se han colocado 200 metros de vía Decauville.

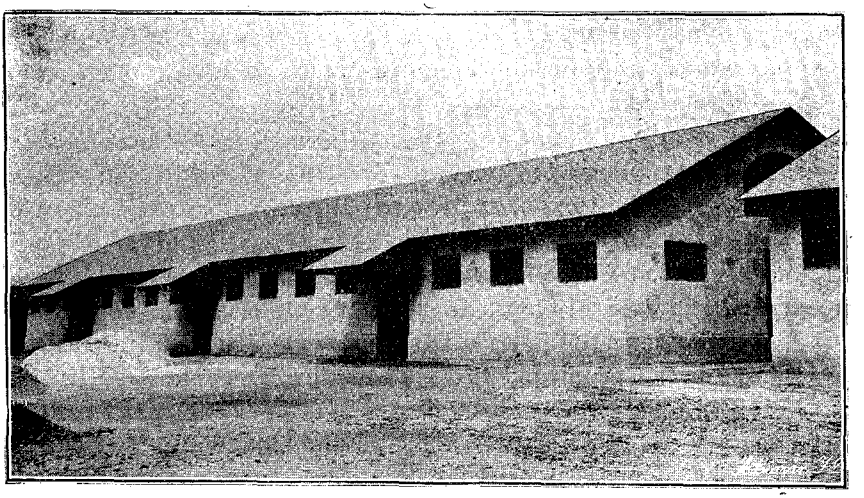


Fig. 36.—Maestranza de Artillería, de Melilla.

Cargas de proyectiles con gases asfixiantes (Melilla).—La Comandan-

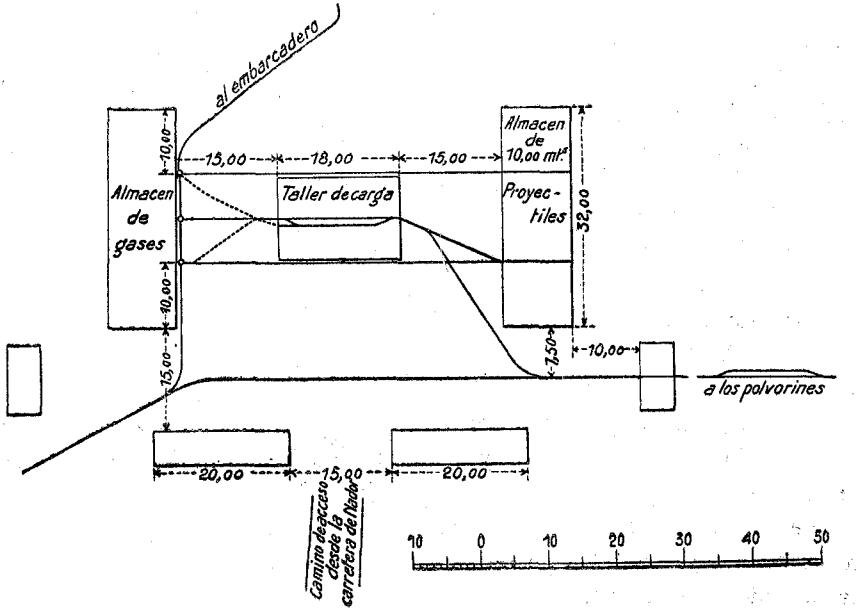


Fig. 37.

cia de Artillería recibió material para la producción de gases asfixiantes,

y por medio de barracones adquiridos en Sevilla se hizo una instalación adecuada en la segunda caseta, para cargar proyectiles (fig. 37).

Obras de acuartelamiento y saneamiento.—En los tres territorios se efectuaron una porción de obras para mejorar y ampliar los acuartelamientos y en los hospitales otras de saneamiento importantes. El gran número de ellas, hace imposible su enumeración en estas «notas».

II

Ferrocarriles militares.

En el territorio de Melilla, al ocurrir los sucesos de julio, no existían ferrocarriles militares, ni tropas de esta especialidad.

La red ferroviaria del territorio se componía, del ferrocarril de anchura de un metro, propiedad de la Compañía Española de Minas del Rif, de Melilla a Nador y Avanzamiento (24 kilómetros), del ferrocarril de 0,60 de anchura, también de la misma Compañía, desde Melilla a Nador y Afra (30 kilómetros) y del ferrocarril del Estado, explotado por la Delegación de Fomento del Protectorado, desde Nador a Zeluán y Tistutín pasando por Monte-Arruit (36 kilómetros), cuyo ferrocarril debía prolongarse por la llanura de M'Talza hasta Drius y continuar, más adelante, en dirección a Alhucemas, hallándose ejecutados unos 8 kilómetros de explanación, en terreno muy fácil, más allá de Tistutín.

Toda la red, excepto los 8 ó 10 kilómetros inmediatos a Melilla, y gran parte del material, quedaron en poder del enemigo.

En previsión de que en la recuperación del territorio fueran precisas las tropas de ferrocarriles, llegó el 15 de agosto a Melilla un Batallón expedicionario, del primer Regimiento, al mando del teniente coronel Martínez Unciti, compuesto de tres compañías: dos de vía y obras y una de explotación. Por de pronto, como el avance a Nador no fué hasta el 17 de septiembre, se dedicó esta fuerza a efectuar los convoyes hasta el collado del Atalayón y a establecer un ramal de comunicación de 450 metros de longitud, de vía de 0,60, derivado de la línea general de la Compañía Española de Minas del Rif, hasta el muelle-embarcadero de 90 metros de largo, 2 de ancho y 1 de altura sobre el nivel medio de las aguas, construído por las mismas tropas ferroviarias, para los embarques frente a la primera caseta, gracias a lo cual se facilitaron grandemente todos los transportes a las posiciones de Mar Chica, muy importantes en este período, y se siguió utilizando este ramalito de muelle, aunque en menor escala, para todos los transportes que se hacen en la actualidad.

Los convoyes hasta el collado del Atalayón se hicieron en trenes

blindados, que al efecto se prepararon. El 27 de agosto pudo llegar el tren blindado hasta el kilómetro 10,500 (más allá del collado); pero, apercibido el enemigo, levantó por la noche la vía, cosa sumamente fácil, porque estando sólidamente unidos los carriles a las traviesas metálicas, no hizo más que desplazarla para sacarla de la explanación, sobre todo en los terraplenes, haciéndola, al mismo tiempo, girar una o varias veces en sentido transversal, quedando de modo que formara una especie de gran tirabuzón o desplazarla en cualquier otra forma. Produjeron también averías en los puentes. Por esta razón, los convoyes en los días sucesivos, tuvieron que hacerse reparando previamente las averías producidas en la noche anterior, y en la mayor parte de los días, bajo el fuego del enemigo, muy envalentonado por este tiempo, hasta el punto que el día 4 de septiembre, la compañía que trabajaba en el muelle de la primera caseta, tuvo que suspender los trabajos y formar en guerrilla durante un ataque del enemigo a Ait-Aixa. En todos los convoyes el tren blindado, además de llevar los elementos de agua, provisiones, etc., que constituían el convoy con su guarnición, que al principio fué de Infantería y después de soldados de Ferrocarriles, protegió el avance y la retirada de las fuerzas que constituían la columna, sirviendo al mismo tiempo para la evacuación de heridos y en algunos casos, para hacer la primera cura de los mismos.

El día 17 de septiembre, con motivo de la operación para la toma de Nador, se organizaron dos trenes blindados, uno en la vía de 0,60 metros y otro en la de 1, que debían avanzar al mismo tiempo que las tropas. El de 0,60 no pudo llegar a Nador por encontrar levantada la vía en la forma indicada; pero el de 1, aunque tuvo que salvar cinco cortes de vía, algunos muy disimulados, pero que la máquina exploradora descubrió a tiempo; llegó a Nador poco después que las tropas, contribuyendo a la operación y proporcionando, desde los primeros momentos, el agua, víveres y elementos necesarios para las fuerzas que quedaron en aquel poblado.

Desde el día 18 se establecieron dos trenes diarios de Melilla a Nador para el transporte de agua, personal y material, además de organizarse los trenes especiales que las necesidades del servicio requirieron. Una de las compañías de Ferrocarriles acampó en Nador al lado de la estación, que se restauró en la parte más indispensable para el servicio.

Considerando que para los fines militares, dadas las grandes interrupciones existentes en la vía de 0,60, y el tener que utilizar a partir de Nador, exclusivamente, la vía de 1, tanto en el avance a Zeluán y Tistutín, como hacia Segangan, no convenía la utilización de la vía de 0,60, se trasladaron todos los elementos de blindaje a los vagones de la vía de

1, que fué la única empleada por las tropas de Ferrocarriles en lo sucesivo, salvo el servicio de embarcadero de la primera caseta que, como se ha dicho, era de vía de 0,60.

Desde esta fecha, la explotación militar de los ferrocarriles del territorio se fué extendiendo a medida que se avanzaba, siendo las etapas y servicios extraordinarios principales en cada uno de los dos ramales, los siguientes:

Línea de Nador a Segangan (Avanzamiento): 2 de octubre, acción del Sebt y Ulad-Daud, que fué muy reñida; llegó el tren blindado hasta el puente del Arroyo del Caballo que estaba cortado por desplazamiento de la gran viga de hierro de 20 metros de luz (fig. 38) no quedando reparada la avería hasta el día 4; toma de Atlaten, el 5; el Gurugú, el 10; esta-



Fig. 38.--Arreglo de un puente metálico de 20 metros de luz en la línea Nador-Segangan.

blecimiento de la comunicación hasta Segangan (Avanzamiento), el 21; operación de Taxuda, el 2 de noviembre; meseta de Iguerman para evacuación de parte de las bajas, el 7; toma de Ras-Medua, el 21, y de Taurit-Narrich, el 30. En todas estas operaciones prestó el ferrocarril de Segangan su cooperación, tanto en los servicios de evacuación en los trenes sanitarios, como en los de defensa de comunicaciones, por los trenes blindados y de aprovisionamiento.

Línea del Estado, de Nador a Zeluán y Tistutín: 23 de septiembre, avance a Tauima, reparando las averías producidas por el enemigo; 14 de octubre, Zeluán, avanzando el blindado casi con la misma velocidad

que las columnas y quedando establecido el servicio de explotación desde el día siguiente; Monte Arruit el 24, prolongándose también la explotación a dicho punto; cooperación a la toma de Taurit Narrich, el 30 de noviembre; cooperación a la de Harcha, el 1 de diciembre, avanzando 3 kilómetros más allá de Monte Arruit, y, por último, día 21 de diciembre, operación sobre Tistutín, teniéndose que detener el tren 1.500 metros antes de llegar a dicho punto, por haber encontrado una avería importante, que no pudo quedar reparada hasta el 24.

El día 14 de noviembre, a consecuencia de fuertes aguaceros, en el kilómetro 15,500 (entre Zeluán y Monte Arruit) quedó cortada la vía en 160 metros de longitud, por haber sido totalmente arrastradas las tierras de un terraplén de 2 a 3 metros de altura media. Esta importante cortadura quedó arreglada el día 27, gracias a los esfuerzos de las tropas de Ferrocarriles, auxiliadas por los Zapadores, volviéndose a establecer la circulación que hubo necesidad de suspender durante estos días.

***

Desde mi llegada a Melilla el 15 de septiembre, pude apreciar las dificultades que habían de encontrarse en el servicio de ferrocarriles, teniendo que utilizar las tropas de esta especialidad, vías y material de propiedad particular o del Estado afecto a Fomento, pero teniendo este último sus empleados propios. Algunas de estas dificultades se presentaron desde los primeros momentos y otras se presentarían, seguramente, a medida que se fueran recobrando las líneas. Estas dificultades podían provenir de dos causas principales: 1.ª De rozamientos que se produjeran entre las tropas de Ferrocarriles y la Compañía del Rif o la Jefatura del ferrocarril del Estado, si no se fijaban bien las atribuciones de cada entidad. 2.ª De falta de material o de elementos.

Al proponer al Alto Comisario que se hiciera la explotación en forma análoga a como se hacía en España, en caso de guerra, con arreglo a lo dispuesto en el Real decreto de 30 de junio de 1920, dictado por la Presidencia del Consejo de Ministros, se presentaba la dificultad de que las leyes de España no eran obligatorias en el Protectorado; pero no existiendo en éste leyes especiales, había que acudir a las de España, que, después de todo, era la que hacía la guerra. A propuesta mía, y previo el informe del Delegado de Fomento, el Alto Comisario aprobó se constituyera, análogamente a lo dispuesto en el artículo 30 del citado Real decreto, una comisión de explotación presidida por mí, pero con facultad de delegar en un jefe de las tropas de Ferrocarriles, de la cual formaran parte un delegado de Fomento y otro de las minas del Rif,

debiendo tener esta Comisión atribuciones idénticas a las previstas en la legislación española y atenerse, además, a las instrucciones siguientes:

1.ª Las tropas de Ferrocarriles efectuarán, como servicio militar, las reparaciones de las líneas, a medida que se vaya avanzando, utilizando todos los elementos disponibles.

2.ª Existiendo en la Compañía Española de Minas del Rif material de via para las reparaciones que puedan ser necesarias en las líneas del Estado, su utilización se hará mediante inventario y valoración para su abono, oportunamente.

3.ª Tanto la Compañía Española de Minas del Rif como el Estado, explotarán sus líneas con sus propios recursos, o los militares que pudieran ser necesarios.

4.ª Se dará preferencia a los servicios militares, y únicamente se establecerán servicios públicos en la medida que lo permitan las necesidades del Ejército.

5.ª Las locomotoras y material de la Compañía Española de Minas del Rif que circulen por la línea del Estado, que dentro de lo posible, se procurará formen trenes completos, irán servidos por personal de la Compañía o militar, y lo mismo se observará con el material del Estado que circule por las líneas de la Compañía Española de Minas del Rif. En el caso de utilizar vagones sueltos en línea ajena, se hará la entrega en la forma que acuerde la Comisión.

6.ª En los trenes exclusivamente militares, el jefe de tren será precisamente militar.

Dada mi constante movilidad para inspeccionar los tres territorios de Africa, aun cuando mientras estuve en Melilla presidí esta Comisión de explotación, de hecho la presidió la mayor parte del tiempo el comandante Nolla, el cual encontró, tanto en el representante de Fomento señor Luxan, como en el de la Compañía del Rif Sr. Recondo, todas las facilidades necesarias para llevar a cabo la activa explotación de las líneas y atender a las múltiples necesidades de la campaña y al abastecimiento de las tropas, incluso a los grandes transportes de agua, por la escasez de este elemento, tan esencial para la vida, en la mayor parte del territorio.

La falta de material móvil se remedió, en lo posible, utilizando el de la Compañía de Minas del Rif, en la línea del Estado, y, además, se llamó la atención del Ministro de la Guerra, el cual, a su vez, lo hizo al de Estado, acerca de la urgencia de reparar en grande la vía y de adquirir el material móvil necesario, sobre todo locomotoras, habiéndose prometido que así se haría, autorizándose al señor Delegado de Fomento para plantear el asunto, sin que tenga noticia del resultado.

Como una de las necesidades que más se dejaban sentir era la de abastecimiento de agua, se adquirieron por Guerra los siguientes vagones aljibes para vía de un metro:

Dos cuadrangulares de 10.000 litros.

Dos cilíndricos de 10.000 ídem.

Dos ídem de 15.000 ídem.

Esta Comisión de explotación funcionó desde el 30 de septiembre de 1921, en que el Alto Comisario aprobó mi propuesta de constitución, hasta el 21 de junio de 1922, en que el mismo Alto Comisario aprobó la disolución, también propuesta por la misma Comisión, por haber cesado las circunstancias extraordinarias que la motivaron.

***

Dada la red ferroviaria de Melilla, que en resumen comprendía 60 kilómetros de vía de 1 metro y 30 de 0,60, no debiéndose tener en cuenta esta última, por no tener directa aplicación militar más que en los pequeños trozos de los ramales al embarcadero y a los depósitos de Intendencia, y la facilidad con que se vió, desde el primer momento, se reparaban las averías producidas por el enemigo que realmente fueron hechas con poca inteligencia o, por lo menos, por gente que no quiso molestarse en trabajar mucho; se vió, desde los primeros días después de mi llegada, que las tres compañías de Ferrocarriles eran excesivas para las necesidades presumibles de la campaña, aun teniendo en cuenta el proyecto que existía de emplear en gran escala el tracto-carril, por lo cual, en el período de mayor actividad de montaje de barracones para hospitales, las compañías de Ferrocarriles, que disponían de gran número de oficios útiles, auxiliaron eficazmente en dicho montaje sin desatender su peculiar servicio. Como por otra parte, en el territorio de Ceuta-Tetuán urgía disponer de una compañía para el ferrocarril a Xauen, se propuso al Alto Comisario que quedaran dos compañías en Melilla a las órdenes del comandante Nolla, que fuera una compañía a Tetuán y que regresaran a la Península el teniente coronel y la Plana Mayor del Batallón, y habiendo sido aprobada esta propuesta, el 12 de octubre regresó a la Península el teniente coronel Martínez Unciti con la Plana Mayor del Batallón, y el 13 embarcó para Ceuta la compañía del capitán Marcos.

TREN DE DESPIOJAMIENTO

Reconocida la necesidad de las estaciones de despiojamiento, no sólo

para la extinción del piojo, vehículo del tifus exantemático, sino como un elemento poderosísimo de limpieza y de higiene, y llegando la vía férrea a las más importantes posiciones del territorio de Melilla, se organizó un tren de despiojamiento, constituído por los siguientes elementos (fig. 39):

1.° Vagón-aljibe de 15.000 litros.

2.° Furgón con motor de gasolina, de 3 HP, que accionaba una bomba para elevar el agua desde el vagón-aljibe, a unos depósitos colocados

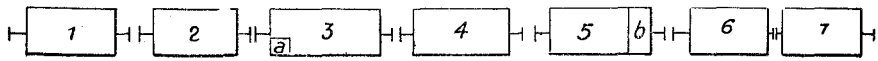


Fig. 39.—Tren de despiojamiento.

encima de los vagones 3 y 4. Además, accionaba una dínamo situada en el mismo vagón 2 para el alumbrado de todo el tren.

3.° Vagón peluquería con 24 servicios (lavabo, espejo, etc.)

a) Cámara de desinfección, de la ropa interior, con vapores de formol.

4.° Vagón ducha con 24 servicios.

5.° Vagón para vestirse.

b) Departamento de ropa blanca (sábanas de baño, toallas, etc.) y despacho del jefe de Sanidad.

6.° Plataforma con una estufa de desinfección para prendas mayores.

7.° Furgón repuesto (jabón, alcohol, etc.)

Los vagones corridos y comunicando entre sí, permitían que, entrando en el 2 los individuos que habían de ser despiojados, se desnudasen allí y pasaran sucesivamente a los 3 y 4 y, por último, al 5, en donde ya aseados, se vestían con ropa nueva o con la que llevaban puesta al entrar en el tren y que entre tanto se había desinfectado en el departamento *a)* del vagón 3. Las prendas mayores se desinfectaban en el 6.

Funcionó desde mediados de diciembre de 1921, hasta fines de mayo siguiente.

Se despiojaban diariamente unos 500 hombres.

La organización de este tren se encomendó al comandante Médico Sebastián y al comandante de Ingenieros Nolla, los cuales cumplieron a completa satisfacción su cometido, logrando de un modo perfecto organizar este elemento importantísimo de saneamiento e higiene que funcionó sucesivamente, con el éxito más satisfactorio, en las inmediaciones de Melilla, en Nador, Segangan, Zeluán, Monte Arruit y Tistutín, permitiendo que la mayor parte de la fuerza del territorio se lavara e higienizara.

Posteriormente se establecieron baños, duchas y estaciones de despiojamiento, no sólo en los hospitales de Melilla, que no las tenían, sino también en las posiciones principales, y no tuvo ya razón de ser la estación sobre vía férrea, que dejó de funcionar; pero en los primeros meses prestó un servicio excelente.

***

El desgraciado General Silvestre, en una de sus correspondencias al Alto Comisario, poco antes del desastre, se lamentaba, con gran razón, de los grandes perjuicios que se originaban, por no haberse prolongado el ferrocarril del Estado hasta Drius, y desde que se inició la campaña de recuperación del territorio de Melilla se contó, como uno de los primeros elementos necesarios, esta prolongación. Claro es que lo mejor hubiera sido prolongar la vía de 1 metro desde Tistutín a Drius, pero para ello había dos inconvenientes importantes: 1.°, que hecha la prolongación por Fomento, la obra sería seguramente muy lenta; y 2.° que si se hubiera intentado hacer por el ramo de Guerra, habría encontrado una franca oposición por parte del Ministerio de Estado, capaz, por sí sola, para imposibilitar la obra.

Por estas razones, y considerando que ésta era una indicadísima aplicación del tracto-carril, del cual tenía los mejores antecedentes, encomendé a una comisión formada por los comandantes Carrascosa, Nolla y Mulero que estudiaran el asunto, y de acuerdo también con la opinión del coronel, Ingeniero Comandante, se propuso al Alto Comisario la adquisición de los elementos que se detallan a continuación:

80 kilómetros de línea de 0,60 metros en tramos completos de 5 y 7 metros, con traviesa metálica.

20 cambios.

3 tractores de 50 HP.

50 vagones de 4 toneladas, tipo universal, sobre dos bogies.

21 vagones de 6 toneladas, tipo «Universal», sobre dos bogies.

2 ídem aljibes de 4 metros cúbicos.

Se acordó que, por de pronto, en Tistutín, término del ferrocarril del Estado, de un metro de anchura, se construyera una gran base de aprovisionamiento, partiendo de allí el tractocarril hasta Drius y que, a medida que la Delegación de Fomento fuera prolongando el ferrocarril de a metro, el enlace de éste con el tractocarril se fuera desplazando, prolongándose además, el tractocarril a vanguardia, conforme se fuera avanzando. Por desgracia, ni la Delegación de Fomento ha avanzado un solo metro, ni nuestros avances a vanguardia de Dar Drius exigieron el des-

plazamiento de ninguno de los dos extremos del tractocarril, en el período que comprende este escrito.

El tractocarril (railtractor) (figs. 39 y 40), es un sistema ideado en Inglaterra consistente, en esencia, en un camión automóvil cuya parte anterior, cuando ha de funcionar como locomotora, puede apoyarse sobre un carretón que, a su vez, se apoya sobre los carriles; las ruedas anteriores del camión quedan entonces al aire e inactivas por lo tanto. El carretón se une por medio de una articulación de rótula al *chassis* del camión. Las ruedas posteriores de éste (motoras) marchan por fuera de la vía a uno y otro lado de ella, y van montadas sobre un eje diferencial.

En estas condiciones, las ruedas tractoras pueden mantenerse siem-

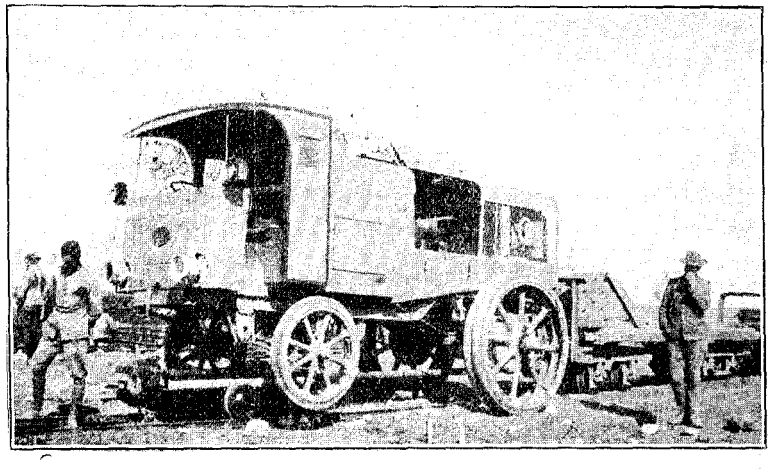


Fig. 40.—Tractocarril.

pre paralelas a la vía de carriles, siendo guiadas en su marcha por el bogie o carretón delantero. De éste sale una barra que lo une al remolque, el que también va sobre carriles.

De esta manera, se logra que la carga útil a transportar descanse y sea arrastrada sobre carriles, para mayor facilidad en la tracción, mientras que las ruedas tractoras marchan sobre una pista o camino, consiguiéndose un elevado esfuerzo de tracción, sin que el carruaje motor exija los grandes pesos muertos adherentes que la locomotora impone siempre en esta clase de transportes, y se alivia así a la vía de la carga correspondiente, pudiéndose, por lo tanto, emplear en su construcción carriles ligeros con la consiguiente economía y rapidez en la ejecución.

En otras variantes del sistema hay más de un carretón o bogie y más de un par de ruedas tractoras, pero en Melilla se ha empleado sólo el que se ha descrito.

El 20 de enero de 1922 llegó a Melilla la primera remesa de material y el 29 dieron comienzo las obras del tendido de vía, empezando por Tistutín, encargándose de ellas el capitán Mozos (D. César) con su compañía, auxiliado por la 2.ª compañía del 1.er Regimiento de Zapadores (capitán Lagarde). Se empezó por el transporte del material a Tistutín y desde allí se fué distribuyendo por todo el trazado, que se hizo rápidamente por dicho capitán. El terreno permitió en muchas partes sentar directamente la vía, sin necesidad de previa explanación, pero en algunos

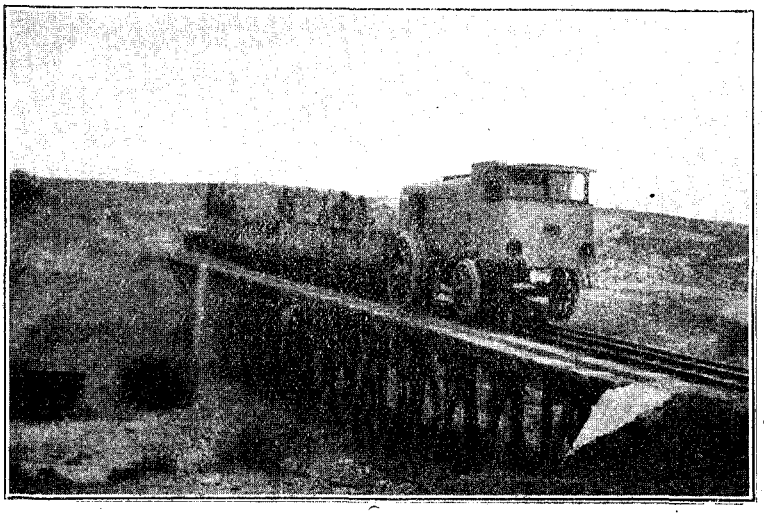


Fig. 41.—El tractocarril sobre uno de los puentes en Tistutín y Drius.

pasos más difíciles fué indispensable explanar y salvar el paso del río Gan, así como el de otras barrancadas, por medio de puentes de caballetes, rápidamente establecidos (figs. 41, 42 y 43). El capitán Mozos, que ya se había distinguido en las anteriores operaciones de campaña con su compañía, ejecutó estas obras con gran inteligencia y actividad, logrando dejarlas totalmente terminadas en sus 23 kilómetros de desarrollo el día 7 de abril, haciéndose la inauguración el 9, con asistencia del Comandante general y del general Luque, que accidentalmente se encontraba en Melilla. Aunque esta zona se hallaba al parecer, pacificada, no dejaba de haber agresiones, y como la mayor parte de las veces no tenían protección los trabajos, había que distraer una parte no despreciable de la fuerza en el servicio de vigilancia.

El día 8 de marzo fué herido un sargento en el ataque a Dar Drius y el 14 fué muerto un cabo y heridos dos soldados en una agresión.

El 29 de junio, un equipo que trabajaba en el kilómetro 13, entre Igan y Zauia, fué agredido, resultando muertos un cabo y un soldado de ferrocarriles.

Un pequeño puente de caballetes establecido en un barranco, a muy poca distancia del Kert, fué incendiado por los moros durante la noche del 25 de marzo; se reconstruyó, y el 11 de abril, después de inaugurada la línea fué incendiado de nuevo, por lo cual, y para no tener que establecer un nuevo blocao de protección, se desvió el trazado para evitar la pequeña obra.

Aun cuando los ofrecimientos de la casa constructora de los tractores



Fig. 42.—Construcción de un puente del tractocarril Tistutín-Drius.

admitían que pudieran emplearse pendientes de hasta el 7 por 100 como límite máximo, para que la carga útil no fuera demasiado pequeña, en el trazado, se admitieron pendientes límites del 3 por 100 en el sentido Tistutín-Drius, en que en general iban los convoyes cargados y del 4 por 100 en el de vuelta, en el que venían descargados o con poca carga. Las curvas mínimas admitidas fueron de 50 metros de radio, procurando no llegar a este límite más que en muy contados casos. Por de pronto no se afirmó ninguna parte del perfil; pero, a medida que hubo elementos para ello, se afirmaron ligeramente las bandas de rodaje del tractor, empezando por los trozos en que la calidad del terreno lo hacía más necesario.

Empezó a funcionar el servicio en buenas condiciones, arrastrando unas 30 toneladas en el sentido de la carga, empleando hora y media en

el recorrido de los 23,5 kilómetros, de Tistutín a Dar Drius; pero al poco tiempo, se rompió el eje de las ruedas motoras de uno de los tractores y, con poco intervalo, se produjo igual avería en los otros dos, lo cual probaba que la avería no obedecía a una causa accidental, sino a un defecto del sistema. El servicio se continuó, empleando como tractores camiones Benz de 40 HP., poniéndoles las rótulas en el eje delantero y levantando lo necesario el camión por atrás, para que la lubricación llegase a la última biela. Adolecían de falta de potencia y de tener las ruedas motoras de poco diámetro; pero, gracias a ellos, no se interrumpió el servicio aunque hubo necesidad de reducir los convoyes algunas veces hasta solo 8 toneladas útiles y de ordinario a 15, según el estado del camino.

Estas averías y dificultades, pusieron en tela de juicio la mayor o

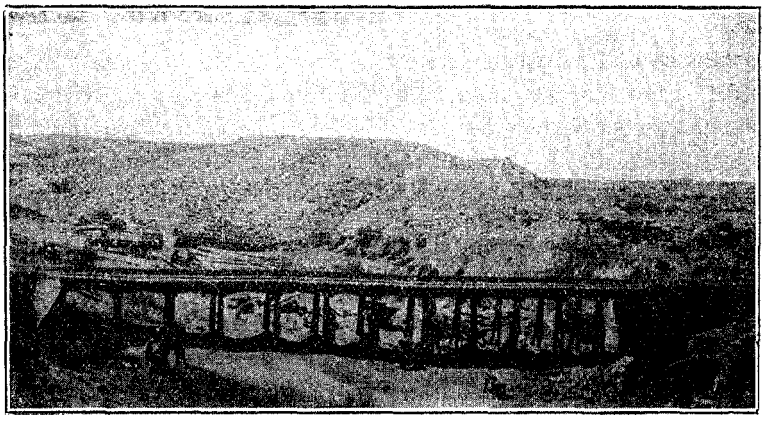


Fig. 43. - Puente del tractocarril Tistutín-Drius.

menor utilidad del tractocarril, y el coronel, Ingeniero Comandante de Melilla, procedió a una minuciosa investigación, resultando de ella, que las principales dificultades provenían de falta de potencia en el tractor, que convenía fuera de 70 u 80 HP. en vez de ser de 50 HP. y de falta de robustez, sobre todo en ciertos órganos, puesto que las averías se producían siempre en los mismos sitios. Le pasa al tractocarril lo que le ha pasado a la locomotora, al automóvil, al aeroplano, al barco de vapor, etcétera, etc., que en los comienzos se ha procedido con timidez, y sólo al desarrollar los sistemas, se han aumentado las potencias. Con un tractor potente y robusto, el sistema del tractocarril es excelente y cumple con las condiciones necesarias para establecer un medio rápido de abastecimiento y transporte mediante el tendido de vía sobre terreno natural, con ligera preparación, pudiendo considerarse como insustituible en cier-

tos casos. Si el servicio hubiera de prolongarse durante mucho tiempo, sobre todo en países lluviosos y terrenos blandos y en líneas de mucho tráfico, habría que perfeccionar las fajas de rodadura y el asiento de la vía en la medida que lo exigieran las circunstancias. El tractocarril, en sus aplicaciones militares, no debe ser nunca un sistema definitivo, sino un medio provisional que tiene principalmente su aplicación en terrenos llanos o ligeramente ondulados, para establecer desde las estaciones de los ferrocarriles existentes, ramales de abastecimiento a los campamentos, posiciones o centros eventuales de aprovisionamiento, debiendo perfeccionarse, más o menos, la instalación según las circunstancias especiales del terreno y la duración o intensidad del servicio.

En estas condiciones, el tractocarril será un elemento valiosísimo, y no dudo en aconsejar se estudie para declararlo reglamentario en el Ejército.

Mientras se utilizaban los camiones como tractores, la casa constructora de éstos fabricó y mandó, por su cuenta, los ejes nuevos completos, con sus ruedas y diferenciales, que después han dado buen resultado.

Desde su inauguración hasta el día 4 de agosto de 1922, se han transportado por tractocarril, desde Tistutín a Dar Drius, 3.773 toneladas en 274 trenes, o sea unas 14 toneladas, aproximadamente, por tren. En adelante, el promedio es de esperar que sea mayor, porque pudiendo ya funcionar los tractores y con ejes más robustos, deben arrastrar de 25 a 30 toneladas útiles. En la fecha a que antes me refiero, se hacía un transporte a Drius de 100 toneladas diarias en cinco trenes (un tractor y cuatro camiones, arreglados como tractores). Se disponía de tres tractores de 50 HP., Rolls-Royce y cinco camiones de 25-40 HP. acondicionados como tractores, y se procedía al apisonado de las bandas de rodadura, para que la tracción pudiera ejercerse en mejores condiciones y con más rendimiento.

*
* *

Se pensó en establecer una línea de tractocarril desde Tistutín a Kandussi y Dar Quebdani, y realmente hubiera podido ser de utilidad, si la actual situación del frente ha de ser de cierta duración. Si se hubiera avanzado hacia Anual, lo lógico hubiera sido prolongar el tractocarril más allá de Drius, pero estabilizado el frente y dada la gran importancia, sobre todo por lo fuerte de las guarniciones, de Kandussi y Dar Quebdani, será posible que convenga, así que quede convenientemente solucionada la cuestión del tractor potente robusto, establecer la

línea que partiendo del gran centro de aprovisionamiento de Tistutín, termine en Dar Quebdani, pasando por Kandussi (1).

***

En el territorio Ceuta-Tetuán existía el ferrocarril del Estado a cargo de Fomento, pero explotado por la Colonizadora, de vía de un metro, desde Ceuta a Tetuán (43 kilómetros) y el ferrocarril militar de 0,60 desde Río Martín a Tetuán (11 kilómetros), prolongado después hasta Laucien (unos 8 kilómetros), con estación frente al puente del Mogote a 4 kilómetros de Tetuán y 15 de Río Martín. Existía un anteproyecto de prolongación desde el Mogote a Ben-Karrich, aprobado por Real orden de 31 de marzo de 1921, y aunque no se habían asignado fondos para él,

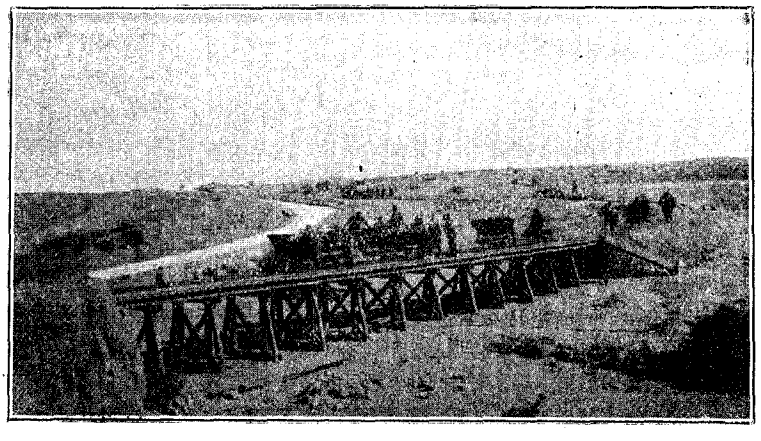


Fig. 44.—Puente del tractocarril Tistutín-Dríus.

con dinero anticipado por la Alta Comisaría se habían empezado algunas explanaciones en los tres primeros kilómetros.

En este anteproyecto, aunque se adoptó la vía de 0,60 metros, se suponía que pudiera ser necesario transformarla en vía de ancho de un metro, y en este concepto, se fijaron las pendientes en 15 por 1.000 como máximo, y las curvas de 300 metros de radio mínimo.

La necesidad ferroviaria militar más apremiante en este territorio, se consideró era la unión de Tetuán con Xauen, y ella fué, según se ha indicado en los «antecedentes», la principal misión que se me encomen-

(1) Posteriormente se ha prolongado el tractocarril hasta Tafersit, estableciéndose, además, un ramal desde Chaif a Azib de Midar, que yo inauguré como Comandante general del territorio.

dó al ordenarme ir a Africa. Por esta razón, así que hube hecho mi presentación al Alto Comisario en Melilla, y aprovechando unos días en que no había operaciones importantes, me trasladé a Ceuta, Tetuán y Xauen para determinar sobre el terreno, lo más conveniente para impulsar el estudio del ferrocarril a Xauen y para la realización de las obras que pudieran empezarse desde luego. Salí de Melilla el 21 de septiembre, llegué a Xauen el 23, haciendo a caballo los 23 kilómetros últimos; permanecí dos días en Xauen y regresé en seguida a Tetuán, Ceuta y Melilla, llegando a este punto el 28 por la mañana.

El resultado de este viaje fué activar la terminación de la pista para tránsito rodado, de la que se hablará en la «nota» correspondiente y dejar planteados el estudio y comienzo de los trabajos del ferrocarril.

Aquí, como en Melilla, para hacer una labor útil, había que evitar a toda costa hacer nada que, ni aun en apariencia, pudiera tomarse como propósito de invadir o rozar siquiera el campo asignado a obras públicas.

La lamentable historia del ferrocarril Ceuta-Tetuán, y la no menos desgraciada del de Larache-Alcázar, me hicieron no perder nunca de vista, tanto en este asunto, como en todos los demás en que tuve que intervenir durante la comisión que motiva estas «Notas», que los Ingenieros militares no debíamos abordar nada más que las obras exigidas por las necesidades de la campaña o de finalidades exclusivamente militares, huyendo, cuidadosamente, de todo lo que pudiera significar competencias que se traducen en paralización de los servicios.

De acuerdo con estas ideas y previas las conferencias necesarias con el Alto Comisario y con el Delegado de Fomento, se convino en que el ferrocarril de Tetuán a Xauen, cuya imperiosa necesidad era evidente, fuera exclusivamente militar, puesto que militar era la finalidad que lo motivaba, de 0,60 metros de anchura, como prolongación del ferrocarril, también militar, de Río Martín, y con características de gran adaptación al terreno para facilitar su construcción. Se convino también, en estas conferencias, que estos ferrocarriles militares (Río Martín a Tetuán, Tetuán a Xauen y el pequeño ramal del Mogote a Laucien), todos ellos de 0,60 metros, aunque tuvieran enlaces con la red del Estado (que por de pronto se reduce al Ceuta-Tetuán, de un metro de anchura, pero que debe transformarse a ancho internacional), fueran exclusivamente militares, sin perjuicio de las utilizaciones civiles que pudieran tener más adelante, y que ya tenía entonces el de Río Martín.

Existía la idea, según ya se ha indicado, de que el ferrocarril de Xauen se estudiara de manera que su explanación fuera susceptible de permitir el cambio de vía, sustituyéndola en su día por la de un metro,

cosa que perturbaba de tal manera la obra, que en esencia la hacía de imposible ejecución en plazo corto y con medios económicos aceptables, y como además el ancho de un metro no sólo no tiene razón de ser en este territorio, sino que es eminentemente perturbador y contrario a los intereses de España, puesto que lo conveniente es que Ceuta enlace con el Tánger-Fez, que es la salida natural de todo Marruecos, con ancho normal europeo, se deduce que sólo deben admitirse dos anchos de vía: el normal europeo para las vías de interés general a cargo de Fomento y el de 0,60 metros para las vías de interés puramente militar, que además exigen una rápida ejecución. Por estas razones, que después ampliaré, al plantear el estudio del ferrocarril a Xauen, se prescindió por completo de que más adelante pudiera transformarse en vía de mayor anchura. Los pequeños trabajos de explanación que se han mencionado se aprovecharon, desde luego, de modo que en los 3 primeros kilómetros se siguió el trazado iniciado anteriormente, pero admitiendo en el perfil pendientes de un 20 por 1.000, para evitar movimientos de tierras. En el resto del trazado se fijaron las curvas en 100 metros de radio mínimo, con facultad de reducirlo a 80 en casos muy especiales, interponiendo siempre una alineación recta entre dos curvas de diferentes sentidos.

Aun con estas características, la obra, que se desarrolla en una de las regiones más abruptas de nuestra zona, ofrece enormes dificultades; abordarla toda a la vez era correr el riesgo de que nada se terminara, si, como era de temer, pasado el período de máxima actividad producido por el desastre de Melilla, se entraba en otro de estancamiento, por la falta de recursos y las muchas cortapisas burocrático-administrativas. Por otra parte, el trazado se divide, naturalmente, en trozos de condiciones muy diferentes. Fijé el límite del primer trozo en las inmediaciones del aduar de Zina, en un punto en que el trazado del ferrocarril se aproxima mucho al de la actual pista afirmada, punto que, por ofrecer algún terreno entrellano, se prestaba a establecer un gran depósito de aprovisionamiento, no sólo para la línea de Xauen, sino también para la pista que remontando el valle del Telata ha de arrancar de este punto para, por el puerto de Afernun, comunicar con el zoco el Jemis de Beni Aros, y por el valle del Mejazen, establecer la comunicación más directa entre Tetuán y Larache. Estas circunstancias dan al primer trozo del ferrocarril a Xauen (que desde el embranque del Mogote tiene un desarrollo de 15 kilómetros, que sumados a los 4 que hay del Mogote a Tetuán, dan un total de 19) una importancia grandísima, muy superior al resto del trazado, lo cual unido a que este trozo es el menos difícil, y se podía emprender la construcción, desde luego, por estar ya estudiados y en parte empezados los tres primeros kilómetros, hizo que

propusiera a la Superioridad abordar desde luego, con toda actividad, el estudio y la construcción del primer trozo Tetuán a Zina, con las características citadas, sin perjuicio de empezar también, desde luego, el estudio del segundo trozo desde Zina a zoco del Arbaá, que era indudablemente el más difícil, no pudiendo empezarse la construcción de este segundo trozo, sin haber hecho antes un estudio muy serio y detenido. El tercer trozo, zoco del Arbaá a Xauen, no se empezó a estudiar por considerarlo inútil, mientras no estuvieran más adelantados los anteriores, no disponiendo, como no se disponía, de personal suficiente.

Se ordenó también a la Comandancia de Ceuta el estudio del enlace entre las dos estaciones de Tetuán, la de Fomento, término del ferrocarril de Ceuta y la militar del ferrocarril de Río Martín, enlace de grandísima conveniencia para que las mercancías procedentes de Ceuta pudieran con solo un transbordo de vagón a vagón, circular por el ferrocarril militar.

El 30 de septiembre formulé la correspondiente propuesta al Alto Comisario, para empezar las obras del primer trozo del ferrocarril a Xauen en las condiciones expresadas, que fué aprobada por Real orden telegráfica de 4 de octubre, comenzándose los trabajos pocos días después. El comandante Zorrilla (D. Mariano), quedó encargado de la inspección de todos los servicios, tanto de construcción como de estudio; el capitán Marcos, con su compañía expedicionaria del 1.er Regimiento, de la construcción de la parte ya estudiada, en los tres primeros kilómetros; el capitán Luna, del estudio hasta Ben-Karrich, introduciendo en el anteproyecto las variaciones necesarias para adaptarlo más al terreno, y el teniente Reyes, de llevar a cabo el estudio desde Ben-Karrich a Zina. Después de hecho y comprobado un tanteo general y asegurados los puntos de paso, se fueron estudiando trozos que se dieron a destajistas. Se tropezó con dificultades, unas veces por falta de material de vía, de elementos de trabajo y de medios de transporte, otras por que la autoridad militar tardó bastante tiempo en permitir el campamento de trabajo de Zina; en ocasiones, por no encontrar suficiente número de moros para los destajos, y en los meses de invierno, por la frecuencia de las lluvias.

La falta de planos, que hubieran podido servir para los tanteos y la carencia de personal técnico auxiliar, fueron también inconvenientes no pequeños que se salvaron con el esfuerzo de todos, y en el último punto, utilizando los servicios de algunas clases y soldados de cuota, Ingenieros, o estudiantes de Ingeniero, que trabajaron con el mayor entusiasmo, entre los que se distinguieron el Ingeniero de Minas D. Pedro Laine, los alumnos de Caminos D. Nicasio Guardia y D. José María Retes y como

topógrafos D. Rosendo Aureo Cutillas y D. Sebastián Vilata, todos del 2.° de Zapadores.

Estas dificultades, unidas a las propias de la obra, que si bien es en este primer trozo mucho más fácil que en el segundo, no deja de presentar causas naturales de retraso como el asiento de los grandes terraplenes, alguno de los cuales llega a 13 metros, y el gran número de obras de fábrica que se eleva a 63, así como algunas otras surgidas con los destajistas, han dado por resultado, que a fines de julio de 1922, a pesar de toda la actividad desplegada, no se había todavía terminado la explanación, si bien faltaba muy poco para ello; se había sentado la vía definitiva, con carril de 14 kilogramos por metro lineal en los 4 y $^1/_2$ primeros kilómetros; se había colocado vía de trabajo y se estaba tendiendo o acopiando balasto en la casi totalidad del trazado.

Se calculaba que este primer trozo de Tetuán a Zina podría prestar servicio en noviembre o diciembre del año 1922.

El balasto, de excelentes condiciones, se ha sacado de la parte baja de una cantera en las proximidades del Mogote situada a 1.500 metros de la vía, habiéndose tendido un ramal de vía de trabajo, y el resto de piedra suelta encontrada y recogida a lo largo del trazado.

Para aumentar la vía de trabajo disponible, con autorización del Alto Comisario, se desmontó la vía desde el Mogote a Laucien, en unos 3 kilómetros, con ánimo de volver a colocar vía de mayor peso, si más adelante hace falta este trozo para el servicio.

El tanteo del segundo trozo se encomendó primeramente al teniente Ramírez de Cartagena, pero habiendo sido baja al poco tiempo, le sustituyó el capitán Yandiola, el cual empezó el estudio en enero del año 1922, llevándolo a cabo con gran actividad e inteligencia. Así como en el primer trozo no hubo necesidad de ningún túnel ni de puentes o viaductos importantes, y sólo en dos casos hubo precisión de admitir curvas de menos de 100 metros de radio, en el segundo (desde Zina a zoco del Arbaá) fué preciso menudear las curvas de 80 metros de radio, los puentes, viaductos y los túneles.

Hechos los tanteos preliminares, para decidir si era mejor desarrollar el trazado para alcanzar el zoco del Arbaá por la derecha del Najla o por el Kerikera, y desechada esta última solución, se estudió el trazado por la orilla derecha del Najla, que a pesar de ser terreno sumamente difícil es el menos malo. Las dificultades se acumulan principalmente en dos puntos: en el cruce del barranco de Taranes y en la loma de Dahar Afusar.

Desde la estación de Zina al barranco de Taranes, trozo menos difícil, ha sido sin embargo, necesario proyectar dos túneles de 125 y de 200

metros de longitud, respectivamente; el paso del barranco de Taranes hubiera exigido un viaducto de 300 metros de longitud y 80 de altura, y para evitarlo, se ha estudiado un trazado de 1.600 metros de desarrollo con cinco túneles que varían de 100 a 350 metros de longitud, abiertos en roca, y puente de 50 con pila central de 16 de altura; desde Taranes a Dahar Afusar, sigue el trazado una magnífica media ladera bordeando toda la Yemaá de Amtil, lo que da a este ferrocarril gran valor político, además del militar; en la loma de Dahar Afusar vuelven a presentarse dificultades, aunque menores que en Taranes, venciéndolas con dos puentes de 40 y 30 metros de luz para salvar grandes barrancos de paredes casi verticales y dos túneles de poca longitud abiertos en roca; se desarrolla después el trazado en el valle (relativamente amplio) del Beni-Musa, afluente derecho del Najla, bordea todos los importantes y ricos poblados de la Yemáa del mismo nombre y con un puente de 50 metros para cruzar el río Beni-Musa y algún otro menor en barrancadas grandes, sale del valle del Najla, nuevamente, y pasa por los poblados de Askrad, Azemur y Tafraut, en terreno bastante difícil, que obliga al empleo de curvas de 80 metros, de un túnel de 125 y de algunos puentes de longitud no superior a 30 metros para salvar el río Askrad y los tres brazos orígenes del Najla. Pasado el poblado de Tafraut, el terreno es francamente bueno y con una ladera facilísima se llega a cruzar el collado del zoco del Arbaá (divisoria entre el Najla, afluente del Martín y el Mitzal, afluente del Lau) con un desmonte de 9 metros, llegando así al llano de Hámara, en donde se sitúa la estación del zoco, límite de este segundo trozo.

Para poder hacer el estudio detallado del proyecto de este trozo, que también había de llevar a cabo el capitán Yandiola, después de trazado por éste sobre el terreno el eje probable, resultado de los previos tanteos efectuados, el capitán Gil Lasantas levantó un plano taquimétrico de la zona en que se desarrolla el proyecto, de una anchura mínima de 170 metros, trabajo en el que hubo que vencer grandes dificultades, no sólo por lo abrupto del terreno, sino también por las condiciones de inseguridad y la gran abundancia de gaba (monte bajo), que por razones políticas estaba prohibido cortar. Este capitán demostró en el desempeño de este trabajo, no sólo su perfecta preparación para el mismo, sino también sus buenas condiciones y excelente espíritu.

El desarrollo de este segundo trozo, que es el verdaderamente difícil, es de 28,600 kilómetros.

En el mes de septiembre de 1922 el capitán Yandiola tenía estudiado el anteproyecto desde Zina a Amtil.

Por lo tanto, el estado del ferrocarril a Xauen, era: Terminada, pue-

de decirse, la construcción hasta Zina; hecho el anteproyecto hasta Amtil y el tanteo hasta la estación de zoco el Arbáa de Beni-Hassan.

Para el servicio de este ferrocarril se contaba, desde luego, con el material de que ya se disponía en la línea Río Martín-Tetuán, para la que se había adquirido, últimamente, una locomotora de 12 y $^1/_2$ toneladas y 60 HP. con fuerza de tracción de 2.075 kilogramos y se adquirió el necesario de vías y móvil para poner en explotación el nuevo trozo hasta Zina. Las locomotoras se adquirieron de mayor potencia que las hasta entonces empleadas en la línea Río Martín-Tetuán, dadas las características del trazado, desde este último punto en adelante.

El material adquirido fué el siguiente:

30 kilómetros de vía de 60 centímetros con carril de 14 kilogramos

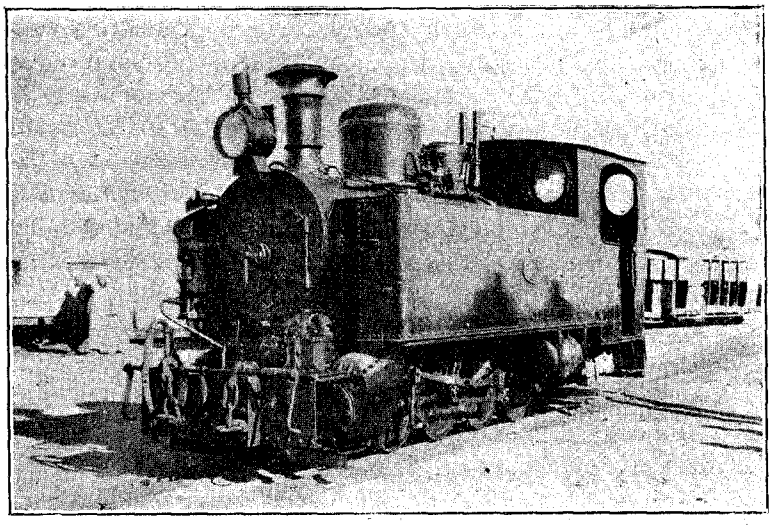


Fig. 45.—Las nuevas locomotoras de Río Martín-Zina, de 18,5 toneladas, 4 ejes acoplados y freno de aire comprimido.

metro, en tramos de 9 metros, con traviesas de acero espaciadas a 0,75 metros y todos los elementos accesorios.

3 locomotoras de 18,5 toneladas en servicio y 125-140 HP. (fig. 45).

2 coches de viajeros de 1.ª y 2.ª clase, con freno.

4 ídem de íd. de 3.ª, con íd.

10 vagones abiertos de 5 toneladas.

10 furgones cerrados.

10 vagones abiertos de 10 toneladas.

El tercer trozo, cuyo estudio no ha empezado todavía, tendrá una

longitud de unos 35 kilómetros, hasta el campamento de Xauen, desarrollándose en terreno mucho menos abrupto, aunque no dejarán de encontrarse dificultades. Puede, sin embargo, afirmarse que las grandes dificultades del ferrocarril de Tetuán a Xauen, se hallan acumuladas en el segundo trozo, que, hágase como se haga, resultará siempre de mucho coste, por ser un ferrocarril de montaña en terreno sumamente abrupto.

Dentro de muy poco, quizás antes de que se publiquen estas «Notas», podrá estar en explotación el primer trozo, o sea hasta la gran estación de abastecimiento de Zina, a la cual podrán llegar todas las mercancías procedentes de Río Martín, mediante un recorrido de unos 29 kilómetros en el ferrocarril militar, y las procedentes de Ceuta, mediante recorridos de 43 kilómetros en el ferrocarril de Fomento y 19 en el militar, con transbordo de vagón a vagón en la estación de Tetuán, y como del depósito de Zina arrancan las dos grandes vías, una ya construída a Xauen (la distancia de Xauen a Zina es de 48 kilómetros), que es una buena pista militar para automóviles, que en el puente de Fomento, sobre el Lau, empalmará con la que debe construirse por el collado de Akarrat, al valle del Luccus, y otra que, según se ha dicho, se construirá por el collado de Afernun a Beni-Arós y Larache; resulta que la construcción de este primer trozo ha producido un grandísimo beneficio en los transportes militares y en las comunicaciones en general, que permite esperar, en buenas condiciones, la construcción del trozo restante hasta Xauen.

Era absolutamente imposible haber emprendido la construcción del segundo trozo, como se ha hecho con la del primero, basándose solamente en un estudio rápido.

El proyecto del capitán Yandiola permitirá madurar un plan y llevar a cabo las obras cuando reunidos todos los elementos, y claro es que cuento en primer término con la seguridad del crédito, se puedan atacar en las mejores condiciones técnicas y económicas, mediante los concursos o subastas precisos. Entonces será también ocasión oportuna de determinar si este ferrocarril debe concluir en el campamento de Xauen, o si convendrá que, pasando por el collado de Akarrat, vaya al alto Lucus hasta empalmar con las comunicaciones del territorio de Larache, constituyendo una línea de comunicación militar, paralela a los límites de la zona francesa, de gran importancia, no sólo para la defensa del territorio sino también para fomentar y atraer a nuestra zona los elementos de comercio y de vida de la región del Lucus, que encierra en sí grandes elementos de riqueza.

He afirmado antes de un modo concreto mi opinión respecto a que

este ferrocarril, convenía que fuera de vía de 0,60 metros sin preparación para transformarlo en vía de mayor anchura, y creo oportuno insistir y aclarar este punto. Para ello será conveniente abarcar, aunque sea de un modo muy sintético, el problema ferroviario de esta zona, íntimamente enlazado con el porvenir de los puertos de Ceuta y Tánger.

La única comunicación hasta ahora proyectada para unir no solo el Marruecos francés, sino toda el Africa occidental con el estrecho de Gibraltar, es el ferrocarril Tánger-Fez, cuya construcción se halla bastante adelantada, no siendo de prever que durante muchísimos años consienta Francia que ninguna otra línea férrea penetre en nuestra zona, puesto que el interés francés, perfectamente definido, estriba en que el ferrocarril militar de 0,60 metros, ya construído, que siguiendo una línea próximamente paralela a nuestra frontera, une Rabat con Uxda, pasando por Mekinez, Fez, Taza y Taorirt, lleve toda la vida comercial de Marruecos a Rabat y a Orán, para lo cual se va a transformar el ferrocarril militar citado en vía de ancho normal europeo de gran capacidad de tráfico, cosa relativamente fácil, puesto que esta gran arteria pasa por la notable depresión de Taza que, separando la cordillera del Rif del Atlas Medio, ha constituído siempre el camino natural de la Argelia a la Garbia y a los puertos del Atlántico. Orán en el Mediterráneo, el nuevo puerto fluvial de Knitra y los de Rabat y Casablanca en el Atlántico, serán las salidas y entradas comerciales del Marruecos francés.

Francia pone en la actualidad, y seguirá probablemente poniendo, todo género de dificultades a que haya salida por nuestra zona, de lo cual es un ejemplo elocuentísimo su constante actitud de aplazamiento a que se haga el puente internacional del Saf-Saf sobre el Muluya, que proporcionaría una corta comunicación de Uxda con Melilla, teniendo como tenemos nosotros construída una excelente carretera de 52 kilómetros hasta el Zaio, que no se termina hasta el Saf-Saf, hasta llegar a un acuerdo con Francia.

A pesar de este punto de vista de Francia que tiende a establecer esta comunicación-barrera, la naturaleza ha obligado a buscar la salida al estrecho, para establecer la más corta comunicación terrestre (con la sola excepción del paso del estrecho) con Europa, y de ahí surgió el Tánger-Fez, que necesariamente tenía que atravesar nuestra zona, entrando en ella por las inmediaciones de Alcázar, y saliendo por la zona internacional de Tánger después de haber recorrido unos 90 kilómetros dentro de nuestro Protectorado. Es interés vital de España que el Tánger-Fez tenga dentro de nuestra zona, rápidamente, un enlace directo con Ceuta, para que, perfeccionado el puerto de Algeciras, terminado el de Ceuta, que será, si nosotros queremos, incomparablemente superior al de Tán-

ger, y establecida una comunicación rápida de Algeciras a Madrid y la frontera francesa (aun dentro de las líneas existentes) todo el tráfico rápido se derive naturalmente a Ceuta, dejando a un lado a Tánger, cuyo puerto no está todavía empezado, para buscar el paso más corto del estrecho que comercialmente es Ceuta-Algeciras.

Para ello hace falta cambiar el ancho de vía de un metro al actual Ceuta-Tetuán para convertirlo en ancho europeo, como se pensó y estaba ordenado (habiendo sido una de nuestras mayores equivocaciones en Africa el haber consentido esta variación en el ancho de vía, variación que se hizo contra el dictamen de la Comandancia de Ingenieros de Ceuta, la cual, después de consumado el hecho, insistió en la necesidad de que, antes de prolongarse dicho ferrocarril, se transformara a anchura normal europea) y una vez hecha esta transformación, unir el Ceuta-Tetuán con el Tánger-Fez, dentro de nuestra zona.

Es indudable también que conviene unir Larache al Tánger-Fez, aun cuando, desgraciadamente, no hay que hacerse ilusiones respecto a que vuelva a ser Larache el puerto de Wazan y de la Garbia francesa, que tienen ya sus comunicaciones establecidas unas y en curso de ejecución otras al puerto de Knitra, pero así y todo, aunque no sea más que para nuestro propio servicio, nos convendría dicha unión, y para ello será muy conveniente se termine cuanto antes el ferrocarril Larache-Alcázar, todo él de ancho normal europeo.

La unión de Ceuta al Tánger-Fez podrá hacerse, probablemente, de dos maneras: 1.ª, pasando la divisoria de ambos mares por el collado de Afernun o de Bab-Aisa, para unir Ceuta con Alcázar, que, aún presentando grandes dificultades técnicas, es la mejor solución porque, además de ser la más corta, atraviesa comarcas muy ricas y de grandísima importancia política, y 2.ª, por el Fondak uniendo Ceuta con Arcila. Hasta hace poco sólo podía pensarse en la segunda solución por no hallarse sometidas las kabilas de Beni-Arós y de Sumata. Hoy puede estudiarse la primera que considero resultará más conveniente, aunque sea más costosa, por la grandísima importancia de la kabila de Beni-Arós.

Los puntos esenciales de la red de ferrocarriles de anchura normal europea en nuestra zona occidental, son pues, la unión de Ceuta, y aunque de menor importancia Larache, con el Tánger-Fez (supuesto hecho el cambio de anchura en el Ceuta-Tetuán); esta red se completará seguramente con otras líneas en terreno no muy abrupto, cuya necesidad irá surgiendo a medida que crezca la riqueza del país. Es posible que convenga establecer una comunicación directa entre Ceuta y Tánger por la costa-norte o una comunicación entre Tetuán y Tánger por el Fondak.

Aparte de esta red principal, (que debe hacerse a toda costa, para

asegurar por todos los medios la preponderancia de Ceuta) dado lo muy quebrado del terreno, cuyas dificultades para la construcción de vías férreas no son inferiores a las que se puedan presentar en el Pirineo o en los Alpes, precisa una red de ferrocarriles de 0,60 que, por de pronto, tendrían sólo carácter militar, pero que servirían también para fomentar la riqueza y para los servicios civiles, con características de gran adaptabilidad al terreno y admitiendo, en ciertos puntos, planos inclinados y cremalleras para el acceso a las zonas montañosas de gran interés militar como el de Xauen. A pesar de hallarse Francia en condiciones muy superiores a nosotros, no sólo por sus recursos de todo género, sino también por desarrollarse su gran arteria ferroviaria en terreno incomparablemente mejor que el nuestro, gracias a la gran depresión de Taza, ha empezado por el establecimiento de la vía militar de 0,60 y después establecerá las de ancho normal que enlazarán con el Tánger-Fez, y constituirán la gran arteria que una los puertos del Atlántico con Argelia, o sea Casablanca, Rabat y Knitra con Orán.

No creo que Francia nos consienta jamas enlazar Taza con Tetuán pasando la cordillera litoral por el Bab-Taza, que comunica la cuenca del Uarga con la del Lau; ni en que permita el enlace de Wazan con Xauen, y, por lo tanto, con Tetuán; pero, aunque esto llegara a suceder, hoy por hoy ambos enlaces tendrían que hacerse con vía de 0,60 que es la que existe ya en Taza, y la que se está construyendo (como ferrocarril militar) para unir Wazan con Knitra. Si se hubiera tratado de terrenos menos difíciles, hubiera podido convenir, a pesar de todo, prever este posible ensanchamiento de vía a ancho europeo (nunca la de un metro). Pero imponer esta condición, que dificultaría en grado sumo la construcción, sólo ante la remotísima posibilidad de esos enlaces, equivaldría a renunciar a las ventajas de gran adaptación y flexibilidad del ferrocarril de 0,60 metros. Si con el tiempo cambiaran las circunstancias y conviniera establecer ferrocarriles de ancho normal europeo a Taza y a Wazan, valdría más construirlos entonces de nuevo, puesto que esto supondría que se había desarrollado riqueza suficiente para exigir la construcción de estas vías.

Francia en un principio, obligada por el acta de Algeciras, construyó su red militar de 0,60, que ha prestado grandísimos servicios militares y civiles, pero ahora que, en pleno desarrollo de la riqueza, en ciertas zonas está estableciendo la vía de 1,44, no por eso deja de seguir construyendo ferrocarriles de 0,60 metros en terrenos difíciles, comparables a los nuestros, aunque menos abruptos, como es el de Wazan.

Resulta de lo expuesto, que en nuestra zona de Africa no es conveniente admitir el ancho de vía de un metro, sino únicamente el europeo de 1,44 metros o el de 0,60 para los ferrocarriles militares.

En el caso concreto del ferrocarril a Xauen podía haber, si acaso, duda entre elegir uno u otro; pero, desechado el europeo por las razones que se acaban de indicar, quedaba el ancho de 0,60 metros como única solución.

***

En el territorio de Larache sólo existe el ferrocarril de 1,44 metros de anchura desde Larache a Alcázar, cuya construcción, empezada por la Comandancia de Ingenieros de aquella Plaza, debía haber terminado el año 1915; pero las perturbaciones producidas por la guerra eropea, obligaron a rescindir el contrato con la Compañía constructora, y no habiendo aceptado la Superioridad la solución de terminar las obras por administración, cosa que hubiera permitido haber empezado la explotación total en el plazo de un año, sin aumento de gasto y con enorme ventaja no sólo para el servicio militar, cuya preponderancia sobre todos los demás en estos territorios es imposible desconocer, sino también para todas las demás necesidades civiles y fomento de la riqueza del país, y habiéndose dispuesto la continuación por Fomento de estas obras, ha sobrevenido una paralización de las mismas, hallándose al ocurrir los sucesos de Melilla, terminados los 5 kilómetros desde el puerto a la estación de Larache, tendidos con vía de 1,44 metros 14 kilómetros más, o sean en total 19 kilómetros de vía ancha y el resto hasta el puente del Kerman, sobre el Lucus, o sean 15 kilómetros, con vía de 0,60 metros, hallándose sin empezar los 4 kilómetros que faltan hasta Alcázar, para completar los 39 de longitud de trazado desde el puerto de Larache a Alcázar. Durante estos meses se ha trabajado con actividad y, según se anuncia, dentro de poco tiempo se abrirá al servicio público el ferrocarril en toda su longitud, cosa que constituirá una mejora grandísima para el territorio, mejora que pudo haberse obtenido mucho antes, según se ha indicado (1).

Los transportes durante este tiempo se han hecho mediante dos transbordos en los 39 kilómetros de recorrido: uno, para pasar de vía ancha a vía estrecha, y otro, en el puente del Kerman, para pasar de vía estrecha a carretera. En estas condiciones, sólo por el pésimo estado de algunos trozos de carretera, se concibe que pudiera el transporte en ferrocarril resultar tolerable, y en efecto, una gran parte de los transportes de Larache a Alcázar se hacían por carretera, y si ésta se hubiera

(1) Después de terminado este escrito se ha verificado la inauguración del ferrocarril Larache-Alcázar.

hallado en buen estado, probablemente no se hubiera utilizado para nada el ferrocarril.

El ferrocarril Tánger-Fez atraviesa, como se ha dicho, el territorio de Alcázar; pero aún tardará en ponerse en explotación.

En este estado, no pareció necesario al Alto Mando que se estudiara en este territorio ningún ferrocarril militar, ni siquiera ninguna linea de tractocarril, que quizás pueda, cuando la línea llegue hasta Alcázar, ser de oportunidad para el aprovisionamiento del sector de Teffer.

III

Caminos militares.

En el territorio de Melilla existían, antes del desastre, unos 74 kilómetros de carreteras del Estado (Fomento), que partiendo de Melilla terminaban en el Zaio, Atlaten, Cala Tramontana y Zoco del Had de Benisicar (estas carreteras en gran parte habían sido iniciadas o construídas por Guerra y entregadas después a Fomento), y unos 140 kilómetros de



Fig. 46.—El puente del Hadduba, antes de ser destruído.

caminos militares, construídos y conservados por la Comandancia de Ingenieros, verdaderas carreteras que terminaban en Sammar, Calcul e Ishafen (partiendo de Atlaten), Drius por Monte Arruit y Tistutín (partiendo de Zeluán), Hassi Berkan (partiendo de las inmediaciones de Monte Arruit), Ergada (partiendo de las inmediaciones de Tistutín) Ros-

trogordo y Sidi Aguariach; complementados estos caminos por pistas con un desarrollo de más de 80 kilómetros que, durante el buen tiempo, permitían el tránsito rodado hasta todos los extremos del territorio, como Annual, Dar Quebdani, Karns-Siacha, etc. La pista de Drius a Annual, con algunas obras de arte de cierta importancia, y el camino en condiciones de carretera de Batel a Drius con su importante puente de hierro sobre el Kert, se terminaron gracias al esfuerzo hecho por la Comandancia de Ingenieros pocos meses antes de julio de 1921.

Los moros, en sus devastaciones y pillajes, destruyeron, sistemática-

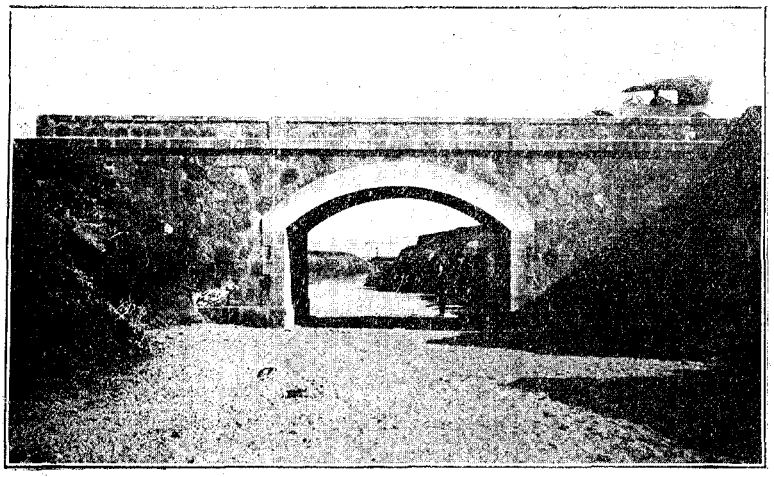


Fig. 47.—Puente en el kilómetro 2 del camino militar de Atlaten a Kadur (fotografía obtenida antes de los sucesos de 1921).

mente, todo lo de madera, lo mismo los pisos y techos de las casas que las puertas y ventanas, postes de telégrafos, barracones, etc., unas veces por afán de destruir y otras para aprovechar la madera, escasísima allí y, por lo tanto, muy codiciada; pero dejaron casi siempre intactas las obras de mampostería y los pisos y techos de hierro, sobre todo si su destrucción les costaba trabajo, pues, como ya se ha hecho constar al hablar de las destrucciones en las líneas férreas, se ha visto en todas partes que, cuando la destrucción les suponía algún esfuerzo, o no la han emprendido, o después de iniciada, la han interrumpido.

Como en las carreteras y caminos militares la casi totalidad de los puentes eran o de mampostería o de hierro, apenas ha habido incomunicaciones por esta causa, siendo únicamente dignas de mención las siguientes:

Puente del Hadduba, en el camino militar de Yazanen (fig. 46), de

un solo arco de 10,5 metros de luz; apareció volado el arco, no habiéndose podido averiguar si lo fué por los mismos moros, o si, como parece más probable, fué destruído por nuestra artillería. Puente en el kilómetro 2 del camino militar de Atlaten a Kadur (fig. 47), de un solo arco, de 6 metros, también apareció derribado (fig. 48). Otro puente en el kilómetro 5 del mismo camino (fig. 49) apareció con los pretiles y parte de los testeros de la bóveda derribados, faltando el relleno desde el trasdós al

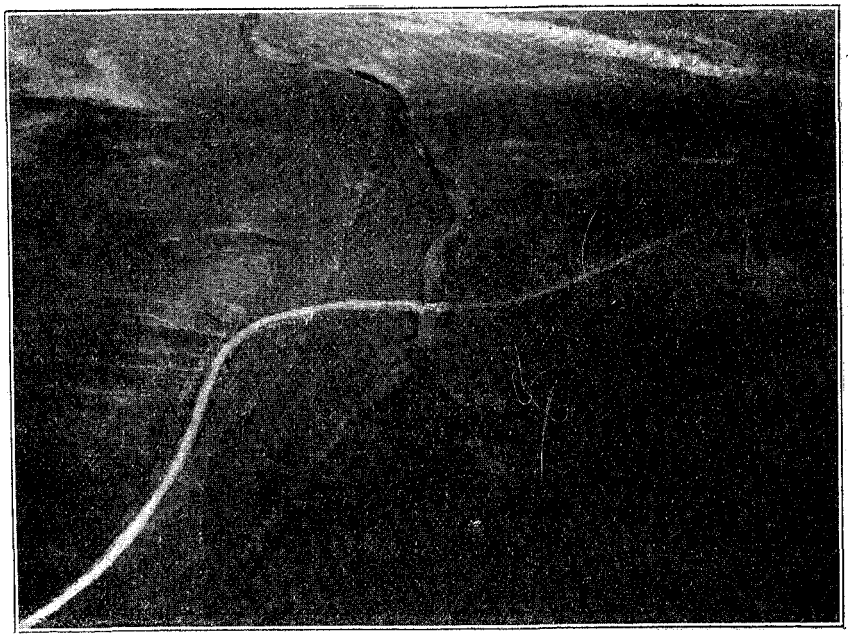


Fig. 48.—Puente en el kilómetro 2 del camino militar de Atlaten a Kadur, destruído por el enemigo. (Información fotográfica de Aviación.)

nivel de la carretera, pero con resistencia y anchura suficientes para no interrumpir el paso rodado, con ciertas precauciones, siendo este uno de los ejemplos típicos del intento de destrucción no terminado por no cansarse en trabajar; y, por último, el puente de madera (fig. 50) sobre el Kert, cerca de Kandusi, que desapareció totalmente.

La cortadura del primer puente y los desperfectos del segundo del camino de Atlaten a Kadur se conocían gracias a los datos proporcionados por aviación, a instancias de la Comandancia de Ingenieros, reproduciéndose en las figuras adjuntas las dos fotografías tomadas antes del avance, gracias a lo cual se llevaron ya, para las reparaciones, los ele-

mentos necesarios preparados en los talleres de la Comandancia (1)

La primera cortadura se salvó el mismo día de la operación de Yazanen, 11 de noviembre, por medio de un puente provisional construído en los talleres de la Comandancia, que se colocó aprovechando los estribos y el apoyo intermedio de un puente que hubo en el antiguo camino militar, y al propio tiempo se arregló el paso por el fondo del barranco para que pudiesen transitar los carros reglamentarios (fig. 51). Las lluvias torrenciales que cayeron en los días siguientes arrastraron este paso,

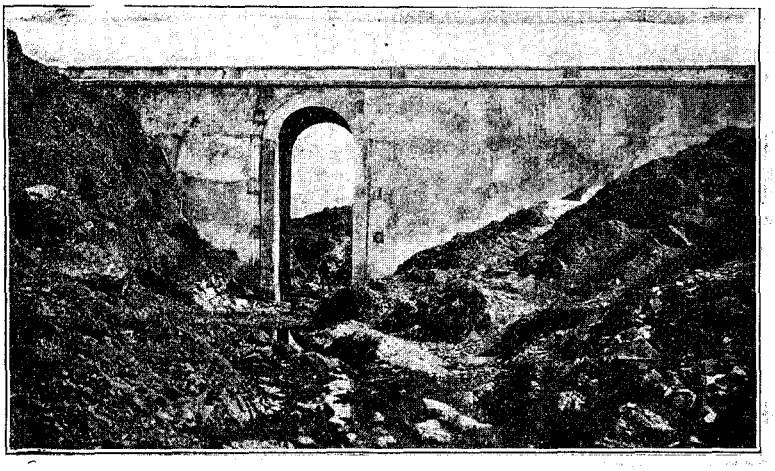


Fig.—49.—Puente en el kilómetro 5 del camino militar de Atlaten a Kadur (fotografía obtenida antes de los sucesos de 1921).

que se volvió a restituir hasta, que pocos días después, quedó reparado con vigas de hierro el puente roto, y más tarde se recompuso el arco (figura 52); la segunda se salvó también con un paso provisional de madera hasta que se reconstruyó el arco; el puente provisional se preparó en los talleres de la Comandancia con cuatro vigas armadas inferiormente. La luz a salvar se apreció por aviación como de 10 metros, pero en realidad eran 14, por lo que hubo que improvisar un apoyo intermedio.

Para reconstruir el arco se desplazó el provisional, haciendo dos apoyos a 10 metros y dos tramos de acceso, en total 20 metros; todas estas operaciones se hicieron con rapidez. La tercera se reparó sin interrum-

(1) Atendían los talleres a la preparación de elementos de fortificación, puertas, ventanas, elementos para cubiertas, recomposición de puentes, construcción de otros provisionales, habilitación y entretenimiento de aguadas, clasificación y aparcado de los diversos tipos de barracones desmontables, etc.

El capitán Sarmiento, que prestaba en ellos sus servicios, dió siempre buenas pruebas de su actividad e inteligencia.

pir el tránsito; y por último, el puente de madera, desaparecido en las inmediaciones de Kandusi, se sustituyó, provisionalmente, por un vado empedrado, hasta la construcción de un nuevo puente, obra de cierta importancia que estaba estudiando la Comandancia.

Los demás desperfectos, como algunas zanjas, cortando las carreteras para impedir el avance de los camiones blindados, fueron reparados in-



Fig. 50.—Puente en el kilómetro 5 del camino militar de Atlaten a Kadur, que no llegó a ser inutilizado totalmente. (Información fotográfica de Aviación).

mediatamente, atendiéndose también a la reparación general del afirmado de todos los caminos y carreteras tanto de Fomento como de Guerra, para ponerlos en condiciones de resistir el enorme tráfico producido por las operaciones.

La red de caminos del territorio de Melilla, era bastante completa, y facilitó extraordinariamente las operaciones de recuperación, no sólo en los transportes y movimientos de todo género, sino también en el empleo eficacísimo de los camiones blindados, que en unión de los trenes blindados, jugaron un gran papel; pero había una laguna que a mi juicio se

dejó sentir y agravó el desastre: la falta de caminos al Gurugú. Si estos caminos hubieran existido y se hubiesen utilizado oportunamente, se habrían tal vez evitado los bochornosos bombardeos sobre Melilla de tan desastrosos efectos morales, aunque las pérdidas materiales fueran insignificantes y hubiera también podido cambiar el aspecto de todas las operaciones alrededor de la Plaza en los meses de agosto y septiembre, siendo muy posible que se hubiera podido evitar la rendición de Nador y consecutivamente las de Zeluán y Monte Arruit.

El Alto Comisario consideró también como de capital importancia la construcción de los caminos del Gurugú, y en cuanto pasó el período de

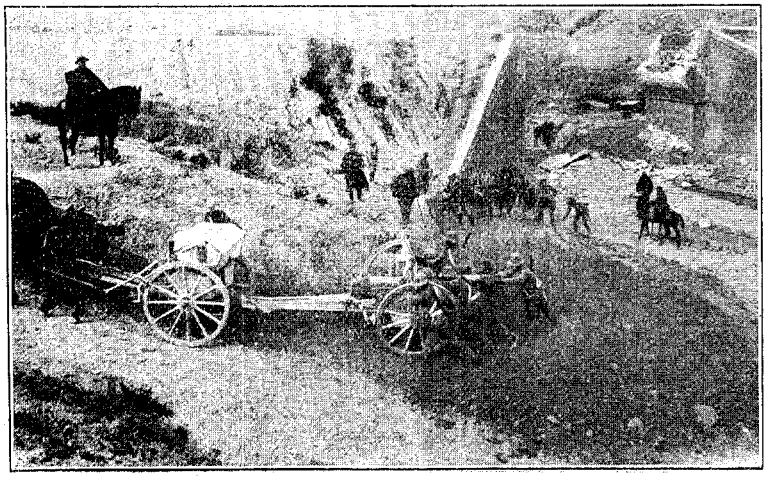


Fig. 51.—Habilitación de camino en el fondo del barranco de Haduba el día de la ocupación de Yazanen.

mayor actividad de las operaciones, y hubo posibilidad de que acudieran indígenas a trabajar, se emprendieron con toda diligencia, empezando por perfeccionar el antiguo camino a Taguil-Mamim, al que se dieron las mismas características del nuevo, o sean pendientes máximas del 7 por 100, sólo rebasadas ligeramente en algún paso difícil.

Esta obra aunque de carácter exclusivamente militar, por sus condiciones especiales, tanto en lo referente a dejar asegurado en poco tiempo el acceso, incluso de las piezas de calibre medio, hasta las posiciones artilleras más elevadas del Gurugú, como por las dificultades derivadas de la naturaleza del terreno, y por la circunstancia de no ser de urgencia inmediata establecer la comunicación, pudo plantearse y desarrollarse en mejores condiciones que los demás caminos militares, precediendo un es-

tudio algo más detenido, y organizándose los trabajos de un modo más perfecto, y, por lo tanto, en condiciones de mayor rendimiento.

Los caminos del macizo del Gurugú, íntimamente relacionados con la defensa, comprendían la subida desde Melilla a la posición de Hardú, por Taguil-Mamim, desarrollándose primero por el barranco del Infierno y después por el del Lobo, cuyo trozo se consideraba el más importante y urgente por ser Hardú el núcleo central de defensa del macizo; la prolongación desde el collado de Hardú por debajo de Taquigriat, Taxuda y las Esponjas, hasta el collado de Atlaten; los ramales que partiendo del camino principal Melilla-Atlaten han de dar acceso a las posiciones de

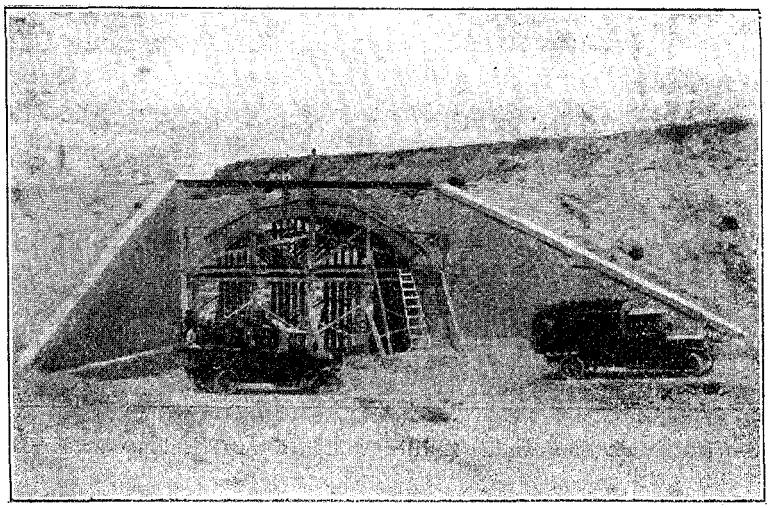


Fig. 52.—Recomposición definitiva del puente del Haduba.

Kol-la, Basbel y Taquigriat, cuyos ramales, no empezados entonces, tendrán características de mucha más adaptación al terreno, sustituyéndose por de pronto con los antiguos caminos de acceso perfeccionados, y el enlace desde la meseta de Taxuda por la meseta de Youaua a la carretera de Yazanen. Este último trozo, aunque muy conveniente, se consideró menos urgente, y no se había empezado todavía por haberse dedicado todos los elementos a los dos primeros trozos (fig. 53) cuya construcción estaba muy adelantada, tanto que al hacer mi última visita el día 10 de julio de 1922, tuve la satisfacción de recorrer todo el trazado de ambos trozos en automóvil comprobando que el primero se hallaba casi completamente terminado y el segundo muy adelantado, habiéndose podido desde el 15 de junio establecer por él la circulación. El teniente coronel Ugarte en los primeros meses, y el comandante Castilla en los últimos,

han dedicado a esta importante obra su actividad e inteligencia y a ellos se debe la rapidez con que se ha llevado a cabo (1).

Además de los caminos del Gurugú, se consideró también muy necesario para los fines militares, enlazar el zoco del Had de Benisicar con el camino de Yazanen por el puerto de Arrami, atravesando el río de Oro por las inmediaciones de Tiza, y unir Sammar con Kadur remontando el



Fig. 53.—Vista parcial del camino Melilla-Atlaten, a través del macizo del Gurugú.

Kert. A pesar de reconocer su gran conveniencia, no pudieron emprenderse estos caminos por haber otras necesidades más urgentes.

La ocupación de Beni-Said obligó al mando a establecer las grandes posiciones de Kandusi y Dar Quebdani, para cuyo abastecimiento se convirtieron en caminos militares, afirmados, las antiguas pistas de Batel a Kandusi y de este punto a Dar Quebdani, y la de Calcul a Kandusi, cuyas pistas se ponían completamente intransitables lo mismo en tiempo seco, por el excesivo polvo, que en cuanto llovía, por el barro. Se dió al afirmado sólo tres metros de anchura, con apartaderos, variándose,

(1) Al tomar posesión, en el mes de febrero de este año, de la Comandancia General de Melilla, tuve la satisfacción de poder recorrer en automóvil el camino de acceso a Taquigriat, que, partiendo del de Hardú, poco antes de llegar al collado de este nombre, pasa por el pie de Basbel y flanqueando todas las barrancadas que afluyen al arroyo de Frajana, llega hasta Taquigriat, constituyendo un elemento de gran valor para la vigilancia y defensa de esta parte del macizo de Gurugú.

además, el trazado y haciendo vados empedrados, con las defensas necesarias en los barrancos y pasos de agua para asegurar en todo tiempo la comunicación.

Por la posición avanzada de estas obras, y por haberse desarrollado en los meses de abril, mayo y junio en que hubo pocas operaciones, este camino militar lo llevaron a cabo los batallones expedicionarios del 1.°, 4.° y 5.° Regimientos de Zapadores Minadores, sin emplear destajistas, quedando terminado a últimos de junio de 1922 salvo el apisonado de algunos trozos que no pudo terminarse por escasez de apisonadoras.

***

En el territorio Ceuta-Tetuán tiene el ramo de Fomento la carretera de Ceuta a Tetuán, de 42 kilómetros de desarrollo, de los cuales 38 pertenecen al Protectorado y cuatro al campo exterior de Ceuta de soberanía de España, la carretera de Tetuán a Río Martín, de 10 kilómetros, y la pista afirmada de Tetuán al puente internacional de Cuesta Colorada, de unos 70 kilómetros, de los cuales los 13 primeros se habían transformado ya en carretera, y se trabajaba en transformar lo restante hallándose adelantados los trabajos hasta el Fondak (unos 25 kilómetros de Tetuán). La mayor parte de estos caminos fueron iniciados y algunos construídos en gran parte, por la Comandancia de Ingenieros de Ceuta (el de Río Martín se construyó, desde el principio, por Fomento) y después entretenidos y perfeccionados por Fomento. Tiene, además, Fomento los puentes del Mogote y del Lau, el primero sobre el Martín, construído anteriormente, y el segundo terminado en el mes de marzo de 1922, utilizados ambos para el camino militar a Xauen y el puente del Mehasnex, sobre el Martín, agua abajo de Tetuán, también construído anteriormente, que se utiliza para el camino militar de Uad-Lau.

Por la Comandancia de Ingenieros de Ceuta, además de la densa red de caminos del antiguo campo exterior, algo abandonados en estos últimos tiempos, existían antes de julio del 21, el camino al Telata de Anyera, por Ain el Yir, de unos 20 kilómetros, el de Laucien al Zoco del Jemis de Anyera, de 18,500 kilómetros y en construcción, algo paralizada, el camino militar de Tetuán a Xauen, que constituía el problema de comunicación de mayor importancia y de más apremio.

Al llegar a Tetuán en el mes de septiembre hice el viaje a Xauen, yendo en automóvil hasta dos kilómetros antes de llegar a la posición de Hámara o sea unos 42 kilómetros a partir de Tetuán, y el resto del camino, (unos 23 kilómetros) a caballo por las posiciones de Xarquia-Xeruta y Dar-Acobba. El camino militar construído que parte del puente

del Mogote (distante cuatro kilómetros de Tetuán), va por Ben-Karrich, Zina, Kerikera, remontando el curso del Najla, pasa la divisoria entre éste y el Mitzal por el Zoco del Arbáa, teniendo un trazado muy movido, impuesto por las circunstancias de la campaña en los momentos en que se hizo, lo cual produce las consiguientes dificultades en el intenso tránsito de camiones, siendo indudable que, en este caso, el trazado de la futura carretera desde el Mogote hasta Hámara no coincidirá con el del actual camino militar, que es francamente defectuoso como tal camino, por haberse considerado como puntos de paso obligados Ben-Karrich, Buhalal y el Zoco del Arbáa, en vez de desarrollarse el trazado por el fondo y las laderas del valle con pendientes más suaves y pasar la divisoria Najla-Mitzal por el collado en vez de hacerlo por el zoco que está mucho más elevado. A pesar de estas malas condiciones de viabilidad del camino actual, consideré de necesidad aprovecharlo con ligerísimos perfeccionamientos, y con un entretenimiento constante y esmerado, tanto por la dificultad de carecer de tiempo y de elementos suficientes para hacer un nuevo trazado que hubiera comprendido la casi totalidad de los 38 kilómetros desde el Mogote hasta poco antes de Hámara, como por la razón, todavía más poderosa, de las dificultades que hubiera presentado la protección y vigilancia del nuevo trazado.

De los 23 kilómetros entre Hámara y Xauen, existía una pista afirmada de unos cinco kilómetros desde el río Lau a Xauen, que si bien por sus exageradas pendientes hubiera sido conveniente rectificar, por de pronto decidí aprovecharla para establecer, lo antes posible, el tránsito de camiones hasta Xauen. Quedaban por construir unos 18 kilómetros desde Hámara hasta el Lau, en donde empezaba la pista de que acabo de hablar; en este trayecto existían dos obras de arte importantes: un puente sobre el Lau y otro sobre el Mitzal. El primero, de cemento armado, de cinco tramos de 10 metros de luz cada uno, había ya sido encargado a Obras públicas y se estaba empezando por entonces; del segundo, también de cemento armado, de dos tramos de 10 metros de luz cada uno, se encargó la 2.ª compañía de Zapadores de Ceuta, bajo la inspección del comandante de Ingenieros Martín de la Escalera (D. Federico), que tenía a su cargo los servicios del Cuerpo en el sector de Xauen.

Se trató de imprimir la mayor velocidad a estas obras, pero la falta de algunos materiales y la dificultad de transportes hicieron prever, desde luego, que la pista estaría terminada antes que los puentes, por lo cual se contó con pasar los dos ríos por medio de vados convenientemente preparados, cosa posible, salvo en contados días de crecidas y aún en éstos la comunicación no quedaba interrumpida puesto que existía sobre

el Mitzal un puente de madera y sobre el Lau otro (fig. 54) colgante (1).

Construídos ambos puentes para el paso de caballerías, y como la interrupción del vado del Mitzal era, además, muy poco de temer, una vez terminada la pista se podía contar con tener asegurada la comunicación, aún antes de terminarse los puentes, por los vados, o en último caso

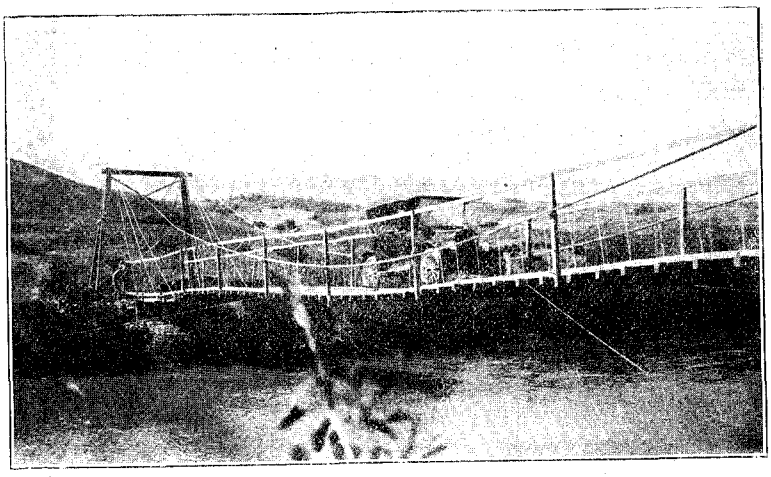


Fig. 54.—Puente colgante sobro el Lau.

con un trasbordo en el puente colgante del Lau, en las raras ocasiones en que no se pudiera vadear el río.

La dificultad principal que se presentaba para dar gran impulso al camino militar a Xauen estribaba en que la parte del valle del Mitzal en la que debía desarrollarse el camino (poblados de Xeruta y Anefixu) no estaba del todo sometida y el mando no consideraba oportuno hacer una operación para asegurar más esta zona; esto obligó a ir adelantando el camino desde Hámara, descendiendo el valle, y desde el puente del Mitzal en construcción debajo de Dar Acobba, remontándolo, sin haber podi-

(1) Este puente fué montado en diciembre de 1920 y se desmontó en agosto de 1922. Sus características eran: longitud total, 50 metros; anchura útil del tablero, 2,40 metros.

Tenía cables de acero de 50 milímetros de diámetro; dos órdenes de tirantes oblicuos de 25 milímetros, y péndolas de alambre doble galvanizado de cinco milímetros, estando calculado para Infantería de a dos y cargas, incluso Artillería de montaña, de a uno.

Para transportar los cables de mucho peso, por los senderos moros que existían cuando se hizo el montaje, se suspendieron a los costados de una hilera de mulos, que marchaban, de ese modo, en reata.

do hacer un reconocimiento de la totalidad, ni mucho menos atacar las obras, simultáneamente, en toda la longitud de su trazado.

Hasta mediados de noviembre de 1921 no se pudo hacer un recorrido del trazado, y sólo entonces, atendiendo a las condiciones impuestas por la policía de desviar el camino en algunos puntos para evitar la proximidad de algún poblado, se pudo hacer un tanteo de la totalidad, uniendo la parte alta del valle con la baja, en condiciones, naturalmente, peores que si no hubieran existido estas dificultades, pero perfectamente aceptables. Pudiendo trabajar ya con cierto desahogo, se atacó el camino en toda su longitud, repartiéndolo entre las compañías de Zapadores y los

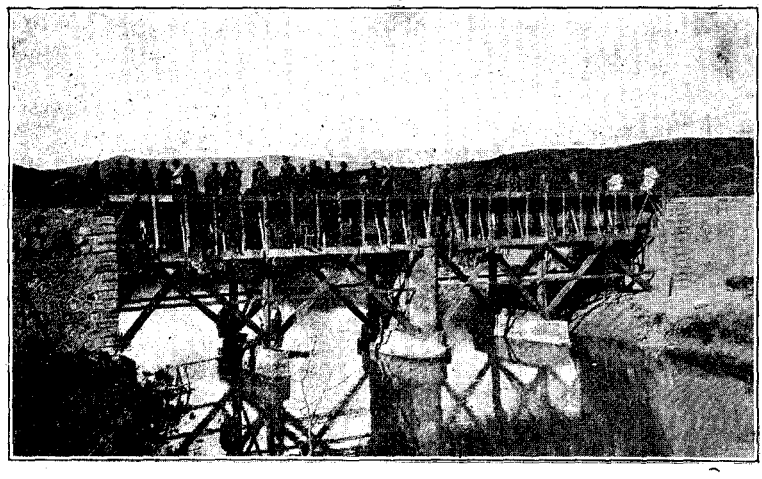


Fig. 55.—Construcción del puente sobre el Mitzal en Dar Acobba.

destajistas, habiendo podido recorrer personalmente el trazado a caballo y a pie el día 21 de noviembre, para solventar algunas dificultades que se presentaban, y hacer por primera vez el recorrido en automóvil de los 66 kilómetros que existen por la pista militar desde Tetuán a Xauen el día 23 de diciembre, o sea un mes después, resultado muy satisfactorio y que causó general sorpresa, sobre todo, si se tiene en cuenta que, por ser la época de los días más cortos del año, por no poderse trabajar más que durante las horas en que estaba establecida la protección, y por las distancias que los Zapadores y obreros tenían que recorrer antes de llegar a los tajos y al retirarse por las noches, la jornada útil de trabajo no pasaba de cinco a seis horas.

Como las apisonadoras no podían subir las fuertes pendientes de Buhalal y Zoco Arbáa, fué preciso llevar una desmontada al puente del

Lau para apisonar el trozo comprendido entre este punto y Zoco Arbáa.

Hubiera sido de la mayor conveniencia que esta pista no se hubiera abierto al tránsito hasta quedar completamente afirmada y consolidada; pero la urgente necesidad de preparar las operaciones que tuvieron lugar en la primera quincena de enero en el Jamás exigió se utilizase inmediatamente, con gran intensidad, habiendo resultado un elemento de inestimable valor la utilización de este camino militar para las expresadas operaciones.

Tanto el Alto Comisario, como el Ministro de la Guerra, en el viaje que hizo pocos días después de inaugurado el camino, de cuyo viaje for-

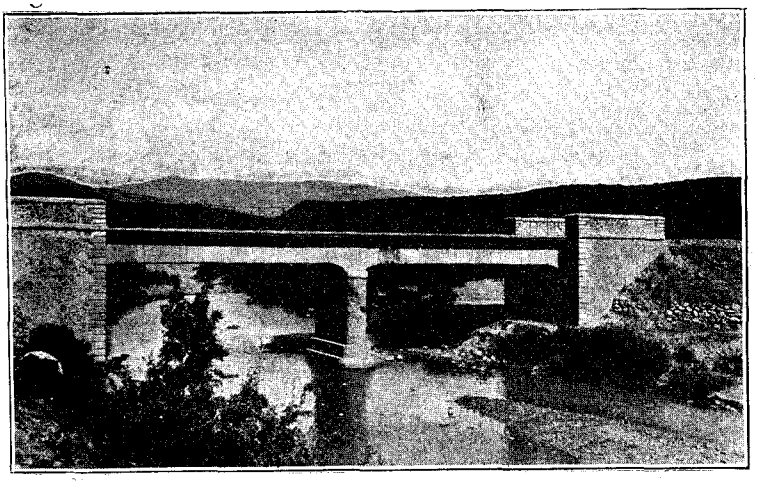


Fig. 56.—El puente sobre el Mitzal en Dar Acobba.

mó parte la visita a Xauen en automóvil, felicitaron al General que suscribe y al Cuerpo de Ingenieros por la construcción de esta vía que, aun sin hallarse completamente terminada, era de tantísima utilidad.

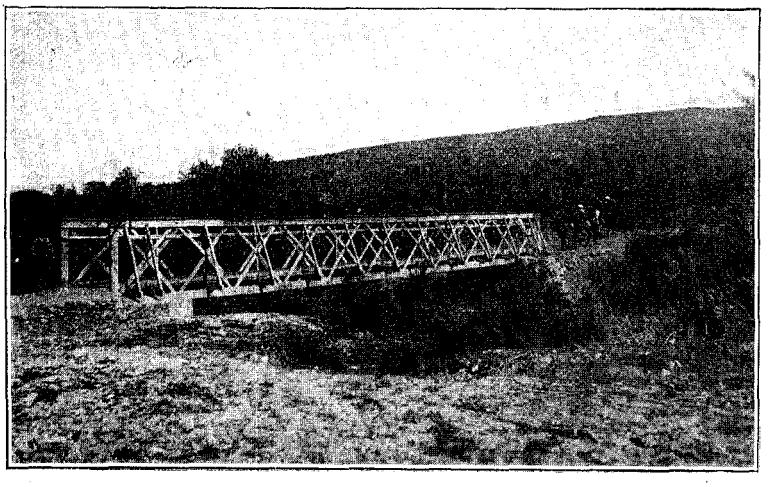
El puente sobre el Mitzal (figs. 55 y 56) construído por la 2.ª compañía de Zapadores de la Comandancia (1) hubiera podido estar terminado a últimos de enero, pero el tener que utilizar todos los elementos de transporte para las operaciones y abastecimiento de las nuevas posiciones, re-

(1) Mandaba esta compañía el capitán Peña, quien se distinguió tanto en esta obra como en otras que tuvo a su cargo y en servicios por él realizados, formando parte de la misma el malogrado teniente Vilaplana, quien durante la ejecución de esta obra adquirió unas fiebres que le ocasionaron, en pocos días, la muerte, perdiendo el Cuerpo un oficial cuyas excelentes condiciones hacían concebir grandes esperanzas.

trasó esta obra, lo mismo que la del puente de Fomento. Ambas quedaron terminadas a primeros de marzo.

Este camino militar se complementó con los de acceso al campamento y al hospital de Xauen, y con el de circunvalación de esta ciudad para permitir el tránsito rodado hasta la plaza de España y hasta todos los edificios y dependencias militares.

Hubiera sido de gran conveniencia que desde el puente de Fomento hubiese continuado el camino por la orilla izquierda del Lau, remontando el valle y pasando por el collado de Akarrat descender por la cuenca del Lucus hasta enlazar con las posiciones de Larache. Esta comunica-



Fig, 57.—Puente sobre el Lau en el Camino de Akarrat (molino de Sidi-Alí).

ción es una de las más urgentes, no sólo del territorio, sino del Protectorado, y así lo ha reconocido siempre el Alto Comisario, pero no se ha podido emprender, ni siquiera hasta Akarrat, en que el terreno se presenta relativamente fácil, por no considerar el alto mando oportuno iniciar esta obra por el estado político de los aduares por donde tenía que atravesar. En diferentes ocasiones, por encargo expreso del Alto Comisario, he cambiado impresiones con los Jefes de la policía, y nunca se ha considerado momento oportuno para empezar este camino de tan extraordinario interés.

Por estas razones, en vez de establecerse una comunicación racional y fácil, así que terminaron las operaciones de enero en el Jamás, cosa que hubiera facilitado enormemente las operaciones sucesivas, se siguió con la deficientísima comunicación de subir a Xauen desde el puente de

Fomento, y desde Xauen por camino de herradura, que se hizo practicable para el transporte de artillería ligera de campaña, por Mura Tahar a pasar de nuevo el Lau por el Molino, y subir a la divisoria de Akarrat para llegar a Draa el Asef, por Luta Leecha. Para el paso del Lau por el Molino de Sidi Alí se utilizó, trasladándolo, el puente de madera (figura 57) que se había construído en Dar Acobba, y que ya no fué aquí necesario al terminarse el de hormigón armado.

***

Con objeto de armonizar el plan de obras públicas, en los tres territorios, con los caminos militares, proyectados o en construcción, a principio de enero de 1922 se celebró una conferencia del Delegado de Fomento y General Inspector de Ingenieros, presidida por el Alto Comisario, en la que se acordó se construyeran por Guerra los siguientes caminos militares, empezados unos o próximos a empezar otros (1):

TERRITORIO DE CEUTA-TETUÁN.

1. Bel-Abbas al Jarrub, por el Zoco de Telata de Yebel-Hebib.
2. Zina al collado de Afernun.
3. Terminación del afirmado de la pista de Xauen y prolongación de la misma desde el puente de Fomento al collado de Akarrat.
4. Tetuán a Uad-Lau y Tiguisas.

TERRITORIO DE LARACHE.

1· Tabernes a Zoco del Tzenin y río Jarrub (prolongación de la número 1 de Ceuta), empezada ya la construcción.

2. Zoco del Tzelatza de Reisana, por Aulef a Cobba, para prolongarse más adelante al zoco del Jemis de Beni Aros y collado de Afernun (debe enlazar con la número 2 de Ceuta, y constituir la comunicación más directa entre ambos territorios).

3. Terminar el camino militar de Alcázar a Teffer, prolongándolo hasta el río Menzora, para enlazar más adelante con la número 3 de Ceuta.

(1) Para que sea fácil seguir las explicaciones de los distintos capítulos de este escrito, publicados y que han de publicarse, he creído que sería conveniente unir al mismo los dos planos que se acompañan de las zonas Oriental y Occidental de nuestro Protectorado.

Para su confección me han servido de base los de 1 : 150.000 del Estado Mayor, completando y modificando lo necesario, para adaptarlos al texto de estas «Notas», con datos recogidos hasta agosto de 1922.

TERRITORIO DE MELILLA.

1. De Taguil-Mamim (Melilla) a Atlaten, por el collado de Hardú y meseta de Taxuda, con ramales a las posiciones del Gurugú.

2. Meseta de Taxuda a las inmediaciones de Yazanen, por la meseta de Youaua.

3. Zoco del Had de Beni-Sicar al camino de Yazanen, por el collado de Arrami.

*
* *

Algunos de estos caminos estaban incluidos en el plan de Fomento y se eliminaron para poder dedicar los recursos a otras atenciones más urgentes.

En cuanto a ferrocarriles, Guerra continuaría el de Xauen, y establecería las líneas de tractocarril que fueran necesarias en el territorio de Melilla, que en nada afectaban al plan de Obras Públicas.

El General de Ingenieros manifestó que además del gran interés militar que tenía la pronta terminación de los puertos de Ceuta y Larache y la ampliación del de Melilla, era de gran conveniencia el dragado de las barras de Río Martín y del Lau y la construcción de un pequeño muelle en Alcázar Seguer para facilitar los abastecimientos militares, habiéndose acordado incluir estas tres obras en el plan de Fomento, así como el puente sobre el río Lau, en las inmediaciones de la posición de Uad-Lau.

En esta conferencia se dejó sentado que Guerra sólo debería construir los caminos de interés puramente militar o los situados a vanguardia y en regiones no pacificadas y que se fueran entregando a Fomento los de las regiones de retaguardia ya pacificadas, habiendo manifestado el General de Ingenieros que, desde luego, podría hacerse entrega a Fomento de muchos caminos que se hallan en este caso en los tres territorios, para que Fomento los conservara y los perfeccionara, no formulándose oficialmente esta relación de entrega por haber manifestado el Delegado de Fomento que era inútil intentarlo por no disponer, por de pronto, de recursos para estos servicios.

Al principio de esta «Nota» se ha consignado lo ejecutado en el territorio de Melilla de este plan y lo que falta por ejecutar.

En el territorio de Tetuán, se ha indicado también que se había dado la preferencia a la pista de Xauen; la de Bel-Abbas al Jarrub hubiera podido emprenderse, desde luego, y hubiera sido muy útil haberlo hecho para facilitar las comunicaciones con el territorio de Larache, sobre todo, con la cuenca del Jarrub, para llegar por ella a Beni-Arós, pero no pudo

emprenderse esta obra hasta el mes de abril, por no haber fuerzas de zapadores, ni disponer de destajistas.

En abril fueron a Dar Xaui la 2.ª compañía expedicionaria del 2.º Regimiento y la 4.ª compañía de Ceuta con la misión de hacer los estudios, empezando los trabajos por destajos parciales, a medida que había trozos estudiados, dando gran impulso a las obras que progresaron notablemente, pues de los 25 kilómetros que comprendía el trazado, en el mes de julio se hallaban terminados unos 16 y habilitado el paso de los restantes, pudiéndose hacer el recorrido hasta el Jarrub. Para las operaciones de Beni-Arós, en los meses de abril y mayo, se habilitó una pista provisional para automóviles hasta Dar Xaui (unos 10 kilómetros) y desde allí siguieron los transportes a lomo. El capitán Checa, encargado de este camino, llevó los trabajos con gran actividad e inteligencia. Los pasos de agua importantes se hicieron por medio de vados empedrados, hasta construir los puentes definitivos.

El camino militar de Zina al collado de Afernun tiene una importancia grandísima, por ser la comunicación más rápida de Tetuán con Beni-Arós y con Larache. Desde que, como consecuencia de las operaciones de Buharrask, en el mes de diciembre se llegó al collado de Afernun, propuse la construcción de este camino, pero la inseguridad con que quedó esta zona, y las constantes agresiones que hasta los últimos tiempos hubo en ella, hicieron que el alto mando, asesorado por la policía indígena, no creyera oportuno emprender estas obras y que hasta los estudios se hayan hecho con grandes dificultades. Por estas razones, de todo el trazado sólo se pudieron construir los cuatro primeros kilómetres a partir de Zina, hasta el espolón de Kerikera.

El camino de Tetuán a Uad Lau, aunque muy conveniente, era menos urgente por existir la comunicación marítima siendo este camino, lo mismo que el de Bel-Abbas al Jarrub, de los que sin inconveniente podía haber ejecutado Fomento si hubiera tenido elementos para ello. Para el estudio de este camino hizo el capitán Sancho un reconocimiento previo para determinar si sería mejor el trazado del interior, remontando desde Tetuán el valle del Quitzan, pasando por Mokedasen, o el de la costa, resultando preferible éste último, a pesar de tener que ir cortando todas las barrancadas, por las enormes dificultades que ofrecía el paso del Emsá en su parte superior entre Mokedasen y Cudia Mahfora. Hecho el estudio de este camino por la costa, y dadas las grandes dificultades derivadas de lo muy abrupto del terreno, y no disponiéndose de medios para terminarlo todo en poco tiempo, se concentraron todos los elementos para poder llevar el tránsito rodado hasta el río Emsá, unos 11 kilómetros de los 35 que comprende el trazado del camino. Para facilitar la construc-

ción de esta parte, la 1.ª compañía de Ceuta (capitán Rubio) estableció un campamento en Emsá, y se dieron varios trozos a destajistas, calculándose que después de levantadas las cosechas del valle del Martín, que impidieron antes del mes de julio trabajar en esa zona, en pocas semanas se podría llegar al Emsá, uniendo los diversos trozos ya ejecutados.

Otra comunicación de mucho interés, pero que no se ha mencionado por existir otras de mayor apremio, es el camino militar desde la posición de Uad-Lau, remontando el curso del río, hasta empalmar en Dar Acobba con la pista de Xauen.

***

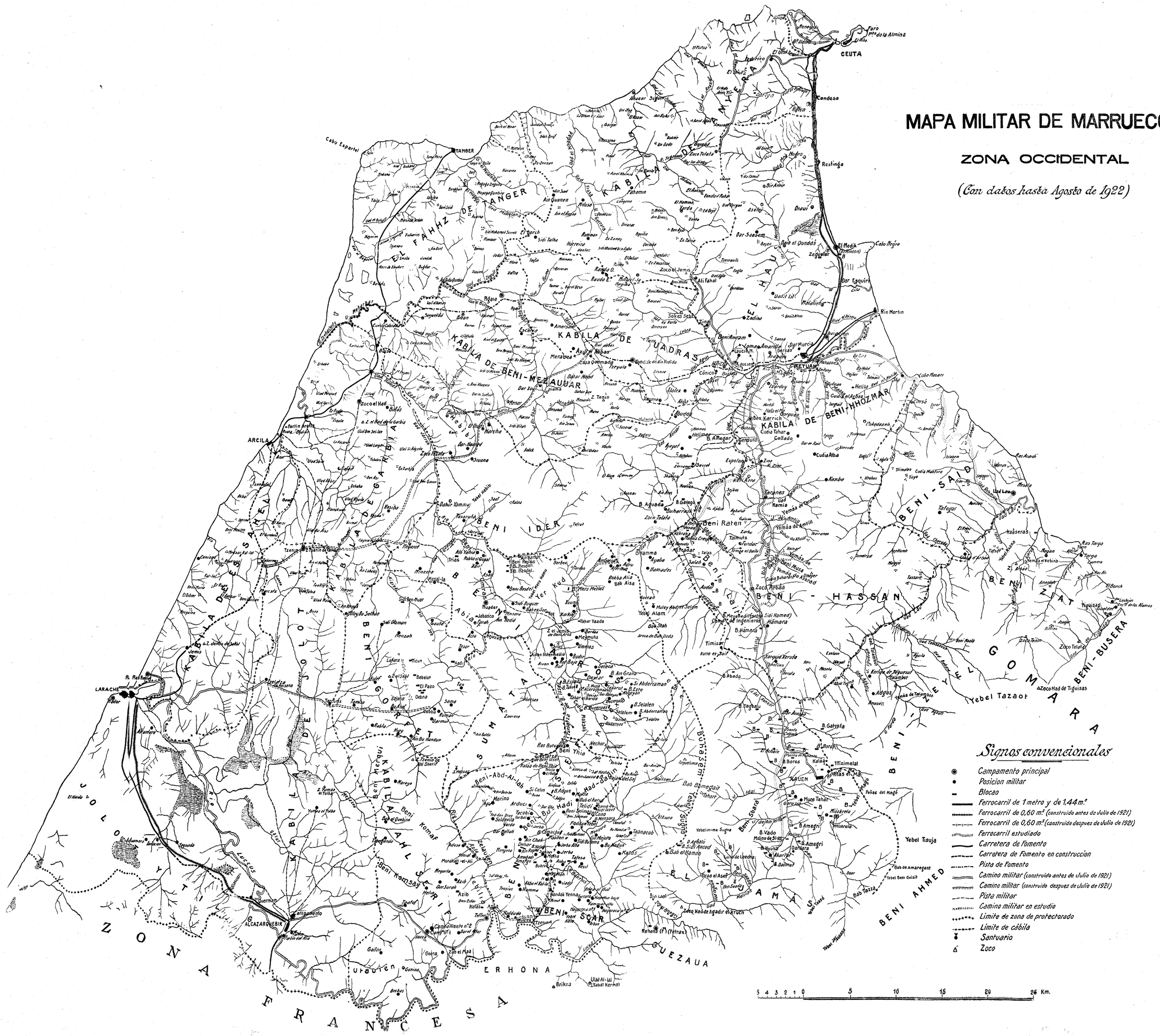
En el territorio de Larache la única carretera de Fomento es la que, entrando por el puente internacional que constituye el límite de la zona de Tánger y pasando por Arcila, Larache y Alcázar, sale a la zona francesa a 6 kilómetros al sur de esta última ciudad, cuya carretera tiene un desarrollo de unos 109 kilómetros, de los cuales sólo se hallaban construídos, en julio de 1921, los 25 kilómetros que hay desde el puente internacional hasta Arcila (excepto el puente sobre el Haxef, para cuyo paso y para sus accesos se seguía utilizando el puente y camino militares); unos 15 kilómetros (1) desde Larache a un punto situado al norte del Jemis, y los 41 kilómetros de Larache a Alcázar y límite internacional, si bien en estos últimos había bastantes interrupciones de trozos no construídos en los arenales; resultando de todo ello que el trayecto desde Tánger a la zona francesa, muy frecuentado por los automóviles que van de Tánger a Fez, Rabat, Casablanca, etc., se hacía en malísimas condiciones, siguiendo pistas militares sin afirmar, bien desde Buisa por el zoco del Had, Rafait, El Tzenin y el Jemis a Larache, bien por Arcila al Tzenin o directamente al pie de Fraicatz, a buscar la carretera del Jemis a Larache, bien en tiempos de lluvias en que estas pistas se ponían intransitables, pasando por el zoco de Tzelatza. La lentitud, verdaderamente bochornosa, con que se ha procedido en la construcción de esta carretera, única comunicación terrestre entre Tánger y Larache, ha producido dos grandes males: 1.°, los inconvenientes que nosotros mismos hemos experimentado por esta dificultad de comunicaciones terrestres entre Tetuán y Larache, que en épocas de lluvia se convertía en carencia absoluta, y 2.°, los argumentos que con nuestra incuria hemos pro-

(1) Construídos por Guerra y entregados después a Fomento, quedando a cargo de Guerra únicamente el puente de pontones sobre el Lucus, única comunicación de Larache con la orilla derecha de este río.

MAPA MILITAR DE MARRUECOS

ZONA OCCIDENTAL

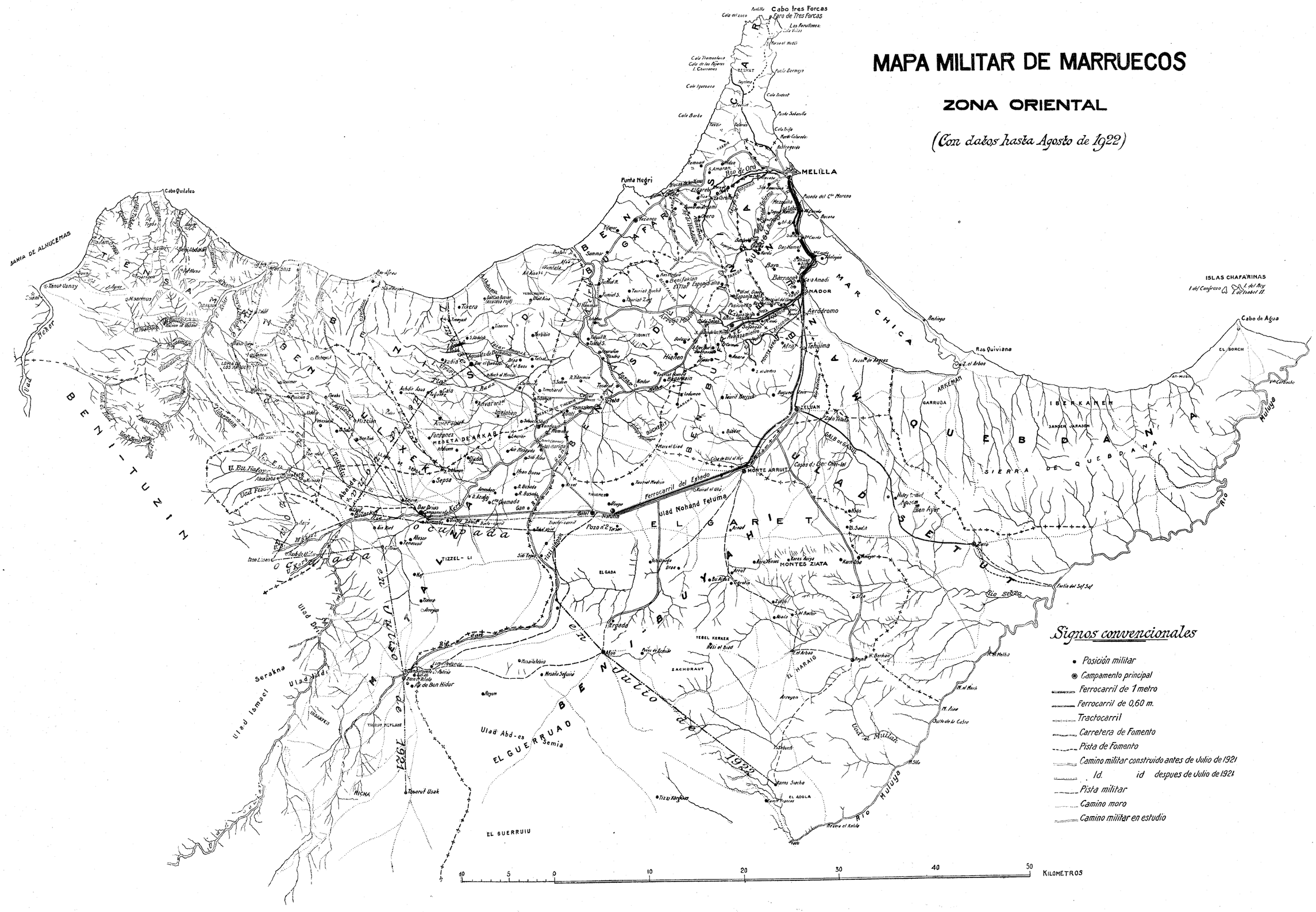
(Con datos hasta Agosto de 1922)


CEUTA
Faro
Punta de la Almina
Benzú
Isabrico
Cabo Espartel
TANGER
Restinga
Cabo Negro
El Medik (Tetuan chico)
Zeguelel
Rio Martin
TETUAN
ARCILA
LARACHE
Alcazarquivir
Xauen
Uazan
Ketama
Targuist
Villa Sanjurjo
Alhucemas
Peñon de Velez de la Gomera
Melilla
Nador
Zeluan
Monte Arruit
Dar Drius
Segangan
Tafersit
Taurirt
Berkan
Uxda
Oujda
Taza
Fez
Mequinez
Rabat
Casablanca
Mazagan
Safi
Mogador
Agadir
Tarudant
Tiznit
Cabo Juby
Cabo Bojador
Cabo Blanco
Villa Bens
Villa Cisneros
Rio de Oro
Rio Muni
Fernando Poo
Elobey
Corisco
Cabo Santa Maria
Cabo Verde
Dakar
Bathurst
Freetown
Monrovia
Grand Bassam
Acra
Lagos
Duala
Libreville
Loanda
Benguela
Mossamedes
Capetown
Durban
Lourenzo Marques
Beira
Quelimane
Mozambique
Zanzibar
Mombasa
Nairobi
Kisumu
Entebbe
Kampala
Gondokoro
Khartum
Omdurman
Kassala
Suakin
Port Sudan
Massaua
Asmara
Adua
Adigrat
Addis Abeba
Harrar
Jibuti
Berbera
Aden
Hodeida
Mocha
Loheia
Moka
Beit el Fakih
Sana
Hodeida
Hais
Taiz
Abu Arish
Kamaran
Jidda
Mecca
Medina
Yambo
Wadi Fatma
Wadi Yenbo
Rabegh
Kunfida
Lith
Qunfida
Asir
Abha
Bisha
Khamis Mushait
Najran
Sabya
Abu Arish
Jizan
Medi
Hali
Loheia
Beit el Fakih
Zabid
Mocha
Hodeida
Aden
Perim
Bab el Mandeb
Mokha
Dhala
Lahej
Shaikh Othman
Aden
Little Aden
Steamer Point
Crater
Tawahi
Maalla
Khormaksar
Sheikh Said
Fadhli
Subeihi
Audhali
Abdali
Yafai
Upper Aulaqi
Lower Aulaqi
Wahidi
Qu'aiti
Hadhramaut
Mukalla
Shihr
Qishn
Socotra
Hadibo
Ras Fartak
Ras Sharbithat
Ras Hafun
Ras Asir
Ras Jard Hafun
Ras Gardafui
Ras Hafun
Ras Alula
Ras Kasar
Ras Hafun

MAPA MILITAR DE MARRUECOS

ZONA ORIENTAL

(Con datos hasta Agosto de 1922)



Signos convencionales

- *Posición militar*
- *Campamento principal*
- *Ferrocarril de 1 metro*
- *Ferrocarril de 0,60 m.*
- *Trachocarril*
- *Carretera de Fomento*
- *Pista de Fomento*
- *Camino militar construido antes de Julio de 1921*
- *Id. id despues de Julio de 1921*
- *Pista militar*
- *Camino moro*
- *Camino militar en estudio*

porcionado a ciertos elementos franceses para criticar nuestra lentitud en la conclusión de un camino, tan utilizado para las comunicaciones entre Tánger y la zona francesa. El Delegado de Fomento, Sr. Pérez Petinto, merece grandes plácemes por haber dado, desde su nombramiento, impulso a esta obra y logrado, después de tanto tiempo, que se haya podido circular en regulares condiciones por todo el trayecto en el mes de agosto de 1922.

Caminos militares afirmados había en julio de 1921, los 13 kilómetros, desde el embranque de la carretera de Fomento al zoco de Tzelatza de Reisana y los 14 que había desde Alcázar a Taatof en dirección a Teffer, hallándose además, en construcción, 8 kilómetros, hasta cerca de Zab-el-Maa en la misma dirección. Además, había infinidad de pistas sin afirmar, transitables solo en buen tiempo, con gran número de obras de arte, unas permanentes y otras provisionales, para salvar los cursos de agua, de manera que se podía llegar en automóvil, en regulares condiciones, desde Larache a Arcila, desde cuyo punto quedaba ya asegurada la comunicación con Tánger y Tetuán; a Nuader, por Megaret; a Teffer, por Zab-el-Maa y al zoco de Tzelatza de Reisana; pero en época de lluvias, la incomunicación de Larache era casi absoluta para el tránsito rodado.

Como Fomento se comprometió a dar el mayor impulso posible a los trabajos para habilitar el enlace de Arcila con Larache, los recursos militares se dedicaron a los caminos restantes.

En el camino al alto Lucus, se han afirmado y cilindrado unos 10 kilómetros desde Taatof a Zab-el-Maa, se han arreglado provisionalmente los 6 kilómetros desde este punto a Teffer, se estaban construyendo los 4 kilómetros desde Teffer a Muires, en donde estuvo el campamento general en las operaciones de enero, y se habilitó el camino hasta Mexerah, unos 8 kilómetros, en donde se estableció el cuartel general en las operaciones de abril a junio sobre Sumata y Beni-Arós. En estos caminos han trabajado las compañías de zapadores auxiliadas por fuerzas de Infantería. El trazado de este camino hasta Muires es obligado, lo mismo que lo es el del puente de Fomento, de Xauen a Akarrat, para el futuro camino del Lucus; pero el trozo comprendido entre Muires y Akarrat habrá de ser objeto de reconocimientos más detenidos cuando el dominio de esta zona permita llevarlos a cabo en buenas condiciones. Es éste un camino militar de excepcional importancia, que será necesario emprender en cuanto lo permitan las circunstancias y se hayan acordado los puntos definitivos en que deban instalarse los centros de columna de esta importantísima parte de frontera.

Si en vez de tratarse de un camino de frontera, se buscara solamente la unión más rápida entre Xauen y Alcázar, podría convenir desde Mui-

res ir a buscar el valle del Menzora, remontándolo para pasar la divisoria principal de aguas entre ambos mares, por Bab-Bumegait, al norte del Sugna, en vez de pasarla por Akarrat, situado al S. E., siguiendo así, próximamente, el camino llamado de Mac-Klean; pero este trazado, muy conveniente para dominar el macizo del Sugna y envolver el Buhasem, tiene el gran inconveniente de separarse por completo del alto Lucus. Es posible que conviniera construir ambos caminos, el más inmediato a la frontera como camino comercial y de enlace entre las posiciones defensivas y el interior por el Bab-Bumegait, como camino francamente de montaña para dar acceso a las posiciones que hasta ahora han servido de guarida al enemigo en el Sugna y en el Buhasem, cuya vía serviría, además, para explotar la gran riqueza forestal de ambos montes.

La mejor manera de evitar que el núcleo montañoso del Yebel-Alam del Buhasem y del Sugna, pueda volver a ser albergue de bandoleros y de insurrectos, y constituir un grave peligro para nuestro Protectorado, es surcarlo de caminos que permitan la explotación de sus bosques y el rápido acceso de nuestras tropas, cuando sea preciso. En este sentido, el camino de Xauen a Alcázar debería enlazarse con el de Tetuán a Larache por Zina y el Jemis de Beni-Arós, pasando este enlace por las inmediaciones de Tazerut (posición de Ain-Grana), siendo también conveniente estudiar un camino desde el zoco del Arbáa de Beni-Hassan a Tazerut por el Bab-Stah.

Otra de las necesidades apremiantes, era el enlace del valle del Jarrub, tanto con Larache por el zoco del Tzenin, como con la zona de Tetuán por el desfiladero de Yebel-Hebib, enlace que constituye además una comunicación directa y mucho más corta que la actual entre Larache y Tetuán. Para satisfacer esta atención, se construía el camino militar que, partiendo de Tabernes, en la carretera general de Fomento, va al Tzenin (5,400 kilómetros terminados, incluso dos puentes de 5 metros y todas las alcantarillas) sigue al puente del Aiaixa (9,500 kilómetros, terminada la explanación, faltando unos 3 kilómetros de afirmado. En este trozo estaban construídas 20 alcantarillas y tres pequeños puentes); continuando desde este punto al sitio designado para el puente sobre el Jarrub, en donde enlaza con el camino que viene de Ceuta por Dar-Xaui y el desfiladero del zoco del Telata de Yebel-Hebib (12,500 kilómetros, de los cuales había explanados 7, afirmados 3 y $^1/_2$ y construídas 15 alcantarillas, y un puente de 10 metros en dos tramos). La obra de fábrica más importante es el puente sobre el Aiaixa de 18 metros, que se terminó y se utilizó para el servicio, en abril de 1922.

El desarrollo de este camino es, por lo tanto, de 28 y $^1/_2$ kilómetros en territorio de Larache que, unidos a los 25 del territorio de Ceuta, dan

una longitud de 53 kilómetros y $^1/_2$ desde Tabernes (sobre la carretera de Larache a Arcila) a Bel-Abbas, (sobre la pista de Tetuán a Tánger) y como el desarrollo de esta carretera y pista entre los mismos puntos es de unos 73 kilómetros, resulta un ahorro de 20 kilómetros en el recorrido de Tetuán a Larache, que es de unos 133 kilómetros por Cuesta Colorada, y sólo de unos 113 por el desfiladero de Yebel-Hebib.

Desde el puente del Aiaixa parte otro camino a Megaret de 4,5 kilómetros, que se hallaba terminado a falta de cilindrado.

En las operaciones de Beni-Arós de abril a junio de 1922, se establecieron las comunicaciones por medio de pistas provisionales que, enlazando en Tabernes con la carretera de Fomento, llegaron primeramente a Rokba el Gozal, y después a Bab-es-Sor y al mismo Jemis, efectuándose, además, otros transportes por automóvil desde Tetuán a Dar Xaui, y desde allí a lomo por el desfiladero del Yebel-Hebib hasta el Jemis.

El puente sobre el Jarrub es obra de relativa importancia, cinco tramos de 10 metros, y se hallaba estudiada y destajada, pero sin empezar hasta la época de estiajes para evitar la dificultad de las cimentaciones, habiéndose, provisionalmente, arreglado el vado de dicho río, para el tránsito a lomo, y si los caminos se terminan antes que el puente, se podrá también arreglar el vado para tránsito rodado.

Otra de las vías cuya construcción se ha tratado de activar es la continuación de la que desde Larache llega al zoco del Tzelatza de Reisana, que, como se ha indicado, está llamada a empalmar con la que desde Tetuán por Zina, y por el collado de Afernun debe continuar al zoco del Jemis de Beni-Arós; pero como la cabila de Sumata seguía siendo enemiga, este camino no se pudo estudiar en su totalidad (1), sino que por el lado del Tzelatza, se estudiaron 21 kilómetros, o sea hasta el paso del Mejazen en Cobba, en donde, además, se estableció un puente provisional, habiéndose construído 7,800 kilómetros, hasta el pie de Tarcuntz con un puente de 20 metros en dos tramos sobre el río Emaueren, otros dos puentes de cinco metros y varias alcantarillas. Entre el zoco del Jemis y el collado de Afernun se empezó por las fuerzas de zapadores del 2.° Regimiento, después de las últimas operaciones de Beni-Arós que determinaron la toma de Tazerut, el camino que se hallaba en pleno desarrollo de trabajo al terminar el período a que se refieren estas notas.

(1) El capitán del Cuerpo Capdequí, por estar destinado en la Policía, recibió la misión de proporcionar datos de la región no sometida por donde habría de pasar el camino; hizo, al efecto, incursiones arriesgadas y desempeñó, en suma, su cometido con el acierto y elevado espíritu habituales en este distinguidísimo oficial, que murió gloriosamente a consecuencia de las heridas recibidas en el combate del día 18 de enero de 1922.

IV

Aguas.—Melilla.

ABASTECIMIENTO DE LOS EDIFICIOS MILITARES DE LA PLAZA.

Desde que me hice cargo de la Inspección de los servicios de Ingenieros del Ejército de Africa, dí importancia capital al abastecimiento de aguas, y me preocupé, especialmente, de las malas condiciones en que se hallaban los edificios militares de Melilla, tanto por disponer de escasísima cantidad de agua y aun carecer en absoluto de ella cuando ocurrían averías en los motores elevatorios, como por estar dotados del inadmisible sistema de pozos negros o pozos Mouras o de desagües francamente insuficientes, todo lo cual ya era, en tiempo normal, intolerable y constituía un peligro grandísimo para la salud del Ejército y de la ciudad de Melilla, al convertir los antiguos cuarteles en hospitales, aumentándose extraordinariamente la población enferma.

Las aguas de que se disponía en Melilla eran, en general, de medianas condiciones, de pozos, y, desde luego, muy insuficientes para las necesidades de la población, aun en épocas normales.

El ramo de Guerra había tratado de paliar algunos de estos inconvenientes, por lo que se refería, especialmente, al abastecimiento de los hospitales, transportando agua de Málaga. Los vapores la dejaban en unos depósitos del muelle, o la descargaban en auto-aljibes que la conducían a los depósitos dispuestos al efecto en los hospitales (en el Döcker tenían una capacidad de 10 metros cúbicos) en donde la vaciaban, utilizando la bomba y mangueras que llevaban los mismos auto-aljibes.

Contratado en una ocasión un barco-aljibe («Conde de Churruca») llegó de Southampton el día 29 de septiembre de 1921 y permaneció en la rada hasta el 17 de noviembre. Transportaba desde Inglaterra 6.000 toneladas de agua. Estuvo varios días sin poder atracar a los muelles por tener excesivo calado; fué necesario tirar al mar muchas toneladas de agua para que pudiese atracar. La descarga se hizo muy lentamente llevando auto-aljibes y carricubas que transportaban el agua a cuarteles y hospitales. Parte de ella se echó en los aljibes del pueblo.

Parece innecesario insistir en poner de relieve lo defectuoso, caro, e insuficiente que resultaba este arbitrio.

Preocupado siempre con la idea de que los edificios militares, y en especial los hospitales, estuvieran en toda ocasión suficientemente abastecidos de agua, ordené, desde el primer momento, que se prestara la

mayor atención a que los aparatos elevatorios se mantuvieran constantemente en perfecto estado de funcionamiento, y que se adquirieran elementos de reserva en abundancia para asegurar en todo tiempo el servicio. Pero es claro que, aun logrado esto, la cantidad de agua elevada siempre era escasa. La única solución satisfactoria, de momento, mientras no se hiciera la traída de aguas para el abastecimiento general de Melilla, era hacer la traída parcial para los edificios militares.

Resueltamente y sin pérdida de tiempo, me propuse llevar a la práctica esta solución, que era perfectamente factible.

El Comandante General de Melilla (Silvestre) había ordenado, en efecto, en junio del año 1920, que el Ingeniero de la Junta de Arbitrios en unión del que se designase por la Comandancia, redactaran un estudio de abastecimiento de aguas potables a la población.

Designados, a fines de julio de aquel año, por la Comandancia de Ingenieros el comandante Pozo, y por la Junta de Arbitrios el entonces capitán Carcaño, formularon un proyecto, estudiado por los autores con tal minuciosidad en detalles de investigación, aforos y análisis de aguas de diferentes manantiales, que puede asegurarse que, llevado a la práctica, resolvería el problema del abastecimiento de Melilla en excelentes condiciones.

Proponían los autores efectuar el abastecimiento con los manantiales de Tigorfaten, Trara, Taminuen, Tamisaf, Berguel y Sebach-u-Rigel, cuya situación, así como el trazado general de las tuberías, puede apreciarse en el plano de conjunto que acompaña a esta «nota» (fig. 58) y calculan que suministrarían un total de 2.896 metros cúbicos diarios, correspondiendo unos 60 litros por habitante, cifra que estiman tendría un considerable aumento al efectuar las labores de alumbramiento que proponen. El depósito regulador, con una capacidad de 2.235 metros cúbicos, dividido en dos compartimientos, lo situaban en el cerro de María Cristina, con 70 metros de cota. La ejecución proponían efectuarla en dos períodos, limitando el primero a las aguas de la cuenca del río de Oro (Trara) y las de Tigorfaten, con un compartimiento del depósito y la mitad de la red de distribución.

Ultimado por los autores el proyecto, al que aún no se le había dado curso, lo estudié detenidamente y vi, que, al llevarlo a la práctica, en su totalidad, se resolvería, como antes he dicho, en buenas condiciones, el problema del abastecimiento del agua en la plaza de Melilla; pero la tramitación y ejecución de este proyecto, cuyo presupuesto importaba 2.957.690 pesetas, tenían que ser necesariamente lentas, y el problema de abastecer de agua a los edificios militares era, a mi juicio, de tan apremiante urgencia que no admitía demoras sin exponerse a grandes peli-

gros y, por ello, estimé que la mejor solución era desglosar del proyecto la traída de aguas de los manantiales de Tigorfaten (unos 600 metros cúbicos diarios), que, aun no siendo las mejores de las que figuraban en el proyecto, eran, desde luego, muy superiores a las que se bebían en Melilla y distaban sólo unos seis kilómetros de la plaza, y llevar este agua,

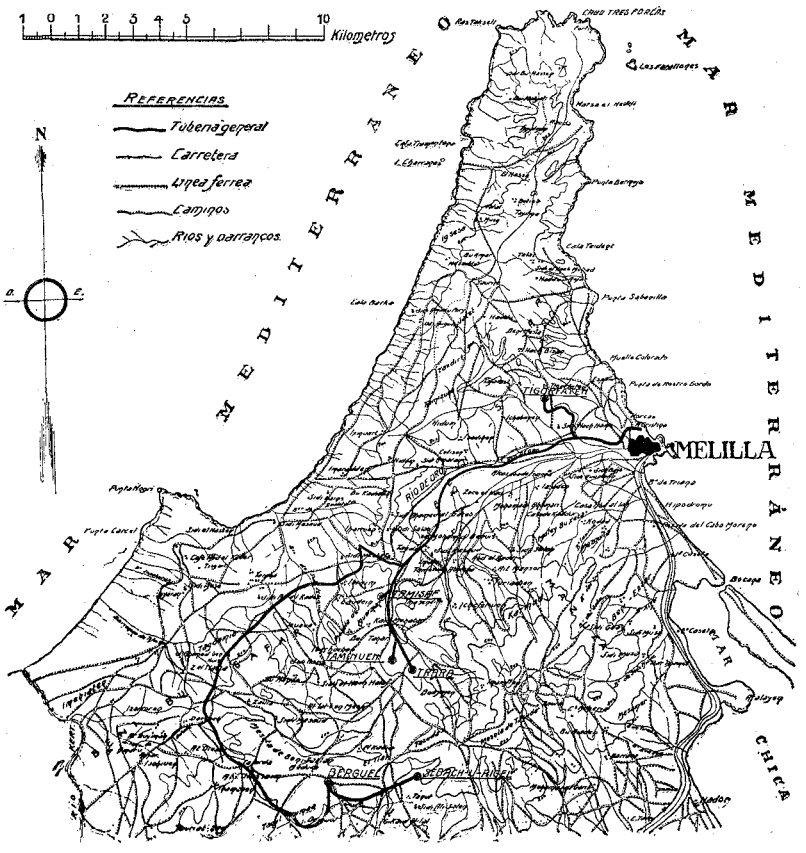


Fig. 58.

directamente, a los cuarteles y hospitales, considerando la obra a efectuar como de campaña, puesto que, efectivamente, lo era y de suma importancia. Así lo propuse al Alto Comisario en escrito que le dirigí en 15 de noviembre, al que acompañaba el presupuesto de la obra.

Autorizada la ejecución de ésta por R. O. de 23 de noviembre y vencidas las dificultades y cumplidos los necesarios requisitos, se expidió un Dahir en 17 de diciembre, concediendo 600 metros cúbicos diarios de las

aguas de los citados manantiales de Tigorfaten, para abastecimiento de los cuarteles y hospitales de Melilla.

A los moros de los poblados próximos había que dejarles la cantidad necesaria para sus atenciones, que se estimó en dos litros por segundo.

El día 20 de diciembre del citado año 1921 dieron principio las obras. Las realizadas fueron:

Captación de los manantiales.—La captación en el manantial principal y otro de poca importancia que se encontró agua abajo, dió un aforo de siete litros por segundo. Se construyeron dos arquetas de captación, cubiertas con bóveda, teniendo cada una un depósito de decantación y un canal de vertedero aforador.

Como había necesidad de dejar agua a los indígenas se efectuó un avenamiento, empleando una galería de 190 metros. El aforo dió entonces nueve litros por segundo. Se dejaron dos litros a los indígenas y los siete restantes fueron a la tubería general.

Conducción desde los manantiales al depósito.—Estaba constituída por 6.350 metros de tubería de acero asfaltado de 150 milímetros de diámetro, instalada en zanja de 1 a 1,50 metros de profundidad, abierta en un banco de roca en cerca de un kilómetro del recorrido.

Depósito cubierto.—De 700 metros cúbicos de capacidad, situado en el cerro de María Cristina, con cota de 70 metros, según se ha dicho; forma parte del depósito general que más adelante abastecerá la población.

Red de distribución.—Para los cuarteles y hospitales, se compone de 1.530 metros de tubería de 100 milímetros, 1.900 metros de 80 milímetros y 2.520 metros de 60 milímetros.

Como antes digo, dieron principio las obras en 20 de diciembre de 1921 y en abril siguiente llegaron las aguas al hospital Döcker y en el mes de julio estaban abastecidos, a más de dicho hospital, los de Jordana, Alfonso XIII y Santiago, los cuarteles del Hipódromo y de la Comandancia de Ingenieros, los garajes del Centro Electrotécnico y el Parque de Intendencia del huerto de las Cañas, que a su vez abastecía con camiones-tanques, varias dependencias de la plaza y algunas posiciones del territorio, por estar inutilizados los grupos elevadores de Tauima, que antes las aprovisionaban.

Quedaban en esa fecha, en curso de ejecución, las instalaciones interiores de varios cuarteles.

En el plano que se acompaña (fig. 59) puede apreciarse el conjunto de la distribución de las aguas de Tigorfaten a los cuarteles y hospitales de Melilla.

Al fuerte de Cabrerizas, por su elevada cota, se proyectó llevar las aguas empleando un sistema elevatorio.

Séame permitido expresar mi satisfacción por haber conseguido que, en tan breve plazo, se resolviese, plenamente, el importante problema del abastecimiento de agua a los edificios militares de Melilla y considero de

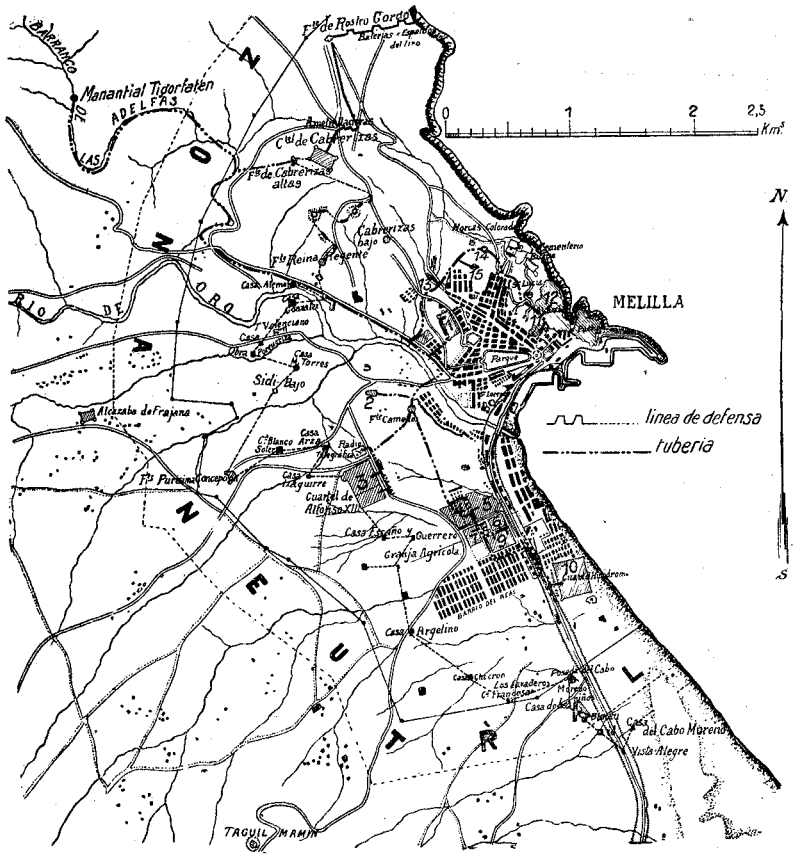


Fig. 59.—Plano de la Plaza de Melilla con la línea de defensa establecida en agosto de 1921 y distribución de las aguas de «Tigorfaten» a los cuarteles y hospitales.

1, Cuartel de Santiago.
2, Hospital Gómez Jordana.
3, Cuartel de Alfonso XIII y Hospital
4, Idem de Ingenieros y Artillería.
5, Hospital Döcker.
6, Parque de Intendencia y Artillería.
7, Maestranza de Artillería.
8, Cuartel de Sanidad.
9, Cuartel de Intendencia y Parque.
10, Idem del Hipódromo.
11, Idem de Alcántara.
12, Idem de Africa (Alcazaba).
13, Hospital Indígena.
14, Depósito de agua.
15, Fuerte de María Cristina.

justicia hacer constar que, para llegar a tan feliz resultado, encontré todo género de facilidades por parte del Ministro de la Guerra, del Alto Co-

misario, y del Jefe de la Sección de Ingenieros, y que los autores del proyecto directores de la ejecución de la obra, comandantes Pozo y Carcaño trabajaron con el mayor entusiasmo y acierto.

No fueron solos los servicios militares los que resultaron beneficiados con la solución de este problema, sino que los beneficios alcanzaron, también, directa e indirectamente a la población toda de Melilla: directamente, porque en adelante ya los cuarteles y hospitales no habrían de consumir agua de la destinada a los usos del resto de la población; indirectamente, porque el resultado conseguido por el ramo de Guerra avivó las ansias que por la solución del problema del agua desde largo tiempo sentía la población de Melilla, y estimuló a los encargados de satisfacerlas.

Muchos años hacía, en efecto, que la escasez de agua constituía para Melilla un problema cuya solución, que parecía siempre inaplazable, se aplazaba siempre. Se habían realizado muchas gestiones y tanteos, se había hablado mucho y escrito no poco acerca de este asunto y de la conveniencia de resolverlo; lo habían abordado sociedades particulares, pero nunca se llegó a nada positivo. Como antes dije, el General Silvestre, al fin, ordenó el estudio del abastecimiento de aguas potables a la población, y cuando se ultimaba este trabajo, sobrevinieron los sucesos de julio de 1921. Continuaba, pues, pesando sobre Melilla el problema del agua. De haberlo tenido resuelto, es claro que el ramo de Guerra no hubiera pensado nunca en hacer una traída especial para atender a sus servicios, sino que, como hace en Ceuta y en todas las ciudades en donde está abastecida la población civil, hubiese utilizado los mismos elementos que ésta.

Pero ante el conflicto palpitante de que antes he hablado, especialmente por lo que se refería a los hospitales, y en beneficio de la salud no sólo del Ejército, sino también y muy señaladamente, del resto de la población de Melilla, no era posible cruzarse de brazos y esperar aún, quien sabe el tiempo, a que estuviese resuelto el problema, en su totalidad. Evidentemente era preferible resolverlo, en seguida, parcialmente, máxime teniendo en cuenta que esta solución formaba parte de la solución total, y que, como ya he dicho, había de redundar en beneficio de todos, directamente y por los estímulos que habría de despertar.

En efecto: en el mes de febrero de 1922, ya muy adelantadas las obras que realizaba Guerra para la traída de aguas de Tigorfaten, la Junta de Arbitrios se dirigió al Alto Comisario manifestándole que, como disponía de dinero, había acordado traer las aguas de Trara y deseaba realizar las obras cuanto antes. Pedía que Guerra construyese el depósito regulador en su totalidad, es decir, de las dimensiones con que figuraba en el proyecto general de los comandantes Carcaño y Pozo. Ofrecía, como

compensación al mayor gasto que esto representaría para Guerra, el hacer por su cuenta la canalización a cuarteles y hospitales, aprovechando sus cañerías generales. Decía, por último, la Junta al Alto Comisario que «deseaba una resolución inmediata del asunto, para lo cual a su Presidente se le había autorizado para conferenciar con el Ministro y hasta para ir a Madrid con objeto de alcanzar una solución rápida y activar la tramitación de los expedientes». Melilla empezaba a disfrutar de los beneficios indirectos de la traída de aguas que realizaba Guerra.

El Alto Comisario me pasó a informe esta petición de la Junta de Arbitrios, y el proyecto de los comandantes Carcaño y del Pozo.

Me encontraba entonces en Tetuán, y considerando la importancia capital que para Melilla tenía la pronta resolución de este asunto, me entrevisté con el Alto Comisario y le propuse trasladarme a dicha plaza para tratar, directamente, de esta cuestión con el Presidente de la Junta de Arbitrios y, de común acuerdo, resolver lo más conveniente a los intereses de la población. Así mismo le manifesté que, a mi juicio, Guerra, que ya llevaba muy adelantadas sus obras, debía dar toda clase de facilidades para que, en el más breve plazo, fuera un hecho la traída de aguas a Melilla, sin poner a esas facilidades más que una limitación: la de que la traída de aguas a los edificios militares no había de retrasarse en un solo día.

Conforme con todo el Alto Comisario, me trasladé a Melilla y, en conferencias celebradas con el Presidente de la Junta de Arbitrios, a quien expuse estas mismas ideas, quedamos de acuerdo en todos los puntos.

Con fecha 3 de marzo emití por separado los dos informes que el Alto Comisario me pedía. El del proyecto, completamente favorable y en los términos en que me expreso en esta «nota». La petición de la Junta de Arbitrios, conforme a lo tratado en las conferencias, la informé, también en un todo favorablemente, haciendo presente que el depósito que se construía por el ramo de Guerra en el Cerro de María Cristina, estaba en el sitio marcado en el proyecto, y que no era un depósito independiente, sino una parte del total proyectado, equivalente a un tercio, próximamente, puesto que tiene una capacidad de 700 metros cúbicos y el del proyecto es de 2.200, y que aunque para las necesidades militares bastaba, de momento, con tener un depósito regulador de 700 metros cúbicos no había inconveniente en acceder a la petición de la Junta de Arbitrios, con lo que se tendría también la ventaja de que, al reunir las aguas, aumentaría la potabilidad de las de Tigorfaten.

Decía también en este informe, que por lo que al ramo de Guerra se refiere, no sólo debía autorizarse la conducción de aguas para la ciudad de Melilla, que proyectaba llevar a cabo la Junta de Arbitrios, sino que

debía encarecerse la urgencia de la ejecución de las obras, bien en su totalidad, como era de desear, o bien en la parte referente a los manantiales de Trara, como se proponía la Junta, y darse toda clase de facilidades, para lo cual, además de aprobarse el proyecto que yo, por separado informaba, se debía dar a la Junta de Arbitrios la autorización para utilizar los depósitos que estaba construyendo la Comandancia de Ingenieros, englobándose en dicho depósito las aguas de ambas procedencias, siempre que precediera un convenio en que se hiciese constar:

1.° La prioridad del derecho del Ramo de Guerra al abastecimiento de los edificios militares, por una cantidad de agua igual a la que tenían o pudieran tener los manantiales de Tigorfaten.

2.° El establecimiento de reglas para la conservación y entretenimiento de los diversos elementos, pudiéndose adoptar la norma de que cada una de ambas entidades atendiera a lo que directamente afectara a su servicio.

3.° Creación de una Dirección del Servicio, con representación de ambas partes.

Decía, por último, en dicho informe, que, en el caso de que no se llegara a un acuerdo, no había el menor inconveniente en que la Junta de Arbitrios construyera un depósito independiente para la conducción civil, en el mismo cerro de María Cristina, y que ambas conducciones funcionaran con completa independencia una de otra.

Guerra, conforme con lo acordado de no retrasar el abastecimiento de los edificios militares, continuó y terminó sus obras.

Habiendo cesado poco después en la comisión que desempeñaba como Inspector de los servicios de Ingenieros del Ejército de Africa, ignoro el estado en que se encuentra, actualmente, la solución del problema del abastecimiento de aguas de Melilla, que es de desear se lleve a cabo rápidamente, sin experimentar aplazamientos una vez más (1).

Abastecimiento de las posiciones.—Al irse reconquistando las posiciones perdidas durante los sucesos de julio de 1921, uno de los trabajos a que dedicaron preferente atención las tropas de Ingenieros, fué el de po-

(1) Algunos meses después de escritas estas «notas» desempeñé el cargo de Comandante General de Melilla, y ví con satisfacción que la Junta de Arbitrios, previamente autorizada por el correspondiente Dahir, seguía con la idea de resolver el problema del abastecimiento de aguas de la población, a base del proyecto tantas veces citado, y que al efecto en los presupuestos para el ejercicio de 1923 a 1924 consignó una importante cantidad. Por mi parte traté de impulsar la realización de este proyecto, pero mi corta permanencia en Melilla, y los apremiantes asuntos que embargaban en primer término mi atención, me impidieron dedicarle toda la que yo hubiera deseado y que el asunto merece.

ner en estado de servicio las aguadas, pozos, etc., que habían sido destruídos por el enemigo, y procuraron ahora, como ya lo habían hecho siempre, dotar de agua a los campamentos y posiciones en la cuantía compatible con la escasez que de dicho elemento se siente, en general en aquel territorio, y con la situación de las posiciones, empleando para conseguirlo todos los medios de que disponían.

Citaré, como ejemplos, algunos de los trabajos realizados en este sentido.

Aguada de Tauima (fig. 60).—Situada sobre la carretera de Nador a Zeluán e inmediata al nuevo aeródromo, fué siempre la más importante

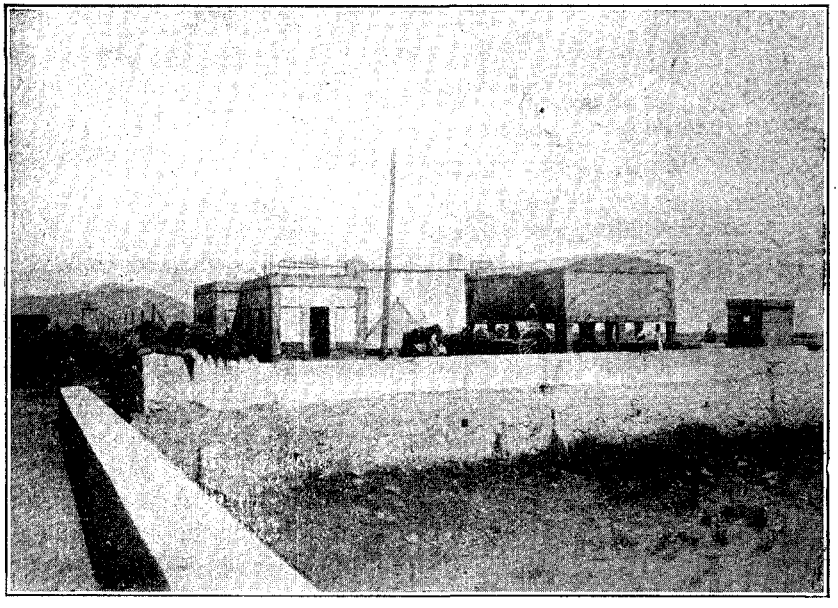


Fig. 60.—Aguada de Tauima.

de la zona y se proyectó con miras al abastecimiento de aguas, no solo del ferrocarril sino del poblado de Nador, cuya Junta de Arbitrios cuidaba, antes de los sucesos, de sus instalaciones. Estas fueron completamente destrozadas por el enemigo, que arrojó al fondo del pozo los motores, bombas y cuanto halló a mano.

Los talleres de la Comandancia de Ingenieros, encargados de su recomposición, procedieron a la limpieza y montaje de una doble instalación provisional, empleando en una un motor-bomba Dion-Bouton y en la otra un pequeño motor de tres caballos y bomba centrífuga. Quedó así asegurada esta importantísima aguada, que prestó excelentes servi-

cios, ahorrando los transportes de agua que, hasta entonces, se hacían desde Melilla, por ferrocarril para las posiciones de aquel sector.

Pozos y manantiales de Segangan.—Aguadas de Zeluán.—Al reconquistarse el campamento de Segangan, se encontraron los pozos y manantiales en estado bastante satisfactorio y, con poco trabajo, se pusieron en condiciones de servicio.

En Zeluán, los moros habían producido tan enormes destrozos en las tomas de agua y aparatos de destilación allí existentes, que los dejaron totalmente inservibles.

Se acudió al remedio, para abastecer a la posición, arreglando aguadas en el río (que, como es sabido, pasa junto a la Alcazaba) y reparando

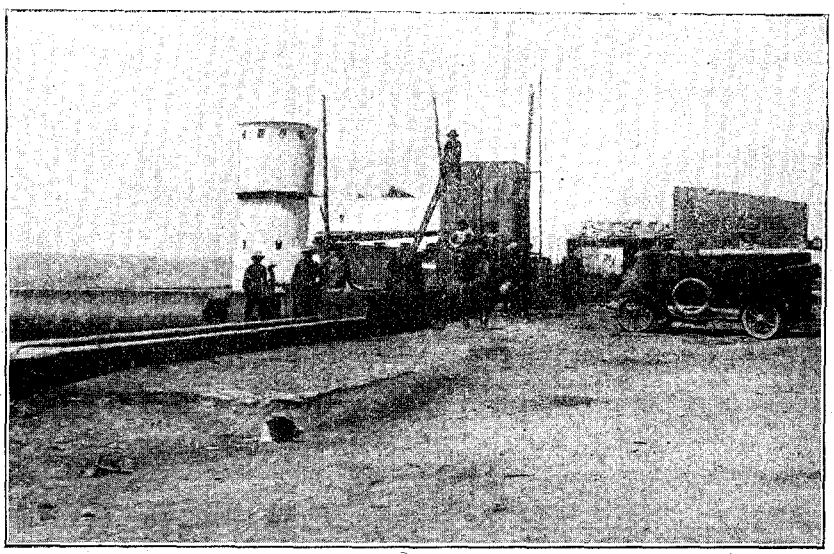


Fig. 61.—Pozo de Batel núm. 1.

y habilitando abrevaderos. Se hicieron investigaciones en Buguen-Zein con el propósito de encontrar aguas y transportarlas a Zeluán; pero estas investigaciones no habían dado resultado hasta la fecha a que estas «notas» se refieren.

Los Ingenieros del 1.º de Zapadores abrieron un pozo dentro de la Alcazaba, no para el abastecimiento normal, sino con objeto de poderlo utilizar en circunstancias extraordinarias.

Pozos de Batel y de Yarsan.—El día 21 de diciembre se ocupan Batel y el pozo de Yarsan. En previsión de que los pozos estuvieran destruídos, la Comandancia de Ingenieros tenía preparados elementos para reponer las instalaciones.

El pozo de Batel (fig. 61) que era entubado, se encontró completamente inutilizado, pues los moros habían rellenado el tubo con piedras, botellas, basura, etc., etc.

El pozo número 2 (fig. 62) sólo tenía inutilizadas las instalaciones y destrozados los motores y sus emplazamientos. Este pozo es ordinario, de dos metros de diámetro y 14 de profundidad. La sección de talleres de la Comandancia, con su capitán, logró poner una de las bombas en funcionamiento, inmediatamente.

Los del 1.° de Zapadores construyeron un pozo ordinario en el sitio en que se hallaba en Batel el entubado, facilitándoles los talleres la ins-

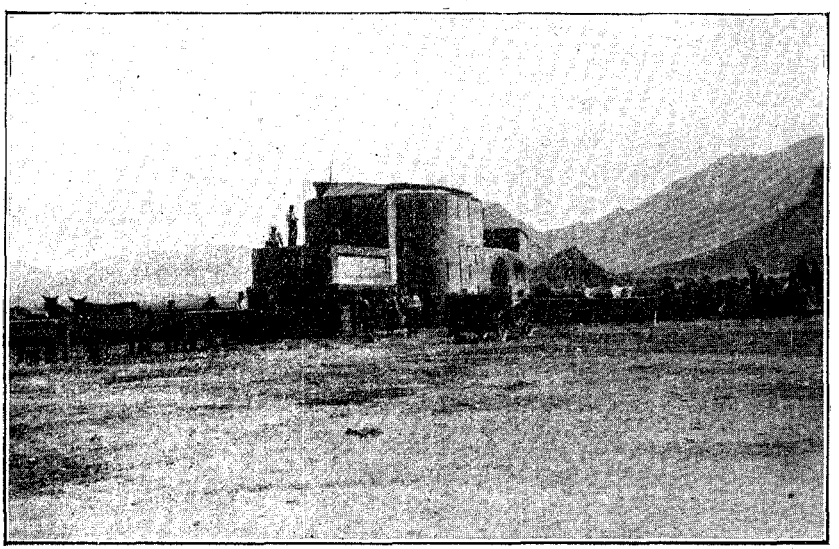


Fig. 62.—Pozo de Batel núm. 2.

talación elevatoria. Después aumentaron en 55 metros la longitud de los abrevaderos. Entre tanto la sección de obreros de la Comandancia continuó colocando las nuevas instalaciones del pozo número 2. En la estación de Tistutin se construyeron depósitos (fig. 63) para tener agua de reserva que se conducía por ferrocarril en vagones-tanques. Todo se preparaba para la concentración que había de hacerse para la toma de Drius.

Pero el día 11 de enero la cantidad de ganado acumulada con motivo de la concentración, fué tan grande que el capitán de Ingenieros informó al General Cabanellas que sólo podrían beber 2.400 cabezas de ganado, suponiendo limitado el consumo por cabeza a 30 litros.

De acuerdo con este informe, dicho General solicitó del mando que

sólo le dejasen unas 1.200 cabezas de ganado. Así se hizo, enviando el restante a Monte Arruit y Drius.

Aguada de Dar Quebdani.—Este campamento cuenta con dos aguadas. Una inmediata, en la que el agua procede de un manantial que da un caudal de tres litros por segundo. Se construyó un depósito de 14

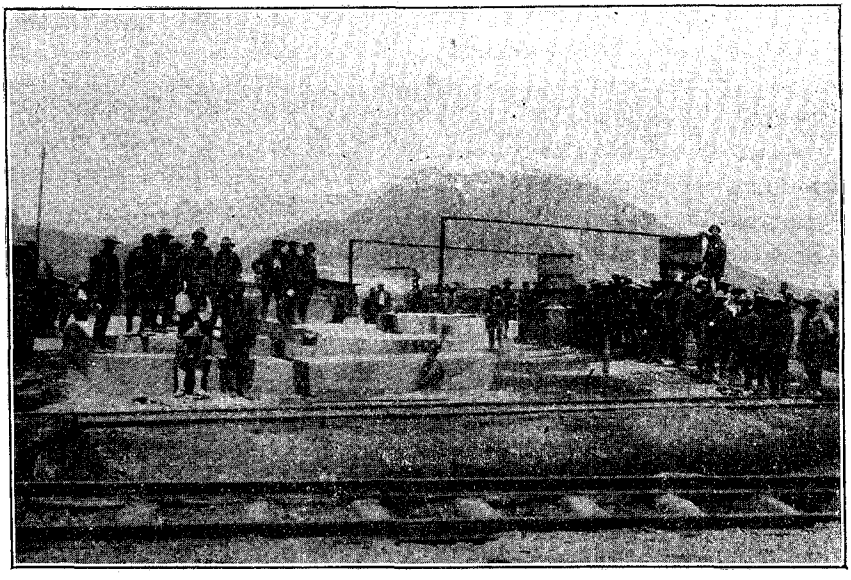


Fig. 63.—Aguada de Tistutin. Depósitos donde vacían los tanques de ferrocarril.

metros cúbicos para aprovechar, en parte, el agua de noche y también un abrevadero para 60 plazas.

La otra aguada, llamada Berkana, está a dos kilómetros, en un barranco. Alumbran varios manantiales, cuyo caudal recogido, da unos 10 litros por segundo.

Para aprovechar el agua de las horas de la noche, se construyó un depósito de 40 metros cúbicos.

Para evitar que los camiones tengan que descender al barranco se han instalado dos bombas con manguera, que elevan el agua del depósito a una altura de 15 metros, que es a la que quedan los auto-aljibes. Se hizo un abrevadero para 50 plazas. El agua es de excelentes condiciones.

En el interior del campamento se estaba construyendo un depósito de 310 metros cúbicos de capacidad, a fin de tener la reserva de agua para un mes de los 2.000 hombres que se calcula quedarían de guarnición fija, al retirar las columnas de este campamento.

Posición de Kadia.—En el interior del recinto se construyó un depósito de 7.000 litros, con bomba, para almacenar el agua de reserva.

Timayast.—En construcción un depósito de 15 metros cúbicos para la reserva de agua.

Kandusi.—En construcción un depósito de 180 metros cúbicos para el agua de reserva. Estas posiciones tienen aguadas inmediatas, que se habilitaron y repararon.

Monte Arruit.—Se proyectaba utilizar el agua de una aguada inmediata; se vió, hecha una nivelación, que podía llegar hasta la estación del ferrocarril, desde donde era preciso elevarla 28 mefros, para que llegase a la posición. Así se hubiese hecho; pero, analizadas las aguas, se vió que no reunían condiciones de potabilidad.

La guarnición de Monte Arruit se surte de agua del río y de la que se lleva por ferrocarril en vagones-tanques y se almacena en depósitos construídos en la estación.

Dar Drius.—En la orilla izquierda del Kert sobre una meseta a cuyo pie corre el río, está situado el campamento de Drius, y próxima a él, la posición de Dar Drius.

Uno y otra se surten de aguadas habilitadas en ambas orillas del río, especialmente en la izquierda.

En un principio, era necesario ir a las aguadas y desde allí transportar el agua al campamento y posición. Después, para poder recoger el agua en la misma carretera, se hicieron los trabajos necesarios y se la llevó al borde de la meseta. Desde aquí se proyectaba llevarla en conducción hasta el mismo campamento. Las obras necesarias a este efecto, estaban en curso de ejecución. También se construían depósitos para el agua de reserva.

Como hubo una primera época en que se registraban frecuentes agresiones, se construyó, por iniciativa del General que mandaba la brigada, allí destacada, un camino cubierto desde el campamento al borde de la meseta, para poder recoger el agua en condiciones de seguridad (1).

Aguada del Zaio: Pozos de Ermila y Hasi-Berkan.—Las aguas del Zaio, de excelentes condiciones, en la región del Muluya, las de los pozos de Ermila, en el Guerruao, que se utilizan para abastecer la posición

(1) Posteriormente se ha abierto por el 1.er Regimiento de Zapadores, un pozo en el interior del campamento de Drius, que da agua excelente y abundante, elevándose por medio de una moto-bomba, habiéndose así mejorado grandemente las condiciones militares e higiénicas del gran campamento de Drius, el más importante del territorio.

La existencia de este pozo permitirá destruir el camino cubierto, que puede ser perjudicial para la defensa de la posición.

785

de Afsó, y las de Hasi-Berkan en el Haraig, que surten a la posición de Reyen, constituyen, con las del macizo del Gurugú, ya citadas al hablar del proyecto de traída de aguas a Melilla, y las de Beni-Said, de que también se ha hecho mención, los principales recursos de que se dispone para resolver el problema del abastecimiento de aguas, en el territorio de Melilla. En todas las aguadas citadas, y en las de las restantes posiciones, que no se mencionan, por no hacer demasiado larga esta «nota», se hicieron, al reconquistarlas, las obras necesarias para ponerlas en estado de servicio.

Medios para dotar de agua a las posiciones del Territorio de Melilla.— A fines de febrero de 1922, el Comandante General de Melilla se dirigió al Alto Comisario proponiéndole que se construyesen aljibes en los que pudiera recogerse el agua de lluvia en las posiciones cuya relación acompañaba y que suponía habían de subsistir permanentemente o al menos durante mucho tiempo. Señalaba la guarnición que para cada posición había de servir como base de cálculo, e indicaba que la capacidad de los aljibes debería ser tal, que bastasen para abastecer a esas guarniciones durante un mes.

Habiéndoseme pasado a informe este escrito, lo emití en términos que resumo a continuación, para dar una idea de la forma, en que, a mi juicio, hay que abordar la cuestión del abastecimiento del agua de las posiciones en Melilla.

La construcción de aljibes, por sí sola, no puede resolver el problema, a no ser que se dispusiera de grandes superficies de recogida, dada la escasez de lluvia, cuyo promedio anual en Melilla es de unos 400 milímetros, habiendo año en que apenas llega a la mitad, debiendo además tener en cuenta que en otros puntos del territorio, como en Zebra y probablemente en Metalza todavía llueve menos, pudiéndose calcular en 100 a 200 milímetros el promedio anual.

Ateniéndose a la región de Guelaya, y suponiendo se recogiera el agua de las techumbres de los barracones, y que toda la tropa tuviera este medio de alojamiento, el agua recogida podría proporcionar de dos a tres litros por hombre y día en la época lluviosa, que, como es sabido, es la más corta, no pudiéndose disponer de agua alguna de lluvia durante el resto del año.

Es, por lo tanto, imposible en las posiciones que no tienen construcciones de carácter permanente, en las cuales las superficies de recogida son limitadísimas, contar con los aljibes como medio de abastecimiento, y aun en las que se vayan construyendo con carácter permanente tampoco podrá contarse con ellos como recurso principal de abastecimiento, sino como un medio complementario en determinadas en épocas.

En algunas posiciones (Yazanen, Hardú, Sidi-Ahmed, Sammar, Tistutin, Zoco-Had, Cabo de agua, etc., etc.), reconquistadas ya en la época a que este informe se refería existían depósitos-aljibes que debían llenarse con el agua de lluvia y la procedente de los manantiales cercano. Pero este medio es también muy deficiente, y la práctica demuestra que estos depósitos se hallan la mayor parte de las veces vacíos o a medio llenar por carencia de medios de transporte, como tuve ocasión de comprobar, personalmente, en algunas visitas hechas por entonces a aquellas posiciones.

Por otra parte, aunque no muy abundantes en número ni en caudal, existen manantiales, cuyo aprovechamiento puede ser, en unión de las aguas ya alumbradas o que se alumbren, el principal elemento para la resolución del problema del abastecimiento de agua, no pudiéndose dar una norma general, sino que, teniendo en cuenta las circunstancias de cada posición, su mayor o menor importancia, sus medios de comunicación, el que deba o no ser transformada en posición de carácter permanente, etc., habrá que resolver el problema en cada caso particular, estableciendo, además, un orden de preferencia de ejecución.

Acompañaba a mi informe una relación de las posiciones citadas por el Comandante General en su escrito, y, para cada una de ellas, indicaba lo que a mi juicio podía hacerse para asegurar el abastecimiento, dando las razones en que me fundaba, y por ellas y las que acabo de exponer, propuse que el abastecimiento de agua en las posiciones que hasta entonces teníamos en Melilla, se resolviese con arreglo a las siguientes bases:

1.ª Emprender, desde luego, los estudios y obras siguientes:

Elevación de aguas desde los manantiales del Barranco del Lobo a Hardú.

Conducción de aguas desde los manantiales de Barraca a las Tetas de Nador y al alojamiento de Regulares.

Terminar el pozo de Zeluán, investigar si hay posibilidad de encontrar y conducir aguas desde Buguen-Zein, y construir un depósito en Zeluán.

Abrir un nuevo pozo en Tistutin y construir nuevos depósitos.

Proseguir los trabajos en el campamento de Drius para asegurar la toma de aguas del río.

2.ª Estudiar y construir, cuando las atenciones más apremiantes del momento lo permitan, las obras siguientes:

Conducción de aguas al Zoco del Had.

Depósito en Sidi-Musa.

Conducción de aguas a Segangan.

Otras conducciones que vayan siendo precisas al recuperar los territorios o dar una organización estable a lo ya recuperado.

3.ª Dar la mayor actividad posible al estudio y construcción de las defensas permanentes del Gurugú, y dotar a todas ellas de depósitos que se llenarán en parte con aguas de lluvias y el resto con las que se eleven o conduzcan.

4.ª Dotar de depósitos-aljibes a las demás posiciones que se vayan organizando con carácter permanente, que serán en número limitadísimo, y a todas las demás ocupadas temporalmente, dotarlas de los depósitos movibles necesarios para asegurar la provisión de agua precisa.

5.ª La capacidad de los depósitos-aljibes que se construyan se propondrá en cada caso por la Comandancia de Ingenieros, teniendo en cuenta la guarnición probable, la distancia a la plaza y los medios de abastecimiento; pero en ninguno será menor de la necesaria para asegurar el abastecimiento durante diez días, ni mayor de la indispensable para treinta, calculando a 5 litros por hombre y 30 por caballería.

Este plan se realizó en parte y en parte se aplazó, por tenerse que atender, de momento, a otras necesidades más apremiantes de la campaña. Al reconquistar nuevas posiciones, se las fué dotando de agua, como he dicho al hablar de las de Beni-Said, Guerruau, Haraig, Zaio, etc., inspirándose, en lo posible, en las normas expuestas.

Tren de sondeos.—La Comandancia de Ingenieros de Melilla se había preocupado siempre y tratado de resolver, por todos los medios a su alcance, el problema del abastecimiento de agua a las posiciones; había propuesto la organización de una compañía dedicada exclusivamente al servicio de alumbramiento, captación y habilitación de manantiales, construcción de pozos, etc., y adquirió material, al efecto, como el de tubos abisinios y un tren de sondeos para, de acuerdo con la Comisión Geológica de la zona Oriental (a cuya disposición se puso el tren), efectuar trabajos de investigación de aguas subterráneas, que habrán de procurar beneficiosos resultados en las llanuras del Garet y del Guerruau y en toda la zona Oriental del Protectorado en el doble orden político-militar.

El tren citado va montado en carro automóvil con motor de 18 HP. que acciona todos los mecanismos, y es capaz de trasladarse a velocidad de 6,5 kilómetros por hora. Tiene un peso total de 8 toneladas sobre dos ejes, lo que le permite circular por los puentes establecidos en las carreteras y pistas del territorio. Pueden hacerse perforaciones hasta de 400 metros de profundidad; posee bombas para extracción de aguas de pozos profundos y cuenta con tubería especial para revestimientos de 100 y 152 milímetros.

Ceuta-Tetuán.

Abastecimiento de los edificios militares de las Plazas de Ceuta y Tetuán.—En la Plaza de Ceuta, a diferencia de lo que ocurría en Melilla, no había problema, puesto que la población dispone de traída de aguas y de ellas se surten los edificios militares.

Es justo consignar que las primeras aguas que se llevaron a Ceuta, en el año 1909, las llamadas de la fuente «Recacho», lo fueron por el Ramo de Guerra, siendo el autor de este escrito Ingeniero Comandante de dicha Plaza. Claro es que esta conducción ha perdido luego importancia, puesto que, con posterioridad, se hizo la traída general para la población.

En Tetuán, tampoco constituía problema apremiante el abastecer de agua a los edificios militares, porque se dispone de la fuente del Morabito, situada a la salida de la población y construida también por Guerra en el año 1917, por orden del autor de este escrito. De ella se surten los cuerpos y dependencias militares, transportando el agua con carricubas, etcétera.

El hospital nuevo está abastecido con estas mismas aguas que llegan a él mediante conducción. Se tiene así resuelto el problema de un modo aceptable, en tanto se lleva a la práctica la proyectada traída de aguas de Samsa.

ABASTECIMIENTO DE LAS POSICIONES Y CAMPAMENTOS

Campamento de Xauen.—En las afueras de esta ciudad e inmediatos a la puerta llamada Bab-el-Aonzar, existen unos manantiales excelentes por la cantidad y calidad, que desde un principio utilizaron nuestras tropas, habilitando, al efecto, una fuente.

En 30 de septiembre de 1921 y después de haber hecho mi primera visita de inspección a Xauen, me dirigí al Alto Comisario manifestándole que una de las más urgentes atenciones del acuartelamiento de Xauen, tanto en lo referente al campamento como al hospital, entonces en construcción, era que se pudiese disponer de agua potable en cantidad suficiente, y que, al efecto, era de la mayor conveniencia que se diera autorización para poderla derivar de los citados manantiales, en cantidad no inferior a tres litros por segundo.

En enero de 1922 se expidió un Dahir por el que se concedía la autorización que se solicitaba, especificándose en dicho documento las condiciones en que la derivación había de realizarse.

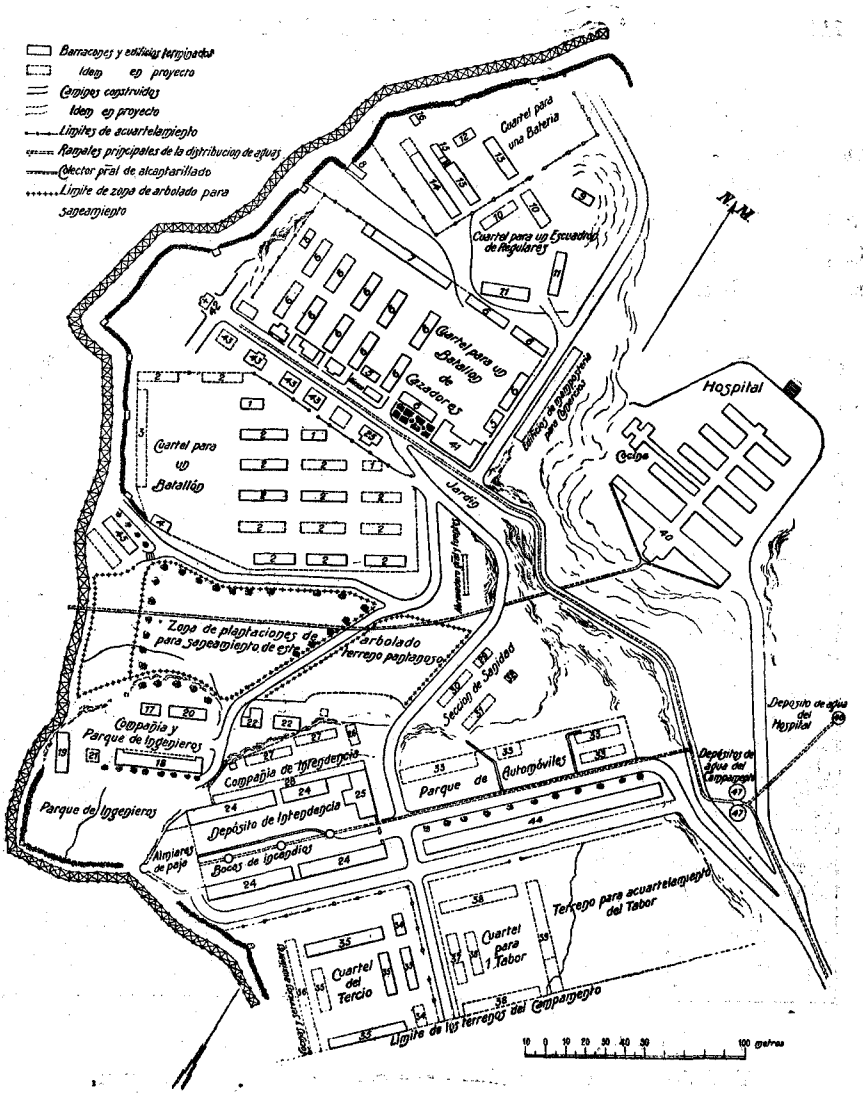


Fig. 64,—Plano del campamento permanente de Xauen.

Infantería.— **1**, Oficiales. **2**, Tropa. **3**, Cuadra. **4**, Cocinas. **5**, Oficiales. **6**, Tropa. **7**, Cuadras. **8**, Cocinas.

Escuadrón de Regulares.— **9**, Oficiales. **10**, Tropa. **11**, Cuadras.

Artillería.— **12**, Oficiales. **13**, Tropa. **14**, Cuadras. **15**, Pajera. **16**, Cocinas.

Ingenieros.— **17**, Oficiales. **18**, Tropa. **19**, Cuadra. **20**, Parque. **21**, Cocina. **22**, Estación Radio. **23**, Central Telégrafos.

Intendencia.— **24**, Parques. **25**, Hornos. **26**, Oficiales. **27**, Tropa. **28**, Cuadra.

Sanidad.— **29**, Oficiales. **30**, Tropa. **31**, Cuadra. **32**, Cocina.

Parque de Automóviles.— **33**, Tropa.

Cuartel del Tercio.— **34**, Oficiales. **35**, Tropa. **36**, Cuadra.

Cuartel para un Tabor.— **37**, Oficiales. **38**, Tropa. **39**, Cuadras.

Dependencias.— **40**, Hospital. **41**, Casino. **42**, Capilla. **43**, Pabellones. **44**, Cantinas. **45**, Lavaderos, baños y duchas. **46**, Depósito de agua del hospital, con un volumen de 15.120 litros. **47**, Depósitos de agua del campamento, con un volumen de 60.480 litros.

Redactado el proyecto y cumplidos todos los trámites y formalidades necesarias, se emprendieron las obras de los depósitos y conducción al campamento y hospital que dejé en curso de ejecución.

Fué autor del proyecto de traída de aguas el comandante Martín de la Escalera (D. Federico), quien en su estudio, así como en el del hospital, de que también es autor y en general en la dirección y ejecución de todas las obras del campamento, en otras muchas que tuvo a su cargo, y





Fig. 65. Fig. 66.

Trabajos de la conducción de aguas al campamento de Xauen.

en todos los servicios que se le encomendaron puso el mayor celo e inteligencia, siendo eficazmente secundado por los oficiales que tuvo a sus órdenes.

En el proyecto figuraban: una conducción de gres de 40 centímetros, con longitud de 166 metros, desde el manantial al partidor, situado en las inmediaciones de la puerta Bab-el-Aonzar, en donde se derivan los 3 litros por segundo para el campamento y hospital; una conducción forzada de acero asfaltado de ocho centímetros y 810,15 metros de longitud, que atraviesa la población desde la puerta del Aonzar a la del zoco y, por último, otra de seis centímetros y 437 metros de longitud desde

la puerta del zoco al campamento, o sea una longitud total de unos 1.414 metros; los depósitos del campamento con una cabida de 60.480 litros y el del hospital de 15.120 litros (fig. 64).

El trazado general de la conducción, por no poderse desviar, no hubo más remedio que llevarlo por dentro de la población en la ya dicha longitud de 810,15 metros, con las dificultades consiguientes aumentadas por la tortuosidad de las calles. Se acompañan dos fotografías de los trabajos realizados (figs. 65 y 66).

En todas las posiciones se habilitaron aguadas y medios para no carecer de este elemento. Como ejemplos se citan las siguientes:

Posiciones del sector de Xauen.—En Miskrela y Mura-Tahar, El Achaix, blocao Magot, y blocao Ras-el-Maá, se construyeron cisternas de 3.000, 2.000, 2.000, 300 y 300 litros, respectivamente, para el agua de reserva.

Se practicaron pozos ordinarios en Akarrat, Draa-el-Asef y Bab-el-Hanma hasta encontrar agua, entibando por procedimientos ordinarios y revistiendo con piedra.

Ben-Karrich.—Esta posición tiene manantiales muy abundantes y de buenas condiciones. La posición, que había perdido la importancia que en otra época tuvo, la adquirió nuevamente al proyectarse las operaciones sobre Beni-Arós, partiendo del sector de Buharrask, pues se construyó un camino desde esta posición a la de Ben-Karrich, que se convirtió en punto de etapa. Fué preciso entonces, atender a las necesidades que ésto traía aparejadas, y se habilitaron aguadas, abrevaderos, etc., etc.

SECTOR DE GOMARA

Campamento de Uad-Lau.—Sobre el río Lau y agua arriba del campamento, se habilitaron aguadas desde las que se transportaba el agua al campamento, a lomo, en carri-cubas, etc. Dentro del campamento se construyeron pozos y proyectaron depósitos para el agua de reserva.

Tiguisas.—Se compone de varias posiciones. En las de Lesteja y Gueldet se practicaron pozos situados en sus pies y unidos a ellas por caminos cubiertos, protegidos por torretas defensivas.

Magan y Mesal-La.—Se construyeron aljibes para la dotación de reserva, teniendo una cabida de 15.000 litros el de la primera y de 25.000 litros el de la segunda.

Larache.

Abastecimiento de los edificios militares de las plazas de Arcila, Alcázar

y Larache.—En Arcila las únicas aguas de que se dispone son las llamadas de la fuente del Raisuni, situada a unos 1.500 metros de la plaza y a donde acuden los cuerpos con carri-cubas. Se tenía estudiado un proyecto para conducir estas aguas a la plaza; pero el Alto Comisario estimó que, por ser obra que afectaba a toda la población, no debía hacerla el ramo de Guerra.

En Alcázar existía desde hace años y hecha por Guerra una instalación en muy buenas condiciones para elevar el agua a un depósito general del campamento del Mensah (1).

Al ampliarse el hospital fué necesario dotarlo de agua, puesto que antes no tenía más que una fuente de donde se surtían todos los pabellones.

Partiendo del depósito general del campamento, se tendió una tubería que distribuye el agua a los distintos pabellones y otra que la lleva a la casa que se construyó para alojamiento de las Hermanas de la Caridad.

En Larache se estaba en malas condiciones por lo que se refiere al abastecimiento de aguas, en su mayoría de pozos de mediana calidad.

El hospital de convalecientes, tenía un depósito de 10 metros cúbicos de capacidad, insuficiente para sus atenciones y las del hospital Central que se surtía del mismo depósito, por lo que se construyó otro de 30 metros cúbicos, abasteciendo los dos el mismo pozo, en el que, además del motor de gasolina que tenía, se montó otro eléctrico con su bomba para tener asegurado el servicio en todo momento.

En el hospital Central se hicieron dos distribuciones de aguas: una potable y otra para limpieza.

(1) Esta obra fué proyectada y dirigida, con gran acierto, por el hoy teniente coronel Campos Tomás; se inauguró en septiembre de 1915. En los números de *La Construcción Moderna* correspondientes al 15 y 30 de marzo, 15 de abril, 15 de mayo y 15 de septiembre de 1916, aparecieron artículos relativos a la misma.

Comprende la instalación: El pozo y la casa de máquinas (fig. 67), depósito elevado de 600 metros cúbicos, situado en el cerro de Sidi Aisa, tubería de impulsión y las de distribución para abastecer los campamentos y la población. Se realizaron las obras en un corto plazo, teniendo que vencer grandes dificultades, sobre todo, para los transportes.

Para formarse idea del inmenso beneficio reportado por esta obra, baste decir que, antes de su ejecución, se disponía, escasamente, de unos 24 metros cúbicos diarios de agua, que se transportaban en carros-cubas y que no bastaban ni aún para satisfacer las atenciones más imprescindibles y al inaugurarse las obras, se pudo disponer de una dotación de agua de 150 litros por persona y 75 por cabeza de ganado. Los gastos en los meses de agosto de 1916 y julio de 1917 llegaron ya a 187,1 y 244,5 metros cúbicos diarios, respectivamente. Una de las ventajas logradas fué la de haberse podido hacer en aquel campamento grandes plantaciones de árboles, entre ellos muchos eucaliptos.

El agua potable, como antes he dicho, se toma del Hospital de Convalecientes, transportándola con carros-aljibes al Central, en donde se construyó una cisterna de 8 metros cúbicos de capacidad: desde esta cisterna se eleva por medio de una bomba a un depósito de cemento armado de 5 metros cúbicos de capacidad, construído en la azotea del edificio, y de allí parte la distribución.

Para el agua de limpieza se ha aprovechado un pozo que tenía la Comandancia en la playa, construyendo una caseta y montando en ella una bomba accionada por un motor de gasolina, que eleva el agua a un depósito de cemento armado de 10 metros cúbicos, construído en la azotea, distribuyéndose desde éste a los retretes y a las salas. La altura de elevación es de 36 metros.

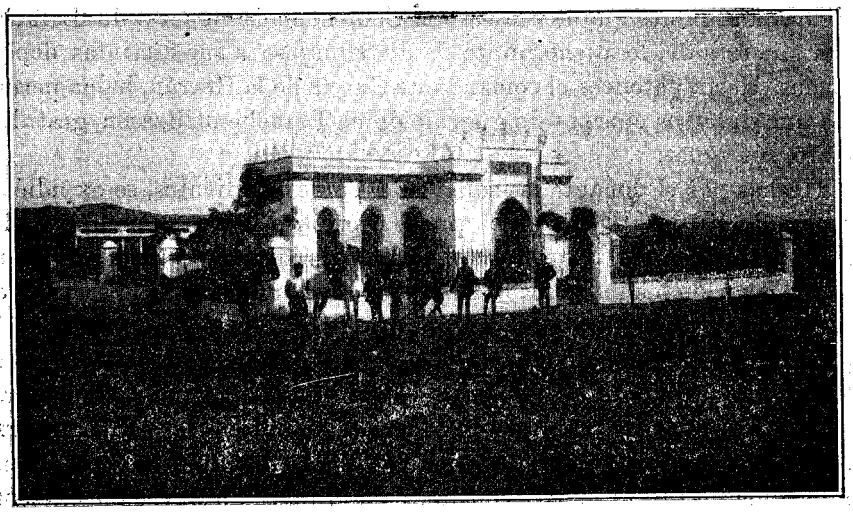


Fig. 67.—Pozo y casa de máquinas de la instalación de Alcázar.

Para ayudar a resolver en forma más satisfactoria el problema, se propuso la toma de aguas del Parque de Intendencia (que analizadas resultaron con buenas condiciones de potabilidad), construyendo pozos de 25 metros de profundidad y conduciéndola a un pozo de 100 metros cúbicos, desde donde se distribuyese a los edificios.

Los pozos que se proyectaban eran tres, unidos por galerías. Con esta instalación se proponía dotar de agua a la Comandancia General, Comandancia Militar, pabellones de la escolta, Castillo de las Cigüeñas, Comandancia de Ingenieros y hospital Central (60 metros cúbicos). Pero una favorable circunstancia que llegó a mi conocimiento vino a dar una

solución más satisfactoria al problema del abastecimiento de los edificios militares de Larache.

El comandante de Ingenieros García de la Herrán, en una huerta llamada del Mensah, por él arrendada al Majzen en el año 1911, consiguió, a sus expensas, alumbrar aguas en caudal de seis metros cúbicos por hora, y que, analizadas, resultaron de excelentes condiciones de potabilidad. Alrededor del pozo edificó un local de cubierta de cerchas metálicas, y puso máquinas elevatorias; decidió en octubre de 1916, ceder al ramo de Guerra su derecho a utilizar las aguas, y a la población las sobrantes, y regalarle la instalación nueva y funcionando y la conducción por tuberías hasta el punto que le indicase la Comandancia General de Larache, para que ésta desde dicho punto la distribuyese a sus distintas dependencias. Hasta entonces el comandante García de la Herrán, había permitido que diversos cuerpos de guarnición en Larache utilizasen, gratuitamente, sus aguas.

Hechas por el donante las solicitudes correspondientes, se expidió en octubre de 1916 un Dahir en el que se especifica la renuncia que de las aguas hacía el comandante García de la Herrán y su cesión a perpetuidad en favor de los intereses de la ciudad de Larache, para el servicio de las fuerzas militares y de los habitantes de la población, y aceptada la donación por el Ramo de Guerra por R. O. de 31 de enero de 1917 y otra Real orden de Estado de 23 de junio del mismo año, no pudo hacerse efectiva, por entonces, porque las anormalidades de la pasada guerra mundial hacían imposible la adquisición de la maquinaria y porque no se disponía de fuerza motriz constante en el lugar de elevación, extremo indispensable para que ésta resultase segura, fácil y de reducido gasto diario. Así lo exponía el donante en instancia que dirigió en febrero de 1922 al Comandante General de Larache, en la que le daba cuenta del envío de material para hacer efectiva su donación.

Se trasladó a Larache el comandante García de la Herrán y en abril de 1922 quedó acordado, mediante acta que firmó con el Ingeniero comante, que entregaría en su día, con las formalidades debidas, el pozo, el local dentro del cual está construído, un grupo hidroeléctrico capaz de elevar 6.000 litros por hora, hasta el punto elegido para el depósito, las tuberías de aspiración e impulsión, con exclusión de la apertura de zanjas, y la línea eléctrica de baja tensión para alimentación del motor.

Se señaló como sitio adecuado para el depósito hasta el que había de llevar las aguas el donante, la colina existente al Sur de la estación radiotelegráfica, punto que, por su elevada cota, permitirá que el agua pueda ser distribuida a todos los edificios militares.

Se fijó como caudal suficiente para las necesidades de los edificios de

Guerra 140 metros cúbicos diarios, quedando el resto de las aguas para que las utilicen los habitantes de la población, en armonía con lo dispuesto en el Dahir de octubre de 1916.

Cuando estén terminadas estas obras, se habrá dado un gran paso en la resolución del problema de abastecer de agua a los edificios militares de Larache, mereciendo el comandante García de la Herrán la mayor gratitud del Ejército por su generosa donación.

Abastecimiento a las posiciones.—En este, como en los otros territorios, se han arbitrado los medios para dotar de agua a las posiciones no tropezándose con tantas dificultades como en Melilla, por encontrarse aquí con más abundancia.

En las posiciones de Nuader y Teffer se estudiaron traídas de agua. La primera de estas posiciones ha sido abandonada; la segunda ha perdido bastante importancia, después de los últimos avances realizados, en aquel sector.

Al ocuparse Tasarut se limpiaron y arreglaron los pozos allí existentes, dotándolos de bombas.

En el Palacio del Raisuni había una fuente, cuya agua, analizada, resultó de excelentes condiciones. Los moros cortaron la conducción y se proyectaba repararla, cuando ello fuera posible, y estudiar nuevas captaciones que se juzgaban factibles.

Entre tanto la guarnición se abastecía con el agua de los pozos.

FIN DE LA PRIMERA PARTE

BREVE DICCIONARIO BIOGRAFICO DE INGENIEROS MILITARES

799

BREVE DICCIONARIO BIOGRÁFICO

DE LOS INGENIEROS MILITARES

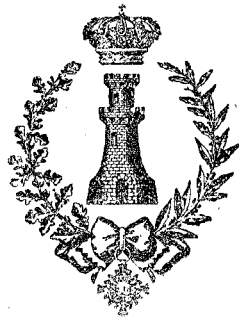
QUE HAN ESTADO EN LAS ISLAS FILIPINAS

DESDE 1565 HASTA 1898

POR

W. E. RETANA

ANTIGUO ALUMNO DE LA ACADEMIA DE GUADALAJARA
INDIVIDUO DE NÚMERO (ELECTO) DE LA REAL DE LA HISTORIA
COMENDADOR DE NÚMERO DE LA ORDEN DE ALFONSO XII, ETC.



MADRID
IMPRENTA DEL «MEMORIAL DE INGENIEROS DEL EJÉRCITO»
—
1923

PRÓLOGO

I

La memorable expedición de Magallanes, que salió de Sanlúcar de Barrameda en 1519, dió por resultado, como es sabido, el descubrimiento de las islas de los *Ladrones* (después, *Marianas)* y del archipiélago de *San Lázaro* (después, *islas Filipinas)*, en 1521. A esta expedición siguió la de Loaísa, que salió de la Coruña en 1525; luego, la de Saavedra, que salió de Aguatnalejo en 1527, y, años más tarde, la de López de Villalobos, que salió de Navidad en 1542; las cuales confirmaron los descubrimientos magallánicos, pero ninguna de ellas llevó a cabo la conquista de lo descubierto en 1521. Tal empresa le estaba reservada a un hidalgo vascongado que durante muchos años había sido escribano en la ciudad de Méjico, donde vivía, viudo y con la independencia propia de quien poseía algunos bienes de fortuna: llamábase Miguel López de Legazpi.

Felipe II, ávido de incorporar definitivamente a su Corona las islas que en aquella sazón se denominaban del *Poniente* (a la vez que *Filipinas)*, encargó a D. Luis de Velasco, su Virrey en Nueva España, que dispusiera una expedición a dichas islas y nombrase a la persona que había de mandarla. El Virrey dictó las disposiciones al efecto, y después de algunas consultas nombró al mencionado Legazpi, en quien concurrían circunstancias de carácter, probidad, desinterés y patriotismo que

difícilmente se hubieran hallado en otro en mayor grado. El viejo hidalgo realizó sus bienes, y el producto de los mismos y algo más que consiguió empeñando su buen crédito, consagrolo íntegramente a la expedición puesta bajo su conducta; y con título de Capitán General dióse a la vela en el puerto de Navidad el 21 de noviembre de 1564. La armada se componía de dos navíos, un galeón y un patache, y el total de la gente, incluída la marinería, sumaba 400 hombres. Por Maestre de Campo iba Mateo del Saz y por Capitanes iban Martín de Goyti y Juan de la Isla.

La flota llegó felizmente a las islas de los Ladrones: Legazpi, en nombre del Rey, tomó posesión de la de Guahan el 24 de enero de 1565. El 3 del siguiente mes levó anclas y continuó navegando hasta el 13, que llegó a la de Leite; el 23 tomó posesión de la de Sámar, y luego de varios tanteos por aquel dédalo de islas pasó a la de Cebú, y fondeó en Mandabe el 27 de abril. Once días después da principio la *Historia de la Ingeniería militar en Filipinas.*

Entonces (parece ocioso decirlo) no existía el Cuerpo de Ingenieros. Había, sí, Ingenieros militares (1); pero eran de tal extensión los dominios cuya defensa se reputaba inaplazable, señaladamente en los vastos territorios conquistados en el Nuevo Mundo, que habría sido mucho pedir que en la expedición acaudillada por Legazpi—que, como las anteriores, había salido a la ventura—se hubiese incorporado uno de los pocos facultativos de que disponía el Rey. Entonces, por lo demás, no había quo pensar en la construcción de verdaderas fortalezas, dado que los indios de Filipinas, como no ignoraban los expedicionarios, carecían de potencia ofensiva suficiente para que aquéllas fueran de todo punto inexpugnables. Para salir del paso, para sostenerse por lo menos hasta que pudiesen apreciar el resultado efectivo de la jornada, ya iban los antecitados Mateo del Saz, Martín de Goyti y Juan de la Isla, y aun otros «soldados prácticos y experimentados» a quien no debía de serles enteramente extraño el arte de la fortificación (2).

Legazpi fué acogido con cierta prevención por los naturales de Cebú, pero sobre todo por el régulo Tupas: perduraba en la isla la memoria de

(1) Noventa y uno son los del siglo XVI que constan catalogados en el *Escalafón general* inserto en el número extraordinario del MEMORIAL DE INGENIEROS DEL EJÉRCITO publicado en abril de 1911.

(2) En uno de los breves comentarios que el Coronel León y Canales puso a los extractos que hizo de los documentos por él leídos en el Archivo de Indias, de Sevilla, dice que con Legazpi fueron hombres inteligentes para edificar, probándolo el hecho de que hasta pasados algunos años no se pidiera de Filipinas auxilio de Ingenieros.

Magallanes, que murió peleando en la inmediata de Mactan precisamente por defender la causa de un antecesor de Tupas; ni habían olvidado los cebuanos que sus antepasados, para corresponder a la conducta magnánima de los compañeros de Magallanes, convidaron a éstos a un banquete y los asesinaron por la espalda. ¡Qué mucho que creyeran que Legazpi iba a vengar los crímenes de 1521! No. Legazpi iba de paz, y de paz se conduciría si los isleños se sometían de buen grado; pero guerrearía si lo exigía el decoro de las armas castellanas. Decidido a desembarcar y establecerse con los suyos en Cebú, no tardó en verificarlo, y, en seguida, «pareciéndole que ante todas las cosas debía hacer un fuerte para la mejor defensa, lo puso en consulta con los Capitanes, Oficiales de Su Majestad y personas principales del Campo, con cuyo parecer se midió y trazó el sitio para hacer el fuerte, martes 8 de mayo [de 1565], y se echaron las líneas en triángulo para formar la muralla», escribe un acreditado historiador (1). El cual añade: «Dióse luego principio, comenzando el General a cavar en el ángulo primero, en el segundo cavó el Maestre de Campo Mateo del Saz y en el tercero los dos Capitanes Martín de Goyti y Juan de la Isla»; e inmediatamente dispuso que «se hiciese una casa de terrado dentro del mismo sitio destinado al fuerte en que pudieran estar seguros los bastimentos, municiones y rescates de Su Majestad y, acabada, se entendiese luego diligentemente en la fábrica del fuerte, encargando una y otro al Maestre de Campo, de cuya actividad y diligencia se podía tener cualquiera satisfacción». Fué, pues, Mateo del Saz el primer militar que actuó de Ingeniero en Filipinas y este fuerte de Cebú el primero que en Filipinas construyeron los militares españoles. Sensible es que la Historia no nos haya legado una descripción de la obra a cuyo abrigo pudo Legazpi someter a los cebuanos y poco a poco a los naturales de las demás islas del grupo de las Bisayas.

II

La actuación de los facultativos de la Ingeniería militar comienza en Filipinas con Leonardo TURRIANO, autor del proyecto de fortificación de la plaza de Manila; sin embargo, dicho Ingeniero no dirigió por sí mismo las obras (efectuadas por los años de 1590 a 1594), porque no llegó a pasar a Filipinas.

(1) Fr. Gaspar de San Agustín: *Conquistas de las Islas Filipinas* (Madrid, 1698), página 122. El texto en que este historiador describe aquella ceremonia se ajusta perfectamente al contenido en el documento original, publicado por la Academia de la Historia en su *Colección de Documentos de Ultramar*, tomo I de los de Filipinas (Madrid, 1886), documento núm. 27.

Luego, a principios del siglo XVII, las noticias históricas nos ofrecen dos nombres, también de facultativos, Cristóbal de LEÓN y N. ZAPATA, ambos al mismo tiempo (1606), pero en las Molucas. Aunque dichos Ingenieros estuvieron en Filipinas, no se ha logrado prueba de que en estas islas ejecutasen trabajos propios de su profesión.

En la primera década del XVIII es cuando nos topamos con el primer Ingeniero militar que consta documentalmente que trabajó en Filipinas: D. Juan de SISCARA Y ARIAS. Con todo, entre éste y D. Tomás de CASTRO Y ANDRADE, que comenzó a trabajar en 1732, queda un espacio que lo llenan sujetos más o menos competentes, aunque no profesionales. El ciclo de éstos, sin interrupción en adelante, comienza por los años de 1764, con D. Juan Antonio GÓMEZ.

Agrupando cronológicamente a los biografiados, desde los comienzos de la dominación española hasta los del siglo XIX, que con el insigne don Ildefonso de ARAGÓN queda establecido normalmente en aquel país el Cuerpo de Ingenieros con sus servicios profesionales, obtiénese la lista que sigue (en que van en letras VERSALES los apellidos de los facultativos y en VERSALITAS los de los competentes):

1. Juan PABLO DE CARRIÓN.—Se le pone a la cabeza, porque llegó por primera vez a Filipinas en 1543; pero su actuación como competente no tuvo efectividad sino hasta algunos años después de 1577, en que llegó por segunda vez.
2. Mateo del SAZ.
3. Martín de GOYTI.
4. Juan de la ISLA.
5. Juan de la JARA.
6. Sancho DÍAZ DE CEBALLOS.
7. Luis de VIVANCO.
8. Lorenzo de CARTAGENA.
9. Pablo de LIMA.
10. D. Juan RONQUILLO DEL CASTILLO.
11. Diego del CASTILLO.
12. P. Antonio SEDEÑO.
13. Dr. Santiago de VERA.
14. Diego JORDÁN.
15. Andrés de VILLANUEVA.
16. Fernando de CÉSPEDES.
17. D. Bernardino de SANDE.
18. Fernando de los RÍOS CORONEL.
19. D. Gómez PÉREZ DAS MARIÑAS.
20. Juan JUAREZ DE GALLINATO.

Leonardo TURRIANO.—Sin número, pues no pasó a Filipinas.
21. Cristóbal Bernardino.
22. Juan Cucer.
23. Pedro Sotelo de Morales.
24. Fr. Antonio de Herrera.
25. Cristóbal de LEÓN.
26. Diego de Tovar.
27. N. ZAPATA.
28. D. Diego de Quiñones y Argüelles.
29. Antonio Carreño de Valdés.
30. Fr. Agustín Rodríguez y Moreno.
31. Jerónimo de Fuentes Cortés.
32. Fr. Ignacio Muñoz.
33. P. Adolfo de Pedrosa.
34. Pedro Barrón.
35. Francisco García del Fresno.
36. Juan de Pereña.
37. Fr. Juan de San Severo.
38. D. Antonio de Saravia.
39. Francisco Ponce.
40. Alonso García.
41. José de Mendoza.
42. D. Juan de SISCARA Y ARIAS.
43. Juan Ignacio de Ochoa.
44. Fernando Vélez de Arce.
45. D. Fernando de Valdés Tamón.
46. D. Tomás de CASTRO Y ANDRADE.
47. Domingo Garrido de Malaver.
48. Fr. José Ariño y Cortés.
49. Fr. Juan del Pilar.
50. Fr. Agustín Gutiérrez y Hoces de Guardia.
51. Fr. Lucas Villanova y Laborda.
52. D. Miguel Antonio GÓMEZ.
53. Pascual Fernández.
54. D. Feliciano MÁRQUEZ Y TRUJILLO.
55. D. Dionisio O'KELLY Y BURKE.
56. D. Bartolomé REYNAUD.
57. D. Pedro CORTÉS.
58. D. José BELESTÁ Y PARED.
59. D. Tomás SANZ.
60. Fr. Fernando Cazorla y Osma.

61. D. Gregorio CLAVERO.
62. D. Alberto de CÓRDOBA.
63. D. Bernardino de LOSA.
64. D. Ildefonso de ARAGÓN Y ABOLLADO.

III

Con motivo del segundo centenario de la creación del glorioso Cuerpo de Ingenieros del Ejército, que se celebró en 1911, algunos de sus más esclarecidos individuos acariciaron el propósito de publicar un *Diccionario general biográfico;* pero por diversas causas no fué posible convertir en realidad el propósito, limitándose a dar, en un número extraordinario (magnífico, ciertamente) del MEMORIAL DE INGENIEROS la *Lista general de los Oficiales del Cuerpo.... desde el siglo* XVI *hasta 1910,* que en su día podrá constituir la base del diccionario anhelado.

Pero esa *Lista*—ya lo reconocen sus autores—no es un trabajo definitivo. ¿Quién podrá ufanarse, tratándose de los de investigación, de haber agotado determinada materia? Por lo que a mí toca, líbreme Dios de creer, a pesar de mis muchos años de filipinismo, que he logrado agavillar los nombres de *todos* los Ingenieros militares que estuvieron en aquel confín del mundo. Sin embargo, el hecho de presentar algunos nombres de facultativos que no figuran en la *Lista general* y otros de los cuales, aunque figuran, no existe biografía publicada (1), algo supone; lo que si por los biógrafos del Cuerpo es acogido con aprecio, por insignificante que éste sea, será para mí una gran satisfacción.

Casi todos los artículos llevan alguna indicación bibliográfica. Pero aparte las obras que menciono, téngase en cuenta que para la redacción de este diccionario he consultado una por una todas las *Guías* de España y de Filipinas (más de doscientos volúmenes), uno por uno todos los *Escalafones* de Ingenieros (más de ochenta), la colección completa del MEMORIAL (hasta 1920) y numerosos documentos inéditos de Indias, existentes en el Archivo de Sevilla, amén de los extractos que se conservan en la sección de Manuscritos de la Biblioteca de Ingenieros, donde la exquisita amabilidad de su digno Jefe, el Teniente Coronel D. Bruno Morcillo y Munera, nunca opuso reparo a mis ansias de busca y rebusca de noticias.

(1) Algunas que han visto la luz en la *Enciclopedia Universal,* que en Barcelona editan los Hijos de J. Espasa, fueron escritas por el autor de estos renglones. L que debe tenerse en cuenta, por si chocasen ciertas coincidencias tanto en los datos como en los juicios.

Como en esta suerte de estudios preferible es pecar por carta de más que por carta de menos, teniendo en consideración que hasta principios del siglo XVIII no hubo facultativos en Filipinas, y que aun a lo largo de esta centuria no los hubo en todos y cada uno de sus años, he incluído sin vacilar no sólo los nombres de los que dirigieron obras de defensa—fuesen o no militares, tuviesen o no título de técnicos—, sino los de aquellos otros que a su condición de hombres de armas unieron la posesión de una más o menos estimable competencia, por virtud de la cual fueron considerados aptos para dirigir obras de ingeniería; porque, en último término, no es posible prescindir de todos los aludidos si se ha de historiar puntualmente el desarrollo de la militar en aquella parte del mundo, desde la llegada del conquistador Legazpi hasta que allí cesó la soberanía española.

Finalmente, como el principal objeto de este trabajo es justificar la estancia en Filipinas de cada uno de los catalogados, en los apuntes biográficos respectivos no se alude para nada a su actuación técnica ni militar antes ni después de haber residido en aquellas islas.

A

1. AGUILAR Y CASTAÑEDA (Rafael de). N. en San Fernando (Cádiz) el 15 de agosto de 1852. Promovido a Teniente (con el número 1 en la Academia de Guadalajara el 23 de septiembre de 1873. Siendo Capitán de Cuerpo pasó supernumerario, en concepto de Ingeniero de Obras públicas, el año de 1884; se mantuvo en el cargo hasta 1891. En 1893, siendo Comandante, desempeñó la Jefatura del Detall del Batallón del Arma. Al siguiente año presentó un *Proyecto de edificios para la Exposición Regional de Filipinas* (celebrada en Manila en 1895), que fué premiado. Regresó a la Península de Teniente Coronel en 1897.—*Marqués de Villamarín* por R. C. de sucesión de 19 de junio de 1891.

2. ALMIRANTE Y TORROELLA (José). N. en Valladolid el 16 de julio de 1823. Fué promovido a Teniente (con el núm. 2) en la Academia de Guadalajara el 12 de agosto de 1842. Siendo Capitán del Cuerpo pasó destinado, con el empleo inmediato, el 20 de septiembre de 1854. Después de servir algún tiempo en Manila, desempeñó la Comandancia de Cavite. Por motivos de salud regresó a la Península, siendo Teniente Coronel de la escala de Ultramar, en 1858.—Murió de General en Madrid el 23 de agosto de 1894.—Filipinas puede enorgullecerse de haber tenido en su seno al mayor de los escritores militares del siglo XIX.

3. ÁLVAREZ CAMPANA Y CASTILLO (José). N. el 5 de junio de 1865. Fué promovido a Teniente en la Academia de Guadalajara el 15 de julio de 1889. Figura como 1.er Teniente del Arma en la *Guía de Filipinas* de 1896 y como Capitán en el *Anuario Militar* de 1897, año en que debió de volver a España para quedar de reemplazo, según el *Anuario* de 1898.

4. ANGOSTO Y PALMA (Félix). N. el 11 de marzo de 1869. Promovido a Teniente en la Academia de Guadalajara el 15 de julio de

1889. Pasó en 1894. En 1898 era Capitán del Cuerpo, Ayudante de campo del Comandante general de Mindanao, D. Diego de los Ríos. Guerreó, distinguiéndose en varios de los hechos de armas en que tomó parte. Regresó a la Península a fines del citado año de 1898.

5. ARAGÓN Y ABOLLADO (Ildefonso de). Número 643 de la *Lista general*, segunda época, donde no consta el segundo apellido. Debió de nacer en Andalucía por los años de 1760. Librósele Real despacho de Ayudante de Ingenieros el 6 de agosto de 1782. Siendo Sargento mayor de Brigada, graduado de Teniente Coronel, embarcó en marzo de 1803. Ascendió a Teniente Coronel el 25 de mayo de 1805. Desde su llegada a las Islas desempeñó la Comandancia del Arma, cuyos servicios reorganizó. Ascendió a Coronel el 22 de abril de 1814, y a partir del siguiente año desaparece su nombre de las *Guías* de España, como tal Comandante. En los *Escalafones* del Cuerpo de los años 1817 y 1821, a su nombre van adosadas las palabras: «Debe regresar». Pero no regresó; continuó de Jefe: hasta 1819, como Comandante, según consta en documento oficial, por él firmado, existente en la Biblioteca de Ingenieros; en 1825, ya Brigadier, como Ingeniero Director, según puede verse en otro documento, autorizado con su firma, que se conserva en la misma Biblioteca. Desde luego puede asegurarse que pasó en Filipinas más de veinte años, y que allí supo granjearse no sólo las simpatías generales, sino la más alta consideración entre los elementos cultos residentes en aquel país. Al reconstituirse, en 1820, la Real Sociedad Económica, de Manila, ARAGÓN fué uno de sus más conspicuos miembros. Aunque no tuviera otro título que el de haber creado, en 1818, el Depósito Topográfico de Manila, bastaríale éste por sí sólo para que su nombre perdure en aquellas islas, que le son deudoras de interesantes trabajos, algunos de ellos, como los monográficos sobre varias provincias de Luzón, los primeros que de su género vieron la luz en el Archipiélago. He aquí una lista, lo más completa posible, de las publicaciones de este eminente Ingeniero:

1. *Mapa y plano de la ciudad de Manila.* 1814.—En el Archivo de Indias, de Sevilla.

2. *Memoria del puente nuevo que corre sobre el río Pásig* (Manila). Imprenta de M. Memije [Manila], 1814.—En la Biblioteca de los Jesuítas, de Manila.

3. *Relación histórica, político-militar, de la plaza y puerto de Cavite.* Fechada a 16 de diciembre de 1815.—En la Biblioteca de Ingenieros. (Manuscrito.)

4. *Población de las Islas Filipinas.* Cavite, 1817.—Impreso rarísimo, descrito por Retana en su *Aparato bibliográfico*, núm. 510.

5. *Vista de la plaza de Manila, desde el mar* (Manila, 1818). Publicación del Depósito Topográfico.—Retana: *Aparato bibliográfico*, núm. 513.

6. *Vista de la plaza de Manila, desde el campo de Bagumbayan.* Manila, 1818.—Grab. por E. de Sevilla. Publicación del Depósito Topográfico de Manila.—Retana: *Aparato*, núm. 512.

7. *Vista de Manila, desde el puerto grande* (1818 ?).—*Bibl. Filipina* de Vindel, núm. 58.—Grab. por Herrera. Public. del D. T. de M.

8. *Plano de la provincia de Bulacán.* Manila, 1819.—Grab. por Herrera. Public. del D. T. de M.—*Bibl. Filip.* de Vindel, núm. 52.

9. *Plano de la provincia de Tondo.* Manila, 1819. Grab. por Herrera. Publicación del D. T. de M.—*Bibl. Filip.* de Vindel, núm. 53.

10. *Plano topográfico de la provincia de la Pampanga.* Manila, 1818. Grabado por E. Sevilla.—Public. del D. T. de M.—*Bibl. Filip.* de Vindel, núm. 54.

11. *Plano de la ciudad de Manila.* Manila, 1819. Grab. por Herrera.—Publicación del D. T. de M.—*Bibl. Filip.* de Vindel, núm. 55.

12. *Descripción geográfica y topográfica de la isla de Luzón.* Manila, 1819.—Retana: *Aparato bibliográfico*, núm. 514.

13. *Provincia de Tondo.* [Descripción.] Manila, 1819.—Retana: *Aparato*, núm. 515.

14. *Provincia de Bulacán.* [Descripción.] Manila, 1819.—Retana: *Aparato*, núm. 516.

15. *Provincia de la Pampanga.* [Descripción.] Manila, 1819.—Retana: *Aparato*, núm. 518.

16. *Provincia de Pangasinán.* [Descripción.] Manila, 1819.—*Biblioteca Filipina* de Vindel, núm. 63.

17. *Estados de la población de Filipinas.* Manila, 1819. Publicados por encargo del Ayuntamiento.—Retana: *Aparato*, núm. 520.

18. *Estados que manifiestan la importación y exportación* [en 1817] *de esta ciudad.* [Manila, 1819.]—Retana: *Aparato*, núm. 519.

19. *Plano corográfico de la provincia de Pangasinán.* Manila, 1821.—Publicación del D. T. de M.—*Bibl. Filip.* de Vindel, núm. 56.

20. *Plano esférico de las provincias del Norte y Sur de Ilocos.* Manila, 1821.—Publicación del D. T. de M.—*Bibl. Filip.* de Vindel, núm. 57.

21. *Partido del Norte y Sur de Ilocos.* [Descripción.] Manila, 1821.—*Biblioteca Filip.* de Vindel, núm. 64.

22. *Plano geográfico de la provincia de Batangas.* [Manila, 1821 ?] Grabado por J. Sevilla.—Public. del D. T. de M.

23. *Relación de las obras verificadas en las fortificaciones y edificios militares de esta plaza y la de Cavite.... desde mediados de abril de 1805 hasta fines de 1822.* [Manila, 1823.]—Biblioteca del Duque de T'Serclaes.

24. *Plano, perfil y elevación del Camposanto de Manila construido en el pueblo de Paco en 1812. Con una vista de la fachada por la puerta de entrada.* Manila, 1823.—En el Archivo de Indias, de Sevilla.

25. *Reconocimiento del camino desde el puerto de Currimao a las poblaciones de Lingayén.* Lingayén, 30 de junio de 1825.—Manucristo en la Biblioteca de Ingenieros.

26. *Plan de conquista para la completa adquisición de Mindanao.*—Manuscrito citado por los PP. Buceta y Bravo en su *Diccionario geográfico de Filipinas*, t. II, pág. 332.

En 1825 ascendió a Brigadier y en 1828 a Mariscal de Campo. Debió de regresar a la Península en 1827, y creemos que murió en 1835. Como filipinista es uno de los mayores, y el mayor de todos entre los del Cuerpo.

6. Ariño y Cortés (Fr. José). Agustino recoleto; llamado en la religión Fr. José de Santa Teresa. Nació en Caspe en 1722. En 1742 profesó en Zaragoza, y en 1750 llegó a Filipinas. Destinado al Sur del Archipiélago, tuvo que vivir muy prevenido contra los moros piratas, y en el islote de Siargao, para la defensa de sus naturales, comenzó en 1769 la construcción de un fuerte de madera, que no pudo ver concluído porque le sorprendió la muerte a principios del siguiente año, cuando desde Surigao se dirigía al mencionado islote de Siargao: los moros abordaron su embarcación, «y aunque el Padre disparó algunas armas de fuego que llevaba para su defensa, ... como el enemigo era mucho más poderoso, fué poco lo que tardó en sucumbir...»—Fr. Francisco Sádaba: *Catálogo de los Agustinos Recoletos* (Madrid, 1906), pág. 253.

B

7. BARRACA Y BUENO (José María). N. el 14 de febrero de 1845. Fué promovido a Teniente en la Academia de Guadalajara el 26 de septiembre de 1872. Embarcó de Capitán el 23 de noviembre de 1874. Los primeros años sirvió en el Batallón de Obreros, mandando una compañía; en 1879 pasó a la Secretaría de la Comandancia general, y en 1881, siendo ya Comandante, tuvo el cargo de 2.° Jefe del mencionado Batallón. Regresó a la Península en 1884.—Perteneció al Consejo de Redacción de la *Revista del Liceo de Manila.*—Retiróse de Teniente Coronel en 1896.

8. BARRANCO Y GONZALEZ ESTÉFANI (Juan). N. en Madrid el 9 de junio de 1863. Fué promovido a Teniente en la Academia

de Guadalajara el 22 de julio de 1885. Embarcó de Capitán el 5 de abril de 1889. Destinado al distrito de Pollok, allí construyó el fuerte de Libungan. En 1893 pasó a España en comisión, regresando a Filipinas al cabo de algunos meses. Tomó parte en la campaña que dirigió el General Blanco en Mindanao: asistió a la toma de Marahuí y a las operaciones de la laguna de Lanao. Cumplido el plazo de residencia, tornó a la Península definitivamente.—Murió en Madrid el 17 de enero de 1905.

9. BARRAQUER Y MICHEO (Carlos). N. el 13 de diciembre de 1862. Fué promovido a Teniente en la Academia de Guadalajara el 3 de julio de 1887. En 1893, hallándose de supernumerario en la República de Guatemala, fué destinado a Filipinas, según consta en el MEMORIAL DE INGENIEROS. Pero según los *Anuarios Militares de España* de 1895 y 1896, continuaba en Guatemala. De lo que deducimos que no llegó a ir a Filipinas.—Se le incluye, sin embargo, por vía de información.

10. BARRAQUER Y PUIG (Joaquín). N. en Gerona el 22 de octubre de 1845. Fué promovido a Teniente en Guadalajara el 16 de agosto de 1867. Siendo Comandante, embarcó como supernumerario el 1.° de enero de 1885 para servir el cargo de Ingeniero Jefe de 2.ª clase de Obras públicas. Ganó mucho crédito en las varias que ejecutó, tales como ferrocarriles, carreteras, puentes, edificios para escuelas, etc. Aunque le correspondió el ascenso a Teniente Coronel en 1887, continuó en Obras públicas hasta 1891, que regresó a la Península. En las del ferrocarril de Manila a Dagupan desempeñó la Inspección del Gobierno.—Murió de General de Brigada, Comandante general de Ingenieros de la 4.ª Región, en Barcelona, el 31 de julio de 1909.

11. BARRÓN (Pedro). Capitán de Artillería. Hallábase ya en el Archipiélago en 1646, año en que, a bordo de la capitana, asistió a la memorable batalla naval que con gran éxito de las armas españolas libróse en aquellas aguas contra los holandeses. Del acierto y bizarría de BARRÓN ha quedado noticia en la Historia. (Fr. Casimiro Díaz, *Conquistas* [Valladolid, 1890 , pág. 489.) En 1655 servía en el puerto de Cavite, y en calidad de «entendido»—pues que no había a la sazón en el país ningún Ingeniero profesional— informó sobre el estado del fuerte de aquella plaza. Su dictamen lo suscribió en colaboración con el Capitán de Infantería Juan de Pereña.—Sánchez Francisquete extractó el aludido dictamen, y el extracto se conserva en la Biblioteca de Ingenieros.

12. BELESTA Y PARED (José). Fué nombrado Ayudante de

Ingenieros el 4 de noviembre de 1776. (Núm. 602 de la *Lista general.)* Llegó a Filipinas en 1778, en relevo del Ingeniero D. Pedro Cortés. El Gobernador y Capitán General, D. José Basco y Vargas, en carta oficial fechada en Manila a 18 de mayo de 1780, refiriéndose a los sujetos que más se habían señalado en los preparativos de la defensa de las Islas, hizo especial mención de D. José BELESTÁ; y el Consejo, impresionado por el elogio, decretó: «El grado de Teniente Coronel de Infantería, luego que vengan los últimos planos, que no han llegado.» Pero tuvo pronto que rectificar: no se cayó en la cuenta de que BELESTÁ acababa de ascender a Ingeniero extraordinario (7 de julio de 1780), equivalente a Teniente de Infantería; así que lo que se le concedió fué el grado de Capitán. La rectificación aludida, decía: «7 de agosto de 1781. La resolución del grado de Teniente Coronel se puso en la inteligencia equivocada de que BELESTÁ era Ingeniero ordinario [Capitán], y en faltando este supuesto, debe reducirse el premio al grado de Capitán.» (Archivo de Indias: 108-3-4.) Y en 14 de septiembre del mismo año, se asentó esta nota en el expediente: «Se avisó a Manila la equivocación de grado a BELESTÁ y la particular gracia antecedente.» De este Ingeniero se conservan en el Archivo de Indias:

1. *Plano y perfiles de las obras ejecutadas en esta plaza* [de Manila] *desde el mes de diciembre de 1779 hasta fin de abril de 1780.*
2. *Plano, perfiles y elevación de la Puerta Real nueva* [de Manila] *con una porción del puente de comunicación.* 1780.
3. *Plano, perfil y elevación de la Puerta Real antigua.* 1780.
4. *Plano y perfil de un Almacén de Pólvora.* 1780.

13. BENITO Y ORTEGA (José). N. el 12 de marzo de 1854. Promovido a Teniente en la Academia de Guadalajara el 18 de agosto de 1880. Había sido antes Alférez de Infantería. De Capitán del Cuerpo y Comandante de Ejército embarcó el 1.° de abril de 1887. Estuvo en la Paragua y en Párangpárang, donde dirigió las obras de fortificación que entonces se ejecutaron. Regresó a la Península en 1893.—Murió de Teniente Coronel en Madrid el 8 de abril de 1908.

14. BERICO Y ARROYO (Julio). N. el 7 de octubre de 1864. Fué promovido a Teniente en la Academia de Guadalajara el 17 de julio de 1888. Siendo Capitán del Cuerpo embarcó el 2 de febrero de 1894. Sirvió en el Batallón de Obreros hasta 1897, en que pasó destinado a la Comandancia de Lanao (Iligan), donde permaneció hasta mediados del siguiente año, que regresó a la Metrópoli.

15. BERNÁLDEZ Y FERNÁNDEZ DE FOLGUERAS (Emilio). Número 217 de la *Lista general*, cuarta época. Nació en la isla de Francia, o de Mauricio (cuando sus padres viajaban de Filipinas a España), el 11 de enero de 1825, y fué bautizado en Cádiz el 16 de octubre del mismo año. Promovido a Teniente en la Academia de Guadalajara el 23 de septiembre de 1845. En julio de 1846 fué destinado a Filipinas. Tomó parte en las operaciones de Balanguingui (1848), donde fué herido y ganó la cruz de San Fernando de 1.ª clase, y poco después en las de Joló (1850), recorriendo luego (1851) la parte mas importante de Mindanao. Sus estudios facultativos acerca de esta extensa isla sirvieron de base para fundar en ella el establecimiento políticomilitar de Pollok, de cuyo mando fué el primero en encargarse, dirigiendo al propio tiempo no sólo las obras de fortificación, sino las de varios edificios militares. Durante su permanencia en Pollok (1851-1852) tuvo muy serias luchas con los moros, en una de las cuales resultó herido de gravedad: ganó entonces una nueva cruz de San Fernando de 1.ª clase. Regresó a España a fines de 1852. Escribió, entre otros trabajos:

1. *Discusión de las disposiciones y medios defensivos convenientes para el caso de que el enemigo venga por mar a atacar un punto de este Archipiélago.* 3 de julio de 1849. Con dos planos.—Manuscrito en la Biblioteca de Ingenieros.

2. *Proyecto de una gran batería abovedada en el extremo del malecón del sur de la plaza de Manila, y consideraciones sobre el proyecto.* 1850. Con tres planos.—Manuscrito en la misma Biblioteca de Ingenieros.

3. *Proyecto para formar el pueblo de Isabela de Basilan.* 1850.—Idem, ídem.

4. *Proyecto de un cuartel en el mismo pueblo.* 1850.—Id., ídem.

5. (Antes había trazado el *Croquis del rio y pueblo de Maluso,* en la mencionada isla de Basilan.)

6. *Reseña histórica de la guerra al sur de Filipinas.* Publicada en Madrid, 1857.—Obra calificada de «magistral», se consulta todavía con provecho: le valió el título de Correspondiente de la Real Academia de la Historia.

Perteneció a la Sociedad de Amigos del País de Filipinas. El mismo año de su regreso a España (1853) se cruzó en la orden militar de Santiago. Fué nieto, por la línea materna, de D. Mariano Fernández de Folgueras. (Véase este apellido.) Murió de Brigadier en Madrid el 24 de junio de 1876. Fué Ayudante de campo del Rey D. Alfonso XII y uno de sus profesores cuando éste era Príncipe de Asturias.

16. BERNARD Y LOZANO (Juan). N. el 4 de abril de 1851. Fué promovido a Teniente en la Academia de Guadalajara el 22 de abril de 1875. Embarcó de Capitán el 15 de noviembre de 1877. Sirvió algún tiempo en el Batallón de Obreros y pasó después (1879) a la Comandancia de Zamboanga. En 1883 se trasladó a la Península con licencia por enfermo. A su regreso, a los pocos meses, fué destinado a la Comandancia de Manila. Tornó definitivamente a la Metrópoli en 1885.

17. BERNARDINO (Cristóbal). Natural de Roma. «Práctico y experimentado en obras de fortificación.» En 1593, y de orden del Gobernador y Capitán General, D. Gómez Pérez das Mariñas, informó, en unión de otros dos prácticos (el Capitán Diego Jordán y el Alarife Juan Cucer) sobre el estado en que se hallaba el fuerte de Nuestra Señora de Guía, construído poco antes bajo la dirección del P. Antonio Sedeño.—Un extracto de este informe, hecho por el Coronel León y Canales, hállase en la Biblioteca de Ingenieros; dicho Coronel incluye a BERNARDINO en el grupo de «Maestros y Aparejadores».

18. BLANCO Y MARROQUÍN (Pedro). N. el 19 de mayo de 1861. Fué promovido a Teniente en la Academia de Guadalajara el 23 de julio de 1884. Embarcó de Capitán de Ejército en marzo de 1888. Prestó servicio en el Batallón de Obreros hasta 1890, que regresó a la Península.

19. BLANCO Y MARTÍNEZ (Luis). N. el 31 de diciembre de 1865. Fué promovido a Teniente en la Academia de Guadalajara el 17 de julio de 1890. Embarcó de capitán el 26 de abril de 1895. Al frente de una compañía del Batallón de Obreros operó contra los insurrectos en la columna mandada por el Coronel de Infantería (hoy Teniente General) D. José Marina Vega: en el combate de Binacayan (1896) recibió dos balazos, por lo que fué ascendido, pero permutó el empleo por la cruz de María Cristina. No repuesto del todo de sus graves heridas, volvió a operaciones, en las que se mantuvo hasta que, enfermo, vióse precisado a regresar a España (1897).—Murió en Rivadeo (Lugo) en abril de 1898, a consecuencia de las penalidades de la guerra, en la cual se distinguió notablemente.

20. BRIONES Y ANGOSTO (Félix de). N. el 11 de abril de 1861. Fué promovido a Teniente en la Academia de Guadalajara el 23 de julio de 1884. Embarcó de Capitán en 1893. Su primer destino fué el de Cajero del Batallón, en Manila; pero pasó pronto a Mindanao, donde, con oca-

sión de la campaña que en esta isla se hacía contra los moros, se distinguió desde los primeros momentos, acreditándose de gran soldado. Por el asalto del reducto de Nanapan (5 de junio de 1894) fué ascendido a Comandante, y vino en seguida a España a reponer la salud. Pero BRIONES, como dijo en una ocasión solemne el Capitán General D. Ramón Blanco, que le conoció personalmente en Mindanao, «no sabía vivir sin pelear»: tornó luego a la mencionada isla, y allí, el 16 de julio de 1895, murió heroicamente, al ser el primero en penetrar por la brecha al asaltar la cota de Tugaya. Su familia percibió la pensión de la cruz de San Fernando de 2.ª clase con que fué recompensado su heroismo.

21. BRULL Y SINUÉS (Andrés). N. en Madrid el 29 de noviembre de 1818. Fué promovido a Teniente en la Academia de Ingenieros de Madrid el 11 de diciembre de 1838. Embarcó de Brigadier el 6 de abril de 1874, y desde su llegada a Manila desempeñó la Subinspección del Arma hasta 1880, en que regresó a la Metrópoli. Tuvo dos cruces de de San Fernando de 1.ª clase. Cuando acaeció la sublevación del Regimiento Peninsular de Artillería (Manila, 1877), su actitud resuelta contribuyó a dominar la situación, que en algunos momentos fué sumamente crítica. —Murió en Sevilla, de Mariscal de Campo (E. R.), a fines de febrero de 1887.

22. BURRIEL Y LYNCH (Pedro Andrés). N. en Madrid el 26 de agosto de 1817. Fué promovido a Teniente en la Academia de Ingenieros de Madrid el 2 de octubre de 1837. Había sido Subteniente de Milicias provinciales. De Teniente Coronel del Cuerpo fué destinado con el empleo inmediato el 5 de julio de 1855. Desempeñó la Subinspección del Arma hasta 1858, año en que, por enfermo, vióse obligado a regresar a la Península. Tuvo dos cruces de San Fernando de 1.ª clase. Perteneció a la Sociedad Económica de Amigos del País de Filipinas.—Murió de Mariscal de Campo en Madrid el 19 de noviembre de 1884.

C

23. CABALLERO Y BAÑOS (Eduardo). Fué promovido a Teniente en la Academia de Guadalajara el 4 de julio de 1848. Siendo Comandante del Cuerpo embarcó con el empleo de Teniente Coronel el 23 de noviembre de 1865. Desempeñó las Comandancias de Cavite, Zamboanga y Manila, así como la de las Compañías de Obreros; y fué también Gobernador políticomilitar de Iloílo. Regresó a la Península en

1872.—Desde 1851 figuró en la lista de los Caballeros de la Orden de San Juan de Jerusalén.—Murió de Coronel el 10 de julio de 1874.

24. CABALLERO Y BAÑOS (Federico). N. el 13 de febrero de 1838. Fué promovido a Teniente en la Academia de Guadalajara el 5 de julio de 1861. De Capitán del Cuerpo, Comandante de la Escala de Ultramar, embarcó el 28 de abril de 1865. Regresó en 1871. Embarcó por segunda vez, de Comandante del Cuerpo, Teniente Coronel en Ultramar, el 27 de octubre de 1876. Según las *Guías* oficiales, los dos primeros años los pasó de Comandante de Cavite; según los *Escalafones* del Cuerpo, no tuvo otro cargo hasta su regreso a España que el de 1.er Jefe del Batallón de Obreros.—Murió en el mar, siendo ya Teniente Coronel del Cuerpo, en el viaje de tornavuelta, el 7 de diciembre de 1882.

25. CABAÑAS Y CHAVARRÍA (Bernardo). N. en Albay (Filipinas) el 18 de noviembre de 1876. Fué promovido a Teniente en la Academia de Guadalajara el 29 de abril de 1897. Embarcó el 6 de noviembre del mismo año. Destinado al Batallón del Arma, en él permaneció hasta la pérdida de la soberanía española en el Archipiélago. Regresó a la Península en 1899.

26. CAMPOS Y TOMÁS (Mariano). N. en Granada el 5 de Septiembre de 1870. Fué promovido a Teniente en la Academia de Guadalajara el 16 de mayo de 1894. Embarcó el 10 de octubre del mismo año. Destinado a Mindanao, allí permaneció, trabajando asiduamente en obras militares, hasta que estalló la revolución tagala: entonces pasó a Manila. Tomó parte en las operaciones contra los insurrectos, siendo herido de un lantacazo en el combate de Noveleta. Fué recompensado con la cruz de María Cristina. Pasó a España a reponerse (1897), y de aquí marchó a Cuba, de ayudante del Capitán General D. Ramón Blanco.

Escribió un *Estudio histórico-militar sobre el Pulangui* (Mindanao), cuya publicación no acabó por haberse suspendido (1898) la de la revista *La Política de España en Filipinas*, donde veía la luz.

27. CAMPUZANO Y WARNES (Juan). N. en Guatemala por los años de 1816. Fué promovido a Teniente en la Academia de Ingenieros de Madrid el 2 de octubre de 1837. De Brigadier, y con el cargo de Director Subinspector del Arma, embarcó el 12 de junio de 1870. Regresó en 1872, por haberle correspondido el ascenso a Mariscal de Campo. El mismo año de su llegada a Filipinas desempeñó interinamente, por ser el Brigadier más antiguo, la Subinspección de las Armas generales. Tuvo

dos cruces de San Fernando de 1.ª clase.—Murió en Oviedo el 1.º de agosto de 1875. Era asturiano de origen.

28. CANO Y UGARTE (Manuel). N. en Madrid el 14 de junio de 1828. Fué promovido a Teniente en la Academia de Guadalajara el 17 de septiembre de 1850. De Capitán, Comandante de Ultramar, embarcó el 27 de agosto de 1858. De 1859 a 1861 desempeñó comisiones en las provincias de la Pampanga, Bulacán e Ilocos Norte. En 1862 fué nombrado Director de Obras públicas de Manila y, como tal, Inspector de la construcción de la cárcel de Bilíbid. Al siguiente año se encargó de las obras del canal de Pasacao (Camarines Sur). Regresó a España a fines de 1864. Embarcó por segunda vez, de Teniente Coronel, el 24 de mayo de 1873. Fué Comandante de Cavite, y al siguiente año (1874), por su ascenso a Coronel, Comandante de Manila. Regresó, enfermo, en 1881, después de haber asistido a las operaciones de Joló, acerca de las cuales escribió un *Diario* que se conserva en la Biblioteca del Cuerpo. Escribió además sobre las defensas de Manila; trabajo que, como todos los de esta índole, permanece inédito.—Murió de General de División (E. R.) en Madrid el 4 de enero de 1915.

29. CAÑIZARES Y MOYANO (Eduardo). N. el 6 de abril de 1855. Fué promovido a Teniente en la Academia de Guadalajara el 14 de julio de 1876. Embarcó de Capitán el 15 de noviembre de 1877. Sirvió en el Batallón de Obreros hasta 1881, en que pasó a España con licencia. Vuelto a Filipinas, continuó en el Batallón hasta 1883, que pasó a la Comandancia de Manila. Por cumplido de país regresó definitivamente a la Península en 1885.

30. CARDONA Y ENRICH (Juan Carlos). Fué promovido a Teniente en la Academia de Ingenieros de Alcalá de Henares el 20 de diciembre de 1819. Siendo Teniente Coronel del Cuerpo pasó con el empleo inmediato a desempeñar la Subinspección del Arma. Llegó en 1850, y se mantuvo en dicho cargo hasta 1855, año en que regresó a la Península.

En colaboración con Cortés (José) y Carrillo, escribió: *Observaciones sobre el estado actual de las fortificaciones de la plaza de Zamboanga.* 1855. Y con D. Claudio Montero y Gay, D. Fernando Fernández de Córdoba, D. José Cruz de Oyanguren y D. Romualdo Crespo y Guerra, unos estudios sobre *Mindanao y Joló,* fechados en Manila, 1854-1855, que anunció el librero P. Vindel bajo el núm. 905 de su *Catálogo de Manuscritos* ultramarinos.

Fué Correspondiente de la Real Academia de Ciencias, de Madrid.

31. Carreño de Valdés (Antonio). Capitán de Infantería; Regidor del Ayuntamiento de Manila en 1616; Cabo Superior de las provincias de Pangasinán e Ilocos por los años de 1621 a 1624, durante los cuales penetró en el país de los Igorrotes; Sargento Mayor en 1625. De orden del Gobernador y Capitán General D. Fernando de Silva salió con dos galeones para Isla Hermosa, donde descubrió puerto y construyó para la defensa del mismo una fortaleza, a fin de contrarrestar los daños de los holandeses, que en la costa O. de dicha isla se habían establecido poco antes. Levantó planos de Formosa y de la costa de China, del puerto por él descubierto y del que ocupaban los holandeses, los cuales planos fueron remitidos por el mencionado Gobernador a S. M. con carta de 30 de junio de 1626.—Primera noticia de trabajos de ingeniería militar ejecutados en Formosa.—Colín, reedición de Pastells, *Labor evangélica*, tomo III, p. 596; Díaz, *Conquistas de Filipinas*, p. 252; Concepción, *Historia general de Filipinas* (donde se le llama Francisco en vez de Antonio), tomo V, págs. 103 y 116; Fernández de Navarrete, *Biblioteca Marítima*, t. I, p. 432, etc.

32. CARRILLO Y CALVA (Rafael). N. en El Casar de Talamanca (Guadalajara) el 14 de noviembre de 1825. Fué promovido a Teniente en la Academia de Guadalajara el 19 de septiembre de 1846. Un año justo después, con el empleo de Capitán de la escala de Ultramar, fué destinado. Sirvió primero en el Batallón y luego (1850 1853) en la Comandancia de Zamboanga. En 1850 tomó parte en la expedición que recorrió lo más abrupto del norte de Luzón. En 1854 se le ordenó regresar. Si lo hizo, debió de ser por poco tiempo, pues el año de 1856 figura como Gobernador políticomilitar de la Isabela, cargo en que se mantuvo hasta 1861, en que salió del país definitivamente. Había guerreado en Joló, distinguiéndose en las operaciones de 1850, que le valieron la cruz de San Fernando de 1.ª clase. Con su compañero el Capitán Bernáldez construyó un puente en dicha isla el año mencionado de 1850. Fué miembro de la Sociedad Económica de Amigos del País de Filipinas y autor de los siguientes trabajos:

1. *Itinerario del país recorrido por la columna expedicionaria del Arma en 1850.*
2. *Carta de la parte norte de Luzón.* 1850.
3. *Memoria descriptiva, militar y política de la parte norte de Luzón,* fechada en Manila a 20 de abril de 1850.
4. *Observaciones sobre el estado actual de las fortificaciones de la plaza de Zamboanga y su ciudadela, y obras que convendría hacer en el recin-*

to de la plaza para preservarla de un golpe de mano. 20 de junio de 1853. Con dos planos. En colaboración con Cortés (José) y Cardona.

Todos estos trabajos hállanse en la sección de manuscritos de la Biblioteca de Ingenieros.

En 1852 se cruzó en la orden de Santiago.

33. CARTAGENA (Lorenzo de). Sin duda natural de la población de su apellido y uno de tantos aventureros que, inteligentes y avezados a toda suerte de empresas, acaban por ser hombres de provecho. En 1581 llevaba ya años en el Extremo Oriente: sabía bien la lengua malaya y era gran conocedor de las Molucas. De orden del Gobernador y Capitán General de Filipinas D. Gonzalo Ronquillo de Peñalosa pasó, disfrazado de borney, a aquellas islas, cuyos fuertes reconoció, practicó algunos sondeos y adquirió otros datos que no hubiera logrado de haber sido absolutamente ajeno a la Ingeniería militar. A su vuelta a Manila informó al Gobernador, el cual dispuso entonces que saliera la expedición que tenía preparada (1582) para la conquista del Maluco. En una palabra, el informe de CARTAGENA decidió la expedición.—Fr. Gaspar de San Agustín, *Conquistas de las Islas Filipinas* (Madrid, 1698), pág. 388.

34. CASTANÓN Y CRUZADA (Luis). N. el 19 de junio de 1867. Fué promovido a Teniente en la Academia de Guadalajara el 23 de marzo de 1891. Embarcó de Capitán el 26 de abril de 1895. Destinado al Batallón, distinguióse en las operaciones contra los insurrectos. Por el combate de Noveleta fué recompensado con el ascenso, que permutó por la cruz de María Cristina. Regresó a España a principios de 1899.

35. CASTELLVÍ Y HORTEGA (Rafael de). N. en Tárlac (Filipinas) el 10 de enero de 1887. Siendo niño se trasladó con sus padres a la Península. No volvió a su país, donde había nacido de paso. Promovido a Teniente en la Academia de Guadalajara el 13 de julio de 1910, algún tiempo después hízose piloto aviador, y en un accidente de aviación murió el 30 de diciembre de 1914.

36. CASTILLO (Diego del). Capitán de Infantería. Llegó a Manila en 1580, al tiempo que el Gobernador y Capitán General D. Gonzalo Ronquillo de Peñalosa, de quien debió de ser algo pariente; a lo menos lo fué de Maestre de Campo e insigne soldado D. Juan Ronquillo del Castillo, que pasó en la misma expedición. Estuvo en Molucas en 1585; fué Alcalde ordinario de Manila en 1590 y diputado de la Hermandad de la Misericordia en 1594. Por ser de los Capitanes de mayor crédito de su

tiempo, asistió a muchas Juntas de guerra; y en la celebrada en Manila el 25 de febrero de 1588, con motivo de verse amenazadas las Islas por el célebre corsario inglés Tomás Cavendish, acordóse que el Capitán CASTILLO, en unión de su compañero el Capitán Andrés de Villanueva, terminase una trinchera que algún tiempo antes había sido comenzada, la cual debía formar ángulo con otra paralela a la playa, de cuya ejecución fueron encargados los Capitanes D. Bernardino de Sande y Hernando de Céspedes.—Véanse los documentos inéditos de Indias publicados por Pastells en su reedición de la *Labor evangélica*, de Colín, t. I. páginas 183 y 337; t. II, págs. 498 y 710; t. III, págs. 38 y 355; Retana, *Aparato bibliográfico*, p. 260; el mismo, *Archivo del bibliófilo filipino*, t. IV, páginas 58 y 60, donde figura en la relación de los encomenderos.

37. CASTRO Y ANDRADE (Tomás de). N. en Manila, y no es temerario suponerle descendiente del Capitán de Infantería D. Tomás de Castro y Andrade, que llegó a Filipinas en 1663. (Díaz, *Conquistas*, página 646.) No figura en la *Lista general*. Más de treinta años abraza el ciclo de actuación de este Ingeniero, pues que consta que comenzó a servir en 1732 y continuaba en 1765. (Archivo de Indias: 108-2-23.) Precisamente por sus largos servicios solicitó los honores y grado de Coronel de Infantería: entre otros méritos, alegó que en 1734, hallándose en Taitay construyendo un baluarte, asaltaron la fortaleza 4.000 moros joloes y mindanaos y le atravesaron un codo de un balazo. Debió de ser el principal colaborador que tuviera el Capitán General D. Fernando de Valdés Tamón para redactar la *Relación* que fechó en 1739. Durante el mando de dicho Capitán General entendió en varias obras militares, y por los años de 1753 y 1754 fué quien construyó los fuertes de Balábac y la Paragua. (Concepción, *Historia general*, t. X, p. 340; t. XII, p. 406.) En la Biblioteca de Ingenieros existe copia de un informe emitido por este facultativo en 1765. Un año antes, o estaba ya achacoso, o había tenido algún rozamiento con el Gobernador interino de las Islas, D. Francisco Javier de la Torre, porque éste, en carta al Consejo fechada en Manila a 24 de julio de 1764, aludiendo a la licencia que de Real orden le había sido concedida a D. Miguel Antonio Gómez, dice: «Venero y obedezco con el mayor rendimiento la superior Real orden, pero en su ejecución peso las resultas que se siguen de su ida y que espero haga presentes a S. M., para su Real inteligencia. Este sujeto [Gómez] se halla empleado de Alférez de brigada [de Artillería], pero su principal destino, y en el que tiene una mediana habilidad, es el de Ingeniero delineador... y para el desempeño de este cargo no hay absolutamente sujeto más idóneo... pues aunque se halla con título de Ingeniero D. Tomás de CASTRO, éste

es patricio de aquí, y le asisten muy pocas luces y cuasi ninguna noticia de lo que es fortificación, siendo bueno sólo para mandado y no para arbitrar por sí cosa que sea útil al servicio de la plaza y sus defensas: por cuya razón y no haber en el continente de todas las islas sujeto a quien poder confiar un encargo tan importante, he determinado suspender la licencia a dicho D. Miguel Gómez hasta tanto que S. M....», etc. No se explica juicio tan desfavorable, que no se compadece con la fecunda labor de D. Tomás de Castro. En el Archivo de Indias se conservan suyos los siguientes trabajos:

1. *Planta de cuarteles para el alojamiento de la Infantería de Manila.* 1733.

2. *Plano de la ciudad de Manila, con expresión de los edificios extramuros de la Ciudad donde establecieron los ingleses sus baterías, mal estado del Castillo, etc.* 1764?

3. *Plano del fuerte de Cavite y sus fortificaciones.* 1764?

Proyectó y dirigió las obras de casi todos los fuertes construídos en las islas del Sur durante el segundo tercio del siglo XVIII. Pudo no ser un genio; no lo fué, seguramente; pero no debe negársele, cuando menos, amor al servicio y una gran laboriosidad.

38. CASTRO Y PONTE (Francisco de). N. el 9 de enero de 1851. Fué promovido a Teniente en la Academia de Guadalajara el 8 de septiembre de 1868. Siendo Teniente Coronel del Cuerpo pasó supernumerario en 1890 con el cargo de Ingeniero Jefe de 2.ª clase de Obras públicas, en el que se mantuvo hasta que entablada seriamente la lucha con los insurrectos (principios de 1897) formó parte, como Coronel, de la división del General Lachambre, distinguiéndose en varios combates, por lo que ganó, entre otras recompensas, la cruz de María Cristina.—Murió en Sevilla el 8 de diciembre de 1901.

39. CASTRO Y ZEA (Federico de). N. en Cádiz el 28 de febrero de 1847. Fué promovido a Teniente en la Academia de Guadalajara el 8 de septiembre de 1868. Siendo Comandante del Cuerpo embarcó con el empleo de Teniente Coronel el 1.º de marzo de 1884. Desempeñó la Comandancia de Cavite hasta 1890, que pasó a la de Zamboanga; pero allí estuvo poco, pues que regresó a la Península en 1891.—Murió de Coronel en Madrid el 5 de marzo de 1905.

40. CASTRO Y ZEA (José de). N. el 1.º de noviembre de 1849. Fué promovido a Teniente en la Academia de Guadalajara el 9 de agosto de 1871. Siendo Capitán del Cuerpo embarcó con el empleo inmediato

el 30 de enero de 1878. Tuvo a su cargo el Detall de la Comandancia de Manila; después (1879-1880), la Comandancia de Zamboanga; volvió luego al Detall de Manila (1881); desempeñó más tarde la Secretaría de la Comandancia general (1882-1886), y, por último, otra vez el Detall de la Comandancia de Manila, hasta su regreso a España en 1887.

41. CAZORLA Y OSMA (Fr. Fernando). Lego agustino recoleto, llamado en la religión Fr. Fernando de SAN RAMÓN. N. en Granada. No se sabe cuándo ni de qué pasó a Filipinas; consta únicamente que era «inteligente y hábil en la maquinaria e hidráulica», y que profesó en Manila, como simple lego recoleto, el año de 1783. Cuando en 1796 se procedió a la construcción de un canal en el río de Las Piñas «para que las lanchas cañoneras, en tiempos duros, pasasen á guarecerse con seguridad en el interior de dicho río», el Gobernador y Capitán General, D. Rafael María de Aguilar, solicitó de oficio la cooperación de este lego, accediendo a ello el Provincial de la Orden.—Murió en la casa-hacienda de San Nicolás (Cavite) el 8 de mayo de 1802.—Sádaba, *Catálogo*, pág. 764; Fray Valentín Marín y Morales, *Ensayo de una síntesis...* (Manila, 1901), tomo II, págs. 264-266.

42. CERERO Y SÁENZ (Rafael). N. en Cádiz el 13 de noviembre de 1831. Fué promovido a Teniente en la Academia de Guadalajara el 22 de septiembre de 1852. De Brigadier embarcó el 1.º de julio de 1885, desempeñando desde su llegada la Subinspección del Arma hasta noviembre de 1889, que, por su mal estado de salud, tuvo que volver a España. Ingeniero militar de extraordinario crédito, en Filipinas lo confirmó redactando un proyecto acerca de las defensas de Manila, cuyas obras, por desgracia, no llegaron a ejecutarse. Si lo proyectado por el ilustre CERERO se hubiera ejecutado, otra habría sido la suerte de la escuadra de Montojo. En 1890 publicó en Madrid su notable *Estudio sobre la resistencia y estabilidad de los edificios sometidos a huracanes y terremotos*, que había escrito en Manila.—Murió de Teniente General (E. R.) en Madrid el 29 de marzo de 1906. Su nombre figura en el Cuadro de Honor de los «Ingenieros ilustres». Fué eminente en su profesión.

43. CÉSPEDES (Hernando de). Capitán de Infantería. Asistió a varias Juntas de guerra; y en la celebrada en Manila el 25 de Febrero de 1588 acordóse que este Capitán, en unión de su compañero D. Bernardino de Sande, construyese una trinchera.—V. CASTILLO (Diego del).

00. CISCARA (Juan de).—V. SISCARA (Juan de).

44. CLAVERO (Gregorio).—En las *Guías*, sin duda por errata, «Glavero».—Librósele Real despacho de Ayudante de Ingenieros el 27 de septiembre de 1774. Debió de embarcar en 1792, si no fué algo antes, de Ingeniero ordinario; y permaneció en el país hasta 1802, en que era Teniente Coronel, Ingeniero en Jefe, y desempeñaba la Comandancia del Arma. En el Archivo de Indias, firmados por CLAVERO, se conservan los trabajos siguientes:

1. *Plano y proyecto de la casa que se propone habilitar para Cárcel de corte.* Fechado en Manila a 20 de junio de 1793.

2. *Plano de la plaza y contornos de Manila... en que se manifiestan las obras proyectadas y executadas con motivo de los actuales preparativos de guerra.* Fechado en Manila a 28 de junio de 1796.

Y en la Biblioteca del Cuerpo, el manuscrito titulado:

3. *Relación del estado actual de la plaza de Manila y de las obras necesarias para ponerla en estado de defensa.* Fechada en Manila, 12 de mayo de 1793.

Fué hombre muy culto, buen escritor y, desde luego, de gran competencia profesional.

45. CÓLOGAN Y CÓLOGAN (Juan). N. el 28 de noviembre de 1858. Fué promovido a Teniente en la Academia de Guadalajara el 14 de julio de 1881. En 1885, siendo Capitán, pasó supernumerario, como Ingeniero de Obras públicas. Regresó a la Península en 1889. Proyectó y comenzó el puente de Santa Cruz, sobre el Pásig, que terminaron los americanos.—Se retiró de Coronel en 1914.

46. CÓRDOBA (Alberto de). Librósele Real despacho de Ayudante de Ingenieros en junio de 1787. Embarcó en agosto de 1793. Permaneció en Filipinas hasta 1808, por lo menos, en que era Sargento mayor de brigada con grado de Teniente Coronel. Autorizados con la firma de este Ingeniero, posee D. Antonio Graíño, bibliófilo madrileño, los siguientes manuscritos:

1. *Relación que expresa los gastos causados en las obras provisionales y reparos de la fortificación y edificios militares de la plaza de Cavite desde 1.° de junio hasta fin de diciembre de 1801.* Fechada en Cavite, 5 de enero de 1802.

2. *Relación del adelantamiento y gastos causados en las obras y reparación de fortificación y edificios militares de esta plaza.* Fechada en Manila, 10 de febrero de 1804.

47. CORTE Y RUANO CALDERÓN (Felipe María de la). Hijo de D. Felipe de la Corte y D.ª María del Carmen Ruano Calderón; pero su abuelo paterno se apellidaba «González de la Corte», y de ahí que el Ingeniero de quien vamos a tratar figure también con este apellido en algunos catálogos (en el de *Maestrantes* y en el *Escalafón general).* Él firmaba invariablemente FELIPE MARÍA DE LA CORTE. N. en Écija el 21 de abril de 1819. Fué promovido a Teniente en la Academia de Guadalajara el 12 de agosto de 1842. Al siguiente año, en marzo, fué destinado, con el empleo de Capitán, al tiempo que Montenegro y Munárriz (V. estos apellidos); y tanto él como sus mencionados compañeros, cumpliendo órdenes que habían recibido del Ingeniero General, se detuvieron en Singapore para estudiar aquella plaza, donde no hacía mucho que se habían establecido los ingleses. Ya en Filipinas, su primer destino fué el de Comandante de Bisayas; y en 1844 le hallamos en Mindanao, donde realizó trabajos muy estimables. En 1845 pasó al Detall de la Comandancia de Manila, y ascendido a Capitán del Cuerpo, Comandante de la Escala de Ultramar, desempeñó desde 1847 hasta 1853 la Secretaría de la misma Comandancia. Debió de regresar en 1853; pero en España permaneció corto tiempo, por cuanto consta que en 1855 fué destinado de Gobernador político-militar a las islas Marianas. No embarcó, sin embargo, inmediatamente, porque sus servicios fueron reputados indispensables en Manila por sus superiores. Embarcó al fin, sin que podamos precisar la fecha, y en aquel remoto archipiélago se mantuvo hasta 1864. ¡Qué abnegación supone tantos años en aquel destierro! Se ha dicho que mientras fué Gobernador de Marianas realizó uno o dos viajes *de ocultis*, en barcos balleneros, a los Estados Unidos, llevado de su afán de ver mundo y ensanchar la esfera de su cultura. Vuelto a España en el año de 1865, algunos después, no conforme con la Revolución y sus derivaciones, solicitó y obtuvo el retiro; pero se reintegró en el Cuerpo, de Brigadier, en 1875. Y otra vez embarcó para Filipinas, de Subinspector del Arma el 11 de junio de 1880, permaneciendo allí cinco años, al cabo de los cuales retornó definitivamente a la Metrópoli. En 1847 fundó en Manila el periódico diario *La Esperanza*, y por los años de 1860-61 colaboró en la *Ilustración Filipina*. Se le deben los siguientes trabajos:

1. *Memoria descriptiva de la isla de Mindanao en general y particularmente del puerto de Santa María en ella, y de los acontecimientos que allí tuvieron lugar al tiempo de su ocupación.* Fechada en el puerto de Santa María (Biasungan), 20 de julio de 1844. Con dos planos.—En la Biblioteca de Ingenieros.

2. *Reseña del nuevo Establecimiento de los ingleses en Singapore.* Ca-

vite, 25 de junio de 1845. En colaboración con Montenegro y Munárriz.—En la misma Biblioteca.

3. *Memoria sobre el plan y medios que convendrá adoptar para tener en el menor tiempo posible y con el menor gravamen la carta militar de la isla de Luzón.* 19 de febrero de 1846.—Id., ídem.

4. *Memoria sobre la utilidad que presta a la plaza de Zamboanga y al Estado la ocupación del puerto de la Caldera, y qué puede esperarse de él en lo futuro.* 30 septiembre, 1847.—Id., ídem.

5. *Memoria sobre qué punto o puntos convendría ocupar con un ejército protector de la ciudad de Manila para oponerse a las miras de otro ejército establecido en Bulacán que intentase ocupar la provincia de Tondo.* 20 mayo, 1849. Con un plano.—Id., ídem.

6. *Plano del cuartel del presidio de Cavite.* 1849.—Citado en el MEMORIAL DE INGENIEROS.

7. *Memoria sobre la valoración del número y especie de tropas y artillería necesarias para la guarnición de Manila en el caso de ser atacada en regla.* 23 abril 1850.—En la Biblioteca de Ingenieros.

8. *Memoria descriptiva e histórica de las islas Marianas.* Madrid, 1875.—Obra excelente, muy consultada; la mejor que se ha publicado sobre las Marianas.

9. *La isla de Mindanao y lo que contiene.*—Estudio publicado en el *Boletín de la Sociedad Geográfica de Madrid*, t. XX (1887).

Murió en Madrid el 12 de agosto de 1892. Había sido armado Maestrante de Ronda en 1836 y Caballero de la Orden de Santiago en 1848. Entre los filipinistas gozó de merecido prestigio no sólo por su sabiduría, sino por el cariño con que miró todo lo relativo al Archipiélago. Presidió algún tiempo la Asociación Hispano-Filipina, de Madrid.

48. CORTÉS (Pedro). Según la *Lista general* (núm. 519), era Ingeniero delineador en 9 de marzo de 1767. Ignoramos cuándo pasó a Filipinas y lo que hizo allí. La única noticia que de él tenemos, es la que hallamos en una carta del Gobernador y Capitán General D. José Basco y Vargas, fechada en Manila a 12 de diciembre de 1778, dando cuenta de que en dicho año y en la fragata *Astrea* regresaba a España «el Ingeniero D. Pedro CORTÉS... por haber sido relevado por el Ayudante de Ingeniero D. José Belestá». (Archivo de Indias: 108-3 3.)

49. CORTÉS (Tomás). Ingresó en el servicio militar en 1811 y en el Cuerpo de Ingenieros, como Oficial del Ejército, el 5 de febrero de 1813 (durante la guerra de la Independencia). Capitán en 1815, al siguiente año, en abril, embarcó. Estuvo al frente de la Comandancia de

Cavite desde 1821 (por lo menos) hasta 1829. A fines de este año debió de regresar a la Península. Ascendido a Teniente Coronel en 1836; en 1838 se hallaba otra vez en Filipinas, con el cargo de 2.º Comandante del Arma. En 1841 pasó a la Comandancia de Cavite, y desde 1844 hasta 1847 desempeñó interinamente la Subinspección. Acompañó al Capitán General Enrile en el penoso viaje que éste efectuó por tierra hasta el norte de Luzón. Fué Socio de número de la Económica de Filipinas desde 1823, en la que ocupó los puestos de Vicedirector y Consiliario, y autor de numerosos trabajos, de los cuales merecen citarse:

1. *Descripción física de la isla de Luzón.* Manila, 1829.—Manuscrito número 771 del *Catálogo* de la librería de P. Vindel.

2. *Estado actual de las Casas Reales de provincias, Administraciones y puentes.* 30 julio 1829.—Manuscrito de la Biblioteca de Ingenieros.

3. *Itinerario militar de la ruta de Tondo a Bangui, en Ilocos Norte, según el camino que siguió el Excmo. Sr. D. Pascual Enrile.* 30 de julio de 1829.—Manuscrito de la Biblioteca de Ingenieros.

4. *Memoria militar sobre la plaza de Cavite.* 30 de julio de 1839.

5. *Proyecto de monumento a Magallanes.*—Recibió el encargo por los años de 1844 ó 45. Publicado en 1852?

6. [Memoria] *Dando cuenta al Ingeniero General de la visita anual practicada a las fortificaciones y edificios de la plaza de Cavite.* 16 de mayo de 1845.—Manuscrito de la Biblioteca de Ingenieros.

7. *Estado que manifiesta el precio de las unidades de las varias especies de obra que se han hecho en la Comandancia de Cavite.* 31 de diciembre de 1847.—Manuscrito de la Biblioteca de Ingenieros.

Murió en Manila el 15 de enero de 1848.

50. CORTÉS Y AGULLÓ (Manuel). Nació en Madrid el 18 de febrero de 1838. Fué promovido a Teniente en la Academia de Guadalajara el 11 de julio de 1862. Siendo Capitán embarcó con el empleo inmediato el 18 de noviembre de 1866. Allí ascendió a Comandante del Cuerpo, Teniente Coronel de la Escala de Ultramar. Durante los muchos años que permaneció en el país desempeñó, entre otros cargos, las Comandancias de Cavite y Zamboanga. En 1876 asistió a las operaciones contra Joló. Ascendido a Teniente Coronel del Cuerpo, desempeñó por segunda vez la Comandancia de Cavite. A últimos de 1883 regresó a España. Fué Vocal de la Junta de Defensa de Manila, Benemérito de la Patria, etc. Escribió:

1. *Proyecto de lazareto en la isla del Corregidor.*—Citado en el MEMORIAL DE INGENIEROS.

2. *Los terremotos: sus efectos en las edificaciones y medios prácticos*

para evitarlos en lo posible. Memoria escrita en 1873 y revisada en 1880. Impresa en Manila en 1881. Dos volúmenes: uno de texto y otro de láminas.

Murió de General de Brigada (E. R.) el 13 de agosto de 1915.

51. CORTES Y MORGADO (José).—En el *Escalafón general,* sin duda por errata, se le llama *Juan.*—N. el 23 de febrero de 1818, en Filipinas; y debió de ser hijo de D. Tomás Cortés (V.). Fué promovido a Teniente en la Academia de Ingenieros de Madrid el 11 de diciembre de 1838. Siendo Capitán del Cuerpo embarcó con el empleo inmediato en 1845. Desempeñó el Detall de la Comandancia de Manila, después la Comandancia de Cavite, volvió al Detall de Manila y, por último, ascendido, fué 1.er Comandante del Batallón de Obreros. Regresó a la Península en 1855. Tuvo una cruz de San Fernando de 1.ª clase.

En colaboración con Cardona y Carrillo, escribió: *Observaciones sobre el estado actual de la plaza de Zamboanga.* 1853.—Trabajo ilustrado con dos planos que se conserva en la Biblioteca de Ingenieros. —V. CARRILLO.

Desde 1850 fué Caballero de la Orden de San Juan de Jerusalén. Vivía en 1880, de Mariscal de Campo.

52. CUCER (Juan). Alarife o Maestro de cantería. Fué uno de los que, en 1593, de orden del Gobernador y Capitán General D. Gómez Pérez das Mariñas, informó acerca del fuerte de Nuestra Señora de Guía. El Coronel León y Canales le incluye en el grupo de Maestros y Aparejadores.

D

53. DÍAZ Y CAMPOS (Emilio). Fué promovido a Teniente (con el número 1) en la Academia de Guadalajara el 11 de enero de 1848. Con el empleo de Capitán de la Escala de Ultramar embarcó en 1850. Permaneció en Filipinas diez años seguidos, al cabo de los cuales regresó a España. Entre otros destinos, tuvo el de Secretario de la Subinspección (1856-57). Antes (1.° de febrero de 1854) había sido nombrado Arquitecto del Superior Gobierno y Director de Obras públicas de la provincia de Manila. Escribió:

Memoria sobre la construcción de un edificio de nueva planta para cárcel y presidio correccional, fechada en Manila a 31 de mayo de 1859.—Manuscrito en la Biblioteca de Ingenieros.

54. DÍAZ DE CEBALLOS (Sancho). De las montañas de Burgos. En

una carta suya dirigida al Virrey de Nueva España y fechada en Manila el 4 de julio de 1576 (A. de I.: 67-6-34), se lee: «Luego que aquí llegamos (1575) me mandó el Gobernador diese traza en la ciudad y en la fortificación de ella. Fuí de parecer que no hubiese castillo, por no ser necesario, por muchas razones, sino que la ciudad toda se hiciese fuerte, pues todos los vecinos eran soldados y el sitio ayudaba en extremo a ello si se mudase 500 pasos más el río arriba de donde ahora está; porque el sitio que ahora tiene es arena muy menuda y así el calor intolerable y las casas cada viento las derriba por no tener fundamento y ser de madera... A todos pareció escogida la traza que para ello se hizo, pero quisieran hallarla hecha conforme al modelo que yo di y no meter la mano al trabajo, y así por huirlo tomaron un medio harto afrentoso para ellos a quien tocaba más que a mí, pues tienen los más hacienda y mujeres y hijos, y no yo...»

55. DÍAZ Y ESCRIBANO (Manuel). N. el 2 de mayo de 1865. Fué promovido a Teniente en la Academia de Guadalajara el 17 de julio de 1888. Figura como 1.er Teniente en la *Guía* de Filipinas de 1896; como Capitán, allí, en el *Anuario Militar* de 1897, y de reemplazo, en el *Anuario* de 1898.

56. DÍAZ-MEÑO Y SALA (José). N. el 8 de febrero de 1843. Fué promovido a Teniente en la Academia de Guadalajara el 17 de julio de 1866. Siendo Capitán del Cuerpo embarcó con el empleo inmediato el 10 de mayo de 1874. Desempeñó el Detall de la Comandancia de Manila; estuvo luego en Zamboanga, Pollok, Balábac y Joló, trabajando en las fortificaciones de todos estos puntos, y volvió otra vez, ya Comandante del Cuerpo, al Detall de la Comandancia de Manila (1880). En 1881 fué nombrado Gobernador políticomilitar del Abra, donde tuvo además a su cargo la construcción del camino militar que atravesó esta provincia. Regresó a España en 1884; pero a los pocos meses de llegado fué nombrado Ingeniero Jefe de 2.ª clase de Obras públicas, y el 1.º de enero de 1885 embarcó por segunda vez para Filipinas. En este nuevo destino se mantuvo hasta su muerte, acaecida en Manila, siendo ya Coronel, el 2 de noviembre de 1892.

57. DOMENECH Y VAAMONDE (Victoriano). N. el 3 de junio de 1849. Fué promovido a Teniente (con el número 1) en la Academia de Guadalajara el 26 de septiembre de 1872. Embarcó de Capitán el 15 de noviembre de 1877. Sirvió en el Batallón hasta 1881, que pasó a desempeñar la Secretaría de la Comandancia general. Murió en Manila el 10 de julio de 1882.

58. DOMENGE Y MIR (Miguel). N. el 26 de agosto de 1870. Fué promovido a Teniente en la Academia de Guadalajara el 16 de mayo de 1894. El 18 de octubre de 1895 embarcó. Hasta su regreso, que lo efectuó a principios de 1899, de Capitán del Cuerpo, sirvió siempre en el Batallón del Arma, con el que asistió a las operaciones contra los insurrectos.

E

59. EGUÍA Y ARGUIMBÁU (Narciso). N. en Mahón el 2 de octubre de 1855. Fué promovido a Teniente en la Academia de Guadalajara el 18 de mayo de 1878. Siendo Capitán embarcó con el empleo inmediato el 1.° de enero de 1885. Destinado al Batallón, prestó servicio en Manila y después en Cotabato, para volver a Manila en 1886, donde fué Secretario interino de la Comandancia de Manila. Intervino en la construcción de varias obras. Regresó a la Península en 1890.—Murió de Coronel en Guadalajara el 16 de noviembre de 1914.

60. ESCARIO Y HERRERA-DÁVILA (Arturo). N. el 20 de diciembre de 1865. Fué promovido a Teniente en la Academia de Guadalajara el 22 de julio de 1885. Con el empleo de Capitán de Ejército embarcó el 28 de junio de 1889. Permaneció en el Batallón del Arma hasta 1893, que vino a la Península con licencia por enfermo. A los pocos meses regresó a Filipinas y pasó inmediatamente a Mindanao, donde se reveló como uno de los mayores soldados de cuantos habían hollado aquella isla, teatro de sangrientas luchas durante siglos enteros. En la toma de Marahuí fué tan gravemente herido que se le dió por muerto. (En *La Correspondencia de España*, marzo de 1895, se publicó la esquela de su defunción.) En las operaciones contra los tagalos, pero señaladamente en la acción del Zapote, distinguióse asimismo por su extraordinaria bizarría. De no haber pertenecido a un Cuerpo de escala cerrada se habría visto General de Brigada a los treinta y dos años de su edad: tantas, y tan merecidas, fueron las recompensas que recibió. Volvió a España a reponer la salud, y apenas llegado pidió el pase a Cuba, para seguir guerreando. En 1911, siendo Comandante, por razones de índole privada pidió el retiro este insigne soldado, uno de los mayores del Ejército español.

61. ESCRIG Y VICENTE (Ricardo). N. en Segorbe el 7 de febrero de 1862. Fué promovido a Teniente (con el número 2) en la Academia de Guadalajara el 14 de julio de 1881. Embarcó de Comandante a fines de

1897. En seguida de llegar nombrósele Comandante de armas del Batallón, ocupándose al propio tiempo en trabajos profesionales, uno de ellos informar sobre el establecimiento de una batería en el puerto de Súbic. Operó contra los tagalos y los americanos, de quienes, en julio de 1898, cayó prisionero: los americanos lo entregaron a los tagalos y éstos le retuvieron hasta principios de 1900, en que, con otros compatriotas, logró evadirse. Presentado en Manila, recuperó la libertad y embarcó luego para España, después de no pocas penalidades. Entre otras recompensas, le fué concedida la medalla de oro de Sufrimientos por la Patria.—Murió de Teniente Coronel en Valencia el 5 de marzo de 1910.

F

62. FEMENIAS Y PONS (Carlos). N. en Mahón el 9 de enero de 1867. Fué promovido a Teniente en la Academia de Guadalajara el 17 de de julio de 1890. Embarcó de Capitán de Ejército el 26 de abril de 1895. Guerreó en Mindanao y en Luzón, distinguiéndose por su bravura: obtuvo hasta dos ascensos, que permutó por sendas cruces de María Cristina. Regresó en 1899.—Murió en Mahón, de Comandante, el 2 de diciembre de 1914.—A título de curiosidad añadiremos que en la *Guía* de Filipinas de 1896 se le apellida «Fernández y Pons» y en la de 1898, «Demenias».

63. FERNÁNDEZ (Pascual). Maestro de Matemáticas. Informó en el expediente sobre un proyecto de fortificación por el Ingeniero D. Miguel Antonio Gómez, en Manila, a 8 de enero de 1765.—De un apunte tomado en la Biblioteca de Ingenieros: Manuscritos de Indias.

64. FERNÁNDEZ DE CÓRDOBA [GOLFÍN] Y FERRER (Fernando). N. en Almendralejo el 15 de marzo de 1820. Fué promovido a Teniente en la Academia de Guadalajara el 29 de enero de 1844. De capitán del Cuerpo, Comandante de la Escala de Ultramar, fué destinado en julio de 1852. Permaneció en el país hasta 1859, año en que regresó a España, después de haber servido la Comandancia de Zamboanga y el Detall de la Manila. En 10 de marzo de 1862 volvió a embarcar, de Comandante-Teniente Coronel, y desempeñó, primero, el Detall de la Subinspección, y después, ascendido a Coronel de la Escala de Ultramar, la Comandancia de Manila, hasta 1869, en que el Capitán General de las Islas, D. Carlos María de la Torre, célebre por sus exaltaciones radicales, le obligó a regresar a la Península, porque este competente Ingeniero, que fué a la vez espejo de caballeros cristianos, ¡era demasiado católico!... Otros personajes de la Colonia, también por «católicos», corrieron la misma suerte.

Colaboró con Cardona (V.) y otros en unos estudios sobre Mindanao y Joló, fechados en 1854-1855, y con D. Claudio Montero y Gay y D. Pedro González en un *Informe* sobre la fundación de un establecimiento estratégico en el seno de Sibuguey, subscrito en Manila en 1867, anunciado por la librería de Pedro Vindel en su *Catálogo de Manuscritos* bajo el número 1.051.

Tuvo una cruz de San Fernando de 1.ª clase, y desde 1850 vistió el hábito de Caballero de la Orden de San Juan de Jerusalén.

65. FERNÁNDEZ DE FOLGUERAS Y FERNÁNDEZ FLORES (Mariano). Hijo de D. Antonio de Folgueras y D.ª Manuela Fernández Flores. N. en Barcelona, donde fué bautizado el 21 de febrero de 1766. (En la partida, redactada en catalán, no consta la fecha del nacimiento.) Sus padres eran asturianos. Ingresó en el Ejército, como Cadete del Regimiento de Infantería de América, en 1783, y el 8 de mayo de 1785 se le libró Real despacho de Ayudante de Ingenieros. A fines de 1804, siendo Coronel del Ejército, muy protegido del Príncipe de la Paz, pasó de Teniente de Rey, o Segundo Cabo, como decimos ahora, a Filipinas. Por muerte del Gobernador y Capitán General de las Islas D. Rafael María de Aguilar (8 de agosto de 1806) desempeñó interinamente ambos cargos hasta el 4 de marzo de 1810, día en que se posesionó el nuevo propietario. Aunque en diciembre de 1811 ascendió a Brigadier de Ingenieros, FOLGUERAS continuó de segunda autoridad del Archipiélago: los buenos servicios que llevaba prestados debieron de pesar en el ánimo de S. M. para que no saliese de Filipinas, no obstante que hasta entonces la plaza de Segundo Cabo no había rebasado la categoría de Coronel. Muerto el Gobernador y Capitán General Gardoqui (9 de diciembre de 1816), otra vez entró FOLGUERAS a ejercer el mando supremo del país. Esta nueva interinidad fué todavía más larga que la anterior, pues que duró hasta el 30 de octubre de 1822. Sumadas ambas interinidades, resulta que ejerció el mando superior, en lo político y en lo militar, muy cerca de diez años; por cierto que en circunstancias muy críticas, por la repercusión que en el Archipiélago tuvieron los sucesos desarrollados entonces en España y en América. Las luchas que por el logro de la independencia sostenían los países del Nuevo Mundo indujeron a FOLGUERAS a desconfiar de los oficiales nacidos en Filipinas y contribuyó con sus informes a la disolución, por Real orden, del Regimiento del Príncipe, integrado por mestizos de origen sinense. Vinieron, pues, a Manila nuevos oficiales peninsulares, y su presencia fué acogida con mal disimulado disgusto por los militares nacidos en el país. Conjuráronse algunos, a cuya cabeza se puso el Capitán D. Andrés Novales, criollo

filipino, actuando de segundo suyo un Teniente apellidado Ruiz, también criollo, y a las once de la noche del 2 de junio de 1823 dieron los primeros pasos para la ejecución de sus planes, que no eran otros que apoderarse de Manila. Ruiz, seguido de buen golpe de adeptos, dirigióse de madrugada a la casa del Brigadier FOLGUERAS, que como Teniente de Rey era el custodio de las llaves de la Ciudad, las cuales necesitaban los sediciosos. A las voces de éstos, acudió FOLGUERAS, haciéndoles rostro con tanta resolución, que no vaciló en descender algunos escalones. Entonces la turba se le echó encima y lo asesinó villanamente. «S. M. Don Fernando VII (escribe Bernáldez al final de su *Guerra al Sur de Filipinas)* mandó que en las listas del Ejército figurase constantemente, en el lugar y clase correspondiente, el nombre de este Jefe», víctima de su acendrado patriotismo.

Por lo mismo que ejerció tantos años el mando supremo del país, dicho se está que subscribió numerosos documentos, algunos de ellos impresos, de los cuales sólo citaremos las *Reglas* para la extinción de la langosta (Manila, 1819) y la *Representación* al Consejo de la Regencia en solicitud de individuos para las misiones (Madrid, 1820). En cuanto a los escritos profesionales, aunque FOLGUERAS no actuó en Filipinas como Ingeniero, sin duda el amor a su carrera llevóle a redactar un *Informe* sobre la defensa de la plaza de Cavite, fechado el 9 de junio de 1815, que se conserva en la Biblioteca del Cuerpo.

El mismo año en que fué destinado a Filipinas cruzóse en la orden de Santiago.—Abuelo materno de D. Emilio Bernáldez. (Véase éste.)

66. FERNÁNDEZ Y SHAW (Juan). N. el 19 de octubre de 1860. Fué promovido a Teniente en la Academia de Guadalajara el 18 de agosto de 1880. Siendo Capitán del Cuerpo pasó supernumerario en 1885, como Ingeniero de Obras públicas. A los dos años pidió, y obtuvo, el traslado a Puerto Rico.

67. FERNÁNDEZ VILLA-ABRILLE Y CALIVARA (Pedro). N. en Filipinas el 29 de abril de 1875. Fué promovido a Teniente en la Academia de Guadalajara el 29 de abril de 1897. El 22 de mayo siguiente embarcó. Allí estuvo destinado en el Batallón.Regresó a la Península en 1899.—Murió de Comandante en 1921.

68. FERRER Y LLOSAS (José). N. en Barcelona (?) el 10 de agosto de 1857. Fué promovido a Teniente en la Academia de Guadalajara el 18 de mayo de 1878. De Capitán, Comandante de Ejército, embarcó el 1.° de febrero de 1883. Sirvió en el Batallón del Arma hasta 1887, que

pasó a la Comandancia de Manila. Un año más tarde se le ordenó regresar a la Península, y así lo hizo. De Comandante del Cuerpo, Teniente Coronel de Ejército, embarcó por segunda vez el 9 de diciembre de 1896. Según la *Guía oficial de Filipinas* de 1898, este año se hallaba en España, con licencia, por enfermo; pero debió de volver pronto a su destino de Cavite, porque en Cavite cayó prisionero, y nunca más ha vuelto a saberse de él. Por R. O. de 26 de mayo de 1900 se dispuso que fuese baja «por suponerle fallecido siendo prisionero de los insurrectos de Cavite».

El año de 1884 figuró en la lista de los colaboradores de la *Revista Militar*, de Manila.—Fué buen dibujante y estimable acuarelista.

69. FORTUNY Y MORAGUES (Ignacio). N. en Palma de Mallorca el 14 de enero de 1860. Fué promovido a Teniente en la Academia de Guadalajara el 21 de julio de 1883. Embarcó de Capitán el 9 de septiembre de 1897. Destinado a Bisayas, murió gloriosamente en Antique, frente al enemigo, en el combate de Bugasón, el 30 de septiembre de 1898.

70. FOURNIER Y FRANCO (Manuel). N. el 30 de diciembre de 1872. Fué promovido a Teniente en la Academia de Guadalajara el 29 de abril de 1897. El 6 de noviembre del mismo año embarcó. Debió de permanecer poco tiempo en el país, porque en la *Guía* de Filipinas de 1898 no se le menciona. Ignoramos su suerte. En el *Anuario Militar* de 1899 no figura su nombre.

71. FUENTE Y BLASCO (Acisclo de la).—Catalogado también por LAFUENTE.—Fué promovido a Teniente en la Academia de Guadalajara el 7 de agosto de 1863. De capitán del Cuerpo, Comandante de la Escala de Ultramar, embarcó el 8 de abril de 1865. Permaneció en Manila hasta 1868. Y nada sabemos más de este Ingeniero.

72. FUENTES CORTÉS (Jerónimo de). Teniente General de la Artillería de Manila, Castellano de Cavite, etc. En 1624, hallándose en Méjico, se ofreció para examinar a los artilleros que habían de ir a Filipinas, a donde pasó él dos años más tarde, de soldado, con el Gobernador y Capitán General, electo, D. Juan Niño de Tabora, el cual, durante la travesía, le nombró Cabo de la artillería de la nao capitana. Llegado a Manila, el dicho Gobernador le dió título de Administrador de la Casa de fundición de la artillería, cargo que desempeñó hasta fines de 1639. Cuando en 1630 se abrigaron temores de que fuese sobre Manila el enemigo japón, «previno, hizo y dispuso las invenciones y artificios de fuego que le parecieron convenientes para su defensa», y el Teniente General de la Ar-

tillería, D. Juan Bautista de Molina Latorre, le nombró su Lugarteniente. Luego de muerto Molina, FUENTES fué nombrado Teniente de Capitán General de la Artillería. Hizo dos excursiones a Paracale, a examinar unos yacimientos de cobre, y en la segunda extrajo más de 30 arrobas, que transportó a Manila. (Archivo de Indias: 68-1-1.) En 1652 era Regidor de la Ciudad de Manila, y poco después fué nombrado Castellano y Justicia mayor de Cavite, donde continuaba en 1659, en que emitió un luminoso informe sobre las defensas de aquella plaza y su puerto, del que existe copia en la Biblioteca de Ingenieros, tomada por el Coronel Sánchez Francisquete. Valga por lo que valga, véase este pasaje del historiador Fr. Casimiro Díaz *(Conquistas,* p. 486), a propósito de las medidas adoptadas para luchar con una fuerte escuadra holandesa que en 1646 presentóse en los mares filipinos, y sobre la cual se obtuvo brillantísima victoria: «Hízose prevención muy copiosa de balas, enramadas, palanquetas, cilindros, pies de cabra, lanternas y navajas, puntas de diamante, angelotes y otras máquinas que previno la inteligencia del Capitán Jerónimo de FUENTES CORTÉS, grande Ingeniero, el cual hizo muchos tarugos de a tercia, ajustados a las bocas de las piezas, con dos puntas, todos de una madera llamada *molabe* (la más dura del mundo...) para poner en cada tiro un tarugo de aquéllos, antes del taco, que fué invención muy provechosa.»

G

73. GAGO Y PALOMO (José). N. el 11 de junio de 1849. Promovido a Teniente en la Academia de Guadalajara el 22 de febrero de 1879. De Capitán del Cuerpo embarcó el 1.° de junio de 1885. Sirvió en el Batallón del Arma hasta el año de 1891, que regresó a la Península. Fué quien construyó la trocha de Tucuran, en Mindanao, que tanto sirvió en las operaciones de los Generales Weyler y Blanco contra los moros de aquella isla.

74. GÁLVEZ (Diego). Siendo Oficial del Ejército ingresó en Ingenieros durante la guerra de la Independencia, el 1.° de enero de 1812. Coronel de 1836, fué nombrado Comandante del Arma en Filipinas, según puede verse en la *Guía* de 1837 y en el *Escalafón* de 1838. Pero no llegó a ir. Así que este nombre sólo se apunta a título de información.

75. GÁLVEZ Y DELGADO (Juan). N. en Santa Cruz de Mudela el 11 de mayo de 1864. Fué promovido a Teniente en la Academia de Guadalajara el 3 de agosto de 1886. Embarcó en 1891, y allí ascendió,

dos años más tarde, a Capitán. Prestó muchos y buenos servicios en distintos puntos de Mindanao: en Malabang dirigió la construcción del fuerte «General Corcuera»; ejecutó otras obras avanzadas y varios caminos a la costa, por él proyectados. Guerreó frecuentemente con los moros, y una cruz de María Cristina y varias rojas consagráronle el crédito de buen soldado. Regresó a la Península, por cumplido de país, en 1897.—Murió de Comandante en Madrid el 1.° de marzo de 1916.

76. GALLEGO Y RAMOS (Eduardo). N. el 7 de marzo de 1873. Fué promovido a Teniente en la Academia de Guadalajara el 13 de julio de 1893. De Capitán de Ejército embarcó el 21 de julio de 1895. Guerreó en Mindanao y en Luzón: por la toma de Das Mariñas (1897) fué ascendido, permutando el ascenso por la cruz de María Cristina. Regresó a España a últimos de 1897. Escribió y publicó:

1. *Las campañas del Norte de Mindanao.* Madrid, 1898.
2. *Operaciones practicadas contra los insurrectos de Cavite.* Madrid, 1898.
3. *Ligera idea de las campañas sostenidas en Mindanao durante la dominación española.* Madrid, 1899.

77. GARCÍA (Alonso). Alférez; Alguacil mayor. Juntamente con el chino cristiano Miguel Guan-Co, dirigió la construcción de la iglesia, cuya fábrica era de ladrillo, del pueblo de Pagsanhán (provincia de la Laguna), el año de 1690.—F. Huerta, *Estado geográfico, topográfico, estadístico...* (Binondo, 1865), pág. 161.

78. GARCÍA Y BENÍTEZ (José). N. el 24 de abril de 1872. Fué promovido a Teniente (con el número 2) en la Academia de Guadalajara el 13 de julio de 1893. Embarcó el 26 de abril de 1895. Tomó parte en las operaciones contra los tagalos, distinguiéndose, por lo que fué ascendido (1896), permutando el empleo por la cruz de María Cristina. Regresó a España a últimos de 1898.

79. GARCÍA Y DÍAZ (Luis Ángel). Ingresó en el servicio militar el año de 1809, y en el Cuerpo de Ingenieros, como Oficial del Ejército, el 1.° de enero 1812 (durante la guerra de la Independencia). De Teniente Coronel, Coronel de la Escala de Ultramar, embarcó en agosto de 1837. Desempeñó la Comandancia del Arma hasta 1844, año en que regresó a la Península. En la Biblioteca de Ingenieros se conserva de este Jefe los siguientes manuscritos:

1. *Sucinto extracto de las sublevaciones y otros acontecimientos ocu-*

rridos desde el descubrimiento del Archipiélago filipino hasta nuestros días. Manila, 30 de julio de 1840.

2. *Informe acerca de los arrabales de Manila, con un proyecto de una nueva ciudad.* 23 de abril de 1844.—Con seis planos.

80. GARCÍA Y FERNÁNDEZ DE MESA (Enrique). Promovido a Teniente en la Academia de Guadalajara el 8 de septiembre de 1868. De Capitán de la Escala de Ultramar embarcó el 28 de abril de 1870.—Murió en el Archipiélago el 30 de junio de 1874.

81. GARCÍA DEL FRESNO (Francisco). N. en Cádiz. Marino. Fué uno de los que, en 1659, informaron sobre las defensas de la plaza y puerto de Cavite: gozaba de gran prestigio científico. Fué después (1662) General del mar y luego «Jefe Superior de la Artillería», por Su Majestad. Continuaba en Filipinas en 1678.—Díaz, *Conquistas*, pág. 444; Huerta, *Estado*, pág. 68; Sánchez Francisquete, extracto del informe de 1659, existente en la Biblioteca de Ingenieros.

82. GARCÍA Y MORALES (Manuel). N. el 3 de febrero de 1869. Fué promovido a Teniente en la Academia de Guadalajara el 15 de julio de 1889. En el *Anuario Militar* de 1896 figura como 1.er Teniente en Filipinas; en el de 1887, como Capitán, en comisión, en el mismo distrito, y en el de 1898, como Capitán y Comandante de Estado Mayor, también en Filipinas.

83. GARCÍA NAVARRO Y GILABERT (Juan). Fué promovido a Teniente en Guadalajara el 1.º de octubre de 1847. Con el empleo de Capitán de la E. de U. fué destinado en abril de 1850. Sirvió primero en Manila y después en Pollok, y luego de ascendido a Capitán del Cuerpo desempeñó (1854) la Comandancia de Cavite, de donde pasó a la Secretaría de la Comandancia general. De 1857 a 1860 estuvo al frente del Gobierno políticomilitar de Bohol.

84. GARRIDO DE MALAVER (Domingo). Se titulaba «Ayudante» en 1738. Si lo hubiera sido de Ingenieros, parece natural que así constase; debió de ser Ayudante del Jefe de la fuerza que guarnecía las islas Marianas, donde se hallaba el año mencionado. En el Archivo de Indias se conserva de este militar un *Mapa del puerto de San Luis y de su entrada, descubierto nuevamente en las islas Marianas, con expresión de las brazas de agua que había en sus alrededores.* 1738.—Primer trabajo de ingeniería militar concerniente a Marianas.

85. GAYA Y SAN MARTÍN (Juan). N. el 17 de septiembre de 1830. Fué promovido a Teniente en la Academia de Guadalajara el 12 de septiembre de 1855. De Capitán de la Escala de Ultramar pasó en 1858. Sirvió primero la Secretaría de la Comandancia de Manila y después la Comandancia de Zamboanga-Pollok, donde continuó luego de haber ascendido. En las operaciones contra el Dato Maghuda (1861), que dieron por resultado la toma de la cota de Pagalungan, fué uno de los que más se distinguieron.—J. Montero y Vidal, *Historia de Filipinas*, tomo III, p. 337.—Debió de regresar a España en 1866.

86. GIL Y CLEMENTE (Julián). N. el 9 de enero de 1872. Fué promovido a Teniente en la Academia de Guadalajara el 16 de mayo de 1894. Embarcó el 1.º de marzo de 1895. Destinado a Mindanao, allí guerreó con los moros, y en el asalto a la cota de Tugaya fué el segundo en penetrar por la brecha y quien mató por su mano al moro que acababa de dar muerte al Capitán Briones (V. este apellido); sostuvo recia lucha personal con otros moros, hasta caer herido gravemente. El heroísmo con que se condujo valióle el ascenso a Capitán, que permutó por la cruz de María Cristina, y la laureada de San Fernando. Luego guerreó también con los tagalos, confirmando su reputación de gran soldado. Regresó a la Península en 1898.

87. GIRÁLDEZ Y CAMPS (Félix). N. el 9 de noviembre de 1858. Fué promovido a Teniente en la Academia de Guadalajara el 24 de diciembre de 1879. Siendo Capitán del Cuerpo pasó supernumerario, como Ingeniero de Obras públicas, en 1885. A los dos años se trasladó a Puerto Rico, también de Ingeniero civil.

88. GOICOECHEA (Mariano de). Siendo Subteniente de Infantería, ingresó en el Cuerpo de Ingenieros durante la guerra de la Independencia (el 30 de julio de 1810). De Teniente Coronel, Coronel de la Escala de Ultramar, embarcó en Mayo de 1828. Hasta 1831 desempeñó interinamente la Comandancia del Arma; después, la desempeñó en propiedad hasta 1838, que quedó excedente en Filipinas. Regresó a la Península en 1841. Tuvo una cruz de San Fernando de 1.ª clase. Fué Censor de la Sociedad Económica de Manila. Y escribió (manuscritos que se conservan en la Biblioteca de Ingenieros):

1. *Memoria sobre los caminos de las provincias del Norte.* 25 de noviembre de 1829.
2. *Memoria sobre la ocupación militar de los montes habitados por in-*

dios no reducidos, entre las provincias de Ilocos, Pangasinán, Nueva Écija y Cagayán, al Norte de Manila. 18 de diciembre de 1836.

3. *Noticias geográficas, estadísticas y topográficas de las islas que componen la Capitanía General de Filipinas.* 22 de noviembre de 1840.

4. *Memoria de la ciudad de Manila, del terreno de sus inmediaciones y de los barrios y pueblos de extramuros.* 22 de noviembre de 1840.

5. *Memoria militar sobre la plaza de Manila, extractada de la general reservada que para defensa de ésta escribió el Coronel D. M. de Goicoechea.* 28 de noviembre de 1840.

Desempeñó algún tiempo la Jefatura de la Comisión encargada de hacer investigaciones históricas en el Archivo de Indias, de Sevilla.—Murió en Madrid, de Coronel del Cuerpo, el 30 de septiembre de 1845.

89. GOICOECHEA Y JURADO (Miguel). N. en Manila el 19 de junio de 1830. Fué promovido a Teniente (con el número 1) en la Academia de Guadalajara el 30 de agosto de 1858. Vino a España al tiempo que su padre, D. Mariano, en 1841, y no volvió a Filipinas. Pasóse al Arma de Infantería el 28 de diciembre de 1870, cuando era Capitán de Ingenieros. En 1875 ascendió a Brigadier.—Murió de Mariscal de Campo en la Coruña el 15 de abril de 1892.

90. GÓMEZ (Miguel Antonio). No figura en la *Lista general.* En el artículo de D. Tomás de Castro y Andrade (V.) hemos transcrito fragmentos de una carta del Gobernador de Filipinas, de 24 de julio de 1764, donde consta que en dicho año llegó una Real orden concediendo licencia a D. Miguel GÓMEZ para que pudiera trasladarse a la Península: actuaba, por lo tanto, desde antes de ese año. Según el Gobernador y Capitán General de las Islas, GÓMEZ era «Alférez de la Brigada de Artillería», al propio tiempo que «Ingeniero delineador», y no había en el país, «absolutamente, sujeto más idóneo» al respecto. De los apuntes reunidos por el Coronel Sánchez Francisquete, existentes en la Biblioteca de Ingenieros, consta que el 4 de junio del citado año de 1764 GÓMEZ era «Ingeniero ordinario», y con esa fecha se le ordenaba por la Superioridad que formase un «Plan del estado en que se hallaba esta plaza [de Manila] cuando los enemigos [ingleses] la tomaron por asalto [en 1762]; como del estado de su fortificación y del que tenga el día de hoy». En la misma Biblioteca de Ingenieros consérvase además una copia (autorizada en 1842) del «Expediente sobre un proyecto de fortificación para la plaza de Manila del *Ingeniero ordinario D. Miguel Antonio* GÓMEZ, Director de las obras de dicha plaza, seguido en los años de 1764 y 1765» (con dos planos). ¿Cómo se explica que en documentos oficiales del mismo año se

le adjudiquen a GÓMEZ dos categorías tan diferentes? A un tiempo le vemos [Alférez] Ingeniero delineador e Ingeniero ordinario, que equivalía a Capitán. Mas dejando a un lado tales contradicciones, consignemos que fué GÓMEZ laboriosísimo, como lo acreditan sus numerosos trabajos que se conservan en el Archivo de Indias, de Sevilla. He aquí los de mayor importancia:

1. *Plano y perfil del fuerte nombrado Nuestra Señora de la Concepción y del Triunfo de Pangui... en la isla de Mindanao, construído el año de 1754.* Manila, 1765. Creemos que la fecha 1754 sea errata. Dicho fuerte se construyó en 1734, y de él existe un plano en colores al final de la *Relación* que subscribe el Gobernador Valdés Tamón (probablemente adicionado en 1742).

2. *Plano del río de San Juan, que atraviesa el territorio de la estancia de Calamba...* Por el Ingeniero D. Miguel Antonio GÓMEZ. 1773.

3. *Plano del proyecto para la fábrica de los Molinos de pólvora...* 1773.

4. *Mapa de los pueblos que llaman de la Rinconada de Mórong con los ríos que por sus barras desaguan en la laguna de Bay.* 1773.

5. *Mapa de las islas Babuyanes y Batanes y de los puertos de San Pío V (en la isla de Camiguín) y de San Vicente (en el cabo del Engaño).* Pueblo de San Miguel, 3 de mayo de 1781.

Amén de otros, que describe Torres Lanzas en su *Relación descriptiva de los mapas, planos, etc., de Filipinas* (Madrid, 1897). Conviene, no obstante, asentar un nuevo título, por su especial interés:

6. *Plano de la barra, puerto, ríos, poblaciones y fortalezas de Mangalor, Covial y Ulaad, sobre la costa de Malabar... perteneciente al reino de Canaran, que con otros varios posee hoy el Nabab Hyder Ali Bahader, levantado de orden superior, por D. Miguel Antonio* GÓMEZ, *Comandante de la fragata «Nuestra Señora del Carmen» (a) «La Deseada», que desde la bahía de Manila hizo el viaje a dicha costa el año de 1776. Y regresó en la Monzón de 1777.* Manila, 12 de diciembre de 1778.

Esta «comisión» de GÓMEZ nos dice claramente el alto concepto que disfrutaba, siendo digno de notarse el título de «Comandante de la fragata» en que realizara el viaje. Con el plano apuntado corren unos *Dibujos* que dan idea de las ceremonias y otras cosas que el Ingeniero GÓMEZ presenció en los puntos visitados.

91. GÓMEZ Y CRUELLES (Antonio). N. el 28 de noviembre de 1855. Fué promovido a Teniente en la Academia de Guadalajara el 19 de julio de 1882. Embarcó de Comandante el 23 de mayo de 1896. Desempeñó la Comandancia de Lanao (Iligan) hasta su regreso a la Península, a principios de 1899.

92. GÓMEZ Y MOLADA (Carmelo). Fué promovido a Teniente en la Academia de Guadalajara el 22 de septiembre de 1852. De Teniente, Capitán de Ultramar, fué destinado en octubre de 1858. Desempeñó el Detall de Cavite hasta su ascenso, pasando entonces (1863) a la Comandancia de la misma plaza. Debió de regresar a la Península en 1865. Tuvo una cruz de San Fernando de 1.ª clase. En el *Catálogo de Manuscritos* de la Librería de Vindel se han anunciado de este Ingeniero (a quien sin duda por error de transcripción se le apellida «Gómez y *Molenda*»), los siguientes:

1. *Estudio y proposición acerca de los medios fáciles y económicos de llevar a cabo la reparación de la carretera general del Sur.* Año de 1864. Con un plano.

2. *Plano y perfiles de la desembocadura del río Panguili, en el Bicol.* Año de 1864.

93. GONZÁLEZ Y ALBERDI (José). N. el 20 de junio de 1844. Fué promovido a Teniente en la Academia de Guadalajara el 23 de julio de 1873. Embarcó de Comandante de la Escala de Ultramar el 3 de mayo de 1889. Sirvió primero el Detall de la Comandancia de Manila; después, ascendido, la Secretaría de la Comandancia general, y últimamente el mando del Batallón de Obreros, hasta 1899, que regresó a España, siendo Teniente Coronel del Cuerpo. Guerreó con los tagalos.

00. GONZÁLEZ DE LA CORTE Y RUANO (Felipe).—V. CORTE Y RUANO CALDERÓN (Felipe María de la).

94. GOYTI (Martín de). Guipuzcoano. Capitán de Infantería. Pasó con Legazpi a la conquista de Filipinas, a donde llegó en 1565. Militar acreditado en Italia, condújose en todo momento bizarramente. Por muerte de Mateo del Saz (1567), Legazpi le proveyó Maestre de Campo. Cavó en uno de los ángulos de la primera fortificación que se hizo en Cebú (1565), y seguramente participaría en la construcción de la trinchera improvisada en Manila para defenderse contra las huestes de Li-Ma-Hong, en lucha con las cuales sucumbió el 30 de noviembre de 1574.

95. GUTIERREZ Y FERNÁNDEZ (Fernando). N. el 9 de enero de 1844. Fué promovido a Teniente en la Academia de Guadalajara el 18 de agosto de 1870. Embarcó de Comandante del Cuerpo el 1.º de junio de 1885. Después de haber sido durante tres años segundo Jefe del Batallón del Arma, pasó a la Comandancia de Zamboanga (1888-89),

para volver otra vez al Batallón, de donde pasó al Detall de la Comandancia de Manila. Regresó a la Península en 1893.

96. GUTIÉRREZ Y HOCES DE GUARDIA (Fr. Agustín). Agustino Recoleto, llamado en la Religión Fr. Agustín de SANTA CATALINA. N. en Portillo (Valladolid) el 28 de agosto de 1727. A los veinte años de su edad profesó en Madrid. Llegó a Filipinas en 1754. Después de haber servido algún tiempo en Romblón, pasó a Ticao (1758), donde permaneció hasta su muerte, acaecida el 9 de julio de 1775. Para librarse, y librar a sus feligreses, de los moros, «levantó un fuerte de estacada en cuadro... que con propio trabajo formó de piedra sus cuatro baluartes, y del mismo material dos cortinas, una que servía de pared a la iglesia y otra a su habitación».—Sádaba, *Catálogo*, pág. 272.

H

97. HERAS Y CRESPO (Carlos de las). N. el 31 de marzo de 1860. Fué promovido a Teniente en la Academia de Guadalajara el 18 de mayo de 1878. De Capitán del Cuerpo, Comandante de Ejército, embarcó el 1.° de mayo de 1882. Sirvió un año en la Comandancia de Manila y pasó luego al Batallón del Arma. En 1889, hallándose en Joló, hizo la conducción de aguas a aquella plaza; y sobre ésto escribió una *Memoria* de que dió cuenta el MEMORIAL del Cuerpo. En 1890 quedó de supernumerario, pasando a prestar servicio como Ingeniero de Obras públicas. Siéndolo, publicó un *Anteproyecto de saneamiento de Manila*, impreso en dicha ciudad en 1896, con tres grandes láminas. Regresó a la Península después del Desastre. Pero no tardó en volver para desempeñar un importante cargo en la Compañía General de Tabacos de Filipinas. Al presente es General de Brigada (E. R.) y se halla en España.

98. HERBELLA Y PÉREZ (Manuel). N. el 11 de febrero de 1836. Fué promovido a Teniente en la Academia de Guadalajara el 5 de julio de 1861. Siendo Capitán del Cuerpo, embarcó con el empleo inmediato el 3 de noviembre de 1864. Hasta 1867 sirvió el Detall de la Subinspección, pasando luego a la Comandancia de Zamboanga, donde se le ofreció ocasión de guerrear con los moros. Regresó a la Península en 1872. Publicó un *Manual de construcciones y de fortificación de campaña en Filipinas* (Madrid, 1882), en dos vols., uno de texto y otro de figuras.

99. HEREDIA E IVONNET (Manuel de). Fué promovido a Teniente en la Academia de Ingeniero de Madrid el 11 de diciembre de

1838. De Coronel del Cuerpo, Brigadier de Ejército, embarcó el 24 de mayo de 1863. Regresó en 1869. Años más tarde, al crearse el Consejo de Filipinas en el Ministerio de Ultramar, HEREDIA fué nombrado miembro de dicho Cuerpo consultivo. Murió en Madrid, de Brigadier del Arma, el 1.° de septiembre de 1875. Tuvo una cruz de San Fernando de 1.ª clase.

100. HERNÁNDEZ Y PALACIOS (Emilio). Fué promovido a Teniente en la Academia de Guadalajara el 4 de agosto de 1872. Embarcó de Capitán el 15 de noviembre de 1877. Destinado al Batallón de Obreros, sirvió en éste hasta su fallecimiento, acaecido en Manila el 13 de abril de 1877.

101. HERRERA (Fr. Antonio de). El P. Fr. Elviro J. Pérez *(Catálogo bio-bibliográfico de los Agustinos de Filipinas* [Manila, 1901], pág. 69) dice que fué «sobrino» del Maestro mayor de la fábrica del Escorial, mientras que el P. Fr. Gaspar de San Agustín *(Conquistas de Philipinas* [Madrid, 1698], pág. 248) afirma que fué «hijo», y aun añade que «auia sido uno de los Maestros de aquella famosa obra de S. Lorenço»; pero ninguno de los dos—ni ningún otro escritor—señala la fecha en que llegara al país, ni de qué llegó al país. El año de la llegada fué, desde luego, anterior al de 1599, en que, después de haber tomado el hábito de lego agustiano en el convento provisional de Manila, comenzó la construcción del convento e iglesia de San Agustín en la ciudad mencionada. No es temeraria la aseveración de que llegó de Soldado, teniendo en cuenta la época: he ahí por qué se le incluye en la presente lista, a título de *militar*, que había sido. Por aquel tiempo, todos los que tomaron un hábito religioso en Filipinas, antes habían sido soldados. Fray Antonio de HERRERA fué el mayor arquitecto que en su época hubo en el Archipiélago y uno de los más grandes de cuantos allí florecieron a lo largo de los siglos: baste decir que sus edificaciones, de piedra, son las únicas que han respetado los más formidables terremotos; las únicas de principios de la centuria XVII que subsisten en aquellas islas. Construyó además la iglesia de Lubao, en la Pampanga, y el convento de Macao, en China. Murió este insigne arquitecto en Manila el año de 1638.

102. HOMEDES Y MOMPÓN (Saturnino). N. el 13 de abril de 1864. Fué promovido a Teniente en la Academia de Gualajara el 3 de julio de 1887. Pasó y volvió, de Capitán, el mismo año de 1898.

I

103. IBÁNEZ Y ALARCÓN (Ruperto). N. el 26 de marzo de 1856. Fué promovido a Teniente en la Academia de Guadalajara el 23 de junio de 1877. Embarcó de Capitán el 8 de enero de 1880. Hasta 1886 sirvió en el Batallón del Arma; después, en la Comandancia de Manila, y últimamente, ya ascendido, tuvo a su cargo el Detall de la misma Comandancia. Regresó a la Península en 1889.

104. IGLESIA Y SMITH (Antonio de la). Ingresó en el servicio militar el año de 1809 y en el Cuerpo de Ingenieros, como Oficial del Ejército, el 27 de junio de 1811 (durante la guerra de la Independencia). Siendo Coronel del Cuerpo, Brigadier de Ejército, fué destinado en 1841. Sirvió la Subinspección del Arma hasta 1845, año en que regresó a la Península. En la Biblioteca de Ingenieros se conservan de este Jefe los trabajos siguientes:

1. *Desarrollo de la cresta interior del parapeto del recinto principal o línea de fuego de la plaza de Manila.* 1842.

2. *Extracto o informe sobre dos Memorias: una acerca de la importancia de las islas Bisayas y otra sobre el plan y medios que convendría adoptar para obtener la carta militar de la isla de Luzón.* 10 de mayo de 1848. —V. CORTE (Felipe M. de la).

105. IRURETA GOYENA Y RODRÍGUEZ (Ramón José de). Nació en Manila el 30 de agosto de 1859. En la Academia de dicha ciudad hízose Alférez de Infantería, y siéndolo trasladóse a España e ingresó en la de Guadalajara, donde fué promovido a Teniente el 22 de junio de 1885. A los pocos meses, en comisión, embarcó para su país, donde quedó agregado a la Comandancia general. En enero de 1888 se le destinó en firme. Sirvió como Profesor en la Academia preparatoria Militar de Manila y como Profesor también en la Escuela de Artes y Oficios de la misma capital. Y así se sostuvo, Capitán ya del Cuerpo, hasta 1899, que regresó a Península. A fines de 1900 diéronle licencia para Filipinas, y allí logró un cargo de cierta importancia en la Compañía General de Tabacos, dedicándose a la vez a la profesión de Arquitecto. Volvió a España, y de Comandante solicitó y obtuvo el retiro en 1909. Tornó otra vez a su país, y de nuevo a España, a reponer la salud, y aquí murió en 1915. Escribió, entre otras cosas, *Antiguo sistema de pesas y medidas de Filipinas y las más usadas en Inglaterra, China, Francia, Japón, Alemania y*

otros países (Manila, 1893); folleto que fué declarado de texto para las escuelas elementales.

106. ISLA (Juan de la). Capitán de Infantería; uno de los que aportaron con Legazpi en 1565. No mucho después, Legazpi le comisionó para que se trasladara a los reinos de Castilla, a fin de informar a S. M. del feliz resultado de aquella memorable expedición. Regresó a Filipinas en 1570, con instrucciones de Felipe II. El Coronel León y Canales, en uno de sus comentarios a los apuntes que tomara en el Archivo de Indias, tiene muy en cuenta al Capitán Juan de la ISLA, suponiéndole el trazador de las primeras fortificaciones y, desde luego, que fuese el que pusiera en Cebú «catorce cestones para doce piezas de artillería que defendían la entrada del puerto y el paso para el fuerte, que estaba más tierra adentro». Esto último no pudo hacerlo el Capitán ISLA, ausente en la Península cuando se construyeron, para rechazar a los portugueses, en 1566, los cestones aludidos. A poco de llegado por segunda vez emprendió otro viaje a España, y nuevamente retornó a Filipinas, donde debió de morir entrado ya el siglo XVII.

J

107. JARA (Juan de la). N. en Murcia. Pasó al país de Soldado, formando parte de la expedición de Miguel López de Legazpi (1565). Por sus buenos servicios no tardó en ser promovido a Alférez y después a Capitán. Esteban Rodríguez de Figueroa, cuando fué por su cuenta a la conquista de Mindanao (1596), llevóle de Maestre de Campo. Muerto Figueroa a los pocos días de llegar, JARA se hizo elegir Gobernador; fundó una población, a la cual llamó Nueva Murcia, y en ella fabricó un fuerte, el primero construído por los españoles en aquella grande isla. La autonomía con que se condujo disgustó al Gobernador y Capitán General de Filipinas, D. Francisco Tello de Guzmán, quien mandó prender a JARA y lo procesó. Este distinguido y esforzado Capitán murió en Manila, en la prisión, mientras se substanciaba la causa a que se hallaba sujeto.—Morga-Retana, *Sucesos de las Islas Filipinas* (Madrid, 1909), pág. 541; San Agustín, *Conquistas*, pág. 476.

000. JESÚS MARÍA (Fr. Lucas de).—V. VILLANOVA Y LABORDA (Fray Lucas).

108. JIMENEZ Y DEL CORRAL (José). Fué promovido a Teniente en la Academia de Arévalo el 19 de marzo de 1830. Pasó en 1839,

y sirvió durante tres años el destino de 2.° Comandante del Batallón de Obreros. De 1843 a 1845 estuvo encargado de las obras de fortificación de Cavite, y de 1846 a 1847 desempeñó interinamente la Comandancia de Manila. En este último año debió de regresar a España; era Teniente Coronel de la Escala de Ultramar. En la Biblioteca de Ingenieros se conserva de este Jefe un *Resumen de los edificios militares del distrito de Filipinas,* fechado el 10 de junio de 1843.

109. JIMENEZ Y LLUESMA (Eusebio). Valenciano. N. el 15 de diciembre de 1855. Ingresó en la Academia de Guadalajara siendo Alférez de Infantería. Fué promovido a Teniente el 22 de julio de 1883. De Capitán del Cuerpo pasó, a fines de 1896, a las inmediatas órdenes del General Polavieja, y con éste regresó a España en 1897. Tomó parte en las operaciones contra los tagalos.—Se retiró de Teniente Coronel en Diciembre de 1915.

110. JIMENO Y BALLESTEROS (Francisco). N. el 2 de abril de 1858. Promovido a Teniente en la Academia de Guadalajara el 18 de agosto de 1880. Embarcó de Comandante del Cuerpo el 9 de octubre de 1897. Asistió a la campaña contra los insurrectos, en la cual fué herido gravemente. Regresó a la Península en 1898.

111. JORDÁN o JORDANO (Diego). Capitán de Artillería; «práctico y experimentado en fortificación». Como había asistido a las obras del fuerte de Nuestra Señora de Guía (1585-1589), fué uno de los que integraron la Comisión nombrada en 1593 por el Gobernador y Capitán General don Gómez Pérez das Mariñas para que informase acerca del estado en que se hallaba el mencionado fuerte. Concurrió a casi todas las Juntas de guerra celebradas en su tiempo, y continuaba en el país, con buena reputación profesional, en 1597.—Colín-Pastells, *Labor,* II, 97. En uno de los extractos debidos al Coronel León y Canales se le apellida JORDÁN; Pastells escribe JORDANO. Debió de ser italiano, de nacimiento o de origen.

112. JUÁREZ DE GALLINATO (Juan). Capitán de Infantería. Llegó en 1590. Había guerreado en Flandes. Desde los primeros momentos fué adquiriendo relieve, por su inteligencia, actividad y bizarría, hasta venir a ser, muy pronto, una de las grandes figuras del período heroico de la historia de Filipinas. En las jornadas de Itúy (1591), Camboja (1595), Panay (1601), Joló (1602), Mindanao, Ternate (1603 y 1606), donde la segunda vez mandó la columna de vanguardia, y tantas otras, su crédito de soldado rayó a la mayor altura. Para prevenir los daños que en las

Bisayas pudieran causar los moros de Mindanao y Joló que, confederados, habían reunido una poderosa escuadra, fortificó Otón (1601), punto el más estratégico de la isla de Panay, logrando evitar las depredaciones que pretendían llevar a cabo los piratas. Dos años más tarde (1603), al frente de un puñado de españoles y portugueses, asaltó la fortaleza de Ternate, y después de haber desalojado al enemigo de su posición, construyó una trinchera a 200 pasos del fuerte principal (dispuesto por los holandeses); continuó atacando y construyó una nueva trinchera, más cerca aún; pero por falta de artillería tuvo que desistir de continuar avanzando, y abandonó la empresa. Murió de Maestre de Campo en Manila, en 1615, lleno de méritos, cuando contaba unos sesenta años de edad.—Morga-Retana, *Sucesos de las Islas Filipinas*, pág. 542; Fernández de Navarrete, *Biblioteca Marítima*, II, 324, etcétera.

K

113. KIRPATRICK Y KIRPATRICK (Guillermo). Fué promovido a Teniente en la Academia de Guadalajara el 14 de enero de 1848. Con el empleo inmediato de la Escala de Ultramar pasó destinado en 1850. Los tres primeros años sirvió en Manila; de 1854 a 1857, en que regresó a España, desempeñó el Gobierno políticomilitar de Bohol.—Retiróse de Coronel en 1876. Desde 1858 era Caballero de la Orden de San Juan.

L

000. LAFUENTE Y BLASCO (Acisclo).—V. FUENTE Y BLASCO (Acisclo de la).

114. LASALA Y LLANOS (Mariano). N. el 14 de agosto de 1877. Fué promovido a Teniente en Guadalajara el 26 de abril de 1897. Embarcó el 6 de noviembre del mismo año. Destinado al Batallón del Arma, operó contra los insurrectos y regresó a la Península en 1899.

115. LEÓN (Cristóbal de). «Ingeniero mayor» del ejército que fué a la conquista de las islas Molucas en 1606. Era además Capitán de Artillería y «de la guardia de honor de S. S.ª», lo que puede interpretarse: Capitán de Alabarderos, ya que éstos constituían la «guardia de honor» de *Su Señoría*, o sea el Gobernador y Capitán General de las Islas, cargos que desempeñaba entonces D. Pedro Bravo de Acuña, quien dirigió

en persona las operaciones. El Capitán León, como tal Ingeniero mayor, tenía 700 pesos de sueldo al año. Dada su categoría, debió de visar la planta de la fortaleza que ideó y delineó Zapata (V. este apellido).—Colin-Pastells, *Labor*, III, 45. Y véase además el apunte que le dedica el Coronel León y Canales, que se conserva en la sección de manuscritos de la Biblioteca del Cuerpo.

116. LIÉBANA Y TRINCADO (Evaristo). Leonés. N. el 24 de agosto de 1846. Fué promovido a Teniente en la Academia de Guadalajara el 9 de agosto de 1871. De Capitán de la Escala de Ultramar embarcó el 22 de septiembre de 1874. Sirvió siempre en el Batallón del Arma, del que, luego de ascendido, vino a ser 2.° Jefe. En 1876 asistió a las operaciones contra Joló, donde fué uno de los primeros que coronaron la cota de Tanquían. Distinguióse por su laboriosidad y competencia, señaladamente en fortificación. En 1879-80 dirigió un camino del Abra a Cagayán a través de la cordillera Central; intervino en la construcción del fuerte de Alfonso XII en Joló y en otras obras militares. Regresó a España en 1881, y al siguiente año publicó unos interesantes *Apuntes* sobre el camino militar a que se ha hecho referencia. Las páginas que dedica a describir el estado políticosocial de los igorrotes y medios que debieran emplearse para reducirlos, son muy interesantes. El librero Vindel, bajo el núm. 978 de su *Catálogo de Manuscritos* de Filipinas, anunció un álbum de 25 mapas y 21 planos, todos ellos trabajados por este ilustre Ingeniero.—Murió de Teniente Coronel en febrero de 1898.

117. Lima (Pablo de). De origen portugués, si no lo fué de nacimiento. Capitán. En 1582 llevaba ya años en el Extremo Oriente; había residido en las Molucas, donde contrajo matrimonio con una sobrina del Rey de Tidore. Fué quien dirigió las operaciones de dicho año de 1582, así como las de la nueva expedición de 1585. Era buen artillero y de reconocida competencia en la elección de sitios donde establecer las baterías: de los capitanes de su tiempo, acaso el que poseía mayores conocimientos en las artes del ataque y la defensa. En la gloriosa jornada de 1606, que dió por resultado la conquista del Maluco, tuvo a su cargo la artillería que jugó para la toma de Ternate.—Morga-Retana, *Sucesos de las Islas Filipinas*, pág. 545; San Agustín: *Conquistas*, 388-390.

118. LIZASO Y AZCÁRATE (Domingo). N. en Tudela el 4 de agosto de 1841. Ingresó en la Academia de Guadalajara siendo Alférez de Caballería, y fué promovido a Teniente de Ingenieros el 16 de agosto de 1867. De Capitán de la Escala de Ultramar embarcó el 28 de abril de

1870. Los tres primeros años los pasó en la isla de Balábac, donde dirigió obras de fortificación y construyó un polvorín. A su ascenso (1873) pasó a Manila, donde, entre otros destinos, tuvo el de Secretario de la Subinspección del Arma. Regresó a la Península en 1877.—Murió de General de Brigada (E. R.) en Tudela el 20 de diciembre de 1913.

119. LIZASO Y AZCÁRATE (Eusebio). N. en Tudela el 14 de agosto de 1847. Fué promovido a Teniente en la Academia de Guadalajara el 8 de septiembre de 1868. De Capitán de la Escala de Ultramar embarcó el 28 de abril de 1870. Destinado a Mindanao, trabajó en el camino de Cotabato a Pollok, construyó el campamento de España (llamado antes «de Amadeo») y en colaboración con Liébana (V. este apellido) el fuerte de Alfonso XII en Joló, después de las operaciones en esta isla (1876), en las cuales se distinguió. Regresó a España en 1877.—Murió de General de Brigada (E. R.) en Tudela el 22 de noviembre de 1913; un mes antes que su hermano D. Domingo.

120. LÓPEZ Y EZQUERRA (Amado). Fué promovido a Teniente con el número 1) en la Academia de Guadalajara el 22 de septiembre de 1852. De Capitán de la Escala de Ultramar fué destinado el 30 de septiembre de 1855. Regresó de Comandante en 1864. En la *Guía* de Filipinas de 1860 consta que en este año era Vocal de la Junta inspectora del Jardín Botánico de Manila, Arquitecto del Superior Gobierno y Director de Obras públicas; Consiliario del Banco Español-Filipino y miembro de la Sociedad Económica de Amigos del País. Según el *Escalafón* del Cuerpo de 1864, en este año venía ya siendo 2.° Ingeniero de la obra del puente tubular sobre el río Pásig.—Retiróse de Comandante del Cuerpo, Teniente Coronel de Ejército, en Agosto de 1874. Tuvo una cruz de San Fernando de 1.ª clase.

121. LÓPEZ Y EZQUERRA (Pedro). N. el 31 de enero de 1827. Fué promovido a Teniente (con el número 2) en la Academia de Guadalajara el 22 de septiembre de 1852. De Capitán de la Escala de Ultramar fué destinado el 30 de septiembre de 1855. Sirvió primero en Manila y después en la Comandancia de Zamboanga-Pollok, hasta su ascenso a Capitán del Cuerpo, que pasó a Manila (1859) donde fué nombrado Arquitecto del Ayuntamiento. Perteneció, como su hermano Amado, a la Sociedad Económica de Amigos del País de Filipinas. Regresó a la Península en el año de 1864.

122. LÓPEZ POZAS (José). N. en Filipinas el 7 de julio de 1863.

Fué promovido a Teniente en la Academia de Guadalajara el 21 de julio de 1883. Embarcó de Capitán el 1.° de junio de 1888. Sirvió en el Batallón del Arma hasta 1892, en que quedó supernumerario en Manila. En 1895 volvió al servicio activo, hasta principios de 1899, que tornó a la Península. Tomó parte en las operaciones contra los insurrectos.

123. LÓPEZ Y DE VEGA (Andrés). N. en Málaga el 28 de junio de 1820. Fué promovido a Teniente en la Academia de Ingenieros de Madrid el 26 de diciembre de 1839. En 1881, siendo Brigadier, solicitó quedar de supernumerario sin sueldo, a fin de trasladarse a Filipinas con el importante cargo de Administrador general de la Compañía de Tabacos de aquellas islas, cargo que desempeñó un año (1882).—Murió de General de División (E. R.) en Barcelona el 1.° de noviembre de 1905. Tuvo una cruz de San Fernando de 1.ª clase.

124. LOSA (Bernardino de). Librósele Real despacho de Ayudante de Ingenieros el 31 de julio de 1779. En el *Escalafón* de 1800 figura con el empleo de Ingeniero en Jefe. Desde antes se hallaba ya en Filipinas, como lo prueba un manuscrito suyo, que posee D. Antonio Graíño, titulado *Relación del adelantamiento y gastos causados en las obras de fortificación y edificios militares de esta plaza desde 1.° de junio de 1800 hasta 30 de junio de 1801,* fechado en Manila el 1.° de julio del último de los años mencionados.

125. LUNA Y BARBA (Emilio). N. el 7 de septiembre de 1869. Fué promovido a Teniente en la Academia de Guadalajara el 13 de julio de 1892. Embarcó el 24 de mayo de 1895 y regresó a fines de 1898, de Capitán. En el Batallón del Arma tomó parte en las operaciones contra los insurrectos.—En la *Guía* de Filipinas de 1896 se le apellida «Lima».

LL

126. LLAVE Y NIETO (Ramón de la). N. el 5 de noviembre de 1858. Fué promovido a Teniente en la Academia de Guadalajara el 22 de julio de 1885. Embarcó el 5 de abril de 1889. Sirvió en el Batallón del Arma hasta su muerte, de Capitán, el 27 de abril de 1893.

127. LLEÓ Y COMÍN (Mauro). N. el 26 de abril de 1847. Fué promovido a Teniente en la Academia de Guadalajara el 18 de agosto de 1870. Debió de embarcar, de Teniente Coronel, en 1898 y regresar en

1899. Así se desprende del *Escalafón* de 1898 y del *Anuario* de 1899; pero en la *Guía oficial* de Filipinas de 1898 no figura este Jefe, lo que nos pone en la duda de que llegase a ir, dada la anormalidad de las circunstancias en aquellos meses.

128. LLORENTE Y DIRAICHIN (Teófilo). Fué promovido a Teniente (con el número 1) en la Academia de Guadalajara el 17 de septiembre de 1850. Pasó de Capitán (E. de U.) en 1852. Regresó en 1857. No hemos logrado saber el destino o destinos que allí tuvo.

M

129. MANCHÓN Y ROMERO (Enrique). N. el 30 de marzo de 1825. Fué promovido a Teniente en la Academia de Guadalajara el 17 de septiembre de 1850. Capitán del Cuerpo, Comandante de la Escala de Ultramar, embarcó en 1858. De 1859 a 1863 sirvió la Comandancia de Cavite; luego, ya ascendido, el Detall de la Comandancia de Manila. Regresó en 1864. El año anterior había desempeñado durante algunos meses la Inspección de las obras de la cárcel de Bilíbid (Manila).—J. Montero y Vidal, *Historia de Filipinas*, t. III, pág. 465.

130. MÁRQUEZ Y TRUJILLO (Feliciano). Fué promovido a Teniente de Ingenieros en julio de 1765. En ese mismo año debió de embarcar, pues consta documentalmente que en el siguiente de 1766 se hallaba ya en Manila. Cuando hubo cumplido cinco años de servicio en Ultramar, se dispuso de Real orden que regresara a España; pero MÁRQUEZ no pudo disfrutar de este beneficio porque falleció en Manila, de una «violenta apoplegía», el 21 de enero de 1771, según cartas del Ingeniero O'Kelly y del Gobernador D. Simón de Anda que se conservan en el Archivo de Indias (108-3-2 y 108-2-23, respectivamente). Debió de ser de Cádiz; a lo menos en Cádiz residían su viuda y su madre (doña Nicolasa Trujillo) cuando llegó a España la noticia del fallecimiento de D. Feliciano MÁRQUEZ, de quien son los trabajos que siguen, existentes en la Biblioteca del Cuerpo:

1. *Relación del actual estado en que se hallan las murallas y fortificaciones de la plaza de Cavite.* 15 de diciembre de 1766.
2. *Detall de las obras del nuevo proyecto de la plaza de Cavite.* 15 de septiembre de 1767.
3. *Relación de la bahía y fuerte de Cavite, playa, ríos y demás notables circunstancias que se hallan entre la plaza de Cavite y la de Manila.* 28 de septiembre de 1767.

4. *Relación del actual estado en que se halla la plaza de Manila.* 30 de septiembre, 1767.

Y en el Archivo de Indias:

5. *Plano del puerto de Cavite y del proyecto que para conservarlo propone a S. M. D. Feliciano* MÁRQUEZ, *Ingeniero extraordinario de sus Reales Ejércitos.* 15 de septiembre de 1767.

6. *Perfiles que pasan por las líneas 1-2 y 3-4 del plano del puerto de Cavite.* 15 de septiembre de 1767.

7. *Perfil que pasa por la línea A-B del plano de Cavite.* 15 de septiembre de 1767.

8. *Mapa de la bahía de Manila, puerto de Cavite y laguna de Bay, con expresión de la profundidad que tiene en diversos sitios la bahía.* 28 de septiembre de 1767.

9. *Plano del actual estado de la plaza de Manila y de sus contornos y arrabales.* 30 de septiembre de 1767.

10. *Plano de las obras ejecutadas en la plaza de Manila desde septiembre de 1757 a junio de 1768.* 30 de junio de 1768.

11. *Perfil que pasa por la línea P-Q del plano de las fortificaciones de Manila.* 30 de junio de 1768.

12. *Perfil que pasa por la línea R-S del plano de las fortificaciones de Manila.* 30 de junio de 1768.

13. *Plano del nuevo proyecto de fortificación de la plaza de Manila.* 31 de mayo de 1769.

14. *Perfil que pasa por la línea A-B del plano del nuevo proyecto de fortificación de la plaza de Manila.* 31 de mayo de 1769.

15. *Perfil que pasa por la línea C-D del plano del nuevo proyecto de fortificación de la plaza de Manila.* 31 de mayo de 1769.

Murió, como queda dicho, en Manila, el 31 de enero de 1771. Realizados todos sus bienes, el producto no bastó para sufragar los gastos del entierro.—Archivo de Indias: 108-2-23.

131. MARTÍ Y PADRÓ (Ramón). N. en Tarragona el 16 de enero de 1846. Fué promovido a Teniente en la Academia de Guadalajara el 18 de agosto de 1870. De Capitán del Cuerpo, Comandante de Ultramar, embarcó el 2 de diciembre de 1876. Desempeñó diferentes comisiones en Joló, Albay y otras partes del Archipiélago; tuvo el mando de la expedición científicomilitar encargada de abrir un camino que uniese las provincias del Abra y Cagayán; pero por haber enfermado gravemente, a causa de sus trabajos de campo, regresó a la Península en 1879. En la empresa del Abra fué substituído por Liébana (V. este apellido).—Murió de Coronel en 1904.

132. MARTÍNEZ Y GORDON (Pedro). N. el 21 de octubre de 1836. Fué promovido a Teniente en la Academia de Guadalajara el 7 de agosto de 1863. De Capitán del Cuerpo, Comandante de la Escala de Ultramar, embarcó el 18 de noviembre de 1866. Debió de regresar a la Península en 1871. Desempeñó la Jefatura del Detall de la Comandancia de Cavite, de donde pasó a Manila, no sabemos a qué destino.

133. MARTÍNEZ Y UNCITI (Ricardo). N. el 3 de mayo de 1864. Fué promovido a Teniente en la Academia de Guadalajara el 17 de julio de 1890. Con el empleo de Capitán de Ejército embarcó el 2 de febrero de 1894. Sirvió en el Batallón del Arma y en la Comandancia general. Tomó parte en las operaciones contra los tagalos. Regresó en 1898.

134. MAURY Y URIVE (Juan). N. el 9 de febrero de 1862. Fué promovido a Teniente en la Academia de Guadalajara el 21 de julio de 1883. Siendo Capitán pasó en 1897, de Ayudante del General Viana, con quien regresó a España a fines de 1898. Asistió a las operaciones contra los insurrectos.

135. MELO (Fr. Nicolás). Religioso Agustino. El P. Marín y Morales, en su *Ensayo de una síntesis...* (Manila, 1901), t. II, pág. 145, hablando del pueblo de Cagayancillo, dice que allí «el R. P. Nicolás Melo [Agustino] construyó un magnífico y solidísimo baluarte de sillería para defensa del pueblo contra las incursiones piráticas de los moros». En Filipinas no ha habido otro Fr. Nicolás Melo que el que floreció a principios del siglo XVII y murió sin haber estado nunca en Cagayancillo, pueblo fundado en 1750.—Se incluye, sin embargo, dicho nombre a título de información.

136. MENDOZA (José de). Maestre de Campo. El Ldo. D. Juan de Ozaeta y Oro, Oidor de la Audiencia de Manila, en 1699 tuvo que entender en un ruidoso pleito sobre la propiedad de ciertas fincas rústicas, y necesitó un topógrafo. Sin duda el más competente que a la sazón había en Manila era el Maestre de Campo D. José de MENDOZA, porque éste fué el elegido y por lo tanto el nombrado para que acompañase al Oidor a las tierras motivo del litigio. MENDOZA, después de haber practicado ciertas «medidas», «hizo mapa de las tierras de las haciendas de Lián y Calatagán» en abril del citato año de 1699.—Así en un apunte que conservo, en el que omití consignar la fuente.

137. MERA Y BENÍTEZ (José). N. el 22 de mayo de 1865. Fué promovido a Teniente (con el número 1) en la Academia de Guadalajara el 15 de julio de 1889. Embarcó en 1893. En la campaña de Mindanao (1895) fué ascendido—ascenso que trocó por la cruz de María Cristina—y ganó además la de San Fernando de 1.ª clase. Regresó en 1896.—Siendo Capitán del Cuerpo fuéle concedida la licencia absoluta en febrero del año 1900.

138. MEZQUITA Y PAUS (Vicente). N. el 8 de noviembre de 1845. Ingresó en la Academia de Guadalajara en 1864. Como no se halla en el *Escalafón general*, no podemos consignar en qué fecha fué promovido a Teniente. Embarcó de Capitán del Cuerpo el 15 de noviembre de 1877. Sirvió primero en el Batallón del Arma y después, ya ascendido, en las Comandancias de Manila y Zamboanga, en la última como Jefe de la misma, Teniente Coronel de Ejército. Regresó en 1885.

139. MIRANDA Y PRIETO (Emeterio). Fué promovido a Teniente en la Academia de Guadalajara el 18 de mayo de 1843. De Capitán del Cuerpo, Comandante de Ultramar, embarcó en 1852. Por los años de 1854-55 sirvió en comisión en la provincia de Camarines Sur; por los de 1855-56 estuvo en Manila encargado del Depósito Topográfico, y por los de 1857-58 del Detall de la Subinspección, de donde pasó, ya ascendido a 1.er Comandante del Cuerpo, Teniente Coronel de Ejército, otra vez en comisión a Camarines Sur. Regresó a la Península en 1860.

140. MONTENEGRO Y GUITART (Joaquín). N. en Talavera de la Reina el 30 de mayo de 1817. Ingresó de Subteniente de Infantería en la Academia de Ingenieros de Madrid, donde fué promovido a Teniente del Cuerpo el 11 de diciembre de 1838. De Capitán, Comandante de la Escala de Ultramar, embarcó en 1844. Sirvió en el Detall de la Subinspección hasta su ascenso, en 1846, que pasó a Cavite de Comandante de aquella plaza, cuyas obras de fortificación dirigió, así como las del puerto. A los dos años pasó a la Comandancia de Manila. Durante algún tiempo dirigió las obras de la catedral de dicha ciudad. Fué miembro de la Sociedad Económica de Amigos del País de Filipinas. Regresó a España en 1850. Tuvo una cruz de San Fernando de 1.ª clase. Escribió:

1. *Descripción del volcán de Táal y del itinerario formado para visitarlo.* 1847. Publicada en el MEMORIAL DE INGENIEROS; constituye la primera descripción científica que se ha hecho del mencionado volcán, tristemente célebre por la violencia de sus erupciones.

2. *Reseña del nuevo Establecimiento de los ingleses en Singapore* (que había visitado a su paso para Filipinas). 28 de junio de 1847.

3. *Estado que manifiesta el precio de las unidades de las varias especies de obra que se han hecho en esta Comandancia.* Cavite, 31 de diciembre de 1847.

4. *Mapa de la provincia de Cavite.* 1847.

5. *Reseña de las obras ejecutadas en 1847 en las Comandancias de Manila y de Cavite.* 3 de abril de 1848.

6. *Proyecto de aumento del cuartel de Artillería de Manila.* 1849.

7. *Proyecto de aumento del cuartel del presidio de Manila.* 1849.

8. *Proyecto de un camarín para el parque de incendios en la Luneta de Bagumbayan.* 1849.

9. *Estudios sobre la Pampanga y otras provincias*, en colaboración con D. Eusebio de Santos. 1848. Con nueve planos.

Todos estos trabajos hállanse manuscritos en la Biblioteca de Ingenieros.—Murió de Teniente General en Madrid el 30 de mayo de 1881.

141. MONTERO Y MONTERO (Juan). N. el 10 de junio de 1860. Fué promovido a Teniente en la Academia de Guadalajara el 22 de febrero de 1879. De Capitán del Cuerpo, Comandante de Ultramar, embarcó el 1.° de febrero de 1885. Sirvió hasta 1891, en que regresó a España. Embarcó por segunda vez, de Comandante del Cuerpo, el 2 de febrero de 1894. Fué Jefe del Detall de la Comandancia de Manila, a la cual continuó afecto hasta su regreso definitivo a la Metrópoli, en 1899. Figuró en la lista de los colaboradores de la *Revista Militar*, de Manila.

142. MOSTANY Y POCH (Enrique). N. en Cataluña el 13 de julio de 1856. Fué promovido a Teniente (con el número 2) en la Acamia de Guadalajara el 23 de junio de 1877. Embarcó de Capitán el 1.° de septiembre de 1881. Sirvió en el Batallón del Arma hasta su ascenso, en 1885, que pasó a la Comandancia de Manila, y de ésta, al siguiente año, a la de Cebú. Regresó a la Península en 1887.—Murió de Comandante en Lérida el 14 de abril de 1895.

143. MUNÁRRIZ Y VEGA (Pedro). Fué promovido a Teniente en la Academia de Guadalajara el 12 de agosto de 1842. Pasó de Capitán de la Escala de Ultramar en 1843. Sirvió algún tiempo el Detall de la Comandancia de Manila, de donde pasó a la de Cavite y, ascendido (1846), a la Jefatura de la Comandancia de Zamboanga; sirvió luego en Manila y, por último, desempeñó la Comandancia de Cavite (1850), hasta su fallecimiento, el 26 de junio de 1851. Había asistido a la jornada de Balan-

guingui (1848), donde se distinguió. Escribió, y se halla manuscrito en la Biblioteca del Cuerpo:

1. *Memoria sobre los medios de verificar la limpieza de los fosos de la plaza de Manila y de proporcionar el desagüe de la población.* 18 de abril de 1850. Con un plano.

2. *Plano del palacio del Gobierno de Manila, con proyecto de obras.* Año de 1850.

144. MUNDET Y GUERENDIAIN (Salvador). N. el 18 de marzo de 1844. Fué promovido a Teniente en la Academia de Guadalajara el 16 de agosto de 1867. Siendo Comandante del Cuerpo pasó supernumerario, en 1884, a servir una plaza de Ingeniero de Obras públicas, en la que se mantuvo hasta su muerte, en Manila, el 9 de junio de 1885.

145. Muñoz (Fr. Ignacio). Religioso Dominico. Llegó a Filipinas, suponemos que joven, en 1635. «Natural de Valladolid... Volvió inmediatamente a España, nombrado Catedrático de matemáticas en la corte, con mil ducados de renta al año.» (Así el P. Ocio en su *Compendio de la Reseña biográfica de los Dominicos* [Manila, 1895], pág. 163.) En 1671, acaso en cumplimiento de órdenes superiores, presentaba al Consejo de Indias una *Descripción geométrica de la ciudad y circunvalación de Manila y de sus arrabales* que constituye el más antiguo plano que se conoce de dicha ciudad, y en el cual se contienen las más esenciales indicaciones de la fortificación de la plaza. Es un trabajo excelente, para cuya ejecución debió de tener a la vista los planos enviados por los Gobernadores, desde Pérez das Mariñas hasta Salcedo.—Existe el original en el Archivo de Indias, y lo ha reproducido el P. Pastells en el tomo III de su reedición de la *Labor evangélica*, del P. Colín.

N

146. NAVARRO Y PAGÉS (Salvador). N. el 15 de febrero de 1864. Fué promovido a Teniente en la Academia de Guadalajara el 23 de julio de 1884. Embarcó el 10 de febrero de 1888. Destinado al Batallón del Arma, en él sirvió hasta 1893, que pasó a España, ya Capitán, con licencia por enfermo, y no volvió a Filipinas.

147. NAVASQÜES Y SÁEZ (Emilio). N. el 2 de abril de 1871. Fué promovido a Teniente en la Academia de Guadalajara el 16 de mayo de 1894. Embarcó el 22 del mismo mes de 1897. Destinado al Batallón

del Arma, asistió a las operaciones contra los insurrectos. Regresó a España en 1899.

O

148. OCHOA (Juan Ignacio de). Capitán de Infantería, «gran matemático y diestro arquitecto». Así se le califica en la *Relación de las aclamaciones festivas...* (Méjico, 1713) en que se describen las fiestas reales celebradas en Manila en 1712. El Capitán OCHOA construyó entonces el teatro en que se dieron varias representaciones. No sabemos a punto fijo cuándo llegó al país, pero si precedió al Ingeniero D. Juan de Siscara (V. este apellido), no es temerario suponer que a OCHOA, «gran matemático y diestro arquitecto», se le hubiera utilizado, caso de necesidad, en cosas propias de la Ingeniería militar.

149. OCHOA Y ARRABAL (Emilio). N. el 19 de junio de 1865. Fué promovido a Teniente en la Academia de Guadalajara el 3 de julio de 1887. Embarcó de Capitán de Ultramar el 2 de febrero de 1894. Ascendió a Capitán del Cuerpo en 1896. Un año antes había operado en Mindanao contra los moros, y un año después, hasta el término de la guerra separatista, con los insurrectos, distinguiéndose en el ataque y toma de Cebú, donde ganó una Cristina. Regresó a España en 1898.—Murió de Comandante el 8 de febrero de 1911.

150. O'KELLY Y BURKE (Dionisio). No figura en la *Lista general.* N. en Lusduff (provincia de Conacia, del antiguo reino de Irlanda), donde fué bautizado el 6 de noviembre de 1732. (Archivo Histórico Nacional: *Caballeros de Santiago:* expediente núm. 5.799.) Comenzó a servir en el Ejército español por los años de 1754, según se desprende de un memorial que dirigió a S. M. con fecha de Manila, 14 de enero de 1775. (Archivo de Indias: 108-3-3.) Fué sucesivamente: Cadete, Subteniente de Infantería, Teniente, Ingeniero extraordinario, y en diciembre de 1767, ascendido a Capitán, Ingeniero ordinario, al tiempo que destinado «a dirigir el nuevo proyecto de fortificación de la plaza de Manila». Nos las habemos, pues, con un facultativo de nada comunes prendas. En efecto, el Gobernador y Capitán General de Filipinas, D. Simón de Anda y Salazar, en apoyo de lo solicitado en el aludido memorial por este Ingeniero, decía al Presidente del Consejo de Indias: «Las prendas y circunstancias que concurren en el Capitán D. Dionisio O'KELLY, Ingeniero Director de las Reales Obras de esta plaza, son tan recomendables, que faltaría a mi obligación si dejara de exponerlas a V. E.»... «Este Oficial,

por su aplicación, desinterés, economía e inteligencia, lleva las de su cargo tan adelantadas, que dudo el que ningún otro de su facultad hubiera dejado de emplear algún año más, y mayor dispendio para ponerlas en el estado en que se ven: por lo que le considero acreedor a que S. M. le atienda su distinguido modo de servir, librándole el grado de Teniente Coronel que desea, y yo recomiendo particularmente a V. E.» (Archivo de Indias: 108-2-23.) A mediados de 1773 había solicitado el regreso a España; pero la Junta o Consejo de Ingenieros debió entender que era indispensable en Manila, por cuanto no le fué concedido el traslado hasta 1777. Al siguiente año, relevado O'KELLY por D. Tomás Sanz, logró, al fin, en la urca *Santa Inés*, embarcar con rumbo a Europa. (Archivo de Indias: 108-3-4.) Desgraciadamente, la *Santa Inés* fué apresada por los ingleses, y él conducido a Irlanda e Inglaterra. Perdió absolutamente todo cuanto llevaba: al cabo de diez años de trabajos en Filipinas, veíase más pobre que cuando embarcó para las Islas. Menos mal que los ingleses no tardaron demasiado en «concederle licencia para restituirse bajo palabra de honor». Y pasó a Ostende; de allí, a reconocer las principales plazas de Flandes y de Holanda, deteniéndose el 1.° de octubre de 1780 en París, donde, en virtud de orden de S. M., se puso a las del Conde de Aranda. (Archivo de Indias: 108-3-4.)

En la Biblioteca de Ingenieros (P-8-157) consérvase de D. Dionisio O'KELLY un *Dictamen sobre algunos puntos correspondientes a la defensa de la plaza de Manila*, allí fechado el 17 de diciembre de 1772. Y en el Archivo de Indias, descritos por Torres Lanzas, los siguientes trabajos de este ilustre Ingeniero:

1. *Plano de una porción de la plaza de Manila que demuestra las obras de su nuevo proyecto, executadas desde 15 de diciembre de 1770 hasta 15 de junio de 1771.*
2. *Perfiles correspondientes al plano...* (anterior). 1771.
3. *Plano del castillo o fuerza de Santiago, que demuestra su estado actual.* 1771.
4. *Plano del castillo o fuerza de Santiago, que demuestra la disposición de mejora que se propone adaptar.* 1771.
5. *Plano de la ciudad de Manila que demuestra las diferencias halladas entre su recinto efectivo y el que manifiesta el plano aprobado por Su Majestad...* 1772.
6. *Plano del revellín situado en el fuerte de Bagumbayan.* 1772.
7. *Plano del revellín situado en el frente de Dilao.* 1772.
8. *Plano del revellín situado en el frente del Parián.* 1772.
9. *Plano, perfil y elevación de una porción del malecón ejecutado en el foso de la plaza de Manila.* 1772.

10. *Plano del cuartel construído principalmente de materiales de demolición para alojar el escuadrón de dragones de Luzón.* 1773.

11. *Plano de los reductos últimamente cimentados en el frente de la marina, situados sobre los baluartillos de San José y San Francisco, de la plaza de Manila.* 1776.

Y algunos más, amén del *Informe... sobre el reconocimiento practicado en el Real Palacio de Manila,* fechado allí a 6 de mayo de 1773 (Archivo de Indias: 105-4-6); *Expediente donde consta una relación del material y costo de jornales para la reparación del Palacio de Manila,* etc.

En 1772 le fué concedido el hábito de la Orden de Santiago: sus padres pertenecían a «antiquísimas y nobilísimas familias» irlandesas.

151. ORTEGA Y RODES (Juan). N. el 27 de julio de 1855. Fué promovido a Teniente en la Academia de Guadalajara el 23 de julio de 1884. En el *Anuario Militar* de 1893-94 figura con destino en Filipinas; pero no hemos podido comprobarlo en los *Escalafones* ni en las *Guías.* Se incluye, pues, el nombre de este Ingeniero sólo a título de información, porque cabe en lo posible que hubiera estado destinado, pero que no llegase a ir.

152. ORTIZ Y USTÁRIZ (Francisco Javier). N. el 22 de octubre de 1821. Fué promovido a Teniente en la Academia de Guadalajara el 5 de septiembre de 1841. Embarcó de Capitán del Cuerpo, Comandante de la Escala de Ultramar, en 1843. Sirvió en las Comandancias de Bisayas y Manila y desempeñó comisiones en otras provincias. Llegó a España, de regreso, a últimos de 1850. Escribió, y los originales se hallan en la Biblioteca de Ingenieros:

1. *Reflexiones sobre la importancia militar y política de las islas Bisayas.* 5 de febrero de 1847.

2. *Reflexiones sobre la importancia militar de la isla del Corregidor en el estado normal y en el caso de una guerra exterior.* 13 de febrero de 1847. Con un plano.

3. *Diario de operaciones de la comisión de la Nueva Vizcaya.* 17 de mayo de 1848.

4. *Memoria descriptiva de la provincia de Nueva Vizcaya y detallada de los países de Quiangan, Silipan y Mayóyao.* 17 de junio de 1848. (De gran interés.) Con un plano.

5. *Memoria sobre la defensa de los extramuros de la plaza de Manila.* 18 de mayo de 1849.

6. *Sobre el uso de las aguas en la defensa de Manila.* 1.° de julio del año 1849.



P

153. Pablo de Carrión (Juan). Capitán de Infantería; llamado por algunos historiadores «Juan *Pablos* de Carrión». Alistado en la expedición de López de Villalobos, estuvo por primera vez en Filipinas en 1543. De allí pasó a las Molucas, donde residió algún tiempo, y luego a España, donde se hallaba por los años de 1558. Sus informes, verbales y escritos, sobre los países del Extremo Oriente influyeron en el ánimo de Felipe II para que éste decidiera una nueva expedición. Tornó a Nueva España, y al organizarse la que había de dirigir Legazpi fué quien propuso la ida a Filipinas, en contra del agustino Fr. Andrés de Urdaneta, que proponía la jornada de Nueva Guinea. Pero por segunda vez Juan Pablo de Carrión no pasó a Filipinas hasta el año de 1577. Tomó parte en numerosas empresas, distinguiéndose siempre como uno de los mejores soldados. En 1582, siendo Capitán, «viejo y experimentado», dice un informe oficial, envióle el Gobernador D. Gonzalo Ronquillo de Peñalosa a desalojar de Cagayán al pirata japonés Taizufu, que allí se había establecido y comenzado a poblar con la numerosa gente de su país que había llevado bajo sus órdenes. Pablo de Carrión, después de haberse atrincherado y acreditado con su proceder ser un buen técnico de la guerra, derrotó a los japoneses y les obligó a evacuar el territorio invadido. Luego fundó la ciudad de Nueva Segovia, y en sus proximidades levantó el primer fuerte que establecieron los españoles en aquella parte de la isla de Luzón.—Murió en Filipinas poco después de 1591. —Morga-Retana, *Sucesos de las Islas Filipinas,* pág. 428; *Cartas de Indias* (Madrid, 1877), su apunte biográfico.

154. PARDAL Y DÍEZ (José). N. el 20 de diciembre de 1862. Fué promovido a Teniente en la Academia de Guadalajara el 3 de agosto de 1886. Embarcó el 4 de abril de 1890. Sirvió en el Batallón del Arma y, después de ascendido a Capitán (1895), en la Comandancia de Zamboanga. Durante algunos años tuvo a su cargo las obras militares de la plaza de Joló. Regresó a la Península en 1899.

155. Pedrosa (Adolfo de). Religioso Jesuíta. N. en Labac (Austria) en 1613. Profesó en su país en 1630. Al pasar a España, algún tiempo después, proscribió su verdadero apellido, Steinhausen, y adoptó el de Pedrosa, con el que se le conoce como misionero. Alistado para Filipinas, llegó a Manila en 1643. Misionó con gran celo en Joló y en Minda-

nao; en esta última isla, entre los feroces subanos. Gozó fama de «gran matemático», y demostró especiales aptitudes para la Ingeniería militar dirigiendo la construcción de algunos fuertes para la defensa de los españoles de las agresiones de los moros.—Murió en Dapitan (Mindanao) el 22 de octubre de 1648.—Combés-Retana, *Historia de Mindanao y Joló* (Madrid, 1897), col. 728.

156. Peñaranda (José María). N. en Madrid en 1806. En 1821 comenzó a servir en clase de Cadete en el glorioso Regimiento de Zapadores. Estudió en la Academia de Alcalá de Henares, pero sin duda a causa de la crisis por que pasó entonces este centro de enseñanza no pudo ser promovido a Teniente de Ingenieros. En 1828, siéndolo de Infantería, pasó a Filipinas de Ayudante del ilustre General D. Pascual Enrile, a la sazón Segundo Cabo de aquellas islas y poco después (1830) Gobernador y Capitán General de las mismas. Enrile recorrió gran parte del Archipiélago y con él su Ayudante Peñaranda, demostrando éste en todo momento, aparte un talento natural nada común, que no en vano había cursado en la Academia de Ingenieros. Entre otros trabajos, hizo un notable *Croquis* de un camino por él trazado que ponía en comunicación las provincias de Tayabas y Camarines (1831). Estuvo en las islas Batanes y Babuyanes; recorrió lo más abrupto de la entraña del Norte de Luzón; desempeñó diferentes comisiones con singular competencia, y, por último, en el importante cargo de Secretario del Gobierno y Capitanía general, para el que fué nombrado por el General Clavería, de feliz memoria, acreditóse como el más inteligente, puntual y laborioso de cuantos funcionarios había habido hasta entonces en aquel remoto país. Como soldado, ganó la cruz de San Fernando en la histórica jornada de Balanguingui (1848), donde fué herido gravemente.—Murió de Coronel, Secretario del Gobierno Superior Civil y de la Capitanía general, en Manila, a fines de 1849. Fué Consiliario de la sección de Historia Natural de la Sociedad Económica de Amigos del País. Su memoria perdura, y su nombre está citado en varias obras históricas, revistas, etc.

157. Peñarrubia y Clemente (Esteban de). Oficial de Infantería; «Ingeniero voluntario» (como se llamaba entonces a los que después se llamaron *agregados)*. Llegó de Teniente, poco antes de 1860, año en que ya aparece en la *Guía* de Filipinas con el título que queda consignado. En 1865 era «Jefe de vigías» del rudimentario servicio de Telégrafos que a la sazón existía en el país. Tomó parte muy activa en los ensayos del eléctrico, que comenzaron a efectuarse en 1866. Su expedición al valle de Sabani (Nueva Écija) descríbela en una interesante *Memoria,*

ilustrada con un croquis, publicada en Manila en 1866. Fué después (1868) Gobernador políticomilitar del Abra, donde tuvo a raya a los igorrotes, y desempeñó otras comisiones en las que acreditó clara inteligencia y variada cultura. Sus estudios etnográficos publicados en la *Revista de Filipinas* han sido, y son, muy estimados.—J. Montero Vidal, *Historia*, t. III, pág. 495; *La Política de España en Filipinas*, IV, 96; etc.—En 1870, siendo ya Comandante, debió de tornar a España, con poca salud a causa de lo mucho que había trabajado y padecido.

158. PERALTA Y MAROTO (Rafael). N. el 28 de julio de 1854. Fué promovido a Teniente (con el número 1) en la Academia de Guadalajara el 29 de noviembre de 1874. Embarcó de Capitán el 10 de octubre de 1880. Sirvió en el Batallón del Arma, y después de ascendido (1883) desempeñó el Detall de la Comandancia de Manila. Colaboró en la *Revista Militar*, de Manila, y, con el Jefe de la Armada D. Víctor Concas y Paláu, en una importante Memoria titulada *Defensa terrestre y marítima del Archipiélago filipino* (1881), de la cual anunció una copia la librería madrileña de P. Vindel en su *Catálogo de manuscritos*, bajo el núm. 785. Regresó a la Península en 1885.

159. PEREÑA (Juan de). Capitán de Infantería. En 1659 prestaba servicio en Cavite, y a título de «entendido» informó sobre el estado de las fortificaciones de aquella plaza.—V. BARRÓN (Pedro).

160. PÉREZ DAS MARIÑAS (Gómez). N. en La Barreira (obispado de Lugo) hacia 1539. Con crédito de gran soldado y hombre enérgico y resuelto, llegó a Manila, de Gobernador y Capitán General de las Islas, a mediados de 1590. Como en otro lugar decimos (V. TURRIANO), durante su mando inicióse en regla la fortificación de aquella importante plaza. En opinión del Coronel León y Canales, aunque PÉREZ DAS MARIÑAS no puede ser catalogado entre los facultativos, merece una mención en la historia de la Ingeniería militar de Filipinas, por la razón apuntada.—Murió en el mar, cuando se dirigía a las Molucas, alevosamente asesinado por los chinos bogadores de su embarcación, en la noche del 19 de octubre de 1593. Era Caballero de Santiago desde 1589.

161. PILAR (Fr. Juan del). Lego Recoleto; llamado también DE LA VIRGEN DEL PILAR. N. en Zaragoza el 20 de junio de 1725. Era de oficio albañil y contaba dieciséis años de edad cuando tomó el hábito recoletano. Llegó a Filipinas en 1752. «En Manila se aplicó con gran tesón a las matemáticas y arquitectura, en que salió muy aventajado; y se fiaron

a su dirección varias obras de importancia, así dentro de la Religión como en servicio público, por encargo del Gobierno.» En efecto, en 1765, el Gobernador y Capitán General D. Francisco Javier de la Torre se dirigió de oficio al Provincial de Recoletos a fin de que autorizase a fray Juan de la Virgen del PILAR, «Maestro Arquitecto», para que recompusiese el puente grande del Fortín, en atención a que el Ingeniero de la plaza, D. Miguel Gómez, se hallaba ocupadísimo en las obras de fortificación. Autorizado, como se pedía, el Lego, éste ejecutó lo que por el Gobierno se le había indicado.—Murió en Manila el 2 de diciembre de 1776.—Marín y Morales, *Ensayo de una síntesis...* (Manila, 1901), t. II, páginas 261-63; Sádaba, *Catálogo*, pág. 303.

162. PIMENTEL E IPARRAGUIRRE (Omer). N. el 27 de febrero de 1862. Fué promovido a Teniente en la Academia de Guadalajara el 3 de agosto de 1886. Embarcó el 4 de abril de 1890. Sirvió en el Batallón del Arma hasta 1893, que regresó a la Metrópoli. Por Real orden de 25 de octubre de 1895 pasó al Cuerpo de Inválidos.

163. PINTADO Y DELGADO (Francisco). N. el 5 de julio de 1859. Fué promovido a Teniente en la Academia de Guadalajara el 24 de diciembre de 1879. De Capitán del Cuerpo, Comandante de Ejército, embarcó en 1885. Destinado a Mindanao, construyó allí el camino militar de Tucuran. En 1892 pasó a Manila, donde dirigió varias obras, entre las cuales merecen citarse las de la Capitanía general. Le fueron encomendados los proyectos de un cuartel de Artillería, un edificio para Escuela de Artes y Oficios en Bacoor (Pampanga), otro para talleres de la de Manila (de la que fué Profesor y Director), etc. Fué Vocal de la Junta de la Exposición Regional allí celebrada en 1895. Al estallar la insurrección, tomó parte muy activa en las operaciones contra los tagalos. Regresó a España en 1898. En Manila, siendo Director de la Escuela de Artes y Oficios, publicó la *Memoria* correspondiente al curso de 1896-97.—Murió de Coronel en Ojos Negros (Teruel) el 9 de agosto de 1910.

164. PONCE (Francisco). Capitán; Superintendente de Obras Reales en 1685. En virtud de los acuerdos tomados en varias Juntas de guerra, celebradas en dicho año, PONCE reconoció el fuerte de Cavite, que se hallaba en mal estado, midió ciertas longitudes y calculó el número de estacas que eran necesarias para la reparación.—Coronel A. Sánchez Francisquete, en uno de sus extractos (existentes en la Biblioteca de Ingenieros) de los documentos por él examinados en el Archivo de Indias, de Sevilla.—El Capitán PONCE continuaba en Filipinas en 1689.

Q

165. QUEVEDO Y LLANO (Rafael de). N. el 27 de mayo de 1862. Fué promovido a Teniente (con el número 2) en la Academia de Guadalajara el 21 de julio de 1883. Pasó supernumerario en 1888, con destino al Cuerpo de Obras públicas. Proyectó todos los puentes de hierro de los caminos de la isla de Cebú.—Murió en el mar, en el viaje de vuelta a España, el 2 de noviembre de 1893. Era entonces Capitán del Cuerpo.

166. QUIÑONES ARGÜELLES (Diego de). Capitán de Infantería. Llegó en 1609. Sirvió en Ternate desde 1612 hasta 1615, año en que volvió a Filipinas como Cabo Superior de Pintados (Bisayas). En septiembre de 1616, hallándose en Iloílo, sorprendióle una poderosa escuadra holandesa, compuesta de diez navíos de gran porte, al mando del General Spielberg. La plaza española, con débiles defensas y escasa guarnición, fué implacablemente bombardeada por el enemigo, que logró desde los primeros momentos causar algunas bajas y graves daños en las baterías. Cerrada la noche, mientras Spielberg adoptaba disposiciones para efectuar luego el desembarco y ataque definitivo, QUIÑONES ARGÜELLES dirigía la reparación de lo destrozado e improvisaba nuevas defensas o trincheras, única cosa que podía hacerse en unas horas. A la mañana siguiente, más de 500 holandeses saltaron a tierra. El choque fué terrible. QUIÑONES, que se batía en primera línea, cayó herido, pero se hizo colocar en una silla de manos y conducir a los sitios donde creyó conveniente su presencia (los de mayor peligro), logrando al cabo que el sitiador se retirase, no sin dejar en el campo 87 muertos y gran número de heridos. Con razón dice el historiador C. Díaz que el renombre de QUIÑONES quedó «para los siglos venideros». Aquel mismo año, y merced al socorro que le fuera de Manila, este célebre Capitán construyó un nuevo fuerte, de piedra, con arreglo a la traza por él ideada. Rehecho el holandés, un año más tarde intentó un golpe sobre Manila; y entonces sobrevino la memorable batalla naval de Playa Honda, donde los holandeses quedaron totalmente derrotados. En esta jornada gloriosísima, uno de los más importantes papeles lo desempeñó el cuatralbo de las galeras, que no fué otro que D. Diego de QUIÑONES ARGÜELLES, de memoria perdurable, prototipo del soldado inteligente y heroico.—Colín-Pastells, *Labor evangélica*, t. I, pág. 219; Díaz, *Conquistas*, pág. 69.

167. QUIROGA Y APEOLAZA (Juan Miguel de). Librósele Real

despacho de Ayudante de Ingenieros el 31 de octubre de 1801. En la *Guía* de España de 1828 figura como Coronel, Comandante del Arma en Filipinas. Pero no debió de ir, porque en 1829 hallábase en este puesto Goicoechea (D. Mariano de). Quede, pues, aquí apuntado QUIROGA a título de información únicamente.

R

168. RAMOS Y BASCUNANA (Francisco). N. en Hellín el 4 de mayo de 1845. Fué promovido a Teniente en la Academia de Guadalajara el 17 de julio de 1866. De Capitán del Cuerpo, Comandante de la Escala de Ultramar, embarcó el 11 de julio de 1871. Sirvió siempre en el Batallón del Arma, del que vino a ser, después de su ascenso a Comandante del Cuerpo (1876), 2.° Jefe. Asistió a sofocar la rebelión de Cavite en enero de 1872 y a las operaciones contra Joló en 1876, donde fué herido. Acerca de esas operaciones escribió un *Diario*, fechado a 5 de mayo de 1876, que se conserva en la Biblioteca de Ingenieros. Ascendido a Teniente Coronel de Ejército, regresó a España en 1877.—Murió de General de Brigada (E. R.) en Cartagena el 13 de marzo de 1917.

169. RAVENA Y CLAVERO (Rafael). N. el 5 de julio de 1859. Fué promovido a Teniente en la Academia de Guadalajara el 24 de diciembre de 1879. Siendo Capitán supernumerario con destino en Obras públicas, pasó de Puerto Rico a Filipinas en 1888, y desempeñó la Jefatura de Batangas hasta 1890, que regresó a la Península. En 1892, ya Comandante del Cuerpo, volvió al Archipiélago a servir la Comandancia de Cavite. Allí escribió un artículo sobre *Palomas mensajeras*, que vió la luz en el MEMORIAL. En 1894 pasó a Mindanao, distinguiéndose en la campaña que dirigiera el General D. Ramón Blanco. Al siguiente año tuvo que volver a España por enfermo.—Murió de Teniente Coronel en Madrid el 4 de mayo de 1908.

170. RECACHO Y ARGUIMBÁU (Fernando). N. el 10 de octubre de 1857. Fué promovido a Teniente en la Academia de Guadalajara el 24 de noviembre de 1875. De Capitán del Cuerpo, Comandante de Ejército, embarcó el 21 de octubre de 1887. Sirvió algunos años la Secretaría de la Comandancia general, y en 1892 pasó a la de Zamboanga, como Jefe de la misma, donde continuó aún después de su ascenso (1894). Desempeñó accidentalmente el Gobierno de Joló. Regresó a España en 1896.—Murió de General de Brigada en Zaragoza el 2 de noviembre de 1914.

171. RECACHO Y ARGUIMBÁU (Juan). N. el 27 de agosto de 1860. Fué promovido a Teniente en la Academia de Guadalajara el 21 de julio de 1883. Embarcó el 21 de octubre de 1887. Sirvió en el Batallón hasta 1890, año en que regresó a la Metrópoli. De Capitán, embarcó por segunda vez el 6 de julio de 1897. Tomó parte en las operaciones contra los insurrectos, y volvió definitivamente a la Península en 1898.

172. REYNAUD (Bartolomé). Número 546 de la *Lista general*, donde, sin duda por errata, se le llama «Almirante» en vez de Ayudante. Parece que comenzó a ejercer en 1770. Dos años después embarcó para Filipinas, a donde llegó en la fragata *Venus*. De su llegada dió cuenta al Consejo el Gobernador D. Simón de Anda en carta fechada en Manila el 10 de enero de 1773. (Archivo de Indias: 108-3-2.) Ninguna otra noticia hemos logrado de este Ingeniero.

173. REYES Y RICH (Carlos de). N. el 8 de abril de 1840. Fué promovido a Teniente en la Academia de Guadalajara el 16 de agosto de 1867. Embarcó de Coronel el 25 de mayo de 1894. Desempeñó el destino de Comandante de la plaza de Manila. Por razón de su cargo y por imperio de la Fatalidad subscribió con el General Jáudenes y otros Jefes del Ejército la capitulación de 14 agosto de 1898. Regresó a España en 1899.—Murió de General de Brigada (E. R.) en 1908.

174. REYES Y TELLO (Juan). N. el 12 de noviembre de 1868. Fué promovido a Teniente en la Academia de Guadalajara el 17 de julio de 1890. Embarcó el 2 de febrero de 1894. Sirvió primero en el Batallón del Arma y después estuvo afecto a la Comandancia de Manila. Regresó a la Metrópoli en 1898.

175. RÍO Y DE LARRINAGA (Marcelino del). N. el 2 de junio de 1862. Fué promovido a Teniente en la Academia de Guadalajara el 3 de agosto de 1886. Embarcó a principios de 1898, de Capitán. Operó contra los insurrectos, de los cuales cayó prisionero. Pero logró evadirse, y regresar a España en 1899.

176. Ríos Coronel (Hernando de los). N. en 1559. Indiscutiblemente, el mayor prestigio intelectual que hubo en Filipinas en los antiguos tiempos. Llegó de Soldado en 1588. Sirvió en oficios militares y de justicia, y en 1595 asistió, como Capitán, a la jornada de Camboja. El Gobernador y Capitán General D. Francisco Tello de Guzmán lo recomendó

al Rey con gran interés en 1599. Lo merecía; porque sobre haber trazado, dos años antes, el *Mapa de las islas de Luzón y Hermosa y parte de la costa de China*, que es el más antiguo que se conoce, había inventado un «astrolabio para medir las situaciones, demarcaciones, etc.», que él mismo describe en carta a S. M. fechada en Manila el 27 de junio del año aludido de 1597. En 1605, diputado por los elementos españoles, salió para la Corte con título de Procurador. Este viaje dióle motivo para escribir primero el *Derrotero de Manila a Acapulco* y después el *De Veracruz al cabo de San Vicente,* amén de inventar un «aparato para convertir en dulce el agua del mar», que fué estudiado en la Casa de la Contratación de Sevilla en 1610, año en que, después de haber ventilado sus asuntos en la Corte, Ríos Coronel tornaba a Filipinas. Fruto de este nuevo viaje fué un *Derrotero de Acapulco a Manila.* El año de 1612, a poco de haber llegado a esta ciudad, D.ª María Enríquez, dama noble allí avecindada, le ofreció una capellanía, porque en España se había hecho sacerdote. En 1618 volvió nuevamente a España este hombre benemérito. Y apenas se vió en Madrid, imprimió, en 1621, un *Memorial y Relación para Su Majestad* (obra rarísima), en cuyas páginas acreditó sus prendas de historiador, político, economista y, desde luego, tratadista de asuntos militares. En uno de los capítulos, dedicado a las edificaciones de Manila, alude a su muralla, que él mismo midió: «2.250 pasos geométricos, de cinco tercias cada paso, que hacen tres quartos de legua», escribe. Aunque no ejecutó ningún trabajo de ingeniería propiamente dicha, basta el *Mapa* mencionado, hecho con fines preferentemente militares, para que el nombre de Ríos Coronel quede en la presente nómina. —Debió de morir en España poco después de 1621.— Retana, *Aparato bibliográfico de la Historia general de Filipinas*, t. I, págs. 70-73.

177. RIVERO Y TREVILLA (Antonio Cirilo del). Fué promovido a Teniente (con el número 1) en la Academia de Alcalá de Henares el 28 de febrero de 1822. Embarcó de Capitán del Cuerpo en mayo de 1828. Hasta 1838 estuvo encargado de las obras de Cavite. Continuó en el país por lo menos dos años más, excedente; era entonces Mayor del Batallón con grado de Teniente Coronel. Consta que en 1839 tenía orden de regresar a España. Probablemente lo efectuaría en 1840.

178. RIZZO Y RAMÍREZ (Francisco). N. el 28 de noviembre de 1831. Fué promovido a Teniente en la Academia de Guadalajara el 22 de septiembre de 1852. Embarcó de Brigadier el 19 de septiembre de 1890. Desempeñó durante ocho años la Comandancia general: fué el último Subinspector del Arma que hubo en Filipinas. Apenas iniciado el

movimiento revolucionario (mediados de 1896), pasó a Cavite, donde procedió con gran actividad y extraordinaria energía: por orden suya fueron fusilados los llamados después *Los Trece Mártires de Cavite*, todos los cuales, a juicio del Tribunal que los juzgó, se hallaban muy comprometidos en el movimiento. Aunque fué ascendido a General de División, por méritos de guerra, en 1897, allí continuó hasta principios de 1899, que regresó a España.—Murió en Madrid el 20 de febrero de 1910, cuando llevaba nueve años en la Escala de Reserva.

179. ROCA Y ESTADES (Juan). N. el 20 de junio de 1844. Fué promovido a Teniente en la Academia de Guadalajara el 9 de agosto de 1871. De Capitán de Ejército, embarcó el 12 de marzo de 1874. Sirvió en el Batallón hasta 1879, en que regresó a la metrópoli.

180. ROCHA Y PEREYRA (Antonio). N. en Manila el 8 de octubre de 1864 (según los *Escalafones* y *Anuarios*, en 1862). Fué promovido a Teniente en la Academia de Guadalajara el 23 de julio de 1884. Embarcó el 1.° de junio de 1887. Sirvió en el Batallón del Arma hasta su ascenso (1892), que pasó a la Comandancia de Manila. Regresó a la Península en 1893.

181. RODRÍGUEZ Y MOREYRO (Fr. Agustín). Agustino Recoleto, llamado en la Orden Fr. Agustín de SAN PEDRO y conocido en las historias con el remoquete de *El Padre Capitán*. N. en Braganza (Portugal) el año de 1599. A los veinte de su edad profesó en el convento de Valladolid. En 1623 llegó a Manila. Destinado poco después a Caraga (Mindanao), el instinto de conservación y tanto como éste su ansia de defender a los indios cristianos de las agresiones de los moros despertaron en él unas aptitudes guerreras que le han hecho célebre en la historia. Militarizó a sus feligreses, y a la cabeza de ellos combatía ni más ni menos que si hubiera sido un profesional de las armas. «Él adiestró a los indios en el arte de la guerra para defenderse de los moros, y construyó presidios o fortalezas en Linao, Cagayán [de Misamis] y Romblón; siendo de admirar todavía en este último punto y en la isla de Banton algunas de las obras de defensa construídas por este ilustre Recoleto.» (Sádaba, *Catálogo*, 82.)—Murió en Romblón por los años de 1660.—Combés-Retana, *Historia de Mindanao y Joló* (Madrid, 1897), col. 724.

182. RODRÍGUEZ Y RODRÍGUEZ (Alfonso). N. el 17 de diciembre de 1862. Fué promovido a Teniente en la Academia de Guadalajara

el 3 de julio de 1887. Embarcó el 25 de enero del siguiente año. En 1890 se hallaba en comisión activa en Iloílo. Regresó a España en 1891.

183. ROJI Y DINARÉS (Alejandro). N. el 28 de julio de 1843. Fué promovido a Teniente en la Academia de Guadalajara el 8 de agosto de 1864. De Comandante del Cuerpo, Teniente Coronel de la Escala de Ultramar, embarcó el 4 de mayo de 1883. Hasta su ascenso en 1890 tuvo el mando del Batallón de Obreros; luego quedó excedente, pero sirvió en comisión la Comandancia de Cavite, hasta 1892, que, con ocasión de vacante, desempeñó la Comandancia de Manila. Regresó a España en 1894. En la *Guía oficial de Filipinas* de 1885 se le apellida «Rojo y Linares». —Se retiró de Coronel del Cuerpo en enero de 1896.

184. ROMÁN (Pedro). Fué promovido a Teniente en la Academia de Ingenieros de Alcalá de Henares el 20 de diciembre de 1819. Embarcó de Capitán en mayo de 1829. Continuaba en 1831. Regresó, o murió, antes de 1834, porque en la *Guía de forasteros de Filipinas* de este año no figura su nombre.

185. RONQUILLO DEL CASTILLO (Juan). N. en Arévalo. Capitán, etc. Llegó al país con su pariente el Gobernador D. Gonzalo Ronquillo de Peñalosa en 1580. No tardó en acreditarse como soldado inteligente e intrépido. En 1596 fué a Mindanao a relevar a Juan de la Jara (V.); se estableció en Tampacan (el Tumbao de fines del siglo XIX), y en sucesivos combates derrotó a los principales datos de toda aquella región. Quemó el primitivo fuerte que había construído Jara y levantó otro, donde dejó presidio, en el puerto de la Caldera. Y se volvió a Manila. El Gobernador y Capitán General, D. Francisco Tello, le prendió y encausó por haberse vuelto sin la autorización debida; pero no tardó en decretar su libertad. Andando los años, en 1617, D. Juan RONQUILLO DEL CASTILLO libró en las históricas aguas de Playa Honda la más gloriosa batalla naval de cuantas ganaron los españoles a los holandeses. Este insigne soldado murió en Manila el 22 de septiembre de 1619, cuando contaba unos sesenta años de su edad.—Morga-Retana, *Sucesos*, pág. 567; Colín-Pastells, *Labor*, t. III, pág. 669; San Agustín, *Conquistas*, pág. 483, etc.

186. ROS Y DE CÁRCER (Ramón). N. el 3 de octubre de 1843. Fué promovido a Teniente en la Academia de Guadalajara el 16 de agosto de 1867. Siendo Comandante del Cuerpo, pasó supernumerario, como Ingeniero de Obras públicas, en 1884. Regresó a la Península en 1891.—Se retiró de Coronel en 1905.

187. ROSELL Y LASSERRE (Ángel María). Mallorquín. N. el 2 de agosto de 1845. Fué promovido a Teniente en la Academia de Guadalajara el 24 de septiembre de 1869. Embarcó de Comandante el 4 de agosto 1884. Estuvo de 2.° Jefe del Batallón del Arma hasta 1885, que pasó a desempeñar la Comandancia de Zamboanga. A los dos años volvió a Manila, y de nuevo sirvió en el Batallón, como 2.° Jefe del mismo. Ascendido a Teniente Coronel en 1892, pasó al puesto de 1.er Jefe. Regresó a la Península en 1894.—Se retiró de Coronel en 1907.

188. RUIZ DEL ARCO Y DE LA HOZ (Eduardo). N. en Sevilla el 3 de septiembre de 1833. Fué promovido a Teniente (con el núm. 2) en la Academia de Guadalajara el 5 de septiembre de 1856. De Capitán de la Escala de Ultramar, pasó en 1858. En 1863 sirvió en la Comisión de estudio de la conducción de agua potable a Manila. Regresó a la Metrópoli en 1864.—Se retiró de Comandante en 1874.—Fué Maestrante de Sevilla desde 1867, y desde ese mismo año, por sucesión directa, Marqués del Arco Hermoso.

189. RUIZ DE LA BASTIDA (Pablo). Siendo Oficial del Ejército ingresó en el Cuerpo de Ingenieros el 30 de junio de 1810 (durante la guerra de la Independencia). En 1818, de 2.° Teniente Coronel, fué nombrado Comandante del Arma en Filipinas, adonde pasó el mismo año. Permaneció en dicho puesto hasta 1825, en que debió de regresar a España, siendo ya Teniente Coronel efectivo.

190. RUIZ CAPILLAS Y RODRÍGUEZ (Rogelio). N. el 3 de noviembre de 1868. Fué promovido a Teniente en la Academia de Guadalajara el 10 de marzo de 1894. Embarcó el 12 de octubre del mismo año. Sirvió en el Batallón del Arma hasta 1898, que regresó a la Península. Asistió a las operaciones contra los insurrectos.

S

191. SALAS Y CADENA (Ricardo). N. el 19 de diciembre de 1866. Fué promovido a Teniente en la Academia de Guadalajara el 17 de julio de 1888. Embarcó de Capitán el 15 de noviembre de 1895. Sirvió en el Batallón del Arma hasta 1898. Asistió a las operaciones contra los insurrectos. Regresó en 1899.

192. SALAZAR Y SALAZAR (Pedro Antonio). N. en Hemallín (Logroño) el 19 de febrero de 1782. Comenzó a servir en el Ejército en 1798, de Subteniente del Provincial de Logroño, del que pasó, previos estudios que privadamente hizo, al Cuerpo de Ingenieros, en el que fué promovido a Ayudante el 20 de diciembre de 1799. En 1828 embarcó nombrado para el destino de Secretario del Gobierno y Capitanía general del Archipiélago. Poco después recibió (1830) el ascenso a Brigadier, continuando no obstante en el mismo cargo hasta 1832, que regresó a España. Dos años más tarde volvió a embarcar de Segundo Cabo de aquella Capitanía general. Desempeñó este importante destino, que le ofreció ocasión de interinar durante algunos meses el mando supremo de las Islas, hasta 1841, que regresó definitivamente a la Metrópoli. Fué miembro de la Sociedad de Amigos del País de Filipinas.—Murió de Mariscal de Campo en Madrid el 11 de abril de 1861.—En la *Lista general* se le llama «Pedro Salazar» (sin segundo apellido).

193. SÁNCHEZ FRANCISQUETE Y MARTÍNEZ (Antonio). Fué promovido a Teniente en la Academia de Ingenieros de Alcalá de Henares el 20 de diciembre de 1820. Siendo Teniente Coronel del Cuerpo fué nombrado con el empleo inmediato (Escala de Ultramar), en 1850, Comandante del Arma en Filipinas, donde permaneció hasta 1852, que, con licencia por enfermo, se trasladó a España. Estuvo, pues, poco tiempo, y este poco sin buena salud.—Murió de Coronel en Cádiz el 23 de agosto del año 1857.

194. SÁNCHEZ Y MANSO (Severiano). Fué promovido a Teniente (con el número 1) en la Academia de Guadalajara el 8 de septiembre de 1868. De Capitán de la Escala de Ultramar embarcó el 28 de abril de 1870. Murió en el país, de Capitán del Cuerpo, el 4 de julio de 1876.

195. SANDE (Bernardino de). Capitán de Infantería. Asistió a la Junta de guerra celebrada en Manila el 25 de febrero de 1588, en la cual se acordó que este Capitán, con su compañero Fernando de Céspedes, construyese una trinchera en la playa de aquella Ciudad.—V. CASTILLO (Diego del).

000. SAN PEDRO (Fr. Agustín de). Religioso Recoleto.—V. RODRÍGUEZ Y MOREYRO (Fray Agustín).

000. SAN RAMÓN (Fr. Fernando de). Religioso Recoleto.—V. CAZORLA Y OSMA (Fr. Fernando).

196. San Severo (Fr. Juan de). Religioso Recoleto. N. en Barcelona. Suponemos que joven, llegó a Manila en 1663. Desempeñó varios ministerios en las islas del Sur. A la de Cuyo fué destinado en 1686, y desde entonces hasta su fallecimiento (1697) puede decirse que no se movió de las Calamianes, tan castigadas por los piratas moros. En Cuyo construyó una fortaleza, costeada por la Corporación de Recoletos, de la que dice Sádaba (*Catálogo*, pág. 109): «Uno de sus lienzos lo forman la iglesia y convento, y los restantes son cuatro baluartes; formando todos un cuadro perfecto, muy capaz para todos los habitantes del pueblo». Y otro autor: «Como no había canteros ni albañiles en Calamianes, ni entendían [aquellos indios] de obra de piedra, fué preciso llevarlos de Manila, y bien pagados.»—Marín y Morales, *Ensayo*, t. II, pág. 342.

000. Santa Catalina (Fr. Agustín de). Religioso Recoleto.—V. Gutiérrez y Hoces de Guardia (Fr. Agustín).

000. Santa Teresa (Fr. José de). Religioso Recoleto.—V. Ariño y Cortés (Fr. José).

197. SANTOS Y ATAURI (Eusebio de). Fué promovido a Teniente en la Academia de Guadalajara el 22 de marzo de 1835. De Capitán, Comandante de Ultramar, embarcó en 1844. Hizo el viaje por el istmo de Suez. Desempeñó comisiones en diferentes provincias del Archipiélago, y en 1848 pasó con licencia temporal a China, desde donde, probablemente, tornó a España, pues que consta que en España se hallaba a últimos de 1849. Tuvo dos cruces de San Fernando de 1.ª clase. Escribió:

1. *Estudios sobre la Pampanga y otras provincias*, en colaboración con Montenegro (V. este apellido). 1848. Con nueve planos.

2. *Diario del viaje desde Madrid a Manila*, publicado en Madrid en 1851.—Esta obra, interesante y que ofrece la particularidad de ser la primera en que se describe circunstanciadamente el viaje por el Istmo, la escribió su autor en 1844, en cumplimiento de órdenes superiores, pero perfeccionó el manuscrito a su regreso a España, quedando considerablemente mejorado el original primitivo.—Murió en Madrid, de Comandante del Cuerpo, el 21 de enero de 1855.

198. SANZ (Tomás). Librósele Real despacho de Ingeniero extraordinario en febrero de 1762. (Núm. 437 de la *Lista general*.) Para relevar a O'Kelly, llegó en 1778. No sabemos cómo se desenvolvería al principio; si tendría algún rozamiento con el Gobernador y Capitán General, D. José Basco y Vargas; lo cierto es que esta autoridad, el 14

de mayo de 1780, escribía el Consejo dando cuenta de haber separado a D. Tomás Sanz de la dirección de las obras, poniendo en su lugar a D. José Belestá, y pidiendo que el primero fuera relevado. (Archivo de Indias: 108-3-4.) Un año más tarde, el mismo Gobernador daba cuenta al Consejo de que había vuelto a encargarse de la dirección de las obras D. Tomás Sanz y «de las buenas disposiciones de este Oficial»; añadiendo en otra carta, fechada en Manila a 5 de mayo de 1781, que le había concedido «25 pesos de gratificación mensual durante el tiempo invertido en la construcción del Almacén de Pólvora de San Juan del Monte». (A de I.: 108-3-4.) En unos seis años, Sanz llevó a cabo los siguientes trabajos, que se hallan en el Archivo de Indias:

1. *Plano y perfiles de las obras ejecutadas en la fortificación de la plaza de Manila, desde mayo a noviembre de 1779.* 30 noviembre 1779.

2. *Plano de la plaza de Manila con las obras ejecutadas según el proyecto aprobado por S. M.* 30 de abril de 1781.

3. *Plano, perfiles y elevaciones de la Puerta Real nueva, contruida en la mediania de la cortina del frente de Bagumbayan.* 30 de abril de 1781.

4. *Plano de una porción del revellín situado en el frente de Bagumbayan para manifestar las obras nuevamente ejecutadas.* 30 de abril de 1781.

5. *Plano, perfil y elevación de un almacén a prueba, executado... con el fin de resguardar algunas municiones o aloxar algunas tropas, en el caso de hallarse amenazada esta plaza.* 30 de abril de 1781.

6. *Plano, perfil y elevación de la puerta y bóvedas construídas en Santa Lucía* (Manila). 30 de abril de 1781.

7. *Plano y perfil del reducto de Santiago* (Manila), *concluído.* Sin fecha. [1781.]

8. *Plano y perfil del reducto de San Pedro* (Manila), *concluído.* 30 de abril de 1781.

9. *Plano y perfil de un almacén de pólvora antiguo, apoyado al terraplén del baluarte Santa Bárbara en la fuerza de Santiago.* 30 abril 1781.

10. *Perfiles correspondientes al plano núm. 1 de las fortificaciones de Manila.* 30 de abril de 1781.

11. *Plano y perfiles de un almacén de pólvora capaz de 2.000 quintales, con un Cuerpo de Guardia para su custodia, que se ha construído a la margen del río de San Francisco del Monte...* 30 de abril de 1781.

12. *Plano que manifiesta concluídas las obras exteriores de la plaza de Manila...* 1785.

13. *Perfil correspondiente al plano general de la plaza de Manila...* Año de 1785.

14. *Plano y perfiles de la nueva compuerta en mayor escala...* 31 de mayo de 1785.

15. *Plano y perfiles del puente sobre el contrafoso, frente Puerta Real.* 31 de mayo de 1785.

Y en la Biblioteca de Ingenieros, de este laborioso autor, el siguiente manuscrito:

16. *Relación de las obras provisionales que se necesitan ejecutar en la plaza de Cavite para ponerla en un pronto y regular estado de defensa.*— Sin fecha.

Este elocuente catálogo, si hace honor al Ingeniero SANZ, hácelo también al Gobernador D. José Basco, que noblemente rectificó el juicio que en un principio formó de aquél.

199. SARAVIA (Antonio de). Maestre de Campo; primer Gobernador de las islas Marianas, donde murió, después de poco más de dos años de mando, el 3 de noviembre de 1683. Consérvase en el Archivo de Indias su *Plano de la fortaleza de Santa María de Guadalupe en la isla de San Juan*, trabajado el año de 1683 y que constituye la primera noticia de la primera obra de ingeniería militar ejecutada en aquellas remotas islas.—Torres Lanzas, *Relación de los mapas,...* núm. 12; Retana, *Aparato bibliográfico*, t I, págs. 208-210.

200. SAZ (Mateo del).—Apellidado también SANZ y SAUZ. Maestre de Campo de la expedición dirigida por Miguel López de Legazpi, con quien llegó a la isla de Cebú a fines de Abril de 1565. Vascongado, según unos; natural de Ciudad Real, según el P. San Agustín, quien añade (*Conquistas*, pág. 61): «Soldado de grandes bríos y que tanto importó su valor y prudencia en la conquista de estas islas, en el tiempo que vivió en ellas, que si bien no fué mucho, supo ganar eterna fama para vivir inmortal en la memoria de las gentes.» En mayo del citado año 1565 y de orden del General Legazpi, Mateo del SAZ dirigió en Cebú la obra del primer fuerte que los españoles construyeron en las islas Filipinas. Es, pues, este inolvidable Maestre de Campo el príncipe de los militares Ingenieros, o el príncipe de los Ingenieros militares no facultativos que trabajaron en aquel país.—De vuelta de una penosa jornada a Mindanao, murió en la isla de Panay en abril de 1567.

201. SECO Y BITINI (Ricardo). N. el 5 de enero de 1847. Fué promovido a Teniente en la Academia de Guadalajara el 26 de septiembre de 1872. Embarcó de Capitán el 15 de noviembre de 1877, y por falta de salud tuvo que regresar a España a los dos años. Volvió, cumplido el plazo de la licencia que le fué concedida, hasta enero de 1883, en que pidió quedar supernumerario.

202. SEDEÑO (Antonio). Religioso Jesuíta; natural de Cuenca. En su juventud militó como Soldado a las órdenes del Duque de Feria. Profesó luego en el Instituto de San Ignacio de Loyola, y pasó a América. Allí fué uno de los que acompañaron al Adelantado Pedro Meléndez en su memorable expedición a la Florida, donde el P. SEDEÑO misionó. Alistado con los que habían de trasladarse a Filipinas con el primer Obispo nombrado para dichas islas, llegó a Manila en 1581. Fué importador de semillas y plantas desconocidas en el Archipiélago, y lo fué además de industrias y artes que él mismo enseñó a los indios, como fabricar tejas, labrar la piedra, beneficiar la seda, tejer al estilo de Europa, etc. Por ser el P. SEDEÑO la persona más suficiente que para ello a la sazón había en el país, el Gobernador y Capitán General Dr. Santiago de Vera confióle en 1585 la ejecución del primer fuerte un tanto científico que se construyó en Filipinas, el llamado de Nuestra Señora de Guía, en Manila, cuya obra no quedó terminada hasta 1589; defectuosa, y que necesitó pronto remiendos y reparaciones, pero que juega un papel verdaderamente interesante en la Historia de la Ingeniería militar de Filipinas. En la Biblioteca del Cuerpo se conserva un amplio extracto manuscrito de la descripción original (existente en el Archivo de Indias) de esta curiosa obra.—Murió el P. SEDEÑO sexagenario en Cebú en el mes de septiembre del año de 1595.

(El cronista Herrera, en la Quinta de sus *Décadas*, habla de un Antonio Sedeño, Contador de Puerto Rico, que en 1532 celebró asiento para pacificar y poblar la isla de Trinidad, y una de las condiciones fué que había de hacer una fortaleza donde se pudieran asegurar los castellanos. ¿Será muy caprichoso suponer que el Jesuíta muerto en Filipinas en 1595 era descendiente —o por lo menos de la familia—del Antonio Sedeño que se hallaba en Puerto Rico el año de 1532?)

203. SENTMANAT (Mariano Jenaro). Catalán. Fué promovido a Teniente en la Academia de Ingenieros de Alcalá de Henares el 13 de julio de 1803. Figura como Comandante del Arma en Filipinas en las *Guías* de España de 1816 y 1817. (Relevo de D. Ildefonso de Aragón.) En el *Estado* o escalafón del Cuerpo correspondiente a 1817, se le anota: «*Nombrado.*» De lo que se deduce que no llegó a ir. Tanto es así, que consta oficialmente que en 1819 se hallaba «excedente» en España, y que Ruiz de la Bastida desempeñaba la Comandancia de Manila el año de 1818.—Quede, no obstante, apuntado SENTMANAT a título de información.

204. SERNA (Fernando de la). Fué nombrado Ayudante de Ingenieros el 8 de noviembre de 1800. Embarcó de Capitán el 15 de febrero

de 1805. Sirvió en Filipinas, por lo menos, hasta 1809. Según otros datos, también oficiales, el embarco lo efectuó en octubre de 1803.

205. SIGÜENZA (Antonio). Teniente (?) de Infantería. Levantó el *Plano geográfico e hidrográfico de la provincia de Camarines*, que se publicó en 1823, grabado por Juan de Sevilla. En este documento consta que SIGÜENZA era «Ayudante adicto al Estado Mayor general del Ejército». Esta publicación debemos incluirla en la serie de las del Depósito Topográfico de Manila, que dirigió el ilustre D. Ildefonso de Aragón. En el año citado de 1823 visitó el volcán de Albay, y la Sociedad Económica de Amigos del País de Filipinas mandó grabar una medalla «para consignar el hecho y premiar a dicho SIGÜENZA y sus compañeros».—Retana, *Aparato bibliográfico de la Historia general de Filipinas*, t. II, pág. 678.

206. SISCARA Y ARIAS (Juan de). N. en la Habana por los años de 1672. Hijo del Ingeniero militar D. Juan de Siscara; hermano de don Francisco de Siscara, Caballero de Santiago. (Archivo Histórico Nacional: Santiaguistas: expediente núm. 7.789.)—En la *Lista general*, CISCARA.—Llegó antes de 1708, año en que, con fecha 20 de junio, le recomendaba a S. M. el Gobernador de Filipinas, por su aplicación en el reparo del puerto de Cavite, «que ha hecho con total permanencia y mucho ahorro de gastos». Había pasado al país, con categoría de Sargento Mayor de Ejército, por mandato del Virrey de Nueva España. Fué discípulo de su padre, y resultó un muy aventajado Ingeniero. En la Biblioteca del Cuerpo, último cuaderno de los contenidos en la Caja 9.ª, hállanse datos relativos a SISCARA. En 1718 pasó a Mindanao a reconstruir el fuerte de Zamboanga; y de allí a Cebú, donde proyectó un nuevo edificio para iglesia catedral. Ignoramos cuándo y dónde murió. En el Archivo de Indias consérvanse suyos:

1. *Yenographia del castillo o ciudadela de Santiago, que está a la entrada del río de la ciudad de Manila, delineada por el Sargento mayor don Juan de* ZISCARRA *(sic), Ingeniero militar de S. M.... conforme al estado que tiene este año de 1714, las obras construídas y las que de nuevo necesitan para más resguardo de los enemigos y comodidad* de los amigos...—Grabado, probablemente en Méjico, según Torres Lanzas.

2. *Planta ignográphica del castillo y fortificaciones de Nuestra Señora del Pilar de Samboanga, conforme se hallaron (después de cincuenta y seis años que se abandonó) al tiempo del nuevo restablecimiento...* Año 1719.

3. *Planta para la fábrica de la Iglesia Catedral de la ciudad del Santísimo Nombre de Jesús de Zebú, delineada por el Sargento Mayor D. Juan de* SISCARRA *(sic)*, Ingeniero de S. M. Año 1719.

Comprende, pues, el ciclo de su actuación unos doce años por lo menos. (Su padre nació en Madrid en 1633 y murió en la Habana en 1690.)

207. SOLER DE CORNELLA Y SCANDELLA (Pedro). N. el 1.º de noviembre de 1865. Fué promovido a Teniente en la Academia de Guadalajara el 15 de julio de 1889. Figura como 1.er Teniente en la *Guía* de Filipinas de 1896; como Capitán, en el mismo distrito, en el *Anuario Militar* de 1897. En el de 1898 figura prestando servicio en España. Estuvo, pues, muy poco tiempo en el Archipiélago.

208. SOMOZA Y SAAVEDRA (Ramón). Fué promovido a Teniente (con el núm. 2) en la Academia de Guadalajara el 5 de septiembre de 1841. Pasó de Comandante de batallón en 1849. Hasta 1853 sirvió la Comandancia de Cavite, de donde pasó, en comisión, a desempeñar la Alcaldía mayor de la provincia de La Laguna, no por mucho tiempo, porque en 1855 se le halla en el Detall de la Comandancia de Manila. De 1857 a 1863 desempeñó el Gobierno políticomilitar de Cebú, siendo ya Teniente Coronel. Regresó a España en 1864.

209. SOTELO DE MORALES (Pedro). Llegó a Filipinas en 1595, con el oidor Dr. Antonio de Morga, de quien era pariente. En 1602, siendo Capitán, fué a Joló con Juárez de Gallinato; peleó con los moros, y para conservar lo ganado hizo, de orden de Gallinato, «una muy buena fortificación», a la que puso por nombre *San Pedro Mártir*, la primera construída por los españoles en aquella isla. El Capitán SOTELO (llamado también COTELO en algunos documentos) fué Regidor de Manila por los años de 1623 y 1624 y Castellano del fuerte de Santiago en el de 1626, después del cual nada más sabemos de este militar.—Morga-Retana, *Sucesos*, pág. 531; Colín-Pastells, *Labor*, t. I, pág. 202.

210. SOTO Y ALONSO (Sixto). N. el 28 de marzo de 1846. Fué promovido a Teniente en la Academia de Guadalajara el 24 de septiembre de 1869. No sabemos la fecha de su embarco, pero sí que por Real orden de 5 de marzo de 1898, siendo Teniente Coronel, fué nombrado Ayudante de campo del Capitán General de Filipinas, y que por sus servicios durante el sitio y defensa de Manila mereció ser recompensado.

000. STEINHAUSEN (Adolfo).—V. PEDROSA (Adolfo de).

T

211. TEJÓN Y MARÍN (Juan). N. el 25 de septiembre de 1860. Fué promovido a Teniente en la Academia de Guadalajara el 19 de julio de 1882. De Capitán, pasó en 1896 al tiempo que el General Polavieja, que lo llevó a sus inmediatas órdenes. Tomó parte en las operaciones contra los insurrectos, y por la acción de Presa del Molino (Cavite) fué recompensado con el ascenso, que trocó por la cruz de María Cristina. Regresó con el mencionado General en 1897.—Murió de Coronel en Madrid el 16 de mayo de 1918.

212. TERNERO Y RIVERA (Francisco). N. el 2 de diciembre de 1862. Fué promovido a Teniente en la Academia de Guadalajara el 3 de agosto de 1886. Embarcó de Capitán el 11 de septiembre de 1897. Sirvió algún tiempo en la Comandancia de Cavite, pasando luego a Manila, donde continuó hasta su regreso a España en 1899.

213. TORO Y SÁNCHEZ (José de). N. el 5 de junio de 1855. Fué promovido a Teniente (con el número 1) en la Academia de Guadalajara el 23 de junio de 1877. Embarcó de Capitán el 10 de mayo de 1880. Sirvió primero en la Comandancia de Manila; después, en el Batallón del Arma y por último, ascendido a Comandante (1885), la Jefatura del Detall de la mencionada Comandancia, hasta su regreso a la Metrópoli en el año de 1887.

214. TOVAR (Diego de). Debió de pasar a Ternate en 1606. En la única mención que de él hemos hallado no se le asigna categoría militar; se le llama «Caballero». A principios de 1607 hizo los planos de los baluartes que en aquella plaza acababan de construir los españoles, indicando en dichos planos lo que convenía añadirles para mejorarlos. El Gobernador de la plaza, D. Juan de Esquivel, en carta de 4 de abril de 1607, dirigida a la Audiencia de Manila, anuncia el viaje de TOVAR a dicha ciudad y le recomienda como «gran ingeniero y muy más plático de las fundiciones».—Colín-Pastells, *Labor*, t. III, pág. 87.—No sabemos cómo clasificarle: si como competente o como facultativo.

215. TURRIANO (Leonardo). Italiano; tal vez nacido en Cremona y de la familia de Juanelo Turriano, el célebre «Arquitecto hidráulico» que elevó las aguas del Tajo y murió en Toledo en 1575. Comenzó a ser-

vir en España en 1586, sin duda el mismo año que llegara de Italia: las cartas en que informó a Felipe II del estado de defensa de Canarias, a poco de haber llegado a estas islas, están escritas en italiano, lo que demuestra que en 1587 no dominaba la lengua de Castilla. Es verdaderamente desconcertante, por decirlo así, la actuación (?) de Leonardo Turriano en Filipinas. Ante todo, quede asentado el dato, bien significativo, de que ningún historiador antiguo del Archipiélago le menciona, no obstante que Turriano pasa, según ciertos autores modernos, por ser quien trazó y dirigió la más importante obra de ingeniería militar que se ha ejecutado en aquellas islas: ni el P. Chirino, llegado al país al mismo tiempo que el Gobernador D. Gómez Pérez das Mariñas, en 1590; ni el Dr. Antonio de Morga, que llegó en 1595; ni el P. Colín, ni Fr. Gaspar de San Agustín, autores del siglo XVII; ni Fr. Casimiro Díaz, ni fray Juan de la Concepción, del XVIII, mencionan a Turriano para nada, sin embargo de que todos ellos hablan más o menos detenidamente en sus escritos históricos de las grandes obras de fortificación efectuadas en Manila durante los años del mando del mencionado D. Gómez (1590-1593); pero es que Turriano no se halla tampoco mencionado en ninguno de los documentos existentes en el Archivo de Indias, de Sevilla, donde se conserva toda la correspondencia de D. Gómez, así como la de sus sucesores en el Gobierno de aquellas islas. En varias cartas firmadas por Das Mariñas habla éste de las obras de fortificación que bajo su alta inspección se ejecutaban en la ciudad de Manila; háblase también de esas mismas obras en algunas cartas del sucesor de D. Gómez, su hijo D. Luis das Mariñas, y en ninguna aparece para nada el apellido Turriano. Añádase a lo apuntado que en ninguno de los numerosos documentos que tocantes a este Ingeniero existen en el Archivo de Simancas consta la menor noticia alusiva a su pase a Filipinas. Concretándonos a los papeles del ciclo 1587-1594, de todos los cuales poseemos copia, tomada en Simancas sobre los respectivos originales (Secretaría de Guerra, Mar y Tierra, libro 43, folio 274; libro 63, folios 231, 248 y 256; libro 67, folios 293 y 339), resulta: que por Real cédula de 20 de mayo de 1587 Leonardo Turriano fué destinado a Canarias con instrucciones para que reconociera las fortalezas de aquellas islas y propusiese lo conveniente para su mejor defensa; que otra Real cédula, fechada en San Lorenzo a 18 de octubre de 1593, comienza así: «Por quanto Leonardo Turriano me ha servido de Ingeniero *hasta ahora* en las fortificaciones de las *islas de Canaria*... de donde ha venido por mi mandado a estos Reynos»... En otra Real cédula de 10 de enero de 1594 consta que salió de Canarias para la Península el 21 de mayo de 1593. Es decir, que, según la documentación oficial existente en el Archivo general de Simancas, el Ingeniero

Leonardo Turriano no se movió de Canarias desde 1587 hasta 1593, sin que se halle en todos esos papeles la más leve alusión a su actuación en Filipinas.

Las obras de fortificación de la plaza de Manila comenzaron después de mediado el año de 1590 y terminaron en 1594: ¿cómo las pudo dirigir Turriano? Porque es de saber que frente a la serie de negaciones de que se ha hecho mérito álzanse ciertos datos que el buen criterio del lector dirá si pueden ser calificados de positivos y resistir el contraste con los negativos. El Ingeniero militar D. Gregorio Clavero, en su *Relación* (inédita) *sobre el actual estado de la plaza de Manila*, fechada allí a 12 de mayo de 1793, escribió, entre otras cosas: «Baste lo dicho para hacer ver que el recinto de Manila es necesariamente defectuoso por haberse hecho en tiempo que la fortificación carecía de sólidos principios, y no por ignorancia culpable del Capitán D. Leonardo Iturriano *(sic)* que *dirigió* sus obras.» (Biblioteca de Ingenieros: Sección de Manuscritos.) En un cuaderno de noticias existente también en la Biblioteca de Ingenieros (P-7-154), se lee, con referencia a Manila: «fortificada en 1592 por Gómez Pérez Dasmariñas... cuya superior conducta logró concluir en menos de dos años todo el gran recinto actualmente (fines del XVIII) existente y el castillo o fuerza de Santiago, *dirigiendo la obra* el Capitán de Ingenieros Leonardo Iturriano *(sic)*. Por último, en el *Almanaque i Guía de Filipinas de 1834* (publicación oficiosa), el artículo consagrado al Cuerpo de Ingenieros, comienza así: «Según Real Cédula de 12 de Setiembre de 1589, el Ingeniero D. Leonardo Iturriano *(sic)*, destinado en las islas Canarias, fué el primero que S. M. mandó a Filipinas con el expreso objeto de que con su parecer y traza se construyesen los fuertes que conforme a lo contenido a la instrucción del Gobernador Dasmariñas, se debían hacer en las islas [Filipinas], señalándole de salario mil ducados al año, abonables desde el día en que constara haberse hecho a la vela en en las expresadas Canarias.» Con el mayor interés se ha buscado por encargo nuestro en el Archivo de Simancas la Real cédula de 12 de septiembre de 1589: no se ha logrado dar con ese documento, que por otra parte no parece verisímil que lo inventara el redactor de la *Guía*.

En cuanto a Clavero, ¿de dónde sacó que Leonardo Turriano fué el autor de las obras de fortificación de la plaza de Manila? El Gobernador y Capitán General D. Gómez, con quien hizo el viaje de España a Filipinas el historiador P. Pedro Chirino, salió de Sanlúcar de Barrameda el 18 de septiembre de 1589, «habiendo hecho escala en Tenerife quince días justos». (Colín-Pastells, *Labor evangélica*, t. I, pág. 473.) ¿Sería portador de la Real cédula de 12 de dicho mes de septiembre y, por virtud de lo dispuesto en ella, embarcase entonces Turriano en Tenerife para

desembarcar en Manila al tiempo que D. Gómez, el 31 de mayo de 1590? ¿Pero no es verdaderamente extraño que no exista ningún documento de la época que dé razón de tal viaje de TURRIANO ni de su estado en Filipinas? ¿Cómo no le mencionan los antiguos historiadores? El Gobernador D. Gómez, en carta fechada en Manila a 21 de julio de 1591—es decir, al año de haber llegado—, decía a S. M.: «Son menester dos Fundidores de artillería con sueldo, *dos Ingenieros* con sueldo; un Arquitecto con sueldo; que todos estos han de venir de España, *porque aquí no los hay.*» (Colín-Pastells, *Labor*, t. I, págs. 177-8.) Pero, repitámoslo, ¿es verisímil que Clavero inventara la intervención de TURRIANO en las obras de fortificación de Manila? Que dichas obras, por su innegable importancia (con relación a la época en que se ejecutaron) fueron planeadas por un facultativo, no ofrece la menor duda: si no fué TURRIANO, ¿quién fué? Clavero nombra a Leonardo TURRIANO, el cual, si llegó a pasar a Filipinas, es evidente que no residió allí antes del 31 de mayo de 1590 ni después del 21 de julio de 1591, fecha en que no había en Manila *ningún Ingeniero.* Por otra parte, consta documentalmente que TURRIANO, a principios de 1593, hallábase en las Canarias... Recapitulando cuanto queda dicho, obtenemos las siguientes conclusiones: 1.ª Que pudo haber estado en el ánimo de S. M. el que TURRIANO pasase a Filipinas, pero que éste no llegó a efectuar el viaje. 2.ª Que con datos que debieron de enviarle de la Corte, TURRIANO proyectó las obras de defensa de la plaza de Manila, que comenzaron algo después de mediado el año de 1590 y se terminaron en 1594. Y 3.ª Que los planos, así como ciertas explicaciones verbales, los recogió D. Gómez en Tenerife durante los quince días que allí recaló.—Leonardo TURRIANO murió por los años de 1629 desempeñando el importante cargo de Ingeniero Mayor de Portugal y cuando contaba cuarenta y tres años de servicios. El título de Capitán que algunos le adosan revela desconocimiento de la nomenclatura de entonces.

U

216. ULLOA Y OSSA (Francisco de). Fué promovido a Teniente en la Academia de Guadalajara el 23 de septiembre de 1845. Siendo Capitán del Cuerpo pasó de Comandante de la Escala de Ultramar en 1853. Sirvió en las Comandancias de Manila y de Cavite hasta 1855, que vino a España con licencia por enfermo. Vuelto a las Islas, sirvió otra vez en Cavite hasta 1860, que regresó a la Península definitivamente, siendo ya Comandante del Cuerpo.

217. URBINA Y DE ARAMBURO (Juan de). N. en Vitoria el 2 de febrero de 1859. Fué promovido a Teniente en la Academia de Guadalajara el 22 de febrero de 1879. De Capitán del Cuerpo, Comandante de Ejército, pasó en 1894. Sirvió en Manila y en Cavite. Tomó parte en las operaciones contra los rebeldes, y por la acción de Noveleta (1896) fué recompensado con el ascenso, que permutó por la cruz de María Cristina.—Murió allí el 19 de mayo de 1897.

218. URQUIZA Y URQUIJO (Benito de). N. el 12 de enero de 1840. Fué promovido a Teniente en la Academia de Guadajara el 11 de julio de 1862. De Capitán del Cuerpo, Comandante de Ejército, embarcó el 28 de abril de 1865. Fué Comandante de Cavite hasta 1868, que regresó a la Península.

219. URZÁIZ Y DE LA CUESTA (Luis de). N. el 18 de julio de 1850. Fué promovido a Teniente en la Academia de Guadalajara el 9 de agosto de 1871. De Capitán del Cuerpo, Comandante de Ejército, embarcó el 1.° de noviembre de 1883. Sirvió las Comandancias de Cavite y de Cebú. En 1885 pasó al Japón y de allí al continente asiático, para regresar a España por la vía de San Petersburgo (1886).

V

220. VAELLO Y LLORCA (Miguel). N. en Vera (Almería) el 9 de abril de 1859. Fué promovido a Teniente en la Academia de Guadalajara el 23 de julio de 1884. Embarcó de Capitán el 13 de enero de 1888. Destinado a dirigir las obras de la plaza de Joló, permaneció en dicho punto hasta 1893, año en que pasó a la Bahía Illana, como Jefe del Detall de aquella Comandancia. Mientras tuvo el destino de Joló, visitó todas las obras militares de la isla de Mindanao. Regresó a España en 1894. Por méritos de guerra ganó, entre otras cruces, la de María Cristina.—En el MEMORIAL DE INGENIEROS de 1890 publicóse un artículo suyo fechado en Joló en enero del mismo año.—Murió de Teniente Coronel en Madrid el 26 de noviembre de 1917.

221. VALDÉS Y FERNÁNDEZ (Nicolás). Fué promovido a Teniente en la Academia de Ingenieros de Madrid el 26 de diciembre de 1839. De Comandante de batallón, pasó en 1849. Sirvió en Manila hasta 1852, que fué nombrado Alcalde mayor de Pangasinán, desempeñando

este destino durante dos años escasos, al cabo de los cuales volvió al servicio militar, con destino en Manila y después en Cavite. Sirvió luego (1855) el Detall de la Subinspección, y regresó a España a últimos de 1857. Tuvo una cruz de San Fernando de 1.ª clase. En octubre de 1853 pasó a Honkong y Macao, para estudiar aquellas plazas de China. Dispuso de poco tiempo; no obstante, escribió una *Memoria*, fechada en Manila a 10 de diciembre del mismo año, que consta de dos cuadernos y cinco planos cada uno, de gran interés. Consérvase en la Biblioteca de Ingenieros. En el mismo Centro, existe de Valdés otra *Memoria* intitulada *Parte descriptiva del puente de celosías proyectado sobre el río Pásig, en Manila*, que fechó el 1.° de mayo de 1858. Pero su obra capital, que todavía se consulta con fruto y que por ninguna otra ha sido superada, es la que lleva por título *Descripción y resistencia de las maderas de construcción de las Islas Filipinas*, impresa en Manila en 1858.

222. VALDÉS TAMÓN (Fernando de). N. en Oviedo en 1681. Desempeñó el Gobierno y Capitanía general de Filipinas durante diez años (1729-1739). En cumplimiento de una Real orden, hizo una extensa y detallada *Relación de las plazas, castillos, fuerzas y presidios de Filipinas*, fechada en 1739, ilustrada con numerosos planos, que se conserva en la sección de manuscritos de la Biblioteca Nacional de Madrid (número 19.217). Aun aceptando que nada hubiera puesto de su cosecha en tan importante trabajo, no puede negarse que el nombre de VALDÉS TAMÓN se halla asociado a las fuentes históricas de la Ingeniería militar de Filipinas: tal es la causa de que aquí se le mencione.

223. VALLE Y LINACERO (Francisco Javier del). N. el 2 de diciembre de 1814. No figura en el *Escalafón general*, pero sí en numerosos escalafones anuales y en no pocas *Guías* de España. Pasó de Teniente Coronel en 1872 y regresó en 1875. Fué durante algún tiempo Comandante de la plaza de Manila.

224. VALLESPÍN Y SARAVIA (Ricardo). N. el 18 de julio de 1842. Fué promovido a Teniente en la Academia de Guadalajara el 16 de agosto de 1867. Siendo Comandante del Cuerpo, pasó supernumerario, en 1884, como Ingeniero de Obras públicas. Regresó a España en 1888.—Murió de Coronel en Cuba el 12 de diciembre de 1894.

225. VÉLEZ DE ARCE (Fernando). Capitán de Infantería. Se hallaba en el país en 1718, año en que el Mariscal D. Fernando de Bustillo Bustamante, Gobernador y Capitán General de las Islas, le proveyó Caste-

llano del fuerte de Santa Isabel, de la Paragua, «en atención a sus méritos y servicios y tener inteligencia en la formación de figuras regulares e irregulares de fortificaciones, en que se ejercitó aprendiéndola en pública Academia de la ciudad de Barcelona».—Carta del Mariscal a Su Majestad: Manila, 23 de junio de 1718. (Archivo de Indias: 68-3-19.)

226. VERA (Dr. Santiago de). N. en Alcalá de Henares, donde se recibió de Doctor en Leyes. Era Alcalde del crimen de la ciudad de Méjico cuando Felipe II le nombró Gobernador, Capitán General y Presidente de la primera Audiencia de Filipinas. Llegó a Manila en mayo de 1584. Gobernó hasta 1590, que regresó a Nueva España con fama de muy celoso del servicio de S. M., señaladamente en lo tocante a las cosas de la guerra. En su tiempo se reparó la artillería y se fundieron algunas piezas, y por su iniciativa construyó el P. Sedeño (V. este apellido) el fuerte de Nuestra Señora de Guía, de cuyas obras, por razón de su cargo de Capitán General, tuvo la alta inspección. El Coronel León y Canales entiende que el Dr. VERA es acreedor a que se le mencione.—V. Morga-Retana, *Sucesos de las Islas Filipinas*, pág. 580.

227. VERDÚ Y VERDÚ (Gregorio). Fué promovido a Teniente en la Academia de Ingenieros de Madrid el 26 de diciembre de 1839. De 1.er Comandante, Teniente Coronel de la Escala de Ultramar, pasó en 1855. Desempeñó la Comandancia de Manila hasta 1864, que regresó a la Península. En 1859 sirvió interinamente el cargo de Director Subinspector del Arma. Fué Socio de la Económica de Amigos del País de Filipinas, Correspondiente de la Real Academia de Ciencias de Madrid y de la Sociedad Geológica de Francia.—Murió de Brigadier del Cuerpo en la guerra del Norte el 30 de enero de 1876.

228. VILLALÓN Y ECHEVARRÍA (Andrés). Fué promovido a Teniente en la Academia de Guadalajara el 26 de septiembre de 1853. En 1871, siendo Capitán, fué declarado supernumerario «con destino a las órdenes del Capitán General de Filipinas» (D. Fernando Primo de Rivera). En 1874, como Comandante del Cuerpo, servía el Detall de la Comandancia de Manila. Ascendido a Teniente Coronel, estuvo luego al frente de la Comandancia de Cavite. Debió de regresar a la Península en 1876. Tuvo una cruz de San Fernando de 1.ª clase.—En algunos *Escalafones*, el segundo apellido, HECHAVARRÍA.

229. VILLANOVA Y LABORDA (Fr. Lucas). Lego Recoleto; llamado en la Religión Fr. Lucas de JESÚS MARÍA. N. en Zaragoza en octubre de

1722. En dicha ciudad tomó el hábito religioso. Llegó a Manila en 1755. «Era escultor de profesión y por su aplicación salió un célebre Arquitecto, e hizo con admiración de todos el estribo último del puente que mira a la calle del Rosario, del río Grande»... (Manila). El Gobernador y Capitán General D. Pedro Manuel de Arandía, con fecha 8 de junio de 1757, se dirigió al Vice-Provincial de Recoletos, diciéndole: «Hago saber a V. R. [que]... atento a hallarse vacante el empleo de Maestro mayor de Obras del Rey de esta plaza y deseando proveerle por este Superior Gobierno en persona aprobada en este ministerio y de ciencia en él, teniendo partes bastantes manifestadas Fr. Lucas de Jesús, Religioso Lego de obediencia de esa Provincia, le ruego y encargo por la presente le conceda obediencia y precepto de que nombrándole para servir otro empleo tan beneficioso al Real servir como al bien público de esta Capital y su continente, se conforme de la elección para, con su aceptación, despacharle el nombramiento y los recaudos correspondientes.» Con el beneplácito de su superior, el Lego Fr. Lucas Villanova, o de Jesús María, quedó oficialmente nombrado *Maestro mayor de Obras Reales*, en las que, dicho se está, se hallaban comprendidas las militares. La que más fama le dió no fué militar, sino civil, la presa de Casundit, en Imus, calificada de «la obra más sólida que se halla en las Islas».—Murió en Cavite el 4 de octubre de 1792.—Marín y Morales, *Ensayo*, t. II, págs. 257-259; Sádaba, *Catálogo*, pág. 273.

230. Villanueva (Andrés de). Capitán de Infantería. Estaba ya en el país en 1585, año en que pasó a las Molucas por Almirante de la Armada de socorro enviada por el Gobernador y Capitán General Dr. Santiago de Vera. Asistió a la Junta de guerra celebrada en Manila el 25 de febrero de 1588, en la que se acordó que este Capitán, juntamente con su compañero Diego del Castillo, terminasen una trinchera.—V. Castillo (Diego del).

231. VILLAR Y ANCHORENA (Juan). Fué promovido a Teniente en la Academia de Guadalajara el 16 de agosto de 1867. De Capitán de Ejército, Teniente del Cuerpo, embarcó el 2 de marzo de 1870. Desempeñó la Secretaría de la Subinspección hasta su muerte, en Manila, el 2 de abril de 1874.

000. Virgen del Pilar (Fr. Juan de la).—V. Pilar (Fr. Juan del).

232. Vivanco (Luis de). Capitán de Infantería; «de los primeros», como se llamaba a los militares de la época de la Conquista. En 1576

figuraba entre los vecinos de la ciudad de Manila más calificados. Asistió a varias Juntas de guerra. En la celebrada en Manila el 22 de febrero de 1588, se acordó que «el Capitán Luis de VIVANCO aparejase la fortaleza de Manila, abasteciéndola de todo, colocando artillería en su lugar y construyendo un parapeto en la muralla, con el fin de que pudiese jugar libremente la artillería y mosquetería». En tiempo de D. Gómez Pérez das Mariñas fué Factor de la Real Hacienda, y dió liberalmente casas y solar para la fundación del Colegio de Santa Pontenciana. Antes, en 1585, había contribuído a costear las obras del primer hospital militar que hubo en Manila.—Debió de morir allí a fines del siglo XVI.—Colín-Pastells, *Labor*, tomo III, pág. 355; Concepción, *Historia general de Filipinas*, t. II, pág. 183; Huerta, *Estado*, pág. 451, etc.

W

233. WALLS Y BERTRÁN DE LIS (Manuel). N. el 25 de septiembre de 1830. Fué promovido a Teniente en la Academia de Guadalajara el 12 de septiembre de 1855. De Teniente Coronel de la Escala de Ultramar, embarcó el 1.° de diciembre de 1881. Después, de Coronel, desempeñó la Comandancia de Manila hasta su regreso a España, en 1892, pidiendo el retiro a poco de haber llegado.—Murió en Madrid en 1899. —En el *Escalafón general*, y en otros, BELTRÁN en vez de BERTRÁN.

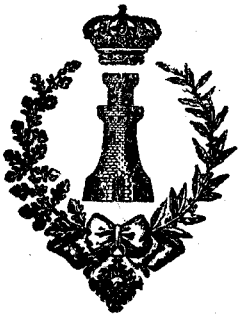
Z

234. ZAPATA (N.). En Ternate (Molucas), a 2 de mayo de 1606, firmó D. Pedro Bravo de Acuña, Gobernador y Capitán General de los dominios españoles en el Extremo Oriente, la instrucción que dejó al Maestre de Campo, Juan de Esquivel, que quedaba en las Molucas por Gobernador; y en esa instrucción se lee: «Pues el trincherón en que está incorporada la fortaleza antigua que los portugueses tenían en Ternate está hoy en defensa, comenzará luego la fortificación principal que está acordado se haga... conforme a la planta que se ha hecho, que queda en poder del dicho Maestre de Campo, firmada de mi nombre y suyo y del Ingeniero ÇAPATA.»—Colín-Pastells, *Labor*, t. III, pág. 58.

CUERPO DE INGENIEROS DEL EJERCITO

Relaciones mensuales de la Asociación Filantrópica, Novedades ocurridas en el personal, etc., etc.

CORRESPONDIENTES AL AÑO 1923.



MADRID
IMPRENTA DEL «MEMORIAL DE INGENIEROS DEL EJÉRCITO»
—
1923

ÍNDICE

Págs.

Asociación Filantrópica del Cuerpo de Ingenieros del Ejército.

Balance de fondos correspondiente al mes de diciembre de 1922.... 1
Idem a enero de 1923..... 15
Idem general de fondos correspondiente al año de 1922..... 16
Acta de la sesión celebrada por la Junta general ordinaria el 9 de enero de 1923..... 18
Balance de fondos correspondiente al mes de febrero de 1923..... 29
Idem a marzo..... 41
Acta de la sesión celebrada por la Junta general extraordinaria, el día 26 de marzo de 1923..... 42
Balance de fondos correspondiente al mes de abril de 1923..... 53
Idem a mayo..... 63
Idem a junio..... 73
Acta de la sesión celebrada por la Junta general extraordinaria el día 30 de abril de 1923..... 74
Balance de fondos correspondiente al mes de julio de 1923..... 87
Idem a agosto..... 101
Idem a septiembre..... 115
Idem a octubre..... 131
Idem a noviembre..... 143

Novedades ocurridas en el personal del Cuerpo.

Mes de diciembre de 1922..... 2
Idem de enero de 1923..... 20
Idem de febrero..... 30
Idem de marzo..... 43
Idem de abril..... 54
Idem de mayo..... 64
Idem de junio..... 76
Idem de julio..... 88
Idem de agosto..... 102
Idem de septiembre..... 117
Idem de octubre..... 132
Idem de noviembre..... 145

Págs.

Asociación del Colegio de Santa Bárbara y San Fernando.

Balance de las cajas de la Asociación y Colegio, correspondiente al mes de diciembre de 1922.... 8
Idem íd. enero de 1923..... 24
Idem íd. febrero..... 35
Idem íd. marzo..... 47
Idem íd. abril..... 57
Idem íd. mayo..... 69
Idem íd. junio..... 82
Idem julio..... 96
Idem agosto..... 111
Idem septiembre..... 126
Idem octubre..... 138
Idem de noviembre..... 150

Sociedad Benéfica del Personal de los Cuerpos Subalternos de Ingenieros.

Cuenta del movimiento de fondos y socios durante el año 1922.... 10

Biblioteca del Museo de Ingenieros.

Relación de las obras compradas y regaladas, que se han recibido en la misma, durante el mes de diciembre de 1922..... 12
Idem durante el mes de enero de 1923..... 26
Idem durante el mes de febrero... 37
Idem durante el mes de marzo.... 49
Idem durante el mes de abril..... 59
Idem durante el mes de mayo.... 71
Idem durante el mes de junio.... 84
Idem durante el mes de julio..... 98
Idem durante el mes de agosto... 113
Idem durante el mes de septiembre 128
Idem durante el mes de octubre.. 140
Idem durante el mes de noviembre 152

Asociación Filantrópica del Cuerpo de Ingenieros del Ejército.

BALANCE *de fondos correspondiente al mes de diciembre de 1922.*

	Pesetas.
CARGO	
Existencia en fin del mes anterior.....	144.461,85
Abonado durante el mes:	
Por la Academia..... ..	246,25
Por el Servicio de Aeronáut.ª	393,40
Por el Bón. de Radioteleg.ª..	101,35
Por el 2.º Bón. Rva. Ser. esp.s	37,30
Por el 1.er Bón. Rva. Zap m.s	333,50
Por el 2.º íd. de íd. íd.....	207,95
Por el 4.º íd. de íd. íd.....	»
Por la Brigada Topográfica.	27,60
Por el Centro Electrotécnico.	254,20
Por la Comand.ª de Ceuta...	378,25
Por la íd. de Gran Canaria..	77,10
Por la íd. de Larache.....	»
Por la íd. de Mallorca.....	100,85
Por la íd. de Menorca.....	62.15
Por la íd. de Melilla.....	201,95
Por la íd. de Tenerife.....	61,50
Por la Comp.ª de alumbrado.	»
Por la Esc.ª Superior Guerra.	104,25
En Madrid.....	1.870,35
Por el 1.er Reg. de Ferrocril.ª	226,50
Por el 2.º íd. de íd.....	202,75
Por el Reg. de Pontoneros..	96.30
Por el 1.er Reg. de Telégfos.	136,00
Por el 1.er Reg. Zaps. Mins.	»
Por el 2.º íd. de íd.....	120,50
Por el 3.er íd. de íd..	156,30
Por el 4.º íd. de íd.....	163,30
Por el 5.º íd. de íd.....	97,85
Por el 6.º íd. de íd.....	»
Por la Deleg.n de la 2.ª Reg.n	581,95
Por la íd. de la 3.ª íd.	260,70
Por la íd. de la 4.ª íd.	159,60
Por la íd. de la 5.ª íd.	273,65
Por la íd. de la 6.ª íd.	276,75
Por la íd. de la 7.ª íd.	153,50
Por la íd. de la 8.ª íd.	»
Suma el cargo.....	151.825,45

	Pesetas.
DATA	
Pagado por la cuota funeraria del Excmo. Sr. General D. Luis Iribarren Arce (q D. h.).....	5.000,00
Nómina de gratificaciones...	165,00
Suma la data.....	5.165,00
RESUMEN	
Importa el cargo.....	151.825,45
Idem la data.....	5.165,00
Existencia en el día de la fecha.....	146.660,45
DETALLE DE LA EXISTENCIA	
En títulos de la Deuda amortizable del 5 por 100 (100.000 pesetas nominales); valor en compra.....	96.175,60
En el Banco de España, en cuenta corriente.....	49.114,50
En metálico en caja..... ...	65,45
En abonarés pendientes de cobro.....	1.304,90
Total igual.....	146.660,45
MOVIMIENTO DE SOCIOS	
Existían en 30 de noviembre último, según balance.....	867
BAJAS	
Excmo. Sr. D. Luis Iribarren Arce, por fallecimiento...	1
Quedan en el día de la fecha.	866

Madrid, 31 de diciembre de 1922.—El Teniente Coronel, tesorero, JULIÁN GIL CLEMENTE—Intervine: El Coronel, contador, ANTONIO ROCHA.—V.º B.º El General Presidente, LOS-ARCOS.

NOVEDADES OCURRIDAS EN EL PERSONAL DEL CUERPO

DURANTE EL MES DE DICIEMBRE DE 1922

Empleos en el Cuerpo	Nombres, motivos y fechas.

ESCALA ACTIVA

Situación de actividad.

Bajas.

C.e D. Osmundo de la Riva y Blanco, de supernumerario sin sueldo en la 8.ª Región, se dispone pase a situación de reserva a partir de 1.º de enero próximo, quedando afecto al 4.º Batallón de Reserva de Zapadores minadores, por fijar su residencia en León.—R. O. 16 diciembre de 1922.—*D. O.* número 285.

Ascensos.

A Tenientes Coroneles.

C.e D. Paulino Martínez Cagén.—R. O. 2 diciembre de 1922.—*D. O.* núm. 272.

C.e D. José Díaz y López Montenegro.—Id.—Id.

C.e D. Miguel Calvo Roselló.—Id.—Id.

C.e D. Gregorio Berdejo Nadal.—Id.—Id.

A Comandantes.

C.n D. Antonio Navarro Serrano.—Id.—Id.

C.n D. José López Otero.—Id.—Id.

C.n D. Antonio Mayandía Murillo.—Id.—Id.

A Tenientes.

(Por haber terminado con aprovechamiento el plan de estudios reglamentario.)

Alf.z Al.º D. Manuel Arnal Rojas.—R. O. 9 diciembre de 1922.—*D. D.* número 277.

Empleos en el Cuerpo.	Nombres, motivos y fechas.

Alf.z Al.º D. Carlos Ruiz de Huidobro y de León.—Id.—Id.

Alf.z Al.º D. Antonio Herráiz Llorens.—Id.—Id.

Alf.z Al.º D. Hermenegildo Herreros Fernández.—Id.—Id.

Alf.z Al.º D. Jorge Moreno y Gutiérrez de Terán.—Id.—Id.

Alf.z Al.º D. Jorge Martorell Monar.—Id.—Id.

Alf.z Al.º D. Ramón Rivas Martínez.—Id.—Id.

Alf.z Al.º D. Carlos Cano de Benito.—Id.—Id.

Alf.z Al.º D. Alfredo Bellod Gómez.—Id.—Id.

Alf.z Al.º D. Juan Planas Amiel.—Id.—Id.

Alf.z Al.º D. Luis Méndez Hyde.—Id.—Id.

Alf.z Al.º D. Antonio Fernández Jiménez.—Id.—Id.

Alf.z Al.º D. Enrique Navarro Millán.—Id.—Id.

Alf.z Al.º D. Inocencio García Rodríguez—Id.—Id.

Alf.z Al.º D. Alejandro Pardo Gayoso.—Id.—Id.

Alf.z Al.º D. Manuel Medina Garijo.—Id.—Id.

Alf.z Al.º D. José Tiestos Oviedo.—Id.—Id.

Alf.z Al.º D. Bonifacio Rodríguez Arango y López.—Id.—Id.

Alf.z Al.º D. Enrique Guiloche Bayo.—Id.—Id.

Alf.z Al.º D. Gonzalo Herrán Rodiles.—Id.—Id.

Alf.z Al.º D. Joaquín Cavero Cavero.—

Distintivos.

T. C. D. Miguel Domenge Mir, se le autoriza para usar sobre el uniforme las insignias de Caballero Gran Cruz de Isabel la Católica, de que se halla en posesión.—R. O. 5 diciembre de 1922.—*D. O.* núm. 275.

Empleos en el Cuerpo.	Nombres, motivos y fechas.
	Cruces.
C.e	D. Rafael Fernández y López, se le concede la pensión de 600 pesetas anuales, correspondiente a la cruz de San Hermenegildo, que posee, con la antigüedad de 3 de octubre de 1920.—R. O. 4 diciembre de 1922.—*D. O.* núm. 274.
C.e	D. Felipe Porta e Iza, íd. la cruz de la Real y Militar Orden de San Hermenegildo, con la antigüedad de 2 de enero de 1922.—R. O. 16 diciembre de 1922.—*D. O.* núm. 285.
C.e	D. Eusebio Redondo Ballester, íd. íd., con la antigüedad de 20 de abril de 1922.—Id.—Id.
C.e	D. Juan Aguirre Sánchez, íd. íd., con la antigüedad de 3 de agosto de 1922.—Id.—Id.
C.e	D. José Lasso de la Vega y Olaeta, íd. íd., con la antigüedad de 13 de septiembre de 1922.—Id.—Id.
T. C.	D. Bruno Morcillo Munera, íd. la placa de la misma Orden, con la antigüedad de 28 de agosto de 1922.—R. O. 29 diciembre de 1922.—*D. O.* número 292.
C.e	D. Ramón Valcárcel y López-Espila, íd. la cruz de la misma Orden, con la antigüedad de 6 de septiembre de 1922.—Id. Id.
	Recompensas.
C.n	D. José Figuerola Alamá, se le concede la cruz de 1.ª clase del Mérito Militar, con distintivo rojo, por los distinguidos servicios prestados y méritos contraídos asistiendo a las operaciones realizadas en nuestra zona de protectorada en Africa desde 1.º de agosto de 1921 a 31 de enero de 1922 (cuarto período).—R. O. 12 diciembre de 1922.—*D. O.* número 279.

Empleos en el Cuerpo.	Nombres, motivos y fechas.
	Destinos.
C.n	D. Gustavo Agudo López, del 6.º Regimiento de Zapadores minadores, a profesor de la Academia del Cuerpo, como resultado del concurso anunciado por Real orden circular de 26 de septiembre de 1922.—(*D. O.* núm. 218).—R. O. 6 diciembre de 1922.—*D. O.* número 276.
C.n	D. Miguel Pérez Gil, del 2.º Regimiento de Ferrocarriles, a íd., como íd.—Id.—Id.
C.e	D. Joaquín Lahuerta López, se dispone cese en el cargo de ayudante de campo del General de brigada D. Antonio Mayandía y Gómez, Comandante General de Ingenieros de la 5.ª Región.—R. O. 9 diciembre de 1922.—*D. O.* núm. 277.
C.e	D. Antonio Mayandía Murillo, ascendido, del 1.er Regimiento de Ferrocarriles, se le nombra ayudante de campo del General de brigada D. Antonio Mayandía Gómez, Comandante General de Ingenieros de la 5.ª Región.—Id.—Id.
T. C.	D. Carlos García Pretel y Toajas, de la Comandancia de Barcelona, se le nombra ayudante de campo del Excelentísimo Sr. Ministro de la Guerra.—R. O. 11 diciembre de 1922.—*D. O.* núm. 278.
Te	D. Salvador Alafont Soriano, de disponible en la 1.ª Región, al Centro Electrotécnico y de Comunicaciones, como resultado del concurso anunciado por Real orden circular de 13 de octubre último (*D. O.* número 232).—R. O. 12 diciembre de 1922.—*D. O.* núm. 280.
C.e	D. Ramón Flórez Sanz, de reemplazo por enfermoo en la 6.ª Región, a disponible en la misma.—R. O. 21 diciembre de 1922.—*D. O.* núm. 287.
T. C.	D. Julio Guijarro y García Ochoa, del 6.º Regimiento de

Empleo en el Cuerpo	Nombres, motivos y fechas.
	Zapadores minadores, al 1.er Regimiento de Telégrafos (artículo 1.° del R. D. de 21 de mayo de 1920, *C. L.* núm. 244). —R. O. 22 diciembre de 1922. —*D. O.* núm. 288.
T. C.	D. Emilio Navasqües Sáez, del 2.° Regimiento de Ferrocarriles, al 1.° de igual denominación (id.)—Id.—Id.
T. C.	D. Miguel Domenge Mir, de supernumerario en la 2.ª Región, que ha cesado de Gobernador civil de la provincia de Granada a la Comandancia de Menorca (art. 10 íd.)—Id.—Id.
T. C.	D. Gregorio Berdejo Nadal, ascendido, del Regimiento de Pontoneros, a la Comandancia de Barcelona, y percibiendo sus haberes por «Cuerpos armados» (art. 1.° íd.)—Id.—Id.
T. C.	D. Miguel Calvo Roselló, íd., del 1.er Batallón de Reserva de Servicios Especiales, al 2.° Regimiento de Ferrocarriles (art. 10 íd.)—Id.—Id.
T. C.	D. Paulino Martínez Cagén, íd., de supernumerario en la 1.ª Región y prestando servicio en el Instituto Geográfico, y Estadístico, a continuar en la misma situación.—Id.—Id.
T. C.	D. José Díaz y López Montenegro, íd., 1.er Regimiento de Zapadores minadores, al 6.° de igual denomición (art. 10 del R. D. de 21 de mayo de 1920, *C. L.* núm. 244).—Id.—Id.
C.e	D. Ramón Flórez Sanz, de disponible en la 6.ª Región, al 1.er Regimiento de Zapadores minadores (art. 1.° íd.)—Id.—Id.
C.e	D. Manuel Masiá Marchés, de la Comandancia de Melilla, al 1.er Batallón de Reserva de Servicios Especiales (íd.)—Id. —Id.
C.e	D. César Sanz Muñoz, de disponible en la 5.ª Región, al Regimiento de Pontoneros (íd.) —Id.—Id.

Empleos en el Cuerpo.	Nombres, motivos y fechas.
C.e	D. José López Otero, ascendido, de disponible en la 1.ª Región como alumno de la Escuela Superior de Guerra, a continuar en la misma situación.— R. O. 22 diciembre de 1922.— *D. O.* núm. 288.
C.e	D. Antonio Navarro Serrano, íd., del 1.er Regimiento de Telégrafos, a disponible en la 3.ª Región.—Id.—Id.
C.n	D. Ricardo López López, de la Comandancia de Melilla, al 1.er Regimiento de Telégrafos (art. 1.° del R. D. de 21 de mayo de 1920, *C. L.* núm. 244).— Id.—Id.
C.n	D. Enrique Erce y Huarte, de la Comandancia de Larache, al 6.° Regimiento de Zapadores minadores (art. 10 íd).—Id.— Id.
C.n	D. Antonio Goicoechea y de Homar, de la Comandancia de Larache, al 1.er Regimiento de Zapadores minadores (artículo 1.° íd.—Id.—Id.
C.n	D. Adrián Uliarte Egea, del 1.er Regimiento de Zapadores minadores, a la Comandancia de Ceuta (R. D. de 30 de junio de de 1921, *C. L.* núm. 259).—Id. —Id.
C.n	D. Federico Besga Uranga, del 6.° Regimiento de Zapadores minadores, a la Comandancia de Larache (id.)—Id.—Id.
C.n	D. Fernando Mexía Rosciano, del Servicio de Aerostación, a la Comandancia de Larache (íd).—Id.—Id.
C.n	D. Germán González Tánago, del 6.° Regimiento de Zapadores minadores, a la Comandancia de Melilla (íd).—Id.— Id.
C.n	D. Capitolino Enrile y López de Morla, del 2.° Regimiento de Ferrocarriles, al 6.° Regimiento de Zapadores minadores (art. 1.° del R. D. de 21 de mayo de 1921, *C. L.* núm. 244).— Id.—Id.
C.n	D. Juan de la Riva González, del 4.° Regimiento de Zapa-

Empleos en el Cuerpo	Nombres, motivos y fechas.
	dores minadores, al 6.º de igual denominación (íd.)—R. O. 22 diciembre de 1922.—*D. O.* núm. 288.
T.e	D. Angel Sevillano Cousillas, del 5.º Regimiento de Zapadores minadores, a la Comandancia de Melilla (R. D. de 30 de junio de 1921, *C. L.* número 259).—Id.—Id.
T.e	D. Juan Castellano Gallego, íd. (íd.)—Id.—Id.
T.e	D. Manuel Arnal Rojas, ascendido, de la Academia del Cuerpo, al 1.er Regimiento de Ferrocarriles.—Id.—Id.
T.e	D. Carlos Ruiz de Huidobro y de León, íd.—Id.—Id.
T.e	D. Antonio Herráiz Llorens, íd., de la íd., a la Comandancia de Ceuta.—Id.—Id.
T.e	D. Hermenegildo Herreros Fernández, íd., de la íd., al 1.er Regimiento de Ferrocarriles.—Id.—Id.
T.e	D. Jorge Moreno y Gutiérrez de Terán, íd. íd.—Id.—Id.
T.e	D. Jorge Martorell Monar, íd., de la íd., al Grupo de Mallorca.—Id.—Id.
T.e	D. Ramón Rivas Martínez, íd., de la íd., al 2.º Regimiento de Ferrocarriles.—Id.—Id.
T.e	D. Carlos Cano de Benito, íd., íd.—Id.—Id.
T.e	D. Alfredo Bellod Gómez, íd., de la íd., al 5.º Regimiento de Zapadores minadores.—Id.—Id.
T.e	D. Juan Planas Aimiel, íd., de la íd., al 4.º íd.—Id.—Id.
T.e	D. Luis Méndez Hyde, íd., de la íd., al 1.er íd.—Id.—Id.
T.e	D. Antonio Fernández Jiménez, íd., de la íd., al 1.er íd.—Id.—Id.
T.e	D. Enrique Navarro Millán, íd., de la íd., al Regimiento de Pontoneros.—Id.—Id.
T.e	D. Inocencio García Rodríguez, íd., de la íd., al 6.º Regimiento de Zapadores minadores.—Id.—Id.
T.e	D. Alejandro Pardo Gayoso, íd., íd.—R. O. 22 diciembre de 1922.—*D. O.* núm. 288.
T.e	D. Manuel Medina Garijo, íd., de la íd., a la Comandancia de Ceuta.—Id.—Id.
T.e	D. José Tiestos Oviedo, íd., íd.—Id.—Id.
T.e	D. Bonifacio Rodríguez Arango y López, íd., íd.—Id.—Id.
T.e	D. Enrique Guiloche Bayo, íd., de la íd., al 1.er Regimiento de Telégrafos.—Id.—Id.
T.e	D. Gonzalo Herrán Rodríguez, íd., de la íd., al 4.º Regimiento de Zapadores minadores.—Id.—Id.
T.e	D. Joaquín Cavero Cavero, íd., de la íd., al 1.er íd.—Id.—Id.
C.e	D. Vicente Jiménez de Azcárate y Altimiras, del 4.º Regimiento de Zapadores, se le nombra ayudante de campo del General de división D. Pedro Vives y Vich, Gobernador militar de Cartagena.—R. O. 28 diciembre de 1922.—*D. O.* número 291.
C.e	D. Juan Arancibia Lebario, de disponible en la 7.ª Región, se le nombra ayudante de campo del General de brigada D. Juan Avilés Arnau, Comandante General de Ingenieros de la 8.ª Región.—Id.—Id.
C.n	D. Eugenio de Ondovilla Sotés, del 2.º Regimiento de Zapadores minadores, al Centro Electrotécnico y de Comunicaciones, para prestar servicio en el Laboratorio del Material de Ingenieros, como resultado del concurso anunciado por Real orden circular de 26 de octubre último (*D. O.* número 242).—R. O. 30 diciembre de 1922.—*D. O.* núm. 1.
	Comisiones.
T. C.	D. Luis Alonso Pérez, se dispone forme parte de la que ha de estudiar la defensa y forti-

Empleos en el Cuerpo.	Nombres, motivos y fechas.
	ficación del Gurugú y plaza de Melilla.—R. O. 14 diciembre de 1922.—*D. O.* núm. 281.
T. C.	D. Francisco Galcerán Ferrer, íd. las fortificaciones del macizo de Tizi-Azza en el territorio de la Comandancia militar de Melilla.—Id.—Id.
	Clasificaciones.
C.e	D. Enrique Milián Martínez, se le declara apto para el ascenso.—R. O. 4 diciembre de 1922. —*D. O.* núm. 274.
C.e	D. Ricardo Goytre Bejarano.—Id.—Id.
C.e	D. Trinidad Benjumeda del Rey. —Id.—Id.
C.e	D. Joaquín Coll Fúster.—Id.—Id.
C.e	D. Enrique Rolandi Pera.—Id. —Id.
	Licencias.
T.e	D. Cándido Iturrioz Bajo, se le concede una de dos meses por enfermo para Vitoria.—Orden del Comandante General de Melilla, 3 diciembre de 1922.
C.l	Sr. D. Benito Chías Carbó, íd. una de íd. por íd. para Barcelona.—Orden del Capitán General de la 6.ª Región, 16 diciembre de 1922.
C.n	D. José de las Rivas Amorena, íd. prórroga de dos meses a la que por enfermo tiene concedida para Logroño y Vitoria. —Orden del Capitán General de la 6.ª Región, 30 diciembre de 1922.
	Matrimonios.
C.n	D. Luis Angulo Tejada, se le concede licencia para contraerlo, con D.ª Francisca Barquín y Pozas.—R. O. 28 diciembre de 1922.—*D. O.* número 292.

Empleos en el Cuerpo.	Nombres, motivos y fechas.
	Sueldos, Haberes y Gratificaciones.
C.n	D. Enrique Maldonado y de Meer, se le concede la gratificación de efectividad de 500 pesetas anuales, a partir de 1.º del corriente mes.—R. O. 4 diciembre de 1922.—*D. O.* núm. 274.
C.n	D. Manuel Pérez Urruti, íd.—Id.—Id.
T. C.	D. Ildefonso Güell Arqués, íd., a partir de 1.º de enero próximo.—R. O. 29 diciembre de 1922.—*D. O.* núm. 293.
T. C.	D. Fernando Jiménez Sáenz, íd. —Id.—Id.
	Supernumerarios.
C.n	D. Miguel Morlán Labarra, de la Academia del Cuerpo, se le concede el pase a dicha situación, quedando adscripto a la Capitanía general de la 1.ª Región.—R. O. 2 diciembre de 1922.—*D. O.* núm. 272.
C.n	D. Ignacio Liso Iribarren, de íd. a íd., quedando adscripto a la Capitanía general de la 6.ª Región.—Id.—Id.
T. C.	D. Enrique Paniagua y de Porras, de la Comandancia de Murcia, íd., quedando adscripto a la Capitanía general de la 7.ª Región.—R. O. 14 diciembre de 1922.—*D. O.* número 281.
C.e	D. Eduardo Barrón y Ramos de Sotomayor, del Servicio de Aviación Militar, íd., quedando adscripto a la Capitanía general de la 2.ª Región.—Id. —Id.
	ESCALA DE RESERVA
	Ascensos.
	A Capitán.
T.e	D. Salvador Daguerre Vico.—R. O. 4 diciembre de 1922.—*D. O.* núm. 274.

Empleos en el Cuerpo	Nombres, motivos y fechas
	Cruces.
C.n	D. Félix Rodrigo Echemaite, se le concede la Cruz de la Real y Militar Orden de San Hermenegildo, con la antigüedad de 22 de septiembre de 1922. —R. O. 16 diciembre de 1922. —*D. O.* núm. 285.
T.e	D. Eduardo Castro García, íd.— Id.—Id.
T.e	D. Antonio Conde Rodríguez, íd., con la antigüedad de 18 de diciembre de 1922.—R. O. 29 diciembre de 1922.—*D. O.* mero 292.
	Destinos.
C.n	D. Juan Tormo Cucarella, del 5.º Regimiento de Zapadores minadores, al Servicio Aerostático, como resultado del concurcurso anunciado por Real orden circular de 11 de noviembre último (*D. O.* número 255).—R. O. 21 diciembre de 1922.—*D. O.* núm. 288.
C.n	D. José Navarro Capdevila, de disponible en Canarias, al 5.º Regimiento de Zapadores minadores (art. 10 del R. D. de 21 de mayo de 1920, *C. L.* número 244.—R. O. 22 diciembre de 1922.—*D. O.* núm. 288.
C.n	D. Juan Chaparro Escobar, de íd. en la 2.ª Región, al 6.º Regimiento de Zapadores minadores (íd.)—Id.—Id.
C.n	D. Salvador Daguerre Vico, ascendido, del 1.er Regimiento de Telégrafos, al Batallón de Radiotelegrafía de campaña, percibiendo sus haberes por el 6.º Regimiento de Zapadores minadores (art. 1.º íd.)—Id.—Id.

Empleos en el Cuerpo	Nombres, motivos y fechas.
T.e	D. Pedro González Marrero, del Grupo de Tenerife, a la Academia del Cuerpo (íd.)—Id.—Id.
	Licencias.
Alf.z	D. Juan José Catalá Sellés, se le concede una de dos meses por enfermo para Concentaina (Alicante).—Orden del Comandante General de Melilla, 17 diciembre de 1922.
T.e	D. Benito Fernández Borrero, íd. una de íd. por íd. para Barcelona.— Orden del Comandante General de Melilla, 18 diciembre de 1922.
	PERSONAL DE LOS CUERPOS SUBALTERNOS
	Retiros.
A. de O.	D. José M.ª del Saltó Carretero, de la Comandancia de Sevilla, se le concede para esta Corte. —R. O. 30 noviembre de 1922. —*D. O.* núm. 275.
	Cruces.
A. de O.	D. Amadeo Doumere Mir, se le concede permuta de una cruz de plata del Mérito Militar, con distintivo rojo, que posee, por otra de 1.ª clase de la misma orden y distintivo. —R. O. 1.º diciembre de 1922. *D. O*, núm. 272.
	Destinos.
M. de T.	D. José Broch Bellido, de nuevo ingreso, con el sueldo de 3.500 pesetas anuales, a los Talleres del Material de Ingenieros.— R. O. 29 diciembre de 1922.— *D. O.* núm. 293.

Asociación del Colegio de Santa Bárbara y San Fernando

Tesorería del Consejo de Administración

BALANCE de las Cajas de la Asociación y Colegio en el mes de la fecha.

DEBE	Pesetas.
Existencia anterior	140.174,13
Cuotas de señores Socios del mes de noviembre	12.423,00
Recibido por el Colegio, de la Intendencia Militar (consignación del mes de noviembre)	12.187,74
Idem por aumento de dotación de todo el ejercicio, según R. O. 13 octubre último (*D. O.* número 232)	29.640,00
Idem por honorarios de alumnos internos, etc.	1.129,85
Idem del Habilitado de retirados por Guerra de esta Región, en calidad de depósito para responder a cargos	79,35
Idem por cargos contra señores Oficiales	460,37
Idem por venta de sobras y desperdicios	60,00
Idem por donativos de señores protectores	271,25
Idem del Excmo. Sr. Marqués de Hoyos	505,40
Idem de la organización local, Comisión Informativa de Barcelona	66,00
Idem de un Anónimo	200,00
Idem de la Academia de Artillería, venta de 15 ejemplares del «Himno del Artillero»	45,00
Suma	197.242,09

HABER	
Socios bajas	108,00
Gastos de Secretaría	586,50
Pensiones satisfechas a huérfanos	9.768,50
Gastado por el Colegio. Huérfanos	18.252,76
Gastado por el Colegio. Huérfanas	3.791,50
Impuesto en el Monte de Piedad	495,00
Impuesto en la Caja Postal de Ahorros	900,00
Gratificación para uniforme al huérfano Sr. Tomé	250,00
Gastado en obras ejecutadas en el Colegio	989,97
Existencia en Caja, según arqueo	162.099,86
Suma	197.242,09

DETALLE DE LA EXISTENCIA EN LA CAJA DE LA ASOCIACIÓN

En metálico en Caja	9.548,79
En depósito para responder a cargos	810,38
En cuenta corriente en el Banco de España	42.365,44
En carpetas de cargos pendientes	8.365,50
En papel del Estado depositado en el Banco de España (110.000 pesetas nominales en títulos del 4 por 100 interior)	86.009,80
En Obligaciones del Tesoro, emisión de enero de 1921	15.000,00
Suma	162.099,86

NÚMERO DE SOCIOS EXISTENTES EN EL DÍA DE LA FECHA

Existencia en 10 de noviembre de 1922	2.656
Altas	»
Suma	2.656
Bajas	4
Quedan	2.652

NÚMERO DE HUÉRFANOS EXISTENTES EN EL DÍA DE LA FECHA Y SU CLASIFICACIÓN

	En el Colegio.	Con pensión.	Sin pensión.	Dote.	En carrera y preparación.	En Academias militares.	Aspirantes.	Totales.	TOTAL GENERAL.
Primera escala.—Huérfanos	84	46	24	»	19	24	»	197	
Idem ídem.—Huérfanas	42	46	31	34	3	»	»	156	353
Segunda escala.—Huérfanos	»	17	»	»	11	5	»	33	
Idem ídem.—Huérfanas	»	91	»	»	»	»	»	91	124
TOTALES	126	200	55	34	33	29	»	477	477

Cuenta de lo acreditado y depositado por pensiones de dote:

	Acreditado.	Impuesto.	Diferencia.
Cartillas cumplidas, no retiradas	»	»	»
Idem corrientes	43.052,00	43.052,00	»
SUMAS	43.052,00	43.052,00	»

Madrid, 9 de diciembre de 1922.

V.º B.º
EL GENERAL PRESIDENTE
M. Puente.

EL TENIENTE CORONEL SECRETARIO,
Ramón Varela.

Sociedad Benéfica de los Cuerpos Subalternos de Ingenieros.

AÑO DE 1922

CUENTA que rinde el Tesorero que suscribe, en cumplimiento del artículo 49 del Reglamento, del movimiento de fondos y socios habido durante el expresado año.

DEBE

	Pesetas.
Existencia en Caja, en fin del año anterior	64.630,09
Recaudado en el año por cuotas corrientes	16.731,00
Idem íd., íd. atrasadas	1.257,50
Intereses de 32.000 pesetas nominales en títulos de la Deuda amortizable y perpetua al 4 por 100, deducido el 20 por 100, derechos de custodia y sellos móviles (5.000 pesetas durante seis meses)	939,50
Intereses del 3 por 100 de 25.000 pesetas impuestas en la Caja de Ahorros	750,00
Idem del 2 por 100 sobre 4.900 pesetas facilitadas en concepto de préstamo a los señores socios	98,00
Suma el debe	84.406,09

HABER

Abonado por la cuota funeraria de D. Manuel González Prieto	2.000,00
Idem por la ídem íd. de D. Mariano Lucio Martínez	2.000,00
Idem por la ídem íd. de D. Matías Ureña Parrilla	2.000,00
Idem por la ídem íd. de D. Justo Calzón Cubillo	2.000,00
Idem por la ídem íd. de D. Bernardo Sanz Azara	2.000,00
Idem por la ídem íd. de D. Genaro de la Fuente Domíngez	2.000,00
Idem por la ídem íd. de D. José Naranjo Sabater	2.000,00
Idem por la ídem íd. de D. Florentino Sagaseta Lampaya	2.000,00
Idem por la ídem de D. Hilario Ruiz Salazar	2.000,00
Idem por la ídem de D. Antonio Utrera Albendín	2.000,00
Por lo asignado como gratificación al Tesorero	360,00
Por una factura de impresos y objetos de escritorio	115,40
Por sellos de correos para correspondencia particular	27,65
Por cuotas ingresadas y no satisfechas por el socio baja D. Vicente Mateo León	24,00
Suma el haber	20.527,05

RESUMEN

	Pesetas.
Suma el debe	84.406,09
Idem el haber	20.527,05
Existencia en Caja	63.879,04

Detalle de la existencia.

En cuenta corriente en el Banco de España	2.100,00
En la Caja de Ahorros, cartilla número 58.918	25.000,00
En abonarés pendientes de cobro	1.142,00
Metálico en poder del Tesorero	1.043,80
En títulos de la Deuda amortizable, depositados en el Banco de España, 27.000 pesetas nominales, su valor en compra	24.883,09
En ídem de la Deuda perpetua íd. íd., 5.000 pesetas nominales, su valor en compra	3.457,35
En recibos por préstamos a señores socios	4.048,30
Carpeta de recibos por cuotas pendientes de cobro	2.204,50
Total igual a la existencia.	63.879,04

Movimiento de socios.

Existencia en 31 de diciembre de 1921	476
Altas en el año 1922	73
Suma	549
Bajas en el mismo año	20
Socios existentes en 1.º de enero de 1923	529

Madrid, 21 de enero de 1923.

El Tesorero Secretario,

José Pérez-Pedrero.

V.º B.º

El Presidente,

Morera de la Vall.

INGENIEROS DEL EJERCITO — BIBLIOTECA

RELACION de las obras compradas y regaladas que se han recibido en la misma durante el mes de diciembre de 1922.

Procedencia.	AUTOR, TÍTULO Y DATOS VARIOS DE LA OBRA	Clasificación.
Compra.. ..	**Fayol (Henri):** L'incapacité industrielle de l'Etat Les P. T. T. 1921, París. 1 vol., 118 págs. 18 × 10.	A-h-4
Compra.....	**Roussilhe (M. H.):** Application de la photographie aérienne a la refection du Cadastre. 1921, París. 1 vol., 24 páginas con figuras. 17 × 11....	A-m-8, D-f-2
Compra.....	A dictionary of Spanish idioms with their english equivalents. 1922, London. 1 vol., 131 págs. 15×9	A-p-4
Compra.....	**Patterson (Austin M.):** A french-english dictionary for chemists. 1921, New-York. 1 vol., 384 páginas. 15 × 10.....	A-p-6, E-a-5
Compra.....	**Hurst (George H.):** Dictionary of chemicals and raw products used in the manufacture of paints, colours, varnishes and allied preparations. 2.ª edición. 1917, London. 1 vol., 378 páginas. 16 × 10..	A-p-8, E-h-5
Compra.....	**Halse (Edward):** A dictionary of spanish, spanish-american, portuguese and portuguese-american. Mining, Metallurgical and allied terms. 1914, London, 1 vol., 439 páginas. 16 × 10.....	A-p-8, G-e-3
Compra.....	**Ranc (Albert):** Les Ingénieurs et la guerre. La mobilisation scientifique et technique. 1922, París. 1 vol., 164 páginas. 15 × 9.....	B-b-5
Compra....	The work of the Royal Engineers in the European War. 1914-19. Work in the field under the engineer-inchieff, B. E. F. Geological work on the western front. 1922, Chatam. 1 vol., 71 paginas 7-19 lámina. 20 × 11.....	B-h-4, F-c-2
Compra.....	The work of the Royal Engineers in the European War 1914-19. Work in the field in other theatres of war. Egypt and Palestine-Water-Supply. 1921, Chatham. 1 vol., 64 páginas, croquis, láminas y figuras. 20 × 11.....	B-h-4, B-s-2
Compra.....	**Bowman-Manifold (Sir M. G. E.):** An outline of the egyptian and Palestine campaigns. 1914 to 1918. 1922, Chatham. 1 vol., 100 páginas con mapas y croquis. 20 × 11.....	B-h-4, J-j-8
Compra.....	Mémoires de Guillaume II. 1922, París. 1 vol., 306 páginas. 15 × 10.....	B-h-4, J-n-11

Procedencia.	AUTOR, TÍTULO Y DATOS VARIOS DE LA OBRA	Clasificación.
Compra.....	**Rivoyre:** Histoire de guerre navale. 1914-1918 Prémier partie.—Abrégé de cette histoire. Deuxieme partie.—Combats de la guerre. Considerations tactiques. 1921, París. 1 vol., 426 páginas con croquis y mapas. 18 × 11.....	B-h-4
Compra.....	**Dupont:** Le haut comandement Allemand en 1914 (Du point de vue allemand). 1922, París. 1 volumen, 110 páginas y croquis. 17 × 9.....	B-h-4
Compra.....	**Poincaré (Raymond):** Les origines de la guerre. 1921, París. 1 vol., 282 páginas. 14 × 8.....	B-h-4
Compra.. ..	Manual of field works (All Arms). 1921 (Provisional), 1921, London. 1 vol., 260 páginas y 175 láminas. 15 × 9.....	B-l-1
Compra.....	**Lévy (Paul)**: Lecons d'analyse fonctionnelle. 1922, París. 1 vol., 442 páginas. 17 × 11.....	C-c-1
Compra. ...	**Borel (Emile):** Méthodes et problémes de théorie des fonctions. 1922, París. 1 vol., 148 páginas con figuras. 17 × 10.....	C-c-2
Compra. ...	**Borel (Emile)**: Lecons sur la théorie des fonctions. 1914, París, 1 vol., 259 páginas. 17 × 10...	C-c-2
Compra.....	**Hatton (J. L. S.)**: The theory of the imaginary in geometry together with the trigonometry of the imaginary. 1920, Cambridge. 1 vol., 215 páginas con figuras. 17 × 11.....	C-d-1
Compra.....	**Silberstein (Ludwik)**: Elements of the electromagnetic theory of light. 1918, London. 1 volumen, 48 páginas con figuras. 15 × 9.....	E-a-2
Compra.....	**Ampére (André-Marie)**: Mémoires sur l'électromagnetisme et l'electrodynamique. 1921, París. 1 vol., 110 páginas. 14 × 8.....	E-e-2
Compra.....	**Arnold-La Cour:** La máquina dinamoeléctrica de corriente continua.—Tomo I. Teoría y experimentación. 1923, Barcelona, 1 vol., 764 páginas con figuras. 18 × 11. Nota: Traducida de la 3.ª edición alemana por Eduardo Barrau y Francisco Planell.....	E-f-2
Compra.....	**Chevallier (H.):** Cours pratique d'électricité industrielle. 2.ª y 3.ª edición. 1920, 21, 22, París. 3 vols., 406 páginas con figuras. 17 × 10.....	E-g-1
Compra.....	**Carter (F. W.)**: Railway electric traction. 1921, London. 1 vol., 412 páginas con figuras. 18 × 10.	E-g-5
Compra... .	**Denigés (Georges):** Précis de chimie analytique. 5.ª edición. 1920, París. 1 vol., 1.155 páginas con figuras. 15 × 10.....	E-i-1

Procedencia.	AUTOR, TÍTULO Y DATOS VARIOS DE LA OBRA	Clasificación.
Compra... .	**Coursey (Philip R.)**: The radio experimenter's hand book. 1922, London. 1 vol., 113 páginas con figuras. 19 × 10.....	G-n-4
Compra.....	**Gea Sacasa (Rufino)**: Radiotelegrafía y radiotelefonía. 1922, Madrid. 1 vol., 134 páginas con figuras. 20 × 14.....	G-n-4-5
Compra.....	**Ketchum (Milo S.)**: Structural engineers handbook Data for steel bridges and buildings. 2.ª edición. 1918, New-York. 1 vol., 896 páginas con figuras. 19 × 13.....	I-f-1
Compra. ...	**García López (M.) y Vidal y Martí (J.)**: Manual completo de cerámica o fabricación de toda clase de objetos de tierra cocida. 1922, Madrid. 2 volúmenes, 350-400 páginas con figuras. 15 × 9.....	I-g-4
Compra.....	**Ketchum (Milo S.)**: The design of steel mill buil dings and the calculation of stresses in framed structures. 4.ª edición. 1921, New-York. 1 volumen, 632 páginas con figuras. 19 × 13.....	I-h-1
Compra.....	**Blake (E. H.)**: Drainage & Sanitation. 2.ª edición. 1920, London. 1 vol., 519 páginas con figuras. 15 × 10.	I-m-3

Madrid 31 de diciembre de 1922.

EL CAPITÁN BIBLIOTECARIO,
Patricio de Azcárate.

V.º B.º
EL TENIENTE CORONEL-DIRECTOR,
Morcillo.

Asociación Filantrópica del Cuerpo de Ingenieros del Ejército.

BALANCE *de fondos correspondiente al mes de enero de 1923.*

	Pesetas.
CARGO	
Existencia en fin del mes anterior	146.660,45
Abonado durante el mes:	
Por la Academia	246,25
Por el Servicio de Aeronáut.ª	689,15
Por el Bón. de Radioteleg.ª	101,35
Por el 1.er Bón. Rva. Zap m.ª	253,45
Por el 2.º íd. de íd. íd.	204,80
Por el 4.º íd. de íd. íd.	37,30
Por la Brigada Topográfica.	27,60
Por el Centro Electrotécnico.	217,90
Por la C.ª de Gran Canaria	31,00
Por la íd. de Larache	129,15
Por la íd. de Mallorca	94,45
Por la íd. de Menorca	131,15
Por la íd. de Melilla	213,35
Por la íd. de Tenerife	61,50
Por la Comp.ª de alumbrado.	22,20
Por la Esc.ª Superior Guerra.	102,35
En Madrid	1.818,35
Por el 1.er Reg. de Ferrocril.ª	159,65
Por el 2.º íd. de íd.	196,95
Por el Reg. de Pontoneros	92,75
Por el 1.er Reg. de Telégfos.	151,70
Por el 2.º Reg. Zps. Mins.	113,65
Por el 3.er íd. de íd.	146,30
Por el 4.º íd. de íd.	156,95
Por el 5.º íd. de íd.	93,70
Por la Deleg.n de la 3.ª Reg.n	114,70
Por la íd. de la 4.ª íd.	114,95
Por la íd. de la 5.ª íd.	288,30
Por la íd. de la 7.ª íd.	104,25
Suma el cargo	152.775,50
DATA	
Pagado por las cuotas funerarias de D. Francisco Nueve Iglesias Serna y D. Luis Valcárcel Arribas (q D. h.), a 5.000 pesetas una	10.000,00
Por un libro de actas	9,50
Nómina de gratificaciones	165,00
Suma la data	10.174,50
RESUMEN	
Importa el cargo	152.775,50
Idem la data	10.174,50
Existencia en el día de la fecha	142.601,00
DETALLE DE LA EXISTENCIA	
En títulos de la Deuda amortizable del 5 por 100 (100.000 pesetas nominales); valor en compra	96.175,60
En el Banco de España, en cuenta corriente	44.989,40
En metálico en caja	29,50
En abonarés pendientes de cobro	1.406,50
Total igual	142.601,00

MOVIMIENTO DE SOCIOS

Existían en 31 de diciembre último, según balance: 866

ALTAS

Como socios fundadores con arreglo al art. 3.º, apartado 1.º, caso *b)* del Reglamento de la Asociación.

Arnal Rojas (D. Manuel).
Bellod Gómez (D. Alfredo).
Cano de Benito (D. Carlos).
Cavero Cavero (D. Joaquín).
Fernández Jiménez (D. Antonio).
García Rodríguez (D. Inocencio).
Guiloche Bayo (D. Enrique).
Herraiz Llorens (D. Antonio).
Herrán Rodiles (D. Gonzalo).
Herreros Fernández (D. Hermenegildo).
Martorell Monar (D. Jorge).
Medina Garijo (D. Manuel).
Méndez Hyde (D. Luis).
Moreno Gutiérrez de Terán (D. Jorge).
Navarro Millán (D. Enrique).
Pardo Gayoso (D. Alejandro).
Planas Amiel (D. Juan).
Rivas Martínez (D. Ramón).
Rodríguez Arango y López (D. Bonifacio).
Ruiz de Huidobro y de León (D. Carlos).
Tiestos Obiedo (D. José).

21

BAJAS

D. Oscar Amí Colom, con arreglo al caso 3.º del artículo 18 del Reglamento.
D. Luis Valcárcel Arribas, por fallecimiento.

2

Quedan en el día de la fecha. 885

Madrid, 31 de enero de 1923.—E. T. Coronel, tesorero, JULIÁN GIL CLEMENTE.—Intervine: El Coronel, contador, ANTONIO ROCHA.—V.º B.º El General Presidente, P. A.: El Coronel, L. DE LA TEJERA.

BALANCE general de fondos correspondiente al año de 1922.

DEBE

		Pesetas.
Existencia en 31 de diciembre de 1921		149.469,25
Abonado durante el año de 1922:		
Academia	3.059,20	
Aeronáutica	3.342,45	
Radiotelegrafía	1.109,20	
2.° Batallón de Reserva de Servicios especiales	236,90	
1.er Idem de íd. de Zapadores minadores	3 164,05	
2.° Idem de íd. de íd	2.565,90	
4.° Idem de íd. de íd	215,80	
Brigada Topográfica	321,20	
Centro Electrotécnico y de Comunicaciones	2.905,75	
Comandancia de Ceuta	2.290,45	
Idem de Gran Canaria	644,60	
Idem de Larache	1.424,95	
Idem de Mallorca	1.211,85	
Idem de Melilla	2.985,75	
Idem de Menorca	689,60	
Idem de Tenerife	673,50	
Compañía de Alumbrado en campaña	128,55	
Escuela Superior de Guerra	1.302,20	
En Madrid	22.818,95	
1.er Regimiento de Ferrocarriles	2.937,10	
2.° Idem de íd	2.547,75	
Regimiento de Pontoneros	1.230,45	
1.er Regimiento de Telégrafos	1.988,65	
1.er Idem de Zapadores minadores	2.083,75	
2.° Idem de íd	1.530,55	
3.° Idem de íd	1.923,90	
4.° Idem de íd	2.123,05	
5.° Idem de íd	1.620,90	
6.° Idem de íd	1.118,95	
2.ª Región	4.176,15	
3.ª Idem	2.791,75	
4.ª Idem	2.045,85	
5.ª Idem	3 479,05	
6.ª Idem	3.166,75	
7.ª Idem	1.792,55	
8.ª Idem	2.539,30	
		90.187,80
Intereses de las 100.000 pesetas nominales invertidas en Deuda amortizable del 5 por 100		4.000,00
TOTAL		243.656,55

HABER

		Pesetas.
Pagado por las cuotas funerarias de los señores socios fallecidos que a continuación se expresan:		
D. Félix Arenas Gaspar	5.000	
« Vicente Cala Casarrubios	5.000	
« Natividad Carreras Xuriach	5.000	
« Antonio Cervera Sicre	5.000	
Excmo. Sr. « Eduardo Danis Lapuente	5.000	
« Pedro Fernández Villaabrille	5.000	
« Eduardo García Martínez	5.000	
Excmo. Sr. « Luis Iribarren Arce	5.000	
« José Irio Illas	5.000	
« Francisco Lena López	5.000	
« León Lizaur Lacave	5.000	
« Félix Madinaveitia Vivanco	5.000	
« Leoncio Martínez Fernández	5.000	
« Fernando Otero Cossío León	5.000	
« José Parera Forero	5.000	
« Ignacio Pérez Moreno	5.000	
« Francisco del Río Joan	5.000	
« Ricardo Seco Bittini	5.000	
« Ernesto Vilaplana Badía	5.000	
		95.000,00
Pagado al Banco de España por derechos de custodia de los títulos depositados en el mismo, durante el año de 1921	10,10	
Por un libro de caja	6,00	
Por gratificación al auxiliar de la Tesorería y al cobrador, a 150 y 15 pesetas mensuales, respectivamente	1.980,00	
		1.996,10
Existencia para el año de 1923		146.660,45
TOTAL		243.656,55

Detalle de la existencia.

En Deuda amortizable del 5 por 100 (100.000 pesetas nominales); su valor en compra	96.175,60
En cuenta corriente en el Banco de España	49.114,50
En metálico en caja	65,45
En abonarés pendientes de cobro	1.304,90
IGUAL	146.660,45

NOTAS: 1.ª Además de las 146.660,45 pesetas que figuran de existencia, adeudan varias dependencias, por cargos del presente mes, 5.083,35 pesetas.

2.ª Están pendientes de pago, por no haber sido reclamadas, las cuotas funerarias de D. Carlos Alcover González, D. Mauricio Capdequí Brieu, D. Roberto Escalante Marzal, D. Agustín García Andújar, D. Francisco Nueve Iglesias Serna y D. Dionisio Ponce de León Grondona, las cuales importan 30.000 pesetas.

Madrid, 31 de diciembre de 1922.—El Teniente Coronel, Tesorero, *Julián Gil Clemente.*—Intervine: El Coronel, Contador, *Antonio Rocha.*—V.° B.°: El General, Presidente, *Los-Arcos.*

ACTA *de la sesión celebrada por la Junta general ordinaria el 8 de enero de 1923.*

PRESIDENTE

Excmo. Sr. General D. ANTONIO LOS-ARCOS MIRANDA.

VOCALES

Sr. Coronel D. LORENZO DE LA TEJERA Y MAGNÍN.
Sr. Coronel D. ANTONIO ROCHA PEREIRA, Contador.
Sr. T. Coronel D. VICENTE MORERA DE LA VALL Y RODÓN, Secretario.
Sr. T. Coronel D. JULIÁN GIL CLEMENTE, Tesorero.

EN Madrid, a 8 de enero de 1923, previa convocatoria publicada en el MEMORIAL DE INGENIEROS DEL EJÉRCITO, correspondiente al mes de diciembre anterior, se reunió la Asociación Filantrópica de dicho Cuerpo, en Junta general ordinaria, bajo la Presidencia del Excmo. Sr. General D. Antonio Los-Arcos Miranda y con asistencia de los señores relacionados al margen, que completan la Junta directiva de la Sociedad.

Abierta la sesión a las cuatro de la tarde por el Excelentísimo Sr. Presidente, se leyó el acta de la Junta anterior, celebrada el 9 de enero de 1922, que fué aprobada por unanimidad.

A continuación, el Sr. Tesorero dió lectura al balance general de fondos y datos estadísticos correspondientes al año de 1922, que fueron también aprobados, y cuyo resumen se expresa a continuación:

Cargo.

	Pesetas.
Existencia en 31 de diciembre de 1921	149.469,25
Recaudado en 1922:	
Por cuotas de socios	90.187,30
Por intereses del capital	4.000,00
Suma	243.656,55

Data.

Pagado por 19 cuotas funerarias, a 5.000 pesetas	95.000,00	
Idem por gastos de administración	1.996,10	
		96.996,10
Existencia para el año de 1923		146.660,45

Detalle de la existencia.

En Deuda amortizable del 5 por 100 (100.000 pesetas nominales); su valor en compra	96.175,60
En cuenta corriente en el Banco de España	49.114,50
En metálico en Caja	65,45
En abonarés pendientes de cobro	1.304,90
IGUAL	146.660,45

Además del capital mencionado, existen créditos, por cargos pendientes de abono en 31 de diciembre, importantes 5.083,35 pesetas, y en dicha fecha quedaban para pagar, por no haber sido reclamados, los donativos legados por los señores socios

fallecidos D. Carlos Alcover González, D. Mauricio Capdequí Brieu, D. Roberto Escalante Marzal, D. Agustín García Andújar, D. Francisco Nueve Iglesias Serna y D. Dionisio Ponce de León Grondona, importantes 30.000 pesetas, manifestando, a este respecto, el Excmo. Sr. Presidente, que se practicaban activas gestiones para hacer llegar a conocimiento de las respectivas familias el derecho que tienen al donativo.

Desde la fundación de la Sociedad, en 1872, han fallecido 450 socios; se han recaudado 1.329.861,29 pesetas y se han pagado, por cuotas funerarias, 1.150.538,50 pesetas, y, por gastos de administración, 32.662,34 (2,455 por 100 del total recaudado); cantidades éstas que, con las 146.660,45 pesetas de capital existente, suman las 1.329.861,29 pesetas que se han recaudado desde 1872.

Constituían la Asociación en 1.° de enero de 1922, 866 socios; fueron alta 23 y causaron baja otros 23, de éstos, 15 por defunción, seis por desaparecidos en el territorio de Melilla en 1921, y dos por falta de pago.

Acto seguido, y, en virtud de lo anunciado en la convocatoria, cumpliendo el acuerdo de la Junta general de 9 de enero de 1922, se examinó el caso de un socio que, habiéndose dado de baja en la Asociación, a voluntad propia, deseaba ser readmitido; viéndose que no había posibilidad de concederlo con arreglo al Reglamento, que no permite una interpretación adecuada al caso, por lo que sería necesaria su reforma. Y se acordó, en consecuencia, citar a Junta general extraordinaria, para este fin, con sujeción al artículo 21 del Reglamento.

El señor Tesorero dió cuenta de que, con arreglo al espíritu del Reglamento, puesto que el caso no está explícitamente contenido en él, se cobra el 1,33 por 100 de sus devengos líquidos, como cuota mensual, a los asociados que pertenecen a la situación de reserva, siendo aprobado este proceder, que no ha producido reclamación alguna.

También se acordó que continúen cobrándose las cuotas a los desaparecidos, mientras no sean dados de baja en el Ejército y sigan devengando haberes.

Y no habiendo más asuntos de qué tratar, el Excmo. Sr. General Presidente levantó la sesión a las cuatro y media.

El Teniente Coronel, Tesorero, *Julián Gil Clemente.*—El Teniente Coronel, Secretario, *Vicente Morera de la Vall.*—El Coronel, Contador, *Antonio Rocha.*—El Coronel, Vocal, *Lorenzo de la Tejera.*—V.° B.°: El General, Presidente, *Los-Arcos.*

NOVEDADES OCURRIDAS EN EL PERSONAL DEL CUERPO

DURANTE EL MES DE ENERO DE 1923

Empleos en el Cuerpo	Nombres, motivos y fechas

ESCALA ACTIVA

Situación de actividad.

Ascensos.

A Coronel.

T. C. D. Ildefonso Güell y Arqués.—R. O. 8 enero de 1923.—*D. D.* número 5.

A Tenientes Coroneles.

C.e D. Miguel López y Fernández Cabezas.—Id.—Id.

C.e D. Francisco Martínez Maldonado.—Id.—Id.

C.e D. José Rodrigo Vallabriga y Brito.—Id.—Id.

A Comandantes.

C.n D. Alfonso de la Llave y Sierra.—Id.—Id.

C.n D. Luis de la Torre Capelástegui.—Id.—Id.

A Teniente.

(Por haber terminado con aprovechamiento el plan de estudios reglamentario.)

Alf.z Al.o D. Carlos Pérez Vázquez.—Id.—Id.

Recompensas.

C.n D. José Martínez de Aragón y Carrión, se le concede la medalla de «Sufrimientos por la Patria», con la indemnización, por una sola vez, de 300 pesetas (5 por 100 de su sueldo) y la pensión de 10 pesetas diarias durante los noventa días que invirtió en la curación de sus heridas, por haber sido herido menos grave el día 3 de febrero último, a consecuencia de un accidente de aviación ocurrido al aparato «Bristol núm. 22», en el que efectuaba un vuelo como observador en el aeródromo de Cuatro Vientos, y serle de aplicación el art. 10.° de la ley de 7 de julio de 1921 (*D. O.* número 151), considerándole comprendido, según la calificación de sus heridas, en el caso *b)* del art. 5.° de la misma ley.—R. O. 18 enero de 1923.—*D. O*, núm. 14.

Empleos en el Cuerpo	Nombres, motivos y fechas.

T. C. D. Carlos Bernal García, íd. la cruz de 2.ª clase del Mérito Militar, con distintivo rojo, por los distinguidos servicios prestados y méritos contraídos asistiendo a las operaciones realizadas en nuestra zona de protectorado en Africa desde 1.° de agosto de 1921 al 31 de enero de 1922.—R. O. 18 enero de 1923.—*D. O.* núm. 16

T. C. D. Florencio de la Fuente y Zalba, íd.—Id.—Id.

C.e D. José Gutiérrez Juárez, íd.—Id.—Id.

C.n D. Enrique F. Huarte, íd. de 1.ª clase de íd.—Id.—Id.

T.e D. Miguel Jábala Caro, id.—Id.—Id.

T.e D. Gaspar Herráiz Lloréns, íd.—Id.—Id.

C.n D. Ricardo de la Puente Bahamonde, íd.—Id.—Id.

T. C. D. José Sans Forcadas, íd. mención honorífica sencilla por los extraordinarios servicios prestados en las Comandancias de Barcelona y Lérida.—R. O. 20 enero de 1923.—*D. O.* número 17.

T.e D. Miguel Luanco Cuenca, íd. la medalla de «Sufrimientos por la Patria», con la indemnización, por una sola vez, de 1.600 pesetas (40 por 100 de su sueldo) y la pensión de 15 pesetas diarias durante los doscientos once días que invirtió en la curación de sus heridas, por haber sido herido grave por el enemigo en operaciones de campaña, realizadas en nuestra zona de Protectorado en Africa, y serle de aplicación el art. 10.° de la ley de 7 de julio de 1921 (*D. O.* núm. 151), considerándole comprendido, según la calificación de su herida, en el caso *e)* del art. 5.° de la misma ley.—R. O. 31 enero de 1923.—*D. O.* núm. 24.

Empleos en el Cuerpo.	Nombres, motivos y fechas.
	Distintivos.
C.n	D. Antonio Montaner Canet, se le concede el uso del distintivo del «Profesorado», por reunir las condiciones que señala el Real decreto de 24 de marzo de 1915 (*C. L.* núm. 28). —R. O. 30 enero de 1923.—*D. O.* núm. 25.
	Destinos.
T. C.	D. Ricardo Seco de la Garza, del Centro Electrotécnico y de Comunicaciones, a los Talleres del Material de Ingenieros, como resultado del concurso anunciado por R. O. C. de 13 de noviembre último (*D. O.* núm. 256).—R. O. 4 enero de 1923.—*D. O.* núm. 3.
T.e	D. Manuel Arias Paz, del Batallón de Radiotelegrafía de campaña, a ayudante de profesor de la Academia del Cuerpo, como resultado del concurso anunciado por Real orden circular de 25 de octubre último (*D. O.* núm. 242).—R. O. 5 enero de 1923.—*D. O.* número 5.
T.e	D. Domingo Serrío Indart, del 1.er Regimiento de Zapadores minadores, al Centro Electrotécnico y de Comunicaciones para prestar servicio en Africa, como resultado del concurso anunciado por R. O. C. de 28 de noviembre de 1922 (*D. O.* núm. 269).—R. O. 19 enero de 1923.—*D. O.* núm. 15.
C.e	D. Manuel Arnal Rojas, del 1.er Regimiento de Ferrocarriles, a íd., como íd.—Id.—Id.
T.e	D. Enrique Guiloche Bayo, del 1.er Regimiento de Telégrafos, a íd., como íd.—Id.—Id.
C.n	D. Vicente Laquidain Arrarás, del 2.° Regimiento de Ferrocarriles, a profesor de la Academia del Cuerpo, en comisión y en las condiciones que determina el art. 10 del R. D. de 1.° de junio de 1911 (*C. L.* número 109).—R. O. 18 enero de 1923.—*D. O.* núm. 15.
T. C.	D. José Rodrigo Vallabriga y Brito, se le confirma en el cargo de ayudante de campo del Capitán General de Canarias, destino que desempeñaba en su anterior empleo.—R. O. 20 enero de 1923.—*D. O.* número 16.
C.n	D. Antonio Pozuelos Fernández, se le concede el reingreso en el Ejército, por haber desaparecido las causas de inutilidad para prestar el servicio de su clase.—R. O. 22 enero de 1923.—*D. O.* núm. 17.
T. C.	D. Miguel López Fernández-Cabezas, ascendido, de la Comandancia de Valencia, con residencia en Alicante, a la de Murcia (art. 1.° del R. D. de 21 de mayo de 1920. *C. L.* número 244).—R. O. 24 enero de 1923.—*D. O.* núm. 18.
T. C.	D. Gregorio Berdejo Nadal, de la Comandancia de Barcelona, cobrando por cuerpos armados, a la misma, de plantilla (íd.)—Id.—Id.
T. C.	D. Francisco Martínez Maldonado, ascendido, de la Comandancia de Granada, con residencia en Málaga, a la misma, con residencia en Málaga, cobrando por cuerpos armados (íd.)—Id.—Id.
C.e	D. Luis de la Torre Capelástegui, íd., del Batallón de Radiotelegrafía de campaña, a la Comandancia de Melilla (R. D. de 30 de junio de 1921. *C. L.* núm. 259).—Id.—Id.
C.e	D. Joaquín Lahuerta López, de disponible en la 5.ª Región, al 4.° Regimiento de Zapadores minadores (art. 10 del R. D. de 21 de mayo de 1920. *C. L.* núro 244).—Id.—Id.
C.e	D. Ramón Taix Atorrasagasti, del 2.° Regimiento de Ferrocarriles, a la Comandancia de Valencia, con residencia en Alicante (art. 1.°).—Id.—Id.
C.e	D. Tomás Ardid Rey, de disponible en la 1.ª Región, al 2.° Regimiento de Ferrocarriles (íd.)—Id.—Id.
C.e	D. Alfonso de la Llave y Sierra, ascendido, de la Comandancia de Madrid, a disponible en la 1.ª Región.—dI.—Id.

Empleos en el Cuerpo.	Nombres, motivos y fechas.
C.e	D. José Martos Roca, de disponible en la 2.ª Región y en comisión en la Comandancia de Algeciras, a la misma de plantilla.—Id.—Id.
C.n	D. Agustín Tejedor Sanz, del 2.º Regimiento de Zapadores minadores, al Batallón de Radiotelegrafía de campaña (quinta unidad. Ceuta) (R. D. de 30 de junio de 1921. *C. L.* núm. 259). —Id.—Id.
C.n	D. Atilio Ley Gracia, del Grupo de Ingenieros de Gran Canaria, al Batallón de Radiotelegrafía de campaña (sexta unidad, Melilla) (id.)—Id.—Id.
C.n	D. Nicolás López Díaz, del 1.er Regimiento de Telégrafos, a la Comandancia de Melilla, (compañía complementaria de Telégrafos) (id.)—Id.—Id.
T.e	D. Santiago Prats Bonal, de la Brigada Topográfica, al Batallón de Radiotelegrafía de campaña (sexta unidad, Melilla) (id.)—Id.—Id.
T.e	D. Santiago Torre Enciso, del 1.er Regimiento de Ferrocarriles, al Batallón de Radiotelegrafía de campaña (sexta unidad, Melilla) (id.)—Id.—Id.
T.e	D. Carlos Pérez Vázquez, ascendido, de la Academia del Cuerpo, al Grupo de Ingenieros de Gran Canaria.—Id.—Id.
C.n	D. Antonio Pozuelos Fernández, de retirado por inútil, que tiene concedida la vuelta al servicio activo, al 4.º Regimiento de Zapadores minadores.—Id.—Id.
C.l	Sr. D. Ildefonso Güell y Arqués, íd., de la Comandancia de Barcelona, a Ingeniero Comandante y Jefe de las tropas de la Comandancia de Ceuta. —R. O. 25 enero de 1923.—*D. O.* núm. 19.
T. C.	D. Gumersindo Fernández Martínez, de la Comandancia de Burgos, a ayudante de campo del General de división Don Julio Rodríguez Mourelo.—R. O. 26 enero de 1923.—*D. O.* número 20.
C.e	D. Joaquín Lahuerta López, del 4.º Regimiento de Zapadores minadores, a ayudante de campo del General de brigada D. Braulio Albarellos y Sáenz de Tejada, Comandante General de Ingenieros de la 8.ª Región.—R. O. 29 enero de 1923. —*D. O.* núm. 22.
	Comisiones.
T. C.	D. Carlos García Pretel y Toajas, se le concede una indemnizable de un mes para Barcelona, a fin de ultimar el proyecto de cuartel de María Cristina de aquella plaza.—R. O. 5 enero de 1923.
T. C.	D. Benito Navarro y Ortíz de Zárate, se dispone continúe por otros seis meses encargado del Servicio Radiotelegráfico del Centro Electrotécnico y de Comunicaciones.—R. O. 6 enero de 1923.
	Sueldos, Haberes y Gratificaciones.
C.n	D. Jesús Aguirre y Ortíz de Zárate, de la Comandancia de Melilla, se dispone sea baja eventual para el servicio, pasando a la situación equiparada a la de disponible para el percibo de haberes, por hallarse prisionero de guerra en poder del enemigo.—R. O. 24 enero de 1923.—*D. O.* número 18.
C.n	D. Cristóbal Ruz Orozco, se le concede la gratificación de efectividad de 500 pesetas anuales, a partir de 1.º de febrero próximo.—R. O. 25 enero de 1923.—*D. D.* núm. 20.
	Licencias.
C.e	D. Rafael Aparici Aparici, se le conceden dos meses de prórroga por enfermo para Valencia.—Orden del Capitán General de la 5.ª Región, 3 de enero de 1923.
C.n	D. Francisco Martínez Núñez, íd. dos meses de íd. por asuntos propios para Berlín (Ale-

Empleos en el Cuerpo.	Nombres, motivos y fechas.
	mania).—R. O. 22 enero de 1923.—*D. O.* núm. 20.
C.ª	D. Alejandro de Goicoechea y de Homar, íd. una licencia de cuatro meses por asuntos propios para Francia.—R. O. 31 enero de 1923.—*D. O.* número 25.
	Clasificaciones.
C.e	D. Juan Nolla Badía, se le declara apto para el ascenso.—R. O. 27 enero de 1923.—*D. O.* número 21.
	Matrimonios.
C.ª	D. Carlos Gómez Retana, se le concede licencia para contraerlo con D.ª Antonia Acha Aguirre.—R. O. 17 enero de 1923.—*D. O.* núm. 13.
C.ª	D. Fernando Campos López Montenegro, íd. con D.ª María del Pilar Heríz y Roncal.—30 enero de 1923.—*D. O.* número 24.
	Reserva.
C.l	Sr. D. José Montero y de Torres, del 2.º Regimiento de Zapadores minadores, se le concede el pase a la situación de reserva que determina la base 8.ª de la ley de 29 de junio de 1918 (*C. L.* núm. 169), con el haber mensual de 900 pesetas, quedando afecto al 1.er Batallón de Reserva de Zapadores minadores, por fijar su residencia en Madrid.—R. O. 19 enero de 1923.—*D. O.* núm. 15.
C.l	Sr. D. Isidro Calvo y Juana, de Ingeniero Comandante y Jefe de las tropas de la Comandancia de Ceuta, íd. íd., quedando afecto al 2.º Batallón de Reserva de Zapadores minadores, por fijar su residencia en Barcelona.—Id.—Id.
	ESCALA DE RESERVA
	Ascensos.
	A Capitán.
T.e	D. Joaquín Castillón Sánchez.—R. O. 17 enero de 1923.—*D. O.* núm. 13.
	Destinos.
C.ª	D. Joaquín Castillón Sánchez, ascendido, del 1.er Regimiento de Zapadores minadores, al 5.º de igual denominación.—R. O. 24 enero de 1923.—*D. O.* número 18.
Alf.z	D. Francisco López Aragón, del 3.er Regimiento de Zapadores minadores, al Batallón de Radiotelegrafía de campaña (sexta unidad, Melilla).—Id.—Id.
	Matrimonios.
T.e	D. Luis Soler Pérez, se le concede licencia para contraerlo con D.ª Concepción López Muñoz.—R. O. 30 enero de 1923.—*D. O.* núm. 24.
T.e	D. Julio Vilaplana Ebrí, íd. con D.ª Consuelo Pitarch Ebrí.—Id.—Id.
	PERSONAL DE LOS CUERPOS SUBALTERNOS
	Destinos.
A de O.	D. José Pedrosa Cornejo, de nuevo ingreso, con el sueldo de 2.500 pesetas anuales, a la Comandancia general de Ingenieros de la 8.ª Región.—R. O. 27 enero de 1923.—*D. O.* número 21.
Ayt.e de O.	D. Manuel Arroyo Fernández, de la Comandancia de Coruña, a la de Sevilla.—Id.—Id.
Ayt.e de O.	D. Andrés Fernández Perales, de la Comandancia de Ceuta, a la de Coruña.—Id.—Id.
Ayt.e de O.	D. Justo González Ruiz, de la Comandancia de Granada, a la de Ceuta.—Id.—Id.
A. de O.	D. Antonio Rodríguez Sánchez, de la Comandancia general de Ingenieros de la 8.ª Región, a la de Ceuta.—Id.—Id.
	Sueldos, Haberes y Gratificaciones.
A. de O.	D. José García Rubion, se le concede el sueldo de 3.250 pesetas anuales, a partir de 1.º de febrero próximo.—R. O. 17 enero de 1923.—*D. O.* núm. 14.
C. de O.	D. D. Rafael Colomer Climent, íd. el sueldo de 4.250 pesetas, a partir de íd.—Id.—Id.

Asociación del Colegio de Santa Bárbara y San Fernando

Tesorería del Consejo de Administración.

BALANCE de las Cajas de la Asociación y Colegio en el mes de la fecha.

DEBE	Pesetas.
Existencia anterior	162.099,86
Cuotas de señores Socios del mes de diciembre	12.382,00
Recibido por el Colegio, de la Intendencia Militar (consignación del mes de diciembre)	12.187,74
Idem por honorarios de alumnos internos, etc	566,00
Idem por cargos contra señores Jefes y Oficiales	1.456,57
Idem por intereses del papel del Estado	720,00
Idem por íd. de Obligaciones del Tesoro	187,50
En depósito para responder a cargos	115,00
Idem por donativos de señores protectores	314,75
Idem del Excmo. Sr. Marqués de Hoyos	505,40
Impuesto en el Monte de Piedad	»
Idem de varios jefes y oficiales de Artillería	250,00
Iden de la Casa Thornton	250,00
Idem de un Anónimo	200,00
Suma	191.234,82

HABER	
Socios bajas	190,00
Gastos de Secretaría	1.079,00
Pensiones satisfechas a huérfanos	9.394,80
Gastado por el Colegio. Huérfanos	21.577,28
Gastado por el Colegio. Huérfanas	3.570,00
Gratificación para uniforme al alumno Sr. Guiloche	300,00
Gastado en obras ejecutadas en el Colegio	2.425,32
Existencia en Caja, según arqueo	152.798,42
Suma	191.234,82

DETALLE DE LA EXISTENCIA EN LA CAJA DE LA ASOCIACIÓN

En metálico en Caja	6.971,85
En depósito para responder a cargos	925,33
En cuenta corriente en el Banco de España	34.272,94
En carpetas de cargos pendientes	9.618,50
En papel del Estado depositado en el Banco de España (110.000 pesetas nominales en títulos del 4 por 100 interior)	86.009,80
En Obligaciones del Tesoro, emisión de enero de 1921	15.000,00
Suma	152.798,42

NÚMERO DE SOCIOS EXISTENTES EN EL DÍA DE LA FECHA

Existencia en 9 de diciembre de 1922.....	2.652
Altas.....	81
Suma.....	2.733
Bajas.....	2
Quedan.....	2.731

NÚMERO DE HUÉRFANOS EXISTENTES EN EL DÍA DE LA FECHA Y SU CLASIFICACIÓN

	En el Colegio.	Con pensión..	Sin pensión...	Dote.....	En carrera y preparación..	En Academias militares.....	Aspirantes....	Totales.	TOTAL GENERAL.....
Primera escala.—Huérfanos....	83	45	24	»	19	29	»	200	
Idem ídem.—Huérfanas.....	42	48	30	35	3	»	»	158	358
Segunda escala.—Huérfanos.....	»	17	»	»	10	6	»	33	
Idem ídem.—Huérfanas.....	»	94	»	»	»	»	»	94	127
TOTALES.....	125	204	54	35	32	35	»	485	485

Cuenta de lo acreditado y depositado por pensiones de dote:

	Acreditado.	Impuesto.	Diferencia.
Cartillas cumplidas, no retiradas..	»	»	»
Idem corrientes.....	44.374,00	44.374,00	»
SUMAS.....	44.374,00	44.374,00	»

Madrid, 12 de enero de 1923.

V.º B.º
EL GENERAL PRESIDENTE
M. Puente.

EL TENIENTE CORONEL SECRETARIO,
Ramón Varela.

RELACION de las obras compradas y regaladas que se han recibido en la misma durante el mes de enero de 1923.

Procedencia.	AUTOR, TÍTULO Y DATOS VARIOS DE LA OBRA	Clasificación.
Compra.....	**Espasa:** Enciclopedia Universal Ilustrada. Tomo 48.....	A-a-1
Compra.....	**Gory (Gédéon):** La réforme libérale de l'education scolaire. 1900, París. 1 vol., 296 págs. 12 × 8.	A-1-3
Compra	**Percin:** L'Armée de demain. s. a. París. 1 vol., 93 páginas 13 × 8.	B-b-1
Compra.....	**Moch Gaston:** L'Armée d'une Démocratie. 1900, París. 1 vol., 517 páginas. 14 × 8.....	B-b-2
Compra.....	**B. A. R.:** L'Armée nouvelle et le service d'un an. 1921, París. 1 vol., 154 páginas. 15 × 9.....	B-b-5
Compra. ...	**Grande (Julian):** A citizens'army the swiss system. 1916, London. 1 vol., 147 páginas con láminas. 13 × 8.....	B-b-9
Compra.....	**San Martín Losada (Eduardo):** Sueldos, haberes y gratificaciones del personal del Ejército. 1922, Madrid. 1 vol., 200 páginas. 18 × 11.....	B-g-3
Compra.....	**Van Overstraeten (R.):** Des principes de la guerre a travers les ages. Livre premier: Dupuis l'antiquité Jusqu en 1871.—Livre second: La guerre 1914-1918. 1921, Bruxelles. 2 vols. 391-467 páginas con mapas y croquis. 17 × 10.....	B-h-4, B-i-1
Compra.....	A brief record of the advance of the Egyptian expeditionary force. July 1917, to October 1918. 2.ª edición. 1919, London. 1 vol., 113 páginas con 56 planos. 23 × 15.....	B-h-4
Compra. ...	**Maitrot:** Le nouvel état militaire de la France. L'Armée de demain. 1919, París. 1 vol., 91 páginas. 14 × 8.....	B-h-5
Compra... .	**Ludendorff (Erich):** Conduite de la guerre et politique. 1922, París. 1 vol., 431 páginas. 17 × 9. Nota: Traduit par L. Koeltz.....	B-i-1
Compra.....	**Gossot et Liouville (M):** Balistique interieure. 1922, París. 1 vol., 447 páginas. 18 × 11.....	B-r-1
Compra.....	**Bally (Emile):** Principes et premiers développements de géometrie générale synthétique moderne. 1922, París. 1 vol., 218 páginas. 17 × 11.....	C-d-1
Compra.....	**Moreux (L'Abbé Th.):** Pour comprendre Einstein: 1922, París. 1 vol., 244 páginas con figuras. 14×8.	E-a-1

Procedencia.	AUTOR, TÍTULO Y DATOS VARIOS DE LA OBRA	Clasificación.
Compra.....	**Rougier (Louis)**: En marge de Curie, de Carnot et d'Einstein. Études de philosophie scientifique.	E-a-1
Compra.. ..	**Born (Max)**: La teoría de la relatividad de Einstein y sus fundamentos físicos. Exposición elemental. 1922, Madrid. 1 vol., 384 páginas con figuras. 17 × 10. Nota: Traducida del alemán por Manuel G. Morente.....	E-a-1
Compra.....	**Moreux (L'Abbé Th.)**: Les autre mondes sont-ils habites? 1923, París. 1 vol., 141 páginas con láminas. 18 × 8.....	E-a-1
Compra.....	**Ibeas (B.)**: Las teorías de la relatividad de A. Einstein presentadas en resumen esquemático. 1922. Madrid. 1 vol., 112 páginas. 14 × 8.....	E-a-1
Compra.....	**Roberjot (P.) et Féru (C.)**: Travaux pratiques d'électricité industrielle. Tome I: Des mesures industrielles.—II: Etude des machines electriques. Propietés. Essais.—III: Installations interieures.—IV: Usines génératrices. Transformateurs. Canalisations. 1921-23, París. 4 vols., 184-338 páginas con figuras. 15 × 9. Nota: Los tomos 1.°, 2.° y 3.° corresponden a la 2.ª edición.....	E-g-1
Compra.....	**King (André)**: Les progrés de la chimie en 1920. 1922, París. 1 vol., 368 páginas. 17 × 10.....	E-h-1
Compra.....	**Berthoud (A.)**: Les nouvelles conceptions de la matiére et de l'atome. 1923, París. 1 vol., 314 páginas con figuras. 13 × 8.....	E-h-2
Compra.....	**Launay (L. de)**: Traité de géologie et de mineralogie appliquées a l'art de l'Ingenieur. 1922, París. 1 vol., 418 páginas con figuras. 18 × 10.....	F-c-2
Compra.....	**Bourde (J.)**: Manuel des chemins de fer. Etude et construction. 1922, París. 1 vol., 444 páginas con figuras. 12 × 7.....	G-a-2, G-j-2
Compra.....	**Poincet (M.)**: Turbines a vapeur. 1922, París. 1 volumen, 340 páginas con figuras. 19 × 10.....	G-b-8
Compra.....	**Fleury (R. de) et Labruyére (R.)**: Des emplois de l'aluminium dans la construction des machines. 1919, París. 1 vol., 58 páginas con figuras. 16 × 9.....	G-b-2, G-c-1
Compra.....	**Le Gavrian (P)**: Les chaussées modernes. 1922, París. 1 vol., 431 páginas con figuras. 18 × 10...	G-i-2
Compra.....	**Eisenlohr (Roland)**: Der motorlose flug (Gleit- und Segelflugzeuge). 1922, Berlín. 1 vol., 116 páginas con figuras. 13 × 8.....	G-h-3
Compra.....	**Jacquinot (G.) et Galliot (F.)**: Navigation interieure. Canaux. 1922, París. 1 vol., 600 páginas con figuras. 18 × 10.....	G-l-1
Compra.....	**Shore (A.)**: Alternating current work an autline for students of wireless telegraphy. 1919, London. 1 vol., 163 páginas con figuras. 14 × 8.....	G-n-4

Procedencia.	AUTOR, TÍTULO Y DATOS VARIOS DE LA OBRA	Clasificación.
Compra.....	**Niccoli (Víctor):** Construcciones rurales. Proyectos y construcción de la casa de campo y sus anexos. 1920, Barcelona. 1 vol., 392 páginas con figuras. 15 × 8. Nota: Versión de la 4.ª edición italiana por Lino Alvarez Valdés.....	I-d-2
Compra.....	**Warren (William Henry):** Engineering construction. Part I: In steel and timber.—Part II: In masonry and concrete. 1921, London. 2 vols., 486-493 páginas con figuras. 18 × 10.....	I-h-1
Compra.....	**Föppl (Aug.):** Résistance des materiaux et eléments de la théorie mathématique de l'élasticité. 1901, París. 1 vol., 487 páginas con figuras. 17×10 Nota: Traduit de l'allemand par E. Hahn	I-h-1
Compra....	**Oultram (J. F.):** Manual del aparejador albañil. Guía práctica para la organización, replanteo y ejecución de las obras. 1921, Barcelona. 1 vol., 242 páginas con figuras. 15 × 9.....	I-i-1
Compra.....	**Malphettes (Leopoldo):** El hormigón armado. Manual teórico-práctico al alcance de los constructores. 1920, Barcelona. 1 vol., 311 páginas con figuras. 17 × 10. Nota: Traducido por Francisco Folguera.....	I-i-3
Compra..	**Loehle (Carlos):** Cálculo del hormigón armado. Tratado completo del cálculo de los elementos de construcciones de hormigón armado, con nuevos procedimientos de cálculo, una nueva solución del problema de la flexión compuesta y 55 abacos conteniendo los resultados del cálculo para la mayoría de los casos prácticos. 1923, Madrid. 1 vol., 118 páginas con figuras. 20 × 14.....	I-i-3
Compra.....	**Vidal de la Blache (P.):** Principes de géographie humaine. 1922, París. 1 vol., 327 páginas con cartas. 19 × 11. Nota: Publiés d'aprés les manuscrits de l'Auteur par Emmanuel de Martonne....	J-a-1
Compra.....	**Varios:** Las maravillas del Mundo y del Hombre. América. Asia. Oceanía y Africa.—Eueropa. s. a Barcelona. 4 vols., 392-396 páginas con láminas. 21 × 15.....	J-b-1
Regalo (1)...	**La Cruz Manrique de Lara (Frey Don Iñigo de):** Defensorio de la religiosidad de los Cavalleros Militares. 1731, Madrid. 1 vol., 648 páginas. 28 × 15.....	J-ñ-1

NOTA: La obra regalada lo ha sido por:
(1), Un Oficial del Cuerpo.

Madrid 31 de enero de 1923.
El Capitán Bibliotecario,
Patricio de Azcárate.

V.º B.º
El Teniente Coronel-Director,
Morcillo.

Asociación Filantrópica del Cuerpo de Ingenieros del Ejército.

BALANCE *de fondos correspondiente al mes de febrero de 1923.*

CARGO	Pesetas.
Existencia en fin del mes anterior	142.601,00
Abonado durante el mes:	
Por la Academia	298,95
Por el Servicio de Aeronáut.ª	143,70
Por el Bón. de Radioteleg.ª	98,05
Por el 2.º Bón. Rva. Ser. esp.ª	37,50
Por el 1.er Bón. Rva. Zap m.ª	153,50
Por el 2.º íd. de íd. íd.	204,80
Por el 4.º íd. de íd. íd.	»
Por la Brigada Topográfica.	23,35
Por el Centro Electrotécnico.	232,25
Por la Comand.ª de Ceuta	193,65
Por la C.ª de Gran Canaria	97,45
Por la íd. de Larache	136,00
Por la íd. de Mallorca	98,70
Por la íd. de Melilla	219,60
Por la íd. de Menorca	62,15
Por la íd. de Tenerife	63,50
Por la Comp.ª de alumbrado.	»
Por la Esc.ª Superior Guerra.	102,35
En Madrid	1.804,95
Por el 1.er Reg. de Ferrocril.ª	213,55
Por el 2.º íd. de íd.	190,10
Por el Reg. de Pontoneros	77,95
Por el 1.er Reg. de Telégfos.	146,90
Por el 1.er Reg. Zaps. Mins.	505,25
Por el 2.º Reg. Zps. Mins.	99,35
Por el 3.er íd. de íd.	146,80
Por el 4.º íd. de íd.	156,95
Por el 5.º íd. de íd.	»
Por el 6.º íd. de íd.	474,80
Por la Deleg.n de la 2.ª Reg.n	»
Por la Deleg.n de la 3.ª Reg.n	»
Por la íd. de la 4.ª íd.	43,65
Por la íd. de la 5.ª íd.	»
Por la íd. de la 6.ª íd.	»
Por la íd. de la 7.ª íd.	»
Por la íd. de la 8.ª íd.	443,40
Intereses de las 100.000 pesetas nominales en Deuda amortizable, del 5 por 100 que posee la Asociación; cupón fecha 15 del actual	1.000,00
Suma el cargo	150.069,95

DATA	Pesetas.
Pagado por las cuotas funerarias de D. Agustín García Andújar y D. Dionisio Ponce de León Grondona (q D. h.), a 5.000 pesetas una	10.000,00
Idem al Banco de España por derechos de custodia de los títulos depositados en el mismo	12,75
Nómina de gratificaciones	165,00
Suma la data	10.177,75

RESUMEN

Importa el cargo	150.069,95
Idem la data	10.177,75
Existencia en el día de la fecha	139.892,20

DETALLE DE LA EXISTENCIA

En títulos de la Deuda amortizable del 5 por 100 (100.000 pesetas nominales); su valor en compra	96.175,60
En el Banco de España, en cuenta corriente	43.382,45
En metálico en Caja	»
En abonarés pendientes de cobro	334,15
Total igual	139.892,20

MOVIMIENTO DE SOCIOS

Existían en 31 de enero último	885
ALTA	
Como socio fundador con arreglo al párrafo *b*), caso 1.º, art. 3.º del Reglamento de la Asociación.	
D. Carlos Pérez Vázquez	1
BAJAS	
Ninguna	
Quedan en el día de la fecha.	886

Madrid, 28 de febrero de 1923.—El Teniente Coronel, tesorero, JULIÁN GIL CLEMENTE.—Intervine: El Coronel, contador, ANTONIO ROCHA.—V.º B.º El General Presidente, LOS-ARCOS.

NOVEDADES OCURRIDAS EN EL PERSONAL DEL CUERPO

DURANTE EL MES DE FEBRERO DE 1923

Empleos en el Cuerpo.	Nombres, motivos y fechas.

ESCALA ACTIVA

Situación de actividad.

Ascensos.

A Coroneles.

T. C. D. Fernando Jiménez Sáenz.—R. O. 6 febrero de 1923.—*D. O.* número 29.

T. C. D. Vicente Morera de la Vall y Rodón.—Id.—Id.

A Tenientes Coroneles.

C.e D. Juan Nolla y Badía.—Id.—Id.

C.e D. Alfredo Kindelán y Duany.—Id.—Id.

A Comandantes.

C.n D. Ricardo Murillo Portillo.—Id.—Id.

C.n D. Juan Patero d'Etchecopar.—Id.—Id.

Recompensas.

T. C. D. Ernesto Villar Peralta, se le concede mención honorífica sencilla, como autor del manual titulado *Escuela de Obreros de Vías y Obras.*—R. O. 17 febrero de 1923.—*D. O.* número 39.

C.n D. Miguel Ramírez de Cartagena, íd. la cruz de 1.ª clase del Mérito Militar, con distintivo blanco, por los extraordinarios servicios prestados en el 1.er Regimiento de Telégrafos mandando la Compañía de las redes permanentes.—Id.—Id.

C.n D. Antonio Sarmiento León-Troyano, íd. por los extraordinarios servicios prestados en la Compañía de Telégrafos de la red de Melilla, durante la interrupción de las comunicaciones telegráficas civiles con la Península.—R. O. 17 febrero de 1923.—*D. O.* número 39.

Cruces.

C.l Sr. D. Antonio Rocha Pereira, se le concedede la pensión de 1.600 pesetas anuales, correspondiente a la placa de la Real y Militar Orden de San Hermenegildo, que posee, con la antigüedad de 8 de agosto de 1922.—R. O. 26 febrero de 1923.—*D. O.* núm. 46.

C.l Sr. D. Anselmo Sánchez Tirado y Rubio, íd., con la antigüedad de 11 de enero de 1923.—Id.—Id.

C.e D. Manuel Masiá Marches, íd. la íd. de 600 pesetas anuales, correspondiente a la cruz de la Real y Militar Orden de San Hermenegildo, que posee, con la antigüedad de 28 de enero de 1923.—Id.—Id.

T.e D. Manuel Maroto González, íd. la medalla militar de Marruecos con el pasador «Larache».—R. O. 5 febrero de 1923.—*D. O.* núm. 29.

Destinos.

C.n D. Augusto Aguirre Vila, de disponible en la 1.ª Región y en comisión en el Servicio de Aeronáutica militar, al Servicio de Aviación en la situación *A)* de las señaladas en el vigente reglamento de Aeronáutica militar.—R. O. 7 febrero de 1923.—*D. O.* núm. 31.

C.n D. José Fernández Checa y Borrás, de la Sección de Aeronáutica, a íd.—Id.—Id.

Empleos en el Cuerpo.	Nombres, motivos y fechas.
C.ª	D. Federico Tenllado Gallego, del 4.º Regimiento de Zapadores minadores, a la Academia del Cuerpo, en comisión, (como resultado del concurso anunciado por R. O. C. de 14 de noviembre último. *D. O.* número 256).—R. O. 8 febrero de 1923.—*D. O.* núm. 32.
C.ª	D. José Román Becerra, del 5.º Regimiento de Zapadores minadores, a íd.—Id.—Id.
C.e	D. José Arancibia Lebario, se dispone cese en el cargo de ayudante de campo del General de brigada D. Juan Avilés Arnau, Comandante General de Ingenieros de la 3.ª Región. —R. O. 14 febrero de 1923.—*D. O.* núm. 35.
C.e	D. Ricardo Murillo Portillo, ascendido, del Ministerio de la Guerra, se le nombra ayudante de campo del General de brigada D. Juan Avilés Arnau, Comandante General de Ingenieros de la 3.ª Región.—Id.—Id.
T. C.	D. Alfredo Kindelán Duany, ascendido, se dispone cause alta en el Servicio de Aviación, continuando en el mando de las fuerzas aéreas de Marruecos.—R. O. 21 febrero de 1923. —*D. O.* núm. 42.
C.l	Sr. D. Fermín de Sojo y Lomba, de Ingeniero Comandante de Coruña, al Estado Mayor Central del Ejército.—R. O. 22 febrero de 1922.—*D. O.* número 42.
C.l	Sr. D. Manuel López de Roda y Sánchez, de Ingeniero Comandante de la Base naval de Cádiz, al 2.º Regimiento de Zapadores minadores.—Id.—Id.
C.l	Sr. D. Segundo López Ortiz, del 6.º Regimiento de Zapadores minadores, al de Pontoneros. —Id.—Id.
C.l	Sr. D. Francisco Susanna y Torrents, de disponible en la 1.ª Región, al 6.º Regimiento de Zapadores minadores.—Id.—Id.
C.l	Sr. D. Fernando Jiménez Sáenz, ascendido, de la Comandancia general de la 6.ª Región, a la de Coruña (art. 10 del R. D. de 21 de mayo de 1920. *C. L.* número 244)—R. O. 22 febrero de 1923.—*D. O.* núm. 42.
C.l	Sr. D. Prudencio Borra Gaviria, de disponible en la 2.ª Región, a la Comandancia de la Base naval de Cádiz (art. 1.º, íd.)—Id.—Id.
C.l	Sr. D. Vicente Morera de la Vall y Rodón, ascendido, de la Comancia de Madrid y Comisión de Acuartelamiento, a disponible en la 1.ª Región y a la misma Comisión, cobrando por Cuerpos armados.—Id.—Id.
T. C.	D. León Sanchiz y Pavón, de la Comandancia de Madrid, en comisión, a la misma, de plantilla (art. 1.º, íd.)—Id.—Id.
T. C.	D. Juan Nolla Badía, ascendido, del 1.er Regimiento de Ferrocarriles, a la Comandancia general de la 6.ª Región (artículo 10, íd.)—Id.—Id.
C.e	D. Benildo Alberca Marchante, de disponible en la 1.ª Región y en comisión en el Museo y Biblioteca de Ingenieros, al 1.er Regimiento de Ferrocarriles (art. 1.º, íd.)—Id.—Id.
C.e	D. Antonio Navarro Serrano, de disponible en la 3.ª Región, al 4.º Regimiento de Zapadores minadores (art. 10, íd.)—Id.—Id.
C.e	D. Juan Patero d'Etchecopar, ascendido, de la Comandancia de la Base naval de Cádiz, a disponible en la 2.ª Región.—Id.—Id.
C.ª	D. José Nouvilas Albiñana, del Grupo de Tenerife, a la Comandancia de Melilla (R. D. de 30 de junio de 1921. *C. L.* número 259).—Id.—Id.
C.ª	D. Fernando Campos López-Montenegro, del 1.er Regimiento de Zapadores minadores, al 2.º Regimiento de Ferrocarriles (Compañía complementaria de Ceuta) (íd.)—Id.—Id.
C.ª	D. Eugenio Calderón Montero

Empleos en el Cuerpo.	Nombres, motivos y fechas.
	Ríos, del 4.º Regimiento de Zapadores minadores, al 2.º Regimiento de Ferrocarriles (art. 1.º del R. D. de 21 de mayo de 1920. *C. L.* núm. 244).—R. O. 22 febrero de 1923.—*D. O.* núm. 42,
C.n	D. Ernesto Villar Molina, de la Comandancia de Madrid, al 1.er Regimiento de Telégrafos (íd.)—Id.—Id.
T.e	D. Arturo Ureña Escario, del Regimiento de Pontoneros, al 2.º Regimiento de Ferrocarriles (íd.)—Id.—Id.
T.e	D. Joaquín Cavero Cavero, del 1.er Regimiento de Zapadores minadores, al Regimiento de Pontoneros (Sección Larache) (R. D. de 30 de junio de 1921. *C. L.* núm. 259).—Id.—Id.
T.e	D. Raimundo Herráiz Lloréns, de la Comandancia de Ceuta, al 2.º Regimiento de Ferrocarriles (Compañía complementaria de Ceuta) (íd.)—Id.—Id.
T.e	D. Antonio Herráiz Lloréns, de la íd., al íd. (íd.) (íd,)—Id.—Id.
T.e	D. Gonzalo Herrán Rodiles, del 4.º Regimiento de Zapadores minadores, al 1.er Regimiento de Ferrocarriles (Compañía complementaria) (íd.)—Id.—Id.
T.e	D. Alejandro Pardo Gayoso, del 6.º Regimiento de Zapadores minadores, al 1.er Regimiento de Ferrocarriles (Compañía complementaria de Melilla) (íd.)—Id.—Id.
C.l	Sr. D. Manuel López de Roda y Sánchez, se le nombra vocal de la Comisión de táctica en sustitución del de igual clase y cuerpo D. José Montero y de Torres.—R. O. 24 febrero de 1923.—*D. O.* núm. 44.
C.n	D. Germán González Tánago y Obregón, de la Comandancia de Melilla, al Centro Electrotécnico y de Comunicaciones para prestar servicio en Africa (como resultado del concurso anunciado por R. O. C. de 10 de enero próximo pasado. *D. O.* núm. 8).—R. O. 26 febrero de 1923.—*D. D.* número 45.
C.n	D. Francisco Barberán y Tros de Ilarduya, del Ministerio de la Guerra, en comisión, al mismo, de plantilla.—R. O. 28 febrero de 1923.—*D. O.* número 49.
	Comisiones.
C.n	D. Rafael Estevan Ciriquián, se dispone le sea prorrogada por otros tres meses la que desempeña en Ciudad Real como director de las obras del cuartel de Artillería.—R. O. 10 febrero de 1920.
	Sueldos, Haberes y Gratificaciones.
C.n	D. Antonio Montaner Canet, se le concede la gratificación de efectividad de 500 pesetas anuales, a partir de 1.º de marzo próximo.—R. O. 14 febrero de 1923.—*D. O.* núm. 36.
C.n	D. Emilio Ayala Martín, íd.—Id.—Id.
C.n	D. Damiel Fernández Delgado, íd.—Id.—Id.
	Licencias.
T.e	D. José Ruiz de Valdivia, se le concede una de dos meses por enfermo para Cartagena (Murcia).—Orden del Capitán General de la 5.ª Región, 5 febrero de 1923.
C.n	D. Jesús Aguirre y Ortiz de Zárate, íd. una de íd. por íd. para Madrid, Santander y Alava.—Orden del Comandante General de Melilla, 10 febrero de 1923.
C.n	D. Amaro González de Mesa, íd. una de íd. por asuntos propios para Tenerife.—Orden del Capitán General de la 8.ª Región, 15 febrero de 1923.

Empleos en el Cuerpo	Nombres, motivos y fechas
C.[l]	Sr. D. Benito Chías y Carbó, íd. una prórroga de dos meses por enfermo para Barcelona. —Orden del Capitán General de la 6.ª Región, 27 febrero de 1923.
	Matrimonios.
T.e	D. Julio del Junco Reyes, se le concede licencia para contraerlo con D.ª Carolina Domenech y Marín.—R. O. 2 febrero de 1923.—*D. O.* número 26.
C.n	D. José Sánchez Ruiz, íd. con D.ª Dolores Lizariturry Martínez.—R. O. 14 febrero de 1923.—*D. O.* núm. 36.
C.n	D. José Ochoa Olavarrieta, íd. con D.ª Isabel Fernández Alamezda.—R. O. 19 febrero de 1923.—*D. O.* núm. 40.
C.n	D. Jorge Palanca y Martínez Fortúm, íd. con D.ª María del Carmen Guasch Muller.—R. O. 26 febrero de 1923.—*D. O.* núm. 46.
	Supernumerarios.
C.e	D. Fernando Balseyro Flórez, del Servicio de Aviación militar, se le concede el pase a dicha situación, quedando adscripto a la Capitanía general de la 1.ª Región.—R. O. 26 febrero de 1923.—*D. O.* número 45.
	ESCALA DE RESERVA
	Situación de actividad.
	Cruces.
Alf.z	D. Gaspar Hernando Gimeno, se le concede permuta de dos cruces de plata del Mérito Militar, con distintivo rojo, que posee, por otras de 1.ª clase de la misma Orden y distintivo.—R. O. 7 febrero de 1923—*D. O.* núm. 31.

Empleos en el Cuerpo	Nombres, motivos y fechas
	Destinos.
T.e	D. Francisco Martínez Aguilar, de situación de reserva afecto al 1.er Batallón de Reserva de Zapadores minadores, al 3.º de igual denominación, por haber sido trasladado a la provincia de Santander en el Cuerpo de Seguridad, donde presta sus servicios.—R. O. 5 febrero de 1923.—*D. O.* número 29.
T.e	D. Félix Amorós Valeriano, de la Comandancia de Ceuta, al Servicio de Aviación, como resultado del concurso anunciado por R. O. C. de 3 de enero último (*D. O.* núm. 3).—R. O. 21 febrero de 1923.—*D. O.* núm. 42.
Alf.z	D. Diego Franco Gimeno, de la íd., al íd. como íd.—Id.—Id.
Alf.z	D. Prudente Carvajo Sáinz, de la íd., al íd. como íd.—Id.—Id.
C.n	D. Emilio Perona Peláez, del 2.º Batallón de Reserva de Servicios especiales, al 1.er Batallón de Reserva de Zapadores minadores (art. 1.º del R. D. de 21 de mayo de 1920. *C. L.* número 244).—R. O. 22 febrero de 1923.—*D. O.* núm. 42.
C.n	D. Secundino Vázquez Teijeiro, del 6.º Regimiento de Zapadores minadores, al 2.º Batallón de Reserva de Servicios especiales (íd.)—Id.—Id.
T.e	D. José Cancelo Paz, del 2.º Regimiento de Ferrocarriles, al mismo (Compañía complementaria de Ceuta) (R. D. de 30 de junio de 1921. *C. L.* número 259).—Id.—Id.
Alf.z	D. Víctor Vilaseca Cano, del Regimiento de Pontoneros, al 4.º Regimiento de Zapadores minadores (art. 1.º del R. D. de 21 de mayo de 1920.—Id.—Id.
	Situación de reserva.
C.n	D. Julián Hidalgo Iquierdo, del 1.er Batallón de Reserva de Zapadores minadores, se le concede el pase a la situación de reserva que determina la base

Empleos en el Cuerpo.	Nombres, motivos y fechas.
	8.ª de la ley de 29 de junio de 1918 (*C. L.* núm. 169), con el haber mensual de 450 pesetas, quedando afecto al mismo Batallón de Reserva, por fijar su residencia en Benquerencia (Badajoz).—R. O. 20 febrero de 1923.—*D. O.* núm. 40.
	PERSONAL DE LOS CUERPOS SUBALTERNOS
	Bajas.
Aparej.r	D. José Ortells Martínez, de la Comandaneia de Melilla, se le concede el retiro para Málaga.—R. O. 26 febrero de 1923. —*D. O*, núm. 45.
	Recompensas.
Ayt.e de O.	D. Adolfo Aragonés de la Encarnación, se le concede la cruz de 1.ª clase del Mérito Militar, con distínvo blanco, por servicios prestados en la Comandancia de Toledo y mérito contraído como autor de notables trabajos sobre arte, historia y arqueología.—R. O. 19 febrero de 1923.—*D. O.* número 40.
	Destinos.
Ayt.e de O.	D. Juan Urruti Castejón, de la Comandancia de Segovia, a la de Aeronáutica militar, como resultado del concurso anunciado por R. O. C. de 17 enero último. (*D. O.* núm. 14). —R. O. 26 febrero de 1923.— *D. O.* núm. 45.
A. de O.	D. Francisco Abad de Pedro, de la Comandancia de León, a la Comandancia general de Ingenieros de la 8.ª Región.— R. O. 27 febrero de 1923.— *D. O.* núm. 46.
	Supernumerarios.
A de T.	D. Antonio Domínguez Casas, se le concede el pase a dicha situación, quedando adscripto la Capitanía general de la 1.ª Región.—R. O. 14 febrero de 1923.—*D. O.* núm. 36.

Asociación del Colegio de Santa Bárbara y San Fernando

Tesorería del Consejo de Administración.

BALANCE de las Cajas de la Asociación y Colegio en el mes de la fecha.

DEBE	Pesetas.
Existencia anterior	152.798,42
Cuotas de señores Socios del mes de enero	12.610,00
Recibido por el Colegio, de la Intendencia Militar (consignación del mes de enero)	12.187,74
Idem por cargos contra señores Jefes y Oficiales	1.041,40
Idem por honorarios de alumnos internos, etc	590,00
Idem por venta de reglas de cálculo y folletos	312,00
Idem por donativos de señores protectores	1.355,50
Idem del Excmo. Sr. Marqués de Hoyos	578,25
Idem de un Anónimo de Sevilla	200,00
Idem del Excmo. Sr. Marqués de los Ríos, cuota funeraria de su hijo D. Roberto Saugrau, capitán de Artillería	3.000,00
Suma	184.683,31

HABER	
Socios bajas	80,00
Gastos de Secretaría	673,75
Pensiones satisfechas a huérfanos	12.419,50
Gastado por el Colegio. Huérfanos	12.192,77
Gastado por el Colegio. Huérfanas	3.092,65
Impuesto en el Monte de Piedad	1.012,00
Idem en la Caja Postal de Ahorros	1.632,00
Gratificación para uniforme al alumno Sr. Fernández Adame	300,00
Idem para estudios a la alumna doña Carmen Herrero	250,00
Existencia en Caja, según arqueo	153.070,64
Suma	184.683,31

DETALLE DE LA EXISTENCIA EN LA CAJA DE LA ASOCIACIÓN

En metálico en Caja	8.154,57
En depósito para responder a cargos	925,38
En cuenta corriente en el Banco de España	31.672,94
En carpetas de cargos pendientes	11.308,00
En papel del Estado depositado en el Banco de España (110.000 pesetas nominales en títulos del 4 por 100 interior)	86.009,80
En Obligaciones del Tesoro, emisión de enero de 1921	15.000,00
Suma	153.070,64

NÚMERO DE SOCIOS EXISTENTES EN EL DÍA DE LA FECHA

Existencia en 22 de enero de 1923	2.731
Altas	21
Suma	2.752
Bajas	7
Quedan	2.745

NÚMERO DE HUÉRFANOS EXISTENTES EN EL DÍA DE LA FECHA Y SU CLASIFICACIÓN

	En el Colegio.	Con pensión.	Sin pensión.	Dote.	En carrera y preparación.	En Academias militares.	Aspirantes.	Totales.	TOTAL GENERAL.
Primera escala.—Huérfanos	82	48	23	»	20	29	»	202	
Idem ídem.—Huérfanas	42	47	30	35	3	»	»	157	359
Segunda escala.—Huérfanos	»	17	»	»	10	6	»	33	
Idem ídem.—Huérfanas	»	93	»	»	»	»	»	93	126
TOTALES	124	205	53	35	33	35	»	485	485

Cuenta de lo acreditado y depositado por pensiones de dote:

	Acreditado.	Impuesto.	Diferencia.
Cartillas cumplidas, no retiradas	»	»	»
Idem corrientes	45.696,00	45.696,00	»
SUMAS	45.696,00	45.696,00	»

Madrid, 8 de febrero de 1923.

V.º B.º
EL GENERAL PRESIDENTE
M. Puente.

EL TENIENTE CORONEL SECRETARIO,
Ramón Varela.

INGENIEROS DEL EJERCITO — BIBLIOTECA

RELACION de las obras compradas y regaladas que se han recibido en la misma durante el mes de febrero de 1923.

Procedencia.	AUTOR, TÍTULO Y DATOS VARIOS DE LA OBRA	Clasificación.
Compra.....	**Coustet (Ernest):** Ou en est la potographie. 1922, París. 1 vol., 281 páginas con figuras. 15 × 9....	A-m-6
Compra.....	**Macdonald (G. R.):** Spanish-English and English-Spanish. Commercial dictionary. 2.ª edición. s. a., London. 1 vol., 820 páginas. 15 × 9.....	A-p-4
Compra.....	**Varios:** Travaux Publics. Dictionnaire des termes techniques Français-Anglais-Allemand-Italien-Espagnol-Hollandais. 1922, París. 1 vol., 735 páginas con figuras. 13 × 9. Nota: Vol. 26, Tome II des Guides Plumon.....	A-p-7
Compra.....	**Palmer (Thomas F.):** Dictionary of technical textile terms. (Tri-lingual.) Vol. I. English-French-Spanish. 1920, London. 1 vol., 64 páginas. 7 × 9..	A-p-8, G-d-2
Compra.....	**Holmes (Arthur):** The nomenclature of petrology. 1920, London. 1 vol., 284 páginas. 14 × 8.....	A-p-8, F-a-2
Compra.....	**Barnard Faraday (W.):** A glossary of aeronautical terms prepared by the Technical Terms Committee of The Royal Aeronautical Society. 1919, London. 1 vol., 106 páginas. 20 × 10.....	A-p-8, G-a-3 G-h-3
Compra.....	**Pérez-Villamil:** La Infantería moderna. Organización e instrucción más adecuada de la Infantería, dotada del armamento y material modernos y características de combate de sus distintas unidades. 1922, Madrid. 1 vol., 170 páginas con figuras. 17 × 11.....	B-n-1
Compra.....	**Gómez Lucía (César):** El servicio de exploración y reconocimiento desde aeronaves. 1922, Madrid. 1 vol., 108 páginas con figuras. 16 × 9.....	B-n-8, H-k-3
Regalo (1)...	Instrucción del Arma de Artillería: Juicios y observaciones sugeridas del examen de las Memorias de instrucción. 1922, Madrid. 1 vol., 21 páginas. 16 × 8.....	B-p-1

Procedencia.	AUTOR, TÍTULO Y DATOS VARIOS DE LA OBRA	Clasificación.
Compra.....	**Fries (Amos A.) and West (Clarence J.):** Chemical Warfare. 1.ª edición. 1921, New-York. 1 volumen, 445 páginas con figuras. 17 × 10.....	B-q-9
Compra.....	**Bourgeois (R.) et Noirel (H.):** Géodesie élémentaire. 2.ª edición. 1922, París. 1 vol., 452 páginas con figuras. 13 × 8.....	D-e-1
Compra	**Suarez Inclán (D. Julián):** Tratado de topografía. 4.ª edición. 1908, Madrid. 2 volúmenes en un tomo, 676 páginas, atlas y 52 láminas. 17 × 10...	D-f-1
Compra.....	**Galbrun (H.):** Introduction a la théorie de la relativité. Calcul differentiel absolu géométrie. 1923, París. 1 vol., 457 páginas con figuras. 17 × 11....	E-a-1
Compra.....	**Christesco (Stefan):** Systémes cellulaires des mondes. Explorations dans l'ultra-éther de l'univers et les anomalies des théories d'Einstein. 1922, París. 1 vol., 440 páginas con atlas. 18 × 10.....	E-a-1
Compra.....	**Gianfranceschi (Giuseppe):** La física de los corpúsculos. Moléculas, Atomos, Electrones. 1922, Barcelona. 1 vol., 314 páginas con figuras. 17 × 10, Nota: Traducción de la 11 edición italiana con dos apéndices originales sobre «Los iones gaseosos y la masa eléctrica del electrón», por Juan García Mollá.....	E-a-2, E-h-2
Compra.....	**Michaud (Félix):** Rayonnement et gravitation, 1922, París. 1 vol., 61 páginas con figuras. 17 × 11.	E-a-2, E-c-3
Compra.....	**Eydoux (Denis):** Hydraulique générale et appliquée. 1921, París. 1 vol., 510 páginas con figuras. 18 × 10.....	E-b-1
Regalo (2)...	**Fernández Bolaños Mora (Antonio):** Método para determinar el coeficiente térmico de conductividad de cuerpos malos conductores. 1922, Madrid. 1 vol., 4 páginas con figuras. 18 × 11.....	E-d-2
Compra.....	**Hudson (Ralph G.):** Engineering electricity. 1921, New-York. 1 vol., 214 páginas con figuras. 17 × 10.	E-g-1
Compra.....	**Boll Marcel) et Allard (Georges):** Cours de chimie. (Métaux et Cations). 1922, París. 1 vol., 352 páginas con figuras. 15 × 9.....	E-h-1
Compra.....	**Ungania (Emilio):** Elettroni e monomesoni. 1921, Bologna. 1 vol., 410 páginas con láminas. 14 × 9.	E-h-2

Procedencia.	AUTOR, TÍTULO Y DATOS VARIOS DE LA OBRA	Clasificación.
Compra.....	**Sommerfeld (A.):** La constitution de l'atome et les rais spectrales. 1923, Paris. 1 vol., 384 páginas con figuras. 18 × 10. Nota: Traduit sur la 3.ª ed. allemande, par H. Bellenot.....	E-h-2
Compra.....	**Vaillot (G.):** Les moteurs Diesel et les moteurs semi Diesel. Types fixes et types marine. Théorie, Description, Combustibles, Construction, Conduite, Avaries, Entretien. 1923, París. 2 volúmenes, 981 páginas con figuras. 21 × 17.....	G-b-9
Compra.....	Civil aviation advisory board. First report on Imperial air mail services. 1922, London. 1 vol., 62 páginas. 20 × 11.....	G-h-3, H-k-3
Compra.....	**Bouchard (J.):** Tables céntesimales pour le tracé des courbes. (Chemins de fer, Routes, Canaux, etcétera.) 1922, París. 1 vol., 201 páginas. 19 × 10..	G-j-2
Compra.....	**Skinner (Frank W.):** Types and details of bridge construction. Part I: Arch Spans. Part II: Plate girders. Part III: Specification and standars for short railroad Spans. 1904-1908, New-York. 3 volúmenes, 294-412 páginas con figuras. 18 × 10...	G-k-3
Compra.....	**Bénézit (M.):** Cours de ports et travaux maritimes. 5.ª ed. 1921-22, París. 2 volúmenes, 342-388 páginas con figuras. 17 × 11.....	G-m-1
Compra.....	**Eccles (W. H.):** Continuous wave wireles telegraphy, part I. 1921, London. 1 vol., 407 páginas con figuras. 17 × 10...	G-n-4
Compra.....	**Scott-Taggart (John):** Thermionic tubes in radio telegraphy and telephony. 1921, London. 1 volumen, 424 páginas con figuras. 17 × 9	G-n-4
Compra.....	**Atkins (Walter):** The principles of automatic telephony. 2.ª ed. 1915, London. 1 vol., 116 páginas con figuras. 14 × 8.....	G-n-5
Compra....	**Faber (Oscar) and Bowie (P. G.):** Reinforced concrete design. Vol. I: Theory. Vol. II: Practice. 1919-1920, London. 2 volúmenes, 332-246 páginas con figuras. 17 × 10.	I-i-2
Compra.....	**Martel (E. A.):** Nouveau traité des aeux souterraines. 1921, París. 1 vol., 838 páginas con figuras. 19 × 10.....	I-n-1

Procedencia.	AUTOR, TÍTULO Y DATOS VARIOS DE LA OBRA	Clasificación.
Compra.....	**Izpizúa (Segundo de)**: La primera vuelta al mundo. 4.º centenario, 1522-1922. Tomo I, partes primera y segunda: Historia de la geografía y de la cosmografía en las edades antigua y media, con relación a los grandes descubrimientos marítimos realizados en los siglos XV y XVI, por españoles y portugueses. 1922, Madrid. 1 vol., 536 páginas con figuras y mapas. 19 × 12.....	J-a-1, J-e-1
Compra.....	**Altamira y Crevea (Rafael):** Historia de España y de la civilización española. 3.ª ed. 1913-14, Barcelona. 4 volúmenes, 557-744 páginas con figuras. 14 × 9.....	J-i-1

NOTA: Las obras regaladas lo han sido por:
(1) Estado Mayor Central del Ejército.
(2) Capitán de Ingenieros D. Antonio Fernández Bolaños.

Madrid 28 de febrero de 1923.

El Capitán Bibliotecario,
Patricio de Azcárate.

V.º B.º
El Teniente Coronel-Director,
Morcillo.

Asociación Filantrópica del Cuerpo de Ingenieros del Ejército.

BALANCE *de fondos correspondiente al mes de marzo de 1923.*

CARGO	Pesetas.
Existencia en fin del mes anterior	139.892,20
Abonado durante el mes:	
Por la Academia	»
Por Aeronáut.ª (Aros.ⁿ y Av.ⁿ)	470,85
Por el Bón. de Radioteleg.ª	102,30
Por el 2.º Bón. Rva. Ser. esp.ª	»
Por el 1.er Bón. Rva. Zap m.ª	247,90
Por el 2.º íd. de íd. íd.	216,90
Por el 4.º íd. de íd. íd.	»
Por la Brigada Topográfica.	23,35
Por el Centro Electrotécnico.	254,10
Por la Comand.ª de Ceuta	297,80
Por la C.ª de Gran Canaria	19,75
Por la íd. de Larache	129,15
Por la íd. de Mallorca	98,70
Por la íd. de Melilla	285,30
Por la íd. de Menorca	62,15
Por la íd. de Tenerife	56,65
Por la Comp.ª de alumbrado.	»
Por la Esc.ª Superior Guerra.	102,35
En Madrid	1.676,45
Por el 1.er Reg. de Ferrocril.ª	436,80
Por el 2.º íd. de íd.	224,55
Por el Reg. de Pontoneros	91,05
Por el 1.er Reg. de Telégfos.	147,25
Por el 1.er Reg. Zaps. Mins.	160,15
Por el 2.º Reg. Zps. Mins.	1.2,35
Por el 3.er íd. de íd.	146,80
Por el 4.º íd. de íd.	153,85
Por el 5.º íd. de íd.	»
Por el 6.º íd. de íd.	126,65
Por la Deleg.ⁿ de la 2.ª Reg.ⁿ	668,80
Por la Deleg.ⁿ de la 3.ª Reg.ⁿ	596,35
Por la íd. de la 4.ª íd.	29.,20
Por la íd. de la 5.ª íd.	612,55
Por la íd. de la 6.ª íd.	277,50
Por la íd. de la 7.ª íd.	330,85
Por la íd. de la 8.ª íd.	»
Suma el cargo	148.318,50

DATA	Pesetas.
Pagado por la cuota funeraria del socio fallecido Don Mauricio Capdequí Brieu (q. D. h.)	5.000,00
Nómina de gratificaciones	165,00
Suma la data	5.165,00
RESUMEN	
Importa el cargo	148.318,50
Idem la data	5.165,00
Existencia en el día de la fecha	143.153,50
DETALLE DE LA EXISTENCIA	
En títulos de la Deuda amortizable del 5 por 100 (100.000 pesetas nominales); su valor en compra	96.175,60
En el Banco de España, en cuenta corriente	44.673,75
En metálico en Caja	»
En abonarés pendientes de cobro	2.304,15
Total igual	143.153,50
MOVIMIENTO DE SOCIOS	
Existían en 28 de febrero último	886
BAJAS	
D. Enrique de la Cierva Miranda, por fallecimiento	1
Quedan en el día de la fecha.	885

Madrid, 31 de marzo de 1923.—El Teniente Coronel, tesorero, JULIÁN GIL CLEMENTE.—Intervine: El Coronel, contador, ANTONIO ROCHA.—V.º B.º El General Presidente, LOS-ARCOS.

ACTA *de la sesión celebrada por la Junta general extraordinaria el día 26 de marzo de 1923.*

PRESIDENTE

Excmo. Sr. General D. ANTONIO LOS-ARCOS MIRANDA.

VOCALES

Sr. Coronel D. LORENZO DE LA TEJERA Y MAGNÍN.

Sr. Coronel D. ANTONIO ROCHA FERREIRA, Contador.

Sr. Teniente Coronel D. LEÓN SANCHIZ PAVÓN, Secretario.

Sr. Teniente Coronel D. JULIÁN GIL CLEMENTE, Tesorero.

EN Madrid, a 26 de marzo de 1923, previa convocatoria circulada al afecto, se reunió la Asociación Filantrópica del Cuerpo de Ingenieros del Ejército, bajo la presidencia del Excmo. Sr. General D. Antonio Los-Arcos Miranda y con asistencia de los demás señores relacionados al margen, que completan la Junta Directiva, en junta general extraordinaria, conforme a lo acordado en la general ordinaria celebrada el 8 de enero anterior, para tratar de la reforma del artículo 18 del Reglamento de la Sociedad, en la parte referente a la readmisión de los socios dados de baja a voluntad propia.

Abierta la sesión por el Excmo. Sr. Presidente, a las cuatro de la tarde, se leyó el acta de la anterior, que fué aprobada por unanimidad.

Acto seguido dicho Excmo. Señor dispuso que fuera leído el artículo 21 del Reglamento, según el cual es necesario que en las juntas generales extraordinarias en que haya de tratarse de la reforma del expresado Reglamento habrán de estar representados la mitad más uno, por lo menos, de los socios. Siendo éstos 887 en la fecha en que se acordó la reunión de la Junta, serían necesarios 445 votos para tomar acuerdos.

Hecho el recuento de señores socios presentes, representaciones conferidas y votos recibidos, resultó que no llegaban a sumar aquellos 444 votos; por lo que el Excmo. Sr. Presidente manifestó que se convocaría a nueva reunión, con arreglo a la última parte del referido artículo 21 del Reglamento, y levantó la sesión a las cuatro y media.

El Teniente Coronel, Tesorero, *Julián Gil Clemente.*—El Teniente Coronel, Secretario, *León Sanchiz.*—El Coronel, Contador, *Antonio Rocha.*—El Coronel, Vocal, *Lorenzo de la Tejera.*—V.º B.º: El General, Presidente, *Los-Arcos.*

NOVEDADES OCURRIDAS EN EL PERSONAL DEL CUERPO

DURANTE EL MES DE MARZO DE 1923

Empleos en el Cuerpo.	Nombres, motivos y fechas.
	ESCALA ACTIVA
	Situación de actividad.
	Bajas.
C.n	D. Rafael Ramírez de Cartagena Marcaida, del Servicio de Aviación, por fallecimiento ocurrido en Dar Drius (Marruecos) el 22 de marzo de 1923 a consecuencia de un accidente de aviación.
T.e	D. Enrique de la Cierva Miranda, íd. íd.
	Recompensas.
C.n	D. César Herráiz Llorens, se le concede la medalla de «Sufrimientos por la Patria» con la indemnización, por una sola vez, de 2.400 pesetas (40 por 100 de su sueldo) y la pensión de 850 correspondiente a los setenta y ocho días que invirtió en la curación de sus heridas, por haber sido herido grave el día 28 de abril de 1922, a consecuencia de un accidente de aviación ocurrido en los Alcázares (Cartagena), y serle de aplicación el art. 10 de la ley de 7 de julio de 1921 (*D. O.* número 151), considerándole comprendido, según la calificación de sus heridas, en el caso *e)* del art. 5.° de la misma ley.—R. O. 1.° marzo de 1923.—*D. O.* núm. 48.
	Cruces.
C.n	D. Antonio Pérez Barreiro, se le concede la Cruz de la Real y Militar Orden de San Hermenegildo, con la antigüedad de 2 de enero de 1922.—R. O. 13 marzo de 1923.—*D. O.* número 59.
C.n	D. Pablo Pérez Seoane y Díaz Valdés, íd. derecho al uso del distintivo del profesorado.—R. O. 6 marzo de 1923.—*D. O.* número 53.
C.n	D. Joaquín Miláns del Bosch y del Pino, íd.—R. O. 27 marzo de 1923.—*D. O.* núm. 70.
	Destinos.
C.l	Sr. D. Manuel López de Roda Sánchez, se le nombra Vocal de la Junta Facultativa del Cuerpo.—R. O. 6 marzo de 1923.—*D. O.* núm. 53.
C.e	D. César Sanz Muñoz, del Regimiento de Pontoneros, a profesor de la Academia, en comisión, como resultado del concurso anunciado por Real orden circular de 14 de noviembre último (*D. O.* número 256).—R. O. 7 marzo de 1923.—*D. O* núm. 54.
C.e	D. Fernando Balseyro Flores, se dispone que, como consecuencia de su pase a supernumerio sin sueldo, concedido por R. O. de 26 de febrero próximo pasado (*D. O.* núm. 45), pase a la situación *c)* de las señaladas en el vigente Reglamento del servicio de Aviación Militar.—Id.—Id.
T. C.	D. Ricardo Echevarría y Ochoa, de la Comandancia de Gijón, a la de León, por traslado a esta plaza de aquella Comandancia.—R. O. 15 marzo de 1923.—*D. O.* núm. 61.
C.n	D. Leandro García González, íd.—Id.—Id.
C.n	D. Carlos Gómez Retana, del 1.er Regimiento de Zapadores minadores, a la Comandancia de Melilla (R. D. de 30 de junio de 1921. *C. L.* núm. 259).—R. O. 23 marzo de 1923.—*D. O.* número 66.

Empleos en el Cuerpo.	Nombres, motivos y fechas.
C.n	D. José Pérez Reina, de la Comandancia de Sevilla, cobrando sus haberes por el capítulo 12, a la misma, de plantilla (art. 1.º del R. D. de 21 de mayo de 1920. *C. L.* número 244).—R. O. 23 marzo de 1923. *D. O.* núm. 66.
C.n	D. Julio Yáñez Albert, del 5.º Regimiento de Zapadores minadores, al 2.º de igual denominación (art. 1.º del R. D. de 21 de mayo de 1920. *C. L.* número 244).—R. O. 23 marzo de 1923.—*D. O.* núm. 67.
T.e	D. Inocencio García Rodríguez, del 6.º Regimiento de Zapadores minadores, a la Comandancia de Melilla (compañía complementaria de Telégrafos) (R. D. de 30 de junio de 1921. *C. L.* núm. 259).—R. O. 23 marzo de 1923.—*D. O.* número 66.
C.e	D. Alfredo Amigó Gassó, de supernumerario sin sueldo en Canarias, se le concede la vuelta al servicio activo, quedando disponible en dichas Islas.—R. O. 27 marzo de 1923. —*D. O.* núm. 69.
T.e	D. Manuel Bonet Ulled, de disponible en la 1.ª Región y en comisión en el Servicio de Aeronáutica militar, al de Aviación en la situación *A*) de las señaladas en el vigente Reglamento de la Aeronáutica militar.—R. O. 27 marzo de 1923.—*D. O.* núm. 70.
T.e	D. Fernando Soriano Sánchez, íd.—Id.—Id.
T.e	D. Gabriel Clar Margarit, íd.—Id.—Id.
C.e	D. Rafael Marín del Campo, de la suprimida Inspección general de Ferrocarriles y Etapas, a Secretario de la Jefatura del servicio militar de Ferrocarriles.—R. O. 31 marzo de 1923.—*D. O.* núm. 72.
C.e	D. Eduardo Hernández Vidal, de la íd., a disponible en la 1.ª Región.—Id.—Id.
C.n	D. Federico Beigbeder Atienza, de la íd., a la Comandancia de Madrid.—Id.—Id.

Empleos en el Cuerpo	Nombres, motivos y fechas.
	Sueldos, Haberes y Gratificaciones.
C.n	D. Antonio Pérez Barreiro, se le concede la gratificación de efectividad de 1.300 pesetas anuales, a partir de 1.º de febrero próximo pasado.—R. O. 12 marzo de 1923.—*D. O.* número 58.
T. C.	D. Mariano de la Figuera Lezcano, íd. de 500 pesetas, a partir de 1.º de abril próximo.—R. O. 26 marzo de 1923.—*D. O.* núm. 69.
C.n	D. Alberto Montaud Noguerol, íd.—Id.—Id.
C.n	D. Patricio de Azcárate García de Loma, íd.—Id.—Id.
C.n	D. Luis Ostáriz Ferrandiz, íd.—Id.—Id.
C.n	D. Antonio Fontán de la Orden, íd.—Id.—Id.
C.n	D. Manuel Bada Vasallo, íd.—Id.—Id.
T. C.	D. Carlos Bernal García, íd. de Industria militar de 1.500 pesetas anuales, desde 22 de noviembre de 1922.—R. O. 27 marzo de 1923.—*D. O.* número 70.
C.e	D. Emilio Herrera Linares, íd., desde 1.º de marzo de 1923.—Id.—Id.
C.n	D. Vicente Roa Miranda, íd., desde 4 de octubre de 1922.—Id.—Id.
C.e	D. José Ortíz Echagüe, íd., desde 1.º de marzo de 1923.—Id.—Id.
C.n	D. José María Laviña Beranger, íd.—Id.—Id.
C.n	D. Luis Sousa Peco, íd.—Id.—Id.
C.n	D. Julio de Rentería y Fernández de Velasco, íd.—Id.—Id.
	Clasificaciones.
T. C.	D. Rafael Ferrer Massanet, se le declara apto para el ascenso.—R. O. 22 marzo de 1923.—*D. O.* núm. 66.
T. C.	D. Emilio Luna Barba, íd.—Id.—Id.

Empleos en el Cuerpo.	Nombres, motivos y fechas.
C.e	D. César Cañedo Argüelles y Quintana, íd.—Id.—Id.
C.e	D. Miguel García de la Herrán, íd.—Id.—Id.
C.e	D. Agustín Loscertales Sopena, íd.—Id —Id.
C.e	D. Pedro Sopranis Arriola, íd.—Id.—Id.
C.e	D. José María de la Torre y García Rivero, íd.—Id.—Id.
C.e	D. Manuel Hernández Alcalde, íd.—Id.—Id.
C.e	D. Marcos García Martínez, íd. —Id.—Id.
C.e	D. Vicente Rodríguez y Rodríguez, íd.—Id.—Id.
	Licencias.
C.n	D. Miguel Ramírez de Cartagena y Marcaida, se le concede una de veinte días, por asuntos propios, para París (Francia) y Londres (Inglaterra).—R. O. 7 marzo de 1923.—*D. O.* número 54.
T.e	D. Julio del Junco Reyes, íd. una de dos meses por enfermo para Jerez de la Frontera (Cádiz).—Orden del Capitán General de la 1.ª Región, 20 marzo de 1923.
C.n	D. Cristóbal Ruz Orozco, íd. íd. —Orden del Capitán General de la 2.ª Región, 21 marzo de 1923.
	Reemplazo.
C.n	D. José de las Rivas Amorena, del 1.er Regimiento de Zapadores minadores, pasa a dicha situación por enfermo, con residencia en la 6.ª Región.—R. O. 15 marzo de 1923.—*D. O.* número 61.
	Matrimonios.
C.e	D. José de Martos Roca, se le concede licencia para contraerlo, con D.ª Ana Alloza y Fernández Fontecha.—R. O. 6 marzo de 1923.—*D. O.* número 52.
T.e	D. Máximo Pons Salinero, íd., con D.ª María de la Concepción Soler Nacher.—R. O. 28 marzo de 1923.—*D. O.* número 70.
	Supernumerarios.
C.n	D. Francisco Martínez Núñez, de la Comancia de Melilla, se le concede el pase a dicha situación, quedando adscripto a la Capitanía general de la 1.ª Región.—R. O. 22 marzo de 1923.—*D. O.* núm. 66.
	Situación de reserva.
C.l	Sr. D. Fernando Plaja Sala, del Ministerio de la Guerra, se le concede el pase a situación de reserva que determina la base 8.ª de la ley de 29 de junio de 1918 (*C. L.* núm. 169), con el haber mensual de 900 pesetas, quedando afecto al 1.er Batallón de Reserva de Zapadores minadores, por fijar su residencia en Madrid.—R. O. 22 marzo de 1922.—*D. O.* número 65.
	ESCALA DE RESERVA
	Situación de actividad.
	Ascensos.
	A Capitán.
T.e	D. Carmelo Urruti Castejón.—R. O. 15 marzo de 1923.—*D. O.* núm. 61.
	Cruces.
C.n	D. Nicasio Jiménez Suñen, se le concede la cruz de la Real y Militar Orden de San Hermenegildo, con la antigüedad de 4 de febrero de 1922.—R O. 13 marzo de 1923.—*D. O.* número 59.
	Destinos.
C.n	D. Carmelo Urruti Castejón, ascendido, de situación de reserva afecto al 4.º Batallón de Reserva de Zapadores minadores, y prestando sus servi-

Empleos en el Cuerpo	Nombres, motivos y fechas
	cios en el Cuerpo de Seguridad, al 6.º Regimiento de Zapadores minadores (art. 10 del R. D. de 21 de mayo de 1920. *C. L.* núm. 244).—R. O. 23 marzo de 1923.—*D. O.* número 66.
T.e	D. José Fernández Alvarez, de disponible en la 1.ª Región, al 2.º Regimiento de Zapadores minadores (art. 1.º, íd.)—Id.—Id.
T.e	D. Gumersindo García Gutiérrez, del 1.er Regimiento de Ferrocarriles, al mismo (compañía complementaria de Melilla) (R. D. de 30 de junio de 1921. *C. L.* núm. 259).—Id.—Id.
T.e	D. Narciso Arguimbau Cardona, del 4.º Regimiento de Zapadores minadores, a la Comandancia de Melilla (compañía complementaria de Telégrafos((íd).—Id.—Id.
C.n	D. Ruperto Gómez Aragonés, del 6.º Regimiento de Zapadores minadores, a situación de reserva afecto al 2.º Batallón de Reserva de Zapadores minadores, por haber sido nombrado Capitán del Cuerpo de Seguridad de la provincia de Barcelona.—R. O. 27 marzo de 1923.—*D. O.* núm. 70.
	Licencias.
C.n	D. Valentín Ortíz López, se le concede una de dos meses por enfermo para Cartagena.—Orden del Capitán General de la 8.ª Región, 23 marzo de 1923.
	Matrimonios.
T.e	D. Joaquín Farnos Ayet, se le concede licencia para contraerlo, con D.ª María Gracia Pesudo Vidal.—R. O. 5 marzo de 1923.—*D. O.* núm. 52.
T.e	D. Casimiro Martínez Cano, íd., con D.ª Victoria Jiménez Seisdedos.—R. O. 20 marzo de 1923.—*D. O.* núm. 64.

PERSONAL DE LOS CUERPOS SUBALTERNOS

Retiros.

A. de O.	D. Melchor Piera Boluda, de la Comandancia de Barcelona, se le concede para dicha capital.—R. O. 24 marzo de 1923.—*D. O.* núm. 68.

Destinos.

C. de O. M.	D. Nicolás Miguel Miguel, de la Comandancia de Gijón, a la de León, por traslado a esta plaza de aquella Comandancia.—R. O. 15 marzo de 1923.—*D. O.* núm. 61.
C. de O. M.	D. Serafín Llopis García, íd.—Id.—Id.
Ayt.e de O.	D. José Pascual Martínez, íd.—Id.—Id.
A. de O.	D. Pedro Giralda Torrecilla, íd.—Id.—Id.
Delinea.e	D. Cristóbal Gelabert Perez, íd.—Id.—Id.
A. de O.	D. Luis Poch Jubert, de la Comandancia de Tarragona, a la de Barcelona.—R. O. 24 marzo de 1923.—*D. O.* núm. 68.
A. de O.	D. Santiago Nafría Encabo, de la Comandancia de Gran Canaria, a la de Tarragena.—Id.—Id.
A. de O.	D. Saturnino de la Cuesta González, de la suprimida Inspección de Ferrocarriles y Etapas, a la Jefatura del Servicio militar de ferrocarriles.—R. O. 31 marzo de 1923.—*D. O.* número 72.
Delinea.e	D. Eduardo Bordóns Gómez, de la íd., a la Comandancia de Granada.—Id.—Id.

Asociación del Colegio de Santa Bárbara y San Fernando

Tesorería del Consejo de Administración.

BALANCE de las Cajas de la Asociación y Colegio en el mes de la fecha.

DEBE	Pesetas.
Existencia anterior	153.070,64
Cuotas de señores Socios del mes de febrero	12.622,00
Recibido por el Colegio, de la Intendencia Militar (consignación del mes de febrero)	12.187,74
Idem por cargos contra señores Jefes y Oficiales	946,77
Idem por honorarios de alumnos internos, etc.	809,75
Idem del Habilitado de retirados por Guerra, de esta Región en calidad de depósito	69,59
Idem por donativos de señores protectores	325,75
Idem del Excmo. Sr. Marqués de Hoyos	578,25
Idem de un «Anónimo»	200,00
Suma	180.810,49

HABER		
Socios bajas		76,00
Gastos de Secretaría		760,80
Pensiones satisfechas a huérfanos		11.081,15
Gastado por el Colegio.	Huérfanos	12.447,03
	Huérfanas	3.538,00
Impuesto en el Monte de Piedad		477,00
Idem en la Caja Postal de Ahorros		720
Idem para premio a la alumna doña Carmen Herrero		96,75
Gastado en obras ejecutadas en el Colegio		297,00
Existencia en Caja, según arqueo		151.316,76
Suma		180.810,49

DETALLE DE LA EXISTENCIA EN LA CAJA DE LA ASOCIACIÓN

En metálico en Caja	6.967,27
En depósito para responder a cargos	994,92
En cuenta corriente en el Banco de España	31.872,94
En carpetas de cargos pendientes	11.466,75
En papel del Estado depositado en el Banco de España (110.000 pesetas nominales en títulos del 4 por 100 interior)	86.009,80
En Obligaciones del Tesoro, emisión de enero de 1921	15.000,00
Suma	151.316,76

NÚMERO DE SOCIOS EXISTENTES EN EL DÍA DE LA FECHA

Existencia en 8 de febrero de 1923	2.745
Altas	2
Suma	2.747
Bajas	3
Quedan	2.744

NÚMERO DE HUÉRFANOS EXISTENTES EN EL DÍA DE LA FECHA Y SU CLASIFICACIÓN

	En el Colegio	Con pensión	Sin pensión	Dote	En carrera y preparación	En Academias militares	Aspirantes	Totales	TOTAL GENERAL
Primera escala.—Huérfanos	82	49	23	»	18	28	»	200	
Idem ídem.—Huérfanas	40	48	30	34	3	»	»	155	355
Segunda escala.—Huérfanos	»	17	»	»	10	6	»	33	
Idem ídem.—Huérfanas	»	95	»	»	»	»	»	95	128
TOTALES	122	209	53	34	31	34	»	483	483

Cuenta de lo acreditado y depositado por pensiones de dote:

	Acreditado.	Impuesto.	Diferencia.
Cartillas cumplidas, no retiradas	»	»	»
Idem corrientes	46.893,00	46.893,00	»
SUMAS	46.893,00	46.893,00	»

Madrid, 9 de marzo de 1923.

V.º B.º
EL GENERAL PRESIDENTE
M. Puente.

EL TENIENTE CORONEL SECRETARIO,
Ramón Varela.

INGENIEROS DEL EJERCITO — BIBLIOTECA

RELACION de las obras compradas y regaladas que se han recibido en la misma durante el mes de mazro de 1923.

Procedencia.	AUTOR, TÍTULO Y DATOS VARIOS DE LA OBRA	Clasificación.
Regalo (1)...	**Paz y Mélia (A.)**: Series de los más importantes documentos del archivo y biblioteca del Excelentísimo Sr. Duque de Medinaceli. 2.ª Serie bibliográfica. 1922, Madrid. 1 vol., 563 páginas con láminas. 21 × 13.....	A-b-4
Regalo (2)...	Asociación Española para el Progreso de las Ciencias.—Congreso de Oporto.—Tomo V. Sección 3.ª Ciencias Físico-Químicas. 1922, Madrid. 1 volumen, 165 páginas con figuras. 18 × 11.....	A-d-3, E-a-5
Regalo (3)...	Anuario Estadístico de España. Año VII. 1920....	A-j 5
Compra.....	**Passmore (Augustine C.)**: Handbook of technical terms used in architecture and building and their allied trades and subjects. 1904, London, 1 volumen, 380 páginas. 17 × 10.....	A-p-8, I-a-2
Compra.....	**Witt Willcox (Cornélis de)**: A french english military technical dictionary with a supplement containing recent military and technical terms. 1917, New-York. 1 vol., 584 páginas. 19 × 11....	A-p-8, B h-5
Compra.....	**Renouard (Alfred)**: Les industries textiles. 1921, París. 1 vol., 565 páginas con figuras. 13 × 8. Nota: Forma parte des Guides Techniques Plumon-Vol 15. Tomo I.....	A-p-8, G-d-2, j-5
Compra.....	**Maravigna (Pietro)**: Studi critici sulla Guerre Mondiale. 1922, Roma. 1 vol., 320 páginas con 10 croquis. 19 × 11.....	B-h-4
Compra.....	**López Muñiz (D. Ramón) y Medina Santamaría (José)**: Manual para campaña y maniobras. 1922, Valladolid. 1 vol., 670 páginas con figuras. 14 × 8.....	B-l-1
Compra.....	**Culmann (F.)**: Tactique générale d'aprés l'Expérience de la Grand Guerre. 3.ª edición. 1923, París. 1 vol., 662 páginas. 18 × 10.....	B-m-3
Compra.....	**Prieto y Llovera (Patricio)**: Organización y empleo de la Artillería. 1922, Madrid. 1 vol., 164 páginas con figuras. 17 × 11.....	B-p-1

Procedencia.	AUTOR, TITULO Y DATOS VARIOS DE LA OBRA	Clasificación.
Compra.....	The Royal Engineers War Memorial. The ceremony of unveilling the monument at Chatam by H. R. H. Duke of Connaught & Strathearn on 19th July, 1922. 1922, Chatam. 1 vol., 12 páginas. 20 × 11	B-s-5
Compra.....	**Rey Pastor (J.):** Elementos de análisis algebráico. 1922, Madrid. 1 vol., 496 páginas. 19 × 11....	C-c-1
Compra.....	**Weber (M.):** Les mathématiques de l'éleve ingenieur.—I. Algébre et analyse.—Premiere partie: Notions fundamentales. Trigonométrie. Algébre. 1920, París. 1 vol., 495 págs. con figuras. 18 × 11.	C-c-1
Compra.....	**Juvet (G):** Introduction au calcul tensoriel et au calcul différentiel absolu. 1922, París. 1 vol., 100 páginas. 18 × 10.....	C-h-6
Compra.....	**Roy (Louis):** Cours de mécanique rationnelle. 1921 París. 1 vol., 259 páginas con figuras. 17 × 11...	C-j-1
Compra.....	**Park (James):** A tex-book of theodolite surveying and levelling. 5.ª edición. 1922, London. 1 vol., 557 páginas con figuras. 16 × 9.....	D-f-1
Compra.....	**Whitehead (A. N.):** The principle of relativity with applications to physical science. 1922, Cambridge. 1 vol., 190 páginas. 17 × 10.....	E-a-1
Compra.....	**Kossel (W.):** Les forces de Valence et les spectres de Rontgen. Deux mémoires sur la Structure Electronique de l'Atome. 1922, París. 1 vol., 70 páginas con figuras. 15 × 9. Nota: Traduit par M. Golay.....	E-f-4, E-h-3
Compra.....	**Kempton (P. H. S.):** The industrial applications of X — Rays. 1922, London. 1 vol., 112 páginas con figuras. 13 × 7.....	E-f-4
Compra.....	**Spencer (James Frederick):** Les métaux des terres rares. 1922, París. 1 vol., 280 páginas con figuras. 18 × 11. Nota: Traduit par J. Daniel.....	E-k-4
Compra.....	**Lemoine (G. H.):** Les services d'Hygiéne. 1914-1918. 1922, París. 1 vol, 280 páginas con figuras. 14 × 8.....	F-i-5
Compra.....	**Trautwin (John C.):** Manual del Ingeniero. 1913, París. 1 vol., 1.272 páginas con figuras. 15 × 9. Nota: Traducido de la 19.ª edición (1913) y convertido al sistema métrico por A. Smith.....	G-a-2
Compra.....	**Dubbel (H.):** Máquinas y turbinas de vapor. 1922, Madrid. 1 vol., 567 páginas con figuras. 19 × 12 Nota: Traducido de la 5.ª edición alemana por D. Julio Palacios.....	G-b-5, G-b-8

Procedencia.	AUTOR, TÍTULO Y DATOS VARIOS DE LA OBRA	Clasificación.
Compra.....	**Serrano (César):** Tecnología industrial. 3.er Tomo. 2.ª edición.....	G-c-3, f-1
Compra.....	**Naske (Carl):** Instalaciones de trituración y molienda. Preparación mecánica de substancias minerales. 1922, Madrid. 1 vol., 512 páginas con figuras. 18 × 12. Nota: Traducido de la 2.ª edición alemana por D. José García Siñeriz.....	G-c-7
Compra.....	**Pockrandt (W.):** Forja de estampación y preparación de las estampas para forja. 1922. Madrid. 1 vol., 208 páginas con figuras. 17 × 12. Nota: Traducido de la 2.ª edición alemana por José de la Muela Alarcón.....	G-f-1
Compra.....	**Brearley (Harry):** The case-hardening of steel. 2.ª edición. 1921, London. 1 vol., 207 páginas con figuras. 17 × 9.....	G-f-4
Compra.....	**Margoulis (W.):** Les hélicoptéres. Recherches experimentales sur le fonctionnement le plus générales des hélices. Etudes sur la mécanique de l'hélicoptére. 1922, París. 1 vol., 90 páginas con figuras. 16 × 9.....	G-h-3
Compra.....	**Raleigh (Walter):** The war in the air. Being the Story of the part played in the Great War by the Royal Air Force. Vol. I. 1922, Oxford. 1 vol., 489 páginas con croquis. 16 × 9.....	G-h-3, B-h-4
Compra.....	**Dufour (Albert):** Cours de chemins de fer. Pratique des etudes et de la construction plus spécialement aux colonies et en payx neufs. 1922, París. 3 vols., un tomo 390 páginas con figuras. Atlas 194 láminas. 25 × 16.....	G-j-2
Regalo (4)..	**Nicolau (D. José):** Canal de Isabel II. Memoria sobre el estado de los diferentes servicios en 1.º de octubre de 1922. 1922, Madrid. 1 vol., 76 páginas con croquis y diagramas. 17 × 9.....	G-l-3
Compra	**Gonzalo Victoria (Luis) y Sastre y de Alba (José):** Aeronáutica militar. 1922. Madrid. 1 volumen, 2 tomos. 182-51 páginas con fotografías y planos. 17 × 10.....	H-k-3
Compra.....	**Lampérez y Romea (Vicente):** Arquitectura civil española de los siglos I al XVIII. Tomo primero: Arquitectura privada. Tomo segundo: Arquitectura pública. 1922, Madrid. 2 vols., 693-618 páginas con láminas. 23 × 13.....	I-a-1
Compra.....	**Michel (André):** Histoire de l'Art. Tome VI. L'Art en Europe au XVII Siécle. Seconde partie.....	I-b-1

Procedencia.	AUTOR, TÍTULO Y DATOS VARIOS DE LA OBRA	Clasificación.
Compra.....	**Foerster (Max)**: Tratado práctico de estática de las construcciones con especial aplicación a las de hierro y muchos ejemplos. 1922, Madrid. 1 volumen, 509 páginas con figuras. 17 × 12. Nota: Traducido del alemán por Fernando Lorente de Nó.....	I-h-1
Compra.....	Brassey's Naval and Shipping Annual 1923.....	I-l-1
Regalo (5)...	**Navratil (Ladislav)**: Checoeslovaquia. Industria. Riquezas naturales. Comercio. 1922, Praga. 1 volumen, 66 páginas con láminas. 15 × 9.....	J-b-2
Compra.....	**Nitti (Francesco)**: La decadenza dell'Europa. Le vie della ricostruzioni. 1922, Firenze. 1 vol., 307 páginas. 17 × 10.....	J-g-3
Regalo (6)...	**Negret (Rafael)**: La campaña del Sur y especialmente la batalla de Bomboná. 1921, Colombia. 1 vol., 228 páginas con láminas 19 × 11.....	J-i-10, l-6, n-9

NOTA: Las obras regaladas lo han sido por:
(1) Excmo. Sr. Duque de Medinaceli.
(2) Capitán de Ingenieros D. Antonio Fernández Bolaños.
(3) Instituto Geográfico y Estadístico.
(4) D. Saturnino Zufiaurre.
(5) Legación de Checoeslovaqui en Madrid.
(6) MEMORIAL DE INGENIEROS DEL EJÉRCITO.

Madrid 31 de marzo de 1923.

EL CAPITÁN BIBLIOTECARIO,
Patricio de Azcárate.

V.º B.º
EL TENIENTE CORONEL-DIRECTOR,
Morcillo.

Asociación Filantrópica del Cuerpo de Ingenieros del Ejército.

BALANCE *de fondos correspondiente al mes de abril de 1923.*

CARGO	Pesetas.
Existencia en fin del mes anterior.....	143.153,50
Abonado durante el mes:	
Por la Academia.....	248,90
Por Aeronáut.ª (Aros.ª y Av.ª)	509,80
Por el Bón. de Radioteleg.ª..	97,85
Por el 2.º Bón. Rva. Ser. esp.ª	37,30
Por el 1.er Bón. Rva. Zap m.ª	261,90
Por el 2.º íd. de íd. íd.....	216,90
Por el 4.º íd. de íd. íd.....	37,30
Por la Brigada Topográfica.	23,35
Por el Centro Electrotécnico.	245,60
Por la Comand.ª de Ceuta...	206,60
Por la C.ª de Gran Canaria..	153,70
Por la íd. de Larache.....	129,15
Por la íd. de Mallorca.....	98,70
Por la íd. de Melilla.....	256,70
Por la íd. de Menorca.....	62,15
Por la íd. de Tenerife.....	56,65
Por la Comp.ª de alumbrado.	22,20
Por la Esc.ª Superior Guerra.	102,35
En Madrid.....	1.864,55
Por el 1.er Reg. de Ferrocril.ª	230,85
Por el 2.º íd. de íd.....	216,55
Por el Reg. de Pontoneros..	91,00
Por el 1.er Reg. de Telégfos.	147,25
Por el 1.er Reg. Zaps. Mins.	145,95
Por el 2.º Reg. Zps. Mins....	194,30
Por el 3.er íd. de íd.....	147,30
Por el 4.º íd. de íd.....	153,85
Por el 5.º íd. de íd.....	343,85
Por el 6.º íd. de íd.....	114,25
Por la Deleg.n de la 2.ª Reg.n	»
Por la Deleg.n de la 3.ª Reg.n	205,65
Por la íd. de la 4.ª íd.	»
Por la íd. de la 5.ª íd.	»
Por la íd. de la 6.ª íd.	»
Por la íd. de la 7.ª íd.	»
Por la íd. de la 8.ª íd.	»
Suma el cargo**.....**	149.772,95

DATA	Pesetas.
Pagado por las cuotas funerarias de los socios fallecidos D. Enrique de la Cierva Miranda, D. Francisco Arias Kalbermatten y Don Ramón Fort Medina (que Dios haya), a 5.000 pesetas una.....	15.000,00
Nómina de gratificaciones...	165.00
Suma la data.....	15.165,00
RESUMEN	
Importa el cargo.....	149.772,95
Idem la data.....	15.165.00
Existencia en el día de la fecha.....	134.607,95
DETALLE DE LA EXISTENCIA	
En títulos de la Deuda amortizable del 5 por 100 (100.000 pesetas nominales); su valor en compra.....	96.175,60
En el Banco de España, en cuenta corriente.....	37.579,15
En metálico en Caja.... ...	»
En abonarés pendientes de cobro.....	853,30
Total igual.....	134.607,95
MOVIMIENTO DE SOCIOS	
Existían en 31 de marzo último.....	885
BAJAS	
D. Francisco Arias Kalbermatten, por fallecimiento. Excmo. Sr. D. Ramón Fort Medina, por íd.....	2
Quedan en el día de la fecha.	883

Madrid, 30 de abril de 1923.—El Teniente Coronel, tesorero, JULIÁN GIL CLEMENTE.—Intervine: El Coronel, contador, ANTONIO ROCHA.—V.º B.º El General Presidente, LOS-ARCOS.

NOVEDADES OCURRIDAS EN EL PERSONAL DEL CUERPO

DURANTE EL MES DE ABRIL DE 1923

Empleos en el Cuerpo.	Nombres, motivos y fechas.

ESCALA ACTIVA

Situación de actividad.

Bajas.

C.ª D. Luis Palanca y Martínez Fortún, por fallecimiento ocurrido el día 11 de abril de 1923 en Tetuán (Marruecos), a causa de un accidente de aviación.

Ascensos.

A Coronel.

T. C. D. Mariano de la Figuera y Lezcano.—R. O. 6 abril de 1923. —*D. O.* núm. 76.

A Teniente Coronel.

C.e D. Juan Carrascosa y Revellat. —Id.—Id.

A Comandante.

C.n D. José Fernández de la Puente y Fernández de la Puente.— Id.—Id.

Cruces.

C.l Sr. D. José Ubach Elósegui, se le concede la pensión de 1.200 pesetas anuales, correspondiente a la placa de la Real y Militar Orden de San Hermenegildo, que posee, con la antigüedad de 1.º de enero de 1923.—R. O. 2 abril de 1923. —*D. O.* núm. 73.

C.l Sr. D. Eugenio de Eugenio Mínguez, íd.—Id,—Id.

C.l Sr. D. Segundo López Ortiz, íd. —Id.—Id.

C.e D. José Cabellos y Díaz de la Guardia, íd. la cruz de la referida Orden, con la antigüedad de 2 de enero de 1922.—R. O. 4 abril de 1923.—*D. O.* número 75.

C.s D. Anselmo Loscertales Sopena, íd. íd., con la antigüedad de 1.º de septiembre de 1922. —Id.—Id.

Empleos en el Cuerpo	Nombres, motivos y fechas.

Recompensas.

T.e D. Salvador Alafont Soriano, se le concede la medalla de «Sufrimientos por la Patria», con la indemnización por una sola vez de 1.600 pesetas y la pensión de 10 pesetas diarias durante los 330 días que invirtió en la curación de sus heridas, por haber sido herido grave el día 7 de noviembre de 1921, y serle de aplicación el caso *e)* del art. 5.º de la ley de 7 de julio de 1921 (*D. O.* núm. 151). —R. O. 2 abril de 1923.—*D. O.* número 72.

Destinos.

C.e D. Vicente Jiménez de Azcárate y Altimiras, se dispone cese en el cargo de ayudante de campo del General de división D. Pedro Vives y Vich, Comandante General de Melilla, y se le nombra para desempeñar el mismo cometido a las órdenes del Teniente General D. José Olaguer Feliú y Ramírez, Capitán General de la 5.ª Región.—R. O. 16 abril de 1923. *D. O.* núm. 84.

C.l Sr. D. Mariano de la Figuera y Lezcano, ascendido, del 3.er Batallón de Reserva de Zapadores minadores, a la Comandancia de Gran Canaria (artículo 10 del R. D. de 21 de mayo de 1920. *C. L.* núm. 244) —R. O. 21 abril de 1923.— *D. O.* núm. 89.

T. C. D. Federico Torrente Villacampa, de la Comandancia de Huesca, en comisión, a la misma, cobrando sus haberes por la plantilla del 3.er Batallón de Reserva de Zapadores minadores.—Id.—Id.

T. C. D. Juan Carrascosa Revellat,

Empleos en el Cuerpo.	Nombres, motivos y fechas.
	ascendido, de la Comandancia exenta de Aeronáutica, en comisión, a la misma, cobrando sus haberes por Cuerpos armados (art. 1.º del R. D. de 21 de mayo de 1920. *C. L.* número 244).—R. O. 21 abril de 1923.—*D. O* núm. 89.
C.ª	D. Francisco Palomares Revilla, del 6.º Regimiento de Zapadores minadores, a la Comandancia de Melilla (Real decreto de 30 de junio de 1921. *C. L.* núm. 259).—Id.—Id.
C.ª	D. Jesús Aguirre y Ortiz de Zárate, de disponible en Melilla, al 2.º Regimiento de Zapadores minadores (art. 1.º del R. D. de 21 de mayo de 1920. *C. L.* núm. 244).—Id.—Id.
C.ª	D. Fernando Sánchez de Toca y Muñoz, de disponible en la 1.ª Región, al 2.º Regimiento de Zapadores minadores (íd.).—Id.—Id.
C.ª	D. Carlos Marín de Bernardo y Lasheras, se le declara con «aptitud acreditada» en el referido Centro de enseñanza, disfrutando, a partir de la revista de mayo próximo, de las ventajas consignadas en el artículo 13 del R. D. de 31 de mayo de 1901 (*C. L.* núm. 84).—R. O. 26 abril de 1923.—*D. O.* núm. 94.
	Sueldos, Haberes y Gratificaciones.
C.ª	D. Rogelio Sol Mestre, se le concede el derecho a la gratificación de efectividad de 500 pesetas anuales, cuando vuelva a activo, procedente de la situación de supernumerario sin sueldo en que se encuentra.—R. O. 7 abril de 1923.—*D. O.* núm. 79.
C.ª	D. José Casuso y Obeso, íd.—Id.—Id.
	Licencias.
T. C.	D. Felipe Arana Vivanco, se le concede una de veinte días por asuntos propios para París y otras poblaciones de Francia.—R. O. 2 abril de 1923.—*D. O.* núm. 72.
C.ª	D. Antonio García Vallejo, íd. para París (Francia).—R. O. 10 abril de 1923.—*D. O.* número 80.
C.ª	D. Juan Escudero Coronado, íd. una prórroga de dos meses por enfermo para Málaga.—Orden del Capitán General de la 8.ª Región, 12 abril de 1923.
C.ª	D. Fernando Campos y López Montenegro, íd. licencia de un mes por asuntos propios para París (Francia), Bruselas (Bélgica) y Berlín (Alemania).—R. O. 23 abril de 1923.—*D. O.* núm. 90.
	Clasificaciones.
C.ª	D. Antonio Pozuelos Fernández, reingresado en el Cuerpo procedente de licenciado por inútil, y destinado al 4.º Regimiento de Zapadores minadores, se le concede en su actual empleo la antigüedad de 17 de agosto de 1918, ocupando en su escala el puesto inmediatamente posterior al capitán D. José de los Mozos Muñoz.—R. O. 3 abril de 1923.—*D. O*, núm. 74.
	Matrimonios.
C.ª	D. Arturo González Gil de Santibáñez, se le concede licencia para contraerlo con D.ª Teresa Hervás Alcodea.—R. O. 24 abril de 1923.—*D. O.* núm. 91.
	Situación de reserva.
C.ª	Sr. D. José Portillo y Bruzón, de Ingeniero Comandante de Gran Canaria, se le concede el pase a la situación de reserva que determina la base 8.ª de la ley de 29 de junio de 1918 (*C. L.* núm. 169), con el haber mensual de 900 pesetas, quedando afecto al 1.er Batallón de Reserva de Zapadoses mi-

Empleos en el Cuerpo.	Nombres, motivos y fechas.
	nadores, por fijar su residencia en Madrid.—R. O. 7 abril de 1923.—*D. O.* núm. 77.
	ESCALA DE RESERVA
	Situación de actividad.
	Ascensos.
	A Capitán.
T.e	D. Ciriaco Ruiz Pastor.—R. O. 7 abril de 1923.—*D. O.* número 77.
	Cruces.
C.n	D. Andrés Castelló Jardín, se le concede la placa de la Real y Militar Orden de San Hermenegildo, con la antigüedad de 9 de octubre de 1922.—R. O. 4 abril de 1923.—*D. O.* núm. 75.
T.e	D. Francisco Hermán Corachán, íd. la cruz de la referida Orden, con la antigüedad de 16 de enero de 1923.—Id.—Id.
Alf.z	D. Luis de Juan Rodeles, íd. permuta de una cruz de plata del Mérito Militar, con distintivo blanco, que posee, por otra de 1.ª clase de la misma Orden y distintivo.—R. O. 11 abril de 1923.—*D. O.* núm. 81.
Alf.z	D. Angel Castro García, íd. de cinco cruces de plata del Mérito Militar, con distintivo rojo, que pose, por otras de 1.ª clase de la misma Orden y distintivo.—R. O. 16 abril de 1923.—*D. O.* núm. 85.
Alf.z	D. Bonifacio Rejas Lucas, íd. de una cruz de plata del Mérito Militar, con distintivo blanco, que posee, por otra de 1.ª clase de la misma Orden y distintivo.—R. O. 26 abril de 1923.—*D. O.* núm. 94.

Empsleo en el Cuerpo	Nombres, motivos y fechas.
	Destinos.
T.e	D. Isacio Cañas Arias, del 1.er Regimiento de Ferrocarriles a situación de reserva afecto al 2.º Batallón de Reserva de Zapadores minadores, por haber sido nombrado teniente del Cuerpo de Seguridad en la provincia de Barcelona.—R. O. 17 abril de 1923.—*D. O.* número 86.
C.n	D. Ciriaco Ruiz Pastor, ascendido, del 4.º Regimiento de Zapadores minadores, al 6.º de igual denominación.—R. O. 21 abril de 1923.—*D. O.* número 89.
	PERSONAL DE LOS CUERPOS SUBALTERNOS
	Destinos.
A de T.	D. Miguel Yévenes Marín, de nuevo ingreso, con el sueldo de 2.500 pesetas anuales, a la Comandancia de Larache.—R. O. 14 de abril de 1923.—*D. O.* núm. 84.
A. de T.	D. Eduardo Hurtado Mariscal, íd.—Id.—Id.
	Sueldos, Haberes y Gratificaciones.
C. de O.	D. Jesús Gil García, se le concede el sueldo de 4.250 pesetas anuales, a partir de 1.º de mayo próximo.—R. O. 25 abril de 1923.—*D. O.* núm. 93.

Asociación del Colegio de Santa Bárbara y San Fernando

Tesorería del Consejo de Administración.

BALANCE de las Cajas de la Asociación y Colegio en el mes de la fecha.

DEBE	Pesetas.
Existencia anterior	151.316,76
Cuotas de señores Socios del mes de marzo	12.390,00
Recibido por el Colegio, de la Intendencia Militar (consignación del mes de marzo)	12.187,74
Idem por cargos contra señores Jefes y Oficiales	806,38
Idem por honorarios de alumnos internos, etc.	776,00
Idem por intereses del papel del Estado	711,00
Idem por íd. de Obligaciones del Tesoro	185,60
Idem por venta de una regla de cálculo	34,00
Idem por donativos y Protectores	2.202,90
Suma	180.610,38

HABER		
Socios bajas		192,00
Gastos de Secretaría		888,85
Pensiones satisfechas a huérfanos		10.761,50
Gastado por el Colegio.	Huérfanos	10.222,32
	Huérfanas	3.070,00
Impuesto en el Monte de Piedad		460,00
Idem en la Caja Postal de Ahorros		736,00
Gratificación para uniforme al alumno Sr. Negueruela		300,00
Gastado en obras ejecutadas en el Colegio		1.707,00
Existencia en Caja, según arqueo		152.272,71
Suma		180.610,38

DETALLE DE LA EXISTENCIA EN LA CAJA DE LA ASOCIACIÓN

En metálico en Caja	5.770,95
En depósito para responder a cargos	994,92
En cuenta corriente en el Banco de España	32.969,54
En carpetas de cargos pendientes	11.527,50
En papel del Estado depositado en el Banco de España (110.000 pesetas nominales en títulos del 4 por 100 interior)	86.009,80
En Obligaciones del Tesoro, emisión de enero de 1921	15.000,00
Suma	152.272,71

NÚMERO DE SOCIOS EXISTENTES EN EL DÍA DE LA FECHA

Existencia en 9 de marzo de 1923	2.744
Altas	6
Suma	2.750
Bajas	11
Quedan	2.739

NÚMERO DE HUERFANOS EXISTENTES EN EL DÍA DE LA FECHA Y SU CLASIFICACIÓN

	En el Colegio.	Con pensión.	Sin pensión.	Dote.	En carrera y preparación.	En Academias militares.	Aspirantes.	Totales.	TOTAL GENERAL.
Primera escala.—Huérfanos	82	52	23	»	17	27	»	201	
Idem ídem.—Huérfanas	39	48	30	34	2	»	»	153	354
Segunda escala.—Huérfanos	»	17	»	»	10	6	»	33	
Idem ídem.—Huérfanas	»	96	»	»	»	»	»	96	129
TOTALES	121	213	53	34	29	33	»	483	483

Cuenta de lo acreditado y depositado por pensiones de dote:

	Acreditado.	Impuesto.	Diferencia.
Cartillas cumplidas, no retiradas	»	»	»
Idem corrientes	48.089,00	48.089,00	»
SUMAS	48.089,00	48.089,00	»

Madrid, 9 de abril de 1923.

V.º B.º
EL GENERAL PRESIDENTE
M. Puente.

EL TENIENTE CORONEL SECRETARIO,
Ramón Varela.

RELACION de las obras compradas y regaladas que se han recibido en la misma durante el mes de abril de 1923.

Procedencia.	AUTOR, TÍTULO Y DATOS VARIOS DE LA OBRA	Clasificación.
Regalo (1)...	**Orueta (D. Domingo):** Discurso leído en el acto de su recepción en la Real Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales y contestación del Excmo. Sr. D. Daniel de Cortazar, el día 18 de marzo de 1923. 1923, Madrid. 1 vol., 156 páginas. 12 × 11.....	A-d-1
Regalo (2)...	**Van Denburh (John):** Expedition of the California Academy of Sciences to the Galapagos Islands. 1905-1906. The gigantic land tortoise of the galapagos Archipiélago. 1914, San Francisco. 1 volumen, 372 páginas con 124 láminas 18 × 10..	A-d-4, F-g-4
Compra....	**Salanville (F.):** Socialisme et propieté. 1920, París. 1 vol., 258 páginas. 13 × 8.....	A-e-5
Compra	**Schefer (Christian):** D'une guerre a l'autre. Essai sur la politique exterieure de la troisieme republique (1871-1914). 1920, París. 1 vol., 371 páginas. 16 × 9.....	A-g 3, B-h-4
Compra.....	**Capdequí y Brieu (D. Mauricio):** Yebala. Apuntes sobre la Zona occidental del Protectorado Marroquí Español. 1923, Madrid. 1 vol., 241 páginas con croquis. 15 × 9,.....	A-g-6, J-c-6
Compra.....	La renaissance du Maroc. Dix ans de Protectorat. 1912-1922. 1923, París. 1 vol., 495 páginas con planos y mapas. 17 × 10.....	A-g-6
Regalo (3)...	Anuario Estadístico de España. Año VIII. 1921-22.	A-j-5, J-f-6
Compra.....	**Wilbur (William H.):** The koehler method of physical drill. 1918, Philadelphia. 1 vol., 149 páginas con figuras. 11 × 9.....	A-ñ-3
Regalo (2)...	Manual for Army Bakers. 1916, New-York. 1 volumen, 123 páginas con figuras. 11 × 9.....	B-l-3, F-i-7
Regalo (2)...	**Lynch (Charles):** American national red cross tex-book on first aid and relief columns. A manual of instruction. How to prevent accidents and what to do for injuries and emergencies. 1917, Philadelphia. 1 vol., 247 páginas con figuras 13 × 9.....	B-l-4
Compra.....	**La Gándara Marsella (Luis de):** Moderna técnica de combate. Granadas arrojadizas. Lanzagranadas. Lanzaminas. Cañones de Infantería. Gases de combate. Protección contra gases. Lanzallamas. Carros de combate. s. a., Madrid. 2 volúmenes. Tomo con 360 páginas. Atlas con 36 láminas. 20 × 12.....	B-ñ-9
Regalo (4)...	Láminas del Material de Artillería. Tomos X, XI, XII y I y II de Apéndices.....	B-q-10
Compra. ...	**Haag (J.):** Cours complet de mathemafiques speciales. Tomo III. Mécanique.....	C-a-3

Procedencia.	AUTOR, TÍTULO Y DATOS VARIOS DE LA OBRA	Clasificación.
Compra.....	**Callet (Francois):** Tables portatives de logarithmes. 1916, París. 1 vol., 680 páginas. 19 × 10....	C-b-3
Compra.....	**Calmés (Albert):** La comptabilité industrielle. 1922, París. 1 vol., 318 páginas. 18 × 11.....	C-b-5
Compra.....	**Zoretti (L.):** Cours de cinématique appliquée. 1921, Caen. 1 vol., 64 páginas con figuras. 16 × 10.....	C-j-2
Regalo (2)...	Publications of the Lick Observatory. University of California publications. Volume XIII. 1918, California. 1 vol., 268 páginas con figuras. 22 × 15..	D-c-2
Compra.....	**Claro (D. Arsenio) y Garro (D. Baltasar):** Tablas taquimétricas aplicables a las graduaciones sexagesimal y centesimal. 1914, Barcelona. 1 volumen, 247 páginas y tablas. 15 × 9.....	D-f-6
Compra.....	**Herrera y Torres (Alberto):** Tables pour levés au tachéomètre avec les valeurs des distances horizontales et la différence de niveau calculée de minute en minute, avec cinq chiffres decimaux, jusqu'a trante six degrés de la division sexagesimale. 1901, Jaén. 1 vol., 140 páginas. 21 × 9.....	D-f-6
Compra.....	**Herrera y Torres (Alberto):** Tables pour levés au tachéomètre avec les valeurs des distances horizontales et la différence de niveau calculée de minute en minute, avec cinq chiffres decimaux, jusq'a quarante degrés de la division moderne centesimale. 1901, Jaén. 1 vol., 200 páginas. 20 × 11.....	D-f-6
Compra.....	**Painlevé (Paul):** Les axiomes de la mécanique. Examen critique. Note sur la propagation de la lumiere. 1922, París. 1 vol., 111 páginas con figuras. 13 × 8.....	E-a-1
Compra.....	**Berthelot (Daniel):** La physique et la métaphysique des théories d'Einstein. 1922, París. 1 vol., 47 páginas. 12 × 8.....	E-a-1
Compra.....	**Einstein (A.):** La teoría de la relatividad especial y general al alcance de todos. 1923, Madrid. 1 volumen, 127 páginas. 13 × 8.....	E-a-1
Compra.....	**Cabrera (Blas):** Principio de la relatividad, sus fundamentos experimentales y filosóficos y su evolución histórica. 1923, Madrid. 1 vol., 348 páginas con figuras. 13 × 8.....	E-a-1
Compra.....	**Eddington (A. S.):** The mathematical theory of relativity. 1923, Cambridge. 1 vol., 247 páginas. 19 × 12.....	E-a-1
Compra.....	**Brillouin (Léon):** La théorie des Quanta et l'atome de Bohr. Vol II. Conferences sur la physique. 1922, París. 1 vol., 181 páginas con figuras. 19 × 11.....	E-a-2
Compra.....	**Reiche (Fritz):** The quantum theory. 1922, London. 1 vol., 183 páginas con figuras. 16 × 9. Nota: Translated by H. S. Hatfield and Henry L. Brose.	E-a-2

Procedencia.	AUTOR, TÍTULO Y DATOS VARIOS DE LA OBRA	Clasificación.
Compra.....	**Achalme (Dr.)**: Les edifices physico-chimiques. Tome I. L'atome, sa structure, sa forme. Tome II. La molécule, Equilibres et reactions chimiques. 1921-1922, París. 2 volúmenes, 244-232 páginas con figuras. 16 × 9.....	E-a-2, E-h-2
Compra.....	**Silberstein (Ludwik)**: Eleménts de la théorie électromagnétique de la lumiére. 1923, París. 1 volumen, 93 páginas. 14 × 8. Nota: Traduit de l'anglais, par Georges Matisse.....	E-c-2, E-f-5
Compra.....	**Plank (Max)**: Termodinámica. 1922, Madrid. 1 volumen, 323 páginas con figuras. 16 × 9. Nota: Traducido de la 6.ª edición alemana, por J. Palacios.....	E-d-1
Compra.....	**Gutton (C.)**: La lampe a trois électrodes. Vol V. Conférences sur la physique. 1923, París. 1 volumen, 181 páginas con figuras. 19 × 11.....	E-e-2, G-n-4-5
Compra.....	**Leblanc Fils (Maurice)**: L'arc électrique. Vol III. Conferences sur la physique. 1922, París. 1 volumen, 1.231 páginas con figuras. 19 × 11.....	E-e-2
Compra.....	**Broglie (Maurice de)**: Les rayons X. Vol. I. Conférences sur la physique. 1922, París. 1 vol., 164 páginas con figuras. 19 × 11.....	E-f-5
Compra.....	**Barbillion (L.)**: Transformateurs statiques de courants alternatifs. 1922, París. 1 vol., 163 páginas con figuras. 18 × 11.....	E-g-2
Regalo (5)...	Producción y distribución de la energía eléctrica con breve reseña de la provincia de Guipúzcoa. Volumen 21. Año 1920.....	E-g-3
Compra	**Neveux (V.)**: Stations centrales proprement dites. Distribution d'énergie. Postes de transformation et lignes de transmission de force. 1920-22, París. 3 volúmenes, 199-239 páginas con figuras. 14 × 9. Nota: Forman parte de la Encyclopedie technique des Aide-mémoires Plumon.....	E-g-3
Compra.....	**Fröhlich (H.)**: Calcul des massifs de fondation pour pylones. 1923, París. 1 vol., 88 páginas con figuras. 18 × 11 Nota: Traduit de l'allemand, par Henri Croutelle.....	E-g-3, I-i-2
Compra	**Varinois (M.)**: La soudure électrique. 1923, París. 1 vol., 423 páginas con figuras. 21 × 14.....	E-g-6
Compra.....	**Rius y Miró (Dr. Antonio)**: Introducción a la electroquímica. 1922, Madrid. 1 vol., 371 páginas con figuras. 16 × 9.....	E-g-6
Compra.....	**Gaisberg**: Guide élémentaire du monteur électricien. 1923, París. 1 vol., 415 páginas con figuras. 16 × 9. Nota: Nouvelle traduction française de la quatre-vingtieme ed. originale, par G. Happich..	E-g-7
Compra.....	**Pattison (J. T.)**: Aluminium. Fabrication. Alliages. Analyse et examen des matiéres employées. Fabrication des Electrodes, 1923, París. 1 vol., 100 páginas con figuras. 15 × 9. Nota: Traduit de l'anglais, par N. Champsaur.....	E-h-4, G-f-1

Procedencia.	AUTOR, TÍTULO Y DATOS VARIOS DE LA OBRA	Clasificación.
Regalo (2)...	**Varios**: The evolution of the Earth and its inhabitants. A series of lectures delivered before the Yale-Chapter of the Sigma Xi during the Academic Year. 1916-1917.....	F-a-1, F-c-3
Regalo (2)...	**Varios**: The evolution of Man. A series of lectures delivered before the Yale Chapter of the Sigma during the Academic Year. 1921-1922.....	F-a-1, F-c-4
Compra.....	**Delaveuve (R.)**: Note sur les courroies de transmission. 1922, París. 1 vol., 71 páginas con figuras y apéndice. 17 × 11.....	G-b-4, G-c-3
Compra.....	Biplane investigation with R. A. F. 15 Section. Aeronautical Research commitee. Reports and memoranda. 774. 1922, London. 1 vol., 16 páginas con figuras. 19 × 11.....	G-h-3
Compra.....	**Larrouy (Maurice)**: Le Ballon, l'Avion, La route aérienne. 1923, París. 1 vol., 215 páginas con figuras. 13 × 8.....	G-h-3
Compra.....	**Creager (William-Pitcher)**: La construction des grands barrages en Amérique. 1.ª edición. 1923, París. 1 vol., 243 páginas con figuras. 18 × 11. Nota: Traduit de l'anglais, par Edouard Callandreau et Henri-Philippe Humbert.....	G-1-2
Regalo (2)...	**Haseloff (Arthur), Schulz (Erich) und Langewand (Philipp)**: Die bauten der hohenstaufen in Unteritalien. Gerausgegeben vom Preussischen historischen Institut in Rom. 1920, Leipzig. 2 volúmenes en un tomo, 448 páginas con figuras, láminas, Atlas 61 láminas. 25 × 17	H-e-3, J-j-7
Compra.....	**Perrin (M. Edouard)**: Aide-mémoire de l'Ingenieur-constructeur en bétod armé. 1922, París. 1 volume, 160 páginas con figuras. 14 × 9. Nota: Forma parte de la Encyclopedia technique des Aide-mémoire Plumon.....	I-i-2
Regalo (2)..	**Sthamer (Eduard)**: Die bauten der Hohenstaufen in Unteri talien herausgegeben vom Kgl. Preussischen Institut in Rom. 1912-14, Leipzig. 2 volúmenes, 174-184 páginas. 24 × 17.....	J-j-7

NOTA: Las obras regaladas lo han sido por:

(1) Real Academia Ciencias Exactas, Físicas y Naturales.
(2) Excmo. Sr. D. Juan C. Cebrián.
(3) Director general de Estadística (Ministerio del Trabajo, Comercio e Industria.)
(4) *Memorial de Artillería.*
(5) Ministerio del Trabajo.

Madrid 30 de abril de 1923.

EL CAPITÁN BIBLIOTECARIO,
Patricio de Azcárate.

V.º B.º
EL TENIENTE CORONEL-DIRECTOR,
Morcillo.

Asociación Filantrópica del Cuerpo de Ingenieros del Ejército.

BALANCE *de fondos correspondiente al mes de mayo de 1923.*

CARGO	Pesetas.
Existencia en fin del mes anterior.....	134.607,95
Abonado durante el mes:	
Por la Academia.....	516,80
Por Aeronáut.ª (Aros.ª y Av.ª)	539,00
Por el Bón. de Radioteleg.ª..	98,05
Por el 1.er Bón. Rva. Zap m.ª	265,90
Por el 2.º íd. de íd. íd.....	216,90
Por el 4.º íd. de íd. íd.....	37,30
Por la Brigada Topográfica.	23,35
Por el Centro Electrotécnico.	245,60
Por la Comand.ª de Ceuta...	206,80
Por la C.ª de Gran Canaria .	43,70
Por la íd. de Larache.....	129,15
Por la íd. de Mallorca.....	98,70
Por la íd. de Menorca.....	62,15
Por la íd. de Tenerife.....	56,65
Por la Comp.ª de alumbrado.	22,20
Por la Esc.ª Superior Guerra.	95,15
En Madrid.....	1.773,55
Por el 1.er Reg. de Ferrocril.ª	»
Por el 2.º íd. de íd.....	248,55
Por el Reg. de Pontoneros..	97,50
Por el 1.er Reg. de Telégfos.	147,25
Por el 1.er Reg. Zaps. Mins.	152,45
Por el 2.º Reg. Zps. Mins....	135,05
Por el 3.er íd. de íd..	147,30
Por el 4.º íd. de íd.....	153,85
Por el 5.º íd. de íd.....	104,10
Por la Deleg.ª de la 2.ª Reg.ª	»
Por la íd. de la 4.ª íd.	297,20
Por la íd. de la 5.ª íd.	576,40
Por la íd. de la 6.ª íd.	693,10
Por la íd. de la 7.ª íd.	280,20
Por la íd. de la 8.ª íd.	429,20
Intereses de las 100.000 pesetas nominales en Deuda amortizable, del 5 por 100 que posee la Asociación; cupón fecha 15 del actual...	1.000,00
Suma el cargo.....	143.501,05

DATA	Pesetas.
Pagado por la cuota funeraria del socio fallecido don Carlos Alcover González (q. D. h.).....	5.000,00
Nomina de gratificaciones...	165,00
Suma la data.....	5.165,00

RESUMEN	
Importa el cargo.....	143.501,05
Idem la data.....	5.165,00
Existencia en el día de la fecha.....	138.336,05

DETALLE DE LA EXISTENCIA	
En títulos de la Deuda amortizable del 5 por 100 (100.000 pesetas nominales); su valor en compra.....	96.175,60
En el Banco de España, en cuenta corriente.....	40.964,35
En metálico en Caja.... ...	»
En abonarés pendientes de cobro.....	1.196,10
Total igual.....	138.336,05

MOVIMIENTO DE SOCIOS	
Existían en 30 de abril último.....	883
BAJAS	
D. Rafael Albarellos Sáenz de Tejada, por fallecimiento.	1
Quedan en el día de la fecha.	882

Madrid, 31 de mayo de 1923.—El Teniente Coronel, tesorero, JULIÁN GIL CLEMENTE.—Intervine: El Coronel, contador. ANTONIO ROCHA.—V.º B.º El General Presidente LOS-ARCOS.

NOVEDADES OCURRIDAS EN EL PERSONAL DEL CUERPO

DURANTE EL MES DE MAYO DE 1923

Empleos en el Cuerpo	Nombres, motivos y fechas.
	ESCALA ACTIVA
	Situación de actividad.
	Ascensos.
	A Coronel.
T. C.	D. Manuel Díaz Escribano.—R. O. 5 mayo de 1923.—*D. O.* número 100.
	A Teniente Coronel.
C.e	D. Numeriano Mathé Pedroche. —Id.—Id.
	A Comandante.
C.n	D. Pedro Maluenda López.—Id. —Id.
	Recompensas.
C.e	D. José Díaz y López Montenegro, se le concede la cruz de 2.ª clase del Mérito Militar, con distintivo rojo, en atención a los distinguidos servicios prestados y méritos contraídos asistiendo a las operaciones realizadas en nuestra zona de protectorado en Africa desde 1.° de febrero de 1922 a 31 de julio del mismo año.—R. O. 18 mayo de 1923.—*D. O.* número 109.
C.e	D. Juan Nolla Badía, íd.—Id.—Id.
C.e	D. Rafael Rubio y Martínez Correra, íd. la cruz de 1.ª clase de íd. íd., por íd. íd.—Id.—Id.
C.e	D. Luis Ostáriz Fernández, íd. —Id.—Id.
C.e	D. José Lagarde Aramburo, íd. —Id.—Id.
C.e	D. José Petrirena Aurrecoechea, íd.—Id.—Id.
C.e	D. Gabriel Ochoa de Zabalegui, íd.—Id.—Id.
C.e	D. José Fernández Olmedo, íd. —Id.—Id.
C.e	D. Carlos López Ochoa Cortijo, íd.—R. O. 18 mayo de 1923.—*D. O.* núm. 109.
C.e	D. Vicente Blasco Cirera, íd.—Id.—Id.
C.e	D. Juan de la Riva González, íd.—Id.—Id.
C.e	D. Antonio Valencia Fernández, íd.—Id.—Id.
T.e	D. Alberto Albiñana Zaldívar, íd.—Id.—Id.
T.e	D. Joaquín Hernández Barraca, íd.—Id.—Id.
T.e	D. Arturo Díaz Rodríguez, íd.—Id.—Id.
T.e	D. Francisco Armenta Guillén, íd.—Id.—Id.
T.e	D. Juan Martínez Pereaz, íd.—Id.—Id.
T.e	D. Miguel Marquez Soler, íd.—Id.—Id.
T.e	D. Cándido Iturrioz Bajo, íd.—Id.—Id.
T.e	D. Enrique Barrera Martínez, íd.—Id.—Id.
T.e	D. Casimiro Cañada Guzmán, íd.—Id.—Id.
T.e	D. Antonio Cervera Sicre, íd.—Id.—Id.
T.e	D. José Mauri Sarmiento, íd.—Id.—Id.
T.e	D. Luis Simarro Puig, íd.—Id. —Id.
T.e	D. Arturo Roldán Lapuente, íd. —Id.—Id.
T.e	D. José Rivero Aguilar, íd.—Id. —Id.
C.e	D. Joaquín de la Llave Sierra, íd. mención honorífica sencilla, por el mérito contraído por la obra *Actual orientación de la fortificación permanente,* de que es autor, como comprendido en los artículos 5.°, caso 1.° del 12 y en el 14 del reglamento de recompensas en tiempo de paz.—R. O. 19 mayo de 1923.—*D. O.* número 110.

Empleos en el Cuerpo	Nombres, motivos y fechas.
	Destinos.
T. C.	D. Gregorio Francia Espiga, de reemplazo por enfermo en la 1.ª Región, se le concede la vuelta al servicio activo, quedando disponible en la misma hasta que le corresponda ser colocado.—R. O. 14 mayo de 1922.—*D. O.* núm. 107.
C.e	D. Ricardo Murillo Portillo, se dispone cese en el cargo de ayudante de campo del General de brigada D. Juan Avilés Arnau, Comandante General de Ingenieros de la 3.ª Región. —R. O. 19 mayo de 1923.—*D. O.* núm. 110.
C.e	D. Jesús Camaña Sanchis, de disponible en la 3.ª Región, se le nombra ayudante de campo del General de brigada D. Juan Avilés Arnau, Comandante General de Ingenieros de la 3.ª Región.—Id. —Id.
C.e	D. Francisco Bastos Ansart, de disponible en la 1.ª Región, continúa en la misma situación, por haber sido elegido diputado a Cortes por el distrito de Boltaña (Huesca).—R. O. 21 mayo de 1923.—*D. O.* número 110.
C.l	Sr. D. Fernando Jiménez Sáenz, de la Comandancia de Coruña, a la de Burgos (art. 5.º del R. D. de 21 de mayo de 1920. *C. L.* núm. 244).—R. O. 22 mayo de 1923.—*D. O.* núm. 111.
C.l	Sr. D. Manuel Díaz Escribano, ascendido, de la Comandancia de Cádiz, a la de Coruña (art. 10 íd.).—Id.—Id.
T. C.	D. José Berenguer Cajigas, de disponible en la 1.ª Región, a la Comandancia de Cádiz (íd.) —Id.—Id.
T. C.	D. Numeriano Mathé Pedroche, ascendido, de supernumerario en la 1.ª Región, a continuar en la misma situación.—Id.— Id.
C.e	D. Alfonso de la Llave y Sierra, de disponible en la 1.ª Región, al 6.º Regimiento de Zapadores minadores (íd.)—Id.—Id.
C.e	D. Pedro Maluenda López, ascendido, de supernumerario sin sueldo en la 4.ª Región, a continuar en la misma situación.—R. O. 22 mayo de 1923. —*D. O.* núm. 111.
C.e	D. Ricardo Aguirre Benedicto, de la Comandancia de Larache, a disponible en la 2.ª Región.—Id.—Id.
C.e	D. José Bengoa Cuevas, del 4.º Batallón de Reserva de Zapadores minadores, a la Comandancia de Larache (R. D. de 30 de junio de 1921. *C. L.* número 259).—Id.—Id.
C.e	D. Andrés Fernández Albalat, de la Comandancia de Coruña, en comisión, a la misma, percibiendo sus haberes por la plantilla del 4.º Batallón de Reserva de Zapadores minadores.—Id.—Id.
C.n	D. Antonio González Medina, del Grupo de Gran Canaria, al 1.er Regimiento de Ferrocarriles, compañía complementaria de Melilla (R. D. de 30 de junio de 1921. *C. L.* núm. 259). —Id.—Id.
C.n	D. Carlos Marín de Bernardo Lasheras, de disponible en la 1.ª Región, al Grupo de Gran Canaria (art. 10 del R. D. de 21 de mayo de 1920. *C. L.* número 244).—Id.— Id.
C.n	D. Alejandro Goicoechea y de Homar, del 1.er Regimiento de Zapadores minadores, a la Comandancia de Ceuta (Real decreto de 30 de junio de 1921. *C. L.* núm. 259) —Id.—Id.
C.n	D. Pedro de Lamo Peris, de la Comandancia de Ceuta, al 1.er Regimiento de Zapadores minadores (art. 10 del R. D. de 21 de mayo de 1920. *C. L.* número 244).—Id.—Id.
T.e	D. Nemesio Utrilla Fernández, de la Comandancia de Melilla, al 1.er Regimiento de Ferrocarriles (art. 1.º íd.)—Id.— Id.
C.l	Sr. D. Vicente Morera de la Vall y Rodón, de disponible en la 1.ª Región y en comisión en la de Acuartelamiento, a la

Empleo en el Cuerpo	Nombres, motivos y fechas.
	Sección de Aeronáutica como resultado del concurso anunciado por Real orden circular de 3 de abril próximo pasado (*D. O.* núm. 74).—R. O. 23 mayo de 1923.—*D. O.* núm. 112.
C.l	Sr. D. Fermín de Sojo y Lomba, con destino en el Estado Mayor Central del Ejército, se dispone forme parte de la Junta facultativa del Cuerpo. —R. O. 26 mayo de 1923.—*D. O.* núm. 116.
C.l	Sr. *D.* Vicente Morera de la Vall y Rodón, con destino en el Ministerio de la Guerra, a íd.—Id.—Id.
T. C.	D. Carlos García Pretel y Toajas, se le nombra ayudante de campo del Excmo. Sr. Ministro de la Guerra, cargo que desempeñaba a las órdenes del anterior Ministro.—R. O. 28 mayo de 1923.—Id.
C.e	D. Juan del Solar Martínez, del 1.er Regimiento de Ferrocarriles, al Servicio de Aviación como resultado del concurso anunciado por Real orden circular de 30 de abril de 1923 (*D. O.* núm. 97).—R. O. 30 mayo de 1923.—*D. O.* núm. 120.
	Sueldos, Haberes y Gratificaciones.
C.n	D. Antonio Gudín Fernández, se le concede la gratificación de «Profesorado» por desempeñar dicho cometido en el aeródromo de Burgos.—R. O. 30 mayo de 1923.—*D. O.* número 119.
	Licencias.
C.n	D. Luis Feliú Oliver, se le concede una de dos meses por enfermo para Palma de Mallorca (Baleares).—Orden del Comandante General de Ceuta, 5 mayo de 1923.
C.e	D. José de Martos Roca, íd. una de quince días por asuntos propios para París y otras poblaciones de Francia.—R. O. 12 mayo de 1923.—*D. O.* núm. 106.
C.n	D. Pedro Pou Murtra, íd. una de dos meses por enfermo para Torroella de Montegrí (Gerona).— Orden del Comandante General de Melilla, 15 mayo de 1923,
C.n	D. Arturo González Gil de Santibáñez, íd. una de un mes por asuntos propios para Biarritz (Francia).—R. O. 18 mayo de 1923.—*D. O.* núm. 109.
C.n	D. Antonio Sánchez Rodríguez, íd. una de dos meses por íd. para Francia, Italia y Suiza. —Id.—Id.
T. C.	D. Droctoveo Castañón Reguera, íd, una de dos meses por enfermo para Granada.—Orden del Capitán General de la 1.ª Región, 18 mayo de 1923.
C.n	D. Antonio González Medina, íd. una de íd. por íd. para esta Corte.—Orden del Capitán General de Canarias, 18 mayo de 1923.
C.e	D. Rafael Ruibal Leiras, íd. una de seis meses por asuntos propios para Valenca do Minho, Porto y Lisboa (Portugal).—R. O. 30 mayo de 1923.—*D. O.* número 119.
C.n	D. Cristóbal Ruz Orozco, íd. dos meses de prórroga por enfermo para Jerez de la Frontera (Cádiz).—Orden del Capitán General de la 2.ª Región, 30 mayo de 1923.
	Clasificaciones.
C.n	D. Antonio Pérez Barreiro, se le declara apto para el ascenso,—R. O. 22 mayo de 1923.—*D. O.* núm. 112.
C.n	D. Antonio Bastos Ansart, íd.—Id.—Id.
	Matrimonios.
C.n	D. Antonio Pozuelos Fernández, se le concede licencia para

Empleos en el Cuerpo	Nombres, motivos y fechas
	contraerlo con D.ª María de la Encarnación Luque Calvo. —R. O. 1.° mayo de 1923.—*D. O.* núm. 98.
C.ª	D. Antonio Sánchez Rodríguez, íd. con D.ª Teresa García López.—R. O. 21 mayo de 1923. —*D. O.* núm. 112.
	Reemplazo.
C.ª	Sr. D. Benito Chías Carbó, de la Comandancia de Burgos, se le concede el pase a dicha situación, por enfermo, con residencia en Barcelona.—R. O. 18 mayo de 1923.—*D. O.* número 108.
	ESCALA DE RESERVA
	Situación de actividad.
	Ascensos.
	A Tenientes Coroneles.
C.e	D. José Borrego Vázquez.—R. O. 26 mayo de 1923.—*D. O.* número 115.
	Recompensas.
T.e	D. Francisco Domínguez Santana, se le concede la cruz de 1.ª clase del Mérito Militar, con distintivo rojo, en atención a los distinguidos servicios prestados y méritos contraídos asistiendo a las operaciones realizadas en nuestra zona del protectorado en Africa desde 1.° de febrero de 1922 a 31 de julio del mismo año.—R. O. 18 mayo de 1923. —*D O.* núm. 109.
T.e	D. Angel Orte Guerrero, íd.—Id.—Id.
T.e	D. Julio Romón Pedrera, íd.—Id.—Id.
T.e	D. Francisco Castillón Sánchez, íd.—Id.—Id.
T.e	D. Benito Fernández Borrero, íd.—Id.—Id.
T.e	D. Manuel Valls Borrell, íd.—Id.—Id.
T.e	D. Anselmo García Reguera, íd. —R. O. 18 mayo de 1923.—*D. O* núm. 109.
T.e	D. Narciso Arguimbau Cardona, íd.—Id.—Id.
Alf.z	D. Gaspar Hernán Gimeno, íd. —Id.—Id.
Alf.z	D. Luis Pedroso Rodríguez, íd. —Id.—Id.
Alf.z	D. Enrique del Val Sacristán, íd.—Id.—Id.
Alf.z	D. Francisco Cáceres Velasco, íd.—Id.—Id.
Alf.z	D. Mario Fernández Pardo, íd. —Id.—Id.
Alf.z	D. Quinterio Rincón Sánchez, íd.—Id.—Id.
Alf.z	D. Félix Jané Lluxiá, íd.—Id.—Id.
Alf.z	D. Lucio de Pedro Medrano, íd. —Id.—Id.
	Destinos.
T. C.	D. José Borrego Vázquez, ascendido, de situación de reserva afecto al 1.er Batallón de Reserva de Zapadores minadores, al mismo en igual situación.—R. O. 26 mayo de 1923. —*D. O.* núm. 115.
T.e	D. Amadeo Heredero Estatuet, de disponible en la 4.ª Región, al 4.° Regimiento de Zapadores minadores.—Id,—Id.
	Sueldos, Haberes y Gratificaciones.
C.n	D. Agapito Rodríguez Fernández, se le concede la gratificación de efectividad de 1.300 pesetas anuales, a partir de 1.° de abril de 1923, por llevar veintiséis años de oficial.—R. O. 1.° mayo de 1923.—*D. O.* número 98.
C.n	D. Esteban Mohino Toribio, íd. —Id.—Id.
C.n	D. Laureano García Prieto, íd. —Id.—Id.
C.n	D. Juan Gómez Alvarez, íd. la íd. de 1.200 pesetas por llevar

Empleos en el Cuerpo.	Nombres, motivos y fechas.
	veintinco años de oficial.—R. O. 1.° mayo de 1923.—*D. O.* número 98.
C.ª	D. Francisco Carrión Ortiz, íd.—Id.—Id.
	Matrimonios.
Alf.ª	D. José Fontán Peña, se le concede licencia para contraerlo con D.ª Fermina Gallego Sánchez.—R. O. 18 mayo de 1923.—*D. O.* núm. 109.
	PERSONAL DE LOS CUERPOS SUBALTERNOS
	Bajas.
Ayt.° de O.	D. Sebastián Casado Tabuenca, de la Comandancia de San Sebastián, se le concede el retiro para dicha capital.—R. O. 26 mayo de 1923.—*D. O.* número 115.

Empleos en el Cuerpo.	Nombres, motivos y fechas.
	Recompensas.
C. de O. M.	D. Isidoro Avila de la Cruz, se le concede la cruz de 1.ª clase del Mérito Militar, con distintivo rojo, en atención a los distinguidos servicios prestados y méritos contraídos asistiendo a las operaciones realizadas en nuestra zona de protectorado en Africa desde 1.° de febrero de 1922 a 31 de julio del mismo año.—R. O. 18 mayo de 1923.—*D. O.* número 109.
C. de O. M.	D. Eduardo Marín Romero, íd.—Id.—Id.
Aparej.ª	D. Juan Muñoz Martín, íd.—Id.—Id.
	Supernumerarios.
Ayt.° de O.	M. D. Francisco Argiles Bifet, se le concede el pase a dicha situación, quedando adscripto a la Capitanía general de la 4.ª Región.—R. O. 21 mayo de 1923.—*D. O.* núm. 110.

Asociación del Colegio de Santa Bárbara y San Fernando

Tesorería del Consejo de Administración.

BALANCE de las Cajas de la Asociación y Colegio en el mes de la fecha.

DEBE	Pesetas.
Existencia anterior	152.272,71
Cuotas de señores Socios del mes de abril	12.308,00
Recibido por el Colegio, de la Intendencia Militar (consignación del mes de marzo)	12.570,22
Idem por cargos contra señores Jefes y Oficiales	950,32
Idem por honorarios de alumnos internos, etc.	343,00
Idem por reintegros	125,50
Idem por venta de una regla de cálculo	34,00
Idem por donativos y Protectores	4.549,50
Suma	183.153,25

HABER		
Socios bajas		372,00
Gastos de Secretaría		511,30
Pensiones satisfechas a huérfanos		9.370,15
Gastado por el Colegio.	Huérfanos	15.493,87
	Huérfanas	3.380,00
Impuesto en el Monte de Piedad		550,00
Idem en la Caja Postal de Ahorros		1.395,00
Gastado en obras ejecutadas en el Colegio		1.689,80
Existencia en Caja, según arqueo		150.391,13
Suma		183.153,25

DETALLE DE LA EXISTENCIA EN LA CAJA DE LA ASOCIACIÓN

En metálico en Caja	6.278,87
En depósito para responder a cargos	1.120,42
En cuenta corriente en el Banco de España	32.169,54
En carpetas de cargos pendientes	9.812,50
En papel del Estado depositado en el Banco de España (110.000 pesetas nominales en títulos del 4 por 100 interior)	86.009,80
En Obligaciones del Tesoro, emisión de enero de 1921	15.000,00
Suma	150.391,13

NÚMERO DE SOCIOS EXISTENTES EN EL DÍA DE LA FECHA

Existencia en 9 de abril de 1923	2.739
Altas	5
Suma	2.744
Bajas	5
Quedan	2.739

NÚMERO DE HUÉRFANOS EXISTENTES EN EL DÍA DE LA FECHA Y SU CLASIFICACIÓN

	En el Colegio.	Con pensión	Sin pensión	Dote	En carrera y preparación	En Academias militares	Aspirantes	Totales	TOTAL GENERAL
Primera escala.—Huérfanos	82	51	23	»	17	26	»	199	
Idem ídem.—Huérfanas	40	46	30	34	2	»	»	152	351
Segunda escala.—Huérfanos	»	17	»	»	10	6	»	33	
Idem ídem.—Huérfanas	»	95	»	»	»	»	»	95	128
TOTALES	122	209	53	34	29	32	»	479	479

Cuenta de lo acreditado y depositado por pensiones de dote:

	Acreditado.	Impuesto.	Diferencia.
Cartillas cumplidas, no retiradas	»	»	»
Idem corrientes	49.934,00	49.934,00	»
SUMAS	49.934,00	49.934,00	»

Madrid, 11 de Mayo de 1923.

V.º B.º
EL GENERAL PRESIDENTE
M. Puente.

EL TENIENTE CORONEL SECRETARIO,
Ramón Varela.

RELACION de las obras compradas y regaladas que se han recibido en la misma durante el mes de mayo de 1923.

Procedencia.	AUTOR, TÍTULO Y DATOS VARIOS DE LA OBRA	Clasificación.
Compra.....	**Vandervelde (Emile):** Problémes d'aprés. Guerre. Le socialisme contre l'Etat. 1918, París. 1 vol., 176 páginas. 14 × 8.....	A-j-2, A-e-5
Compra.....	**Schwarz:** La défénse d'Ivangorod en 1914-1915. 1922, París. 1 vol., 152 páginas con dos planos. 16 × 9.....	B-h-4, H-j-7
Compra.....	**Boucher (Arthur):** Les lois éternelles de la guerre. I L'Art de la guerre il y a vingtrois siécles. 1922, París. 1 vol., 218 páginas. 14 × 8.....	B-i-1
Compra.....	**Bernotti (Romeo):** La guerra marittima. Studio critico sull impiego dei mezzi nella Guerra Mondiale. 1923, Firenze. 1 vol., 339 páginas con 7 cartas. 17 × 10.....	B-u-8
Compra.....	Nouvelles tables de logarithmes a cinq decimales pour les lignes trigonometriques dans les deux systémes de la division centesimale et de la division sexagésimale du quadrant et pour les nombres de 1 a 12.000 suivies des mémes tables a quatre decimales et de diverses tables et formules usuelles. (Service Geographique de l'Armée). 2.ª edición. 1914, París. 1 vol. 22 × 14.....	C-b-3
Compra.....	Tables des logarithmes a huit decimales des nombres entiers de 1 a 120.000 et des sinus et tangentes de dix secondes d'arc dans le systéme de la division centésimale du quadrant publies par ordre du Ministre de l'Armée. (Service Geographique de l'Armée.) 1891, París. 1 vol. 31 × 24.....	C-b-3
Compra.....	**Jamin (R.):** La pratique des abaques. 1923, París. 1 vol., 126 páginas con figuras. 20 × 12.....	C-g-2
Compra.....	**Smoukovitch (D):** Traité de statique graphique. 1923, París. 1 vol., 309 páginas con figuras. 17 × 11.	C-j-2, I-h-2
Compra.....	**Liger (E):** Guía práctica de topografía usual. 1918, Barcelona. 1 vol., 146 páginas con figuras. 15 × 10. Nota: Traducida, por José M.ª Montero.....	D-f-1
Compra.....	**Boutaric (A.):** La vie des atomes. 1923, París. 1 volumen, 248 páginas con figuras y láminas. 14 × 8.	E-a-1, E-h-2
Compra.....	**Cantero Villamil (Federico):** Aviación y relatividad. Problemas del vuelo sin motor. Exposición elemental. La hélice que se atornilla en el viento. Apéndice sobre relatividad. El sistema «Viento Medio». 1923, Madrid. 1 vol., 140 páginas con figuras. 18 × 10.....	E-a-1, G-h-3
Compra.....	**Viappaini (Antonio):** Trattato di idraulica pratica. 3.ª edición. 1923, Milano. 1 vol., 830 páginas con figuras. 17 × 10.....	E-b-1
Compra.....	**Murani (Oreste):** Lezioni di termodinamica. 2.ª edición. 1921, Milano. 1 vol., 223 páginas con figuras. 18 × 11.....	E-d-1

Procedencia.	AUTOR, TÍTULO Y DATOS VARIOS DE LA OBRA	Clasificación.
Compra.....	**Bloch (Eugéne):** Les phénoménes thermioniques. 1923, París. 1 vol., 111 páginas con figuras. 19 × 11.	E-e-2
Compra.....	**Lineham (Wilfrid J.):** A text-book of mechanical Engineering. Part I: Workshop pratice. Part II: Theory and examples. 1922, London. 1 vol., 1.244 páginas con figuras y láminas. 15 × 9.....	G-a-2
Compra.....	**Laharpe (De):** Notes & formules de l'Ingenieur. 21 edición. 1923, París. 2 volúmenes, 3.856 páginas con figuras. 15 × 9.....	G-a-2
Compra.....	**Giolitti (Dr. Federico):** Le traitement thermique préliminaire des aciers doux et demidurs pour la construction mécanique. 1920, París. 1 vol., 523 páginas con figuras. 17 × 10.....	G-f-4
Compra.....	**Roussel (Joseph):** Le premier livre de l'amateur de T. S. F. 4.ª edición. 1923, París. 1 vol., 302 páginas con figuras. 18 × 11.....	G-n-4-5
Compra.....	**Fernández Bolaños (Antonio):** Sistema de comunicaciones en Campaña. 1923, Madrid. 1 volumen, 147 páginas con figuras. 14 × 8.....	H-k-1
Compra.....	**Baillaud (R):** Le probléme du repérage des aeronefs au son. 1922, París. 1 vol., 45 páginas con figuras. 16 × 8.....	H-k-3
Compra.....	**Casado y Rodrigo (D. Juan):** Arquitectura militar. (Cuarteles, Hospitales, Parques, etc.) 1922, Madrid. 1 vol., 215 páginas con figuras. 14 × 8...	H-ñ-1
Compra	**Meade (Richard K.):** Portland cement. Its composition, raw materials, manufacture, testing and analysis. 2.ª edición. 1911, London. 1 vol., 512 páginas con figuras. 17 × 10.....	I-g-3
Compra.....	**Prudon (G.):** Le béton armé et ses applications. 1923, París. 1 vol., 301 páginas con figuras y láminas. 18 × 11.....	I-i-3
Compra.....	**Magnel (G.):** Pratique du calcul du béton armé. I partie. 1923, Gand. 1 vol., 159 páginas con figuras y láminas. 18 × 11.....	I-i-3
Compra.....	**Magnel (G.):** Calcul pratique des poutres continues en béton armé en tenant compte de la raideur des colonnes. 1922, Gand. 1 vol., 60 páginas con figuras y 11 láminas. 18 × 11.....	I-i-3
Regalo (1)...	**Gallego Ramos (D. Eduardo):** Ingeniería Sanitaria. Instrucciones técnico-sanitarias para los pequeños municipios. 1923, Madrid. 1 vol., 17 páginas. 22 × 15.....	I-m-3

NOTA: Las obras regaladas lo han sido por:
(1) Teniente Coronel de Ingenieros D. Eduardo Gallego Ramos.

Madrid 30 de mayo de 1923.

EL CAPITÁN BIBLIOTECARIO,
Patricio de Azcárate.

V.º B.º
EL TENIENTE CORONEL-DIRECTOR,
Morcillo.

Asociación Filantrópica del Cuerpo de Ingenieros del Ejército.

BALANCE *de fondos correspondiente al mes de junio de 1923.*

CARGO	Pesetas.
Existencia en fin del mes anterior.....	138.336,05
Abonado durante el mes:	
Por la Academia.....	258,40
Por Aeronáut.ª (Aros.ª y Av.ª)	527,45
Por el Bón. de Radioteleg.ª..	97,55
Por el 2.º Bón. Rva. Ser. esp.ª	33,40
Por el 1.er Bón. Rva. Zap m.ª	292,30
Por el 2.º íd. de íd. íd.....	»
Por el 4.º íd. de íd. íd.....	»
Por la Brigada Topográfica.	23,35
Por el Centro Electrotécnico.	245,60
Por la Comand.ª de Ceuta...	214,70
Por la C.ª de Gran Canaria .	19,75
Por la íd. de Larache.....	129,15
Por la íd. de Mallorca.....	98,70
Por la íd. de Menorca.....	62,15
Por la íd. de Melilla.....	268,80
Por la íd. de Tenerife.....	56,65
Por la Comp.ª de alumbrado.	»
Por la Esc.ª Superior Guerra.	95,15
En Madrid.....	1.712,65
Por el 1.er Reg. de Ferrocril.ª	448,60
Por el 2.º íd. de íd.....	224,55
Por el Reg. de Pontoneros..	92,30
Por el 1.er Reg. de Telégfos.	147,25
Por el 1.er Reg. Zaps. Mins.	147,25
Por el 2.º Reg. Zps. Mins....	128,20
Por el 3.er íd. de íd..	147,30
Por el 4.º íd. de íd.....	153,85
Por el 5.º íd. de íd.....	104,10
Por el 6.º íd. de íd.....	206,80
Por la Deleg.n de la 2.ª Reg.n	614,85
Por la Deleg.n de la 3.ª Reg.n	483,55
Por la íd. de la 4.ª íd.	»
Por la íd. de la 5.ª íd.	279,20
Por la íd. de la 6.ª íd.	727,20
Por la íd. de la 7.ª íd.	»
Por la íd. de la 8.ª íd.	677,00
Suma el cargo.....	147.053,80

DATA	Pesetas.
Nómina de gratificaciones...	165,00
Suma la data.....	165,00

RESUMEN

Importa el cargo.....	147.053,80
Idem la data.....	165,00
Existencia en el día de la fecha.....	146.888,80

DETALLE DE LA EXISTENCIA

En títulos de la Deuda amortizable del 5 por 100 (100.000 pesetas nominales); su valor en compra.....	96.175,60
En el Banco de España, en cuenta corriente.....	49.413,05
En metálico en Caja.... ...	»
En abonarés pendientes de cobro.....	1.300,15
Total igual.....	146.888,80

NOTA. Durante el presente mes no ha habido alteración en el número de socios, existiendo, por tanto, los 882 indicados en el balance de mayo último.

Madrid, 30 de junio de 1923.—El Teniente Coronel, tesorero, JULIÁN GIL CLEMENTE.—Intervine: El Coronel, contador, ANTONIO ROCHA.—V.º B.º El General Presidente, LOS-ARCOS.

ACTA *de la sesión celebrada por la Junta general extraordinaria el 30 de abril de 1923.*

PRESIDENTE

Excmo. Sr. General D. ANTONIO LOS-ARCOS MIRANDA.

VOCALES

Sr. Coronel D. LORENZO DE LA TEJERA Y MAGNÍN.
Sr. Coronel D. ANTONIO ROCHA PEREIRA, Contador.
Sr. Teniente Coronel D. LEÓN SANCHIZ PAVÓN, Secretario.

En Madrid, a 30 de abril de 1923, previa citación, se reunió la Asociación Filantrópica del Cuerpo de Ingenieros del Ejército en Junta general extraordinaria, bajo la presidencia del Excmo. Sr. General D. Antonio Los-Arcos Miranda, con asistencia de los señores vocales de la Junta Directiva de la Sociedad relacionados al margen.

Abierta la sesión por el Excmo. Sr. Presidente a las cinco de la tarde, fué leída y aprobada el acta de la anterior, celebrada el 26 de marzo de este año.

A continuación manifestó S. E. que la reunión tenía por objeto, como se había consignado en la citación, tratar, en segunda convocatoria, de la reforma del artículo 18 del Reglamento de la Asociación, en la parte referente a la readmisión de los socios dados de baja a voluntad propia, y de las condiciones en que, en caso de acordarse el reingreso, hubiera éste de efectuarse.

Leído el artículo 21 del Reglamento y hecho el escrutinio de las representaciones conferidas por los ausentes, el de los votos recibidos, el de los emitidos por los representantes de dichos ausentes, en nombre de éstos y en el suyo propio, y por todos los demás señores asistentes al acto, resultó que la mayoría votaba por que se considerase a los que se hubieran dado de baja a petición propia, en las mismas condiciones que, para el reingreso, establece el Reglamento, respecto a los dados de baja por falta de pago; por lo que debería modificarse o ampliarse en el indicado sentido el artículo correspondiente del repetido Reglamento.

El Excmo. Sr. Presidente manifestó que el resultado de la votación no podría entrar en vigor mientras no fuera aprobado por el Ministerio de la Guerra, con arreglo a la Real orden de 18 de diciembre de 1918, y que, en consecuencia, daría la oportuna cuenta a la Superioridad, para la procedente resolución del acuerdo recaído por mayoría de votos acerca del asunto.

Y no habiendo otros de que tratar, S. E. levantó la sesión a las cinco y cuarenta y cinco de la tarde.—El Teniente Coronel, Secretario, *León Sanchiz.*—El Coronel, Contador, *Antonio Rocha.*—El Coronel, Vocal, *Lorenzo de la Tejera.*—V.º B.º: El General, Presidente, *Los-Arcos.*

***

Real orden de 14 de junio de 1923 modificando el artículo 18 del Reglamento de la Asociación.

MINISTERIO DE LA GUERRA. — Sección de Justicia y Asuntos generales. — Excmo. Señor: Visto el escrito que en 12 de mayo último dirigió a este Ministerio el General Presidente de la Asociación Filantrópica del Cuerpo de Ingenieros del Ejército, proponiendo que se modifique la redacción del párrafo del artículo 18 del Reglamento por que se rige dicha Asociación, que trata de la readmisión de socios

que hubieran causado baja en aquélla a petición propia; reforma que fué acordada por la misma en Junta general celebrada en 30 de abril próximo pasado, teniendo en cuenta que el párrafo de referencia, reformado como se propone, en nada cambia el carácter benéfico y protector de la Asociación a favor de las familias de los asociados, el Rey (q. D. g.) se ha servido acceder a lo solicitado, quedando, por tanto, reformado el párrafo del expresado artículo del modo siguiente: «Los comprendidos en los casos 1.° y 2.° podrán reingresar por una sola vez en la Asociación, bajo las condiciones siguientes: 1.ª No haber transcurrido cinco años desde su baja. 2.ª Someterse, a su costa, a un reconocimiento facultativo, que será practicado por tres médicos militares o civiles, para acreditar que disfrutan de buena salud. 3.ª Abonar, de una sola vez y en el acto del reingreso, las cuotas que durante el tiempo que hubieren estado dados de baja les hubiese correspondido satisfacer, con un recargo del cinco por ciento anual.»—De Real orden, etc.—Señor Capitán General de la 1.ª Región».

NOVEDADES OCURRIDAS EN EL PERSONAL DEL CUERPO

DURANTE EL MES DE JUNIO DE 1923

Empleos en el Cuerpo	Nombres, motivos y fechas.

ESCALA ACTIVA

Situación de actividad.

Ascensos.

A Coronel.

T. C. D. Ricardo Salas Cadena.—R. O. 5 junio de 1923.—*D. O.* número 122.

A Teniente Coronel.

C.e D. Tomás Ortiz de Solórzano y Ortiz de la Puente.—Id.—Id.

A Comandante.

C.n D. Antonio Pérez Barreiro.—Id.—Id.

Cruces.

C.l Sr. D. Manuel López de Roda y Sánchez, se le concede la pensión de 1.200 pesetas anuales, correspondiente a la placa de San Hermenegildo, que posee, con la antigüedad de 10 de enero de 1923.—R. O. 13 junio de 1923.—*D. O.* núm. 130.

T. C. D. Nicomedes Alcayde y Carvajal, íd. la placa de San Hermenegildo, con la antigüedad de 3 de marzo de 1923.—R. O. 20 junio de 1923.—*D. O.* número 136.

C.e D. Pedro Rodríguez Perlado, se le concede la Medalla Militar de Marruecos con el pasador «Larache».—R. O. 7 junio de 1923.—*D. O.* núm. 125.

Recompensas.

C.n D. Mariano Barberán y Tros de Ilarduya, se confirma la concesión de la Medalla Militar hecha por el Comandante General de Melilla al mismo como recompensa a sus excepcionales méritos y comportamiento en distintos servicios y operaciones de campaña realizados en aquel territorio —R. O. 7 junio de 1923.—*D. O.* número 125.

Empleos en el Cuerpo.	Nombres, motivos y fechas.

Destinos.

C.e D. Joaquín Lahuerta López, se dispone cese en el cargo de ayudante de campo del General de brigada D. Braulio Albarellos y Sáenz de Tejada, Comandante General de Ingenieros de la 8.ª Región.—R. O. 8 junio de 1923.—*D. O.* número 125.

C.e D. Ricardo Aguirre Benedicto, de disponible en la 2.ª Región, a ayudante de campo del General de brigada D. Braulio Albarellos y Sáenz de Tejada, Comandante General de Ingenieros de la 8.ª Región.—Id.—Id.

C.n D. Ricardo de la Puente Baamonde, de las tropas de Policía indígena de Larache, a la Mehal-la Jalifiana de Larache núm. 3, quedando supernumerario sin sueldo, afecto a la Comandancia general de Ceuta, por percibir sus haberes con cargo a la sección 13.ª del presupuesto del Ministerio de Estado.—R. O. 9 junio de 1923.—*D. O.* núm. 126.

T.e D. Benjamín Llorca Gisbert, de las tropas de Policía indígena de Ceuta, a la Intervención de la zona de Tetuán, quedando supernumerario sin sueldo, afecto a la Comandancia general de Ceuta, por íd.—R. O. 11 junio de 1923.—*D. O.* número. 127.

C.n D. Rafael Fernández López, que ha cesado en el cargo de ayudante de campo del General Subsecretario del Ministerio de la Guerra, a disponible en la 1.ª Región.—R. O. 12 junio de 1923.—*D. O.* núm. 129.

C.e D. Joaquín Lahuerta López, que ha cesado en el cargo de ayudante de campo del General de brigada D. Braulio Albarellos y Sáenz de Tejada, Comandante general de Ingenieros

Empleos en el Cuerpo	Nombres, motivos y fechas
	de la 8.ª Región, a disponible en la 5.ª Región.—R. O. 12 junio de 1923.—*D. O.* núm. 129.
C.l	Sr. D. Ricardo Salas Cadena, ascendido, del Ministerio de la Guerra, a Director del Centro Electrotécnico y de Comunicaciones y jefe de las tropas afectas al mismo.—R. O. 14 junio de 1923.—*D. O.* número 130.
C.e	D. Joaquín Fúster Rossiñol, de de la Comandancia de Burgos, se le nombra ayudante de campo del Capitán General de Baleares.—R. O. 19 junio de 1923.—*D. O.* núm. 134.
C.n	D. Pedro Fernández Bolaños Mora, de reemplazo por enfermo en la 2.ª Región, se dispone vuelva al servicio activo por hallarse curado y en disposición de prestar servicio, quedando disponible en la misma hasta que le corresponda ser colocado.—R. O. 21 junio de 1923.—*D. O.* núm. 136.
T. C.	D. Luis Ugarte Sáinz, de disponible en la 1.ª Región al Ministerio de la Guerra.—R. O. 21 junio de 1923.—*D. O.* número 136.
T. C.	D. Tomás Ortiz de Solórzano y Ortiz de la Puente, ascendido, de supernumerario en la 6.ª Región y agregado al 1.er Regimiento de Ferrocarriles, a supernumerario en la misma. Región.— R. O. 21 junio de 1923.—*D. O.* núm. 136.
C.e	D. Eduardo Hernández Vidal, de disponible en la 1.ª Región, al 1.er Regimiento de Ferrocarriles (art. 15 del R. D. de 21 de mayo de 1920. *C. L.* número 244).—Id.—Id.
C.e	D. Alfonso de la Llave y Sierra, del 6.º Regimiento de Zapadores minadores, al 1.er Remiento de Telégrafos (art. 1.º, íd.)—Id.—Id.
C.e	D. José Arancibia Lebario, de disponible en la 6.ª Región, al 6.º Regimiento de Zapadores minadores (art. 10, íd.)—Id.—Id.
C.e	D. Julio García Rodríguez, del 4.º Regimiento de Zapadores minadores, a la Comandancia de Burgos (art. 1.º, íd.)—R. O. 21 junio de 1923.—*D. O.* número 136.
C.e	D. Juan Patero d'Etchecopar, de disponible en la 2.ª Región, al 4.º Regimiento de Zapadores minadores (art. 10, íd.)—Id.—Id.
C.n	D. Antonio Pérez Barreiro, ascendido, del cuadro eventual de Ceuta, a disponible en Ceuta—Id.—Id.
C.n	D. Cristino Cervera Reyes, de disponible en la 1.ª Región, al 6.º Regimiento de Zapadores minadores (art. 1.º, íd.)—Id.—
C.n	D. Pedro Fernández Bolaños Mora, de disponible en la 2.ª Región, al 6.º Regimiento de Zapadores minadores (art. 10, íd.)—Id.—Id.
C.n	D. Manuel Ontañón Carasa, del 6.º Regimiento de Zapadores minadores, a la Comandancia de Ceuta (R. D. de 30 de junio de 1921. *C. L.* núm. 259).—Id. —Id.
C.n	D. Enrique Erce y Huarte, del 6.º Regimiento de Zapadores minadores, a la Comandancia de Ceuta (íd.)—Id.—Id.
C.n	D. Eduardo Picazo y Burló, del 1.er Regimiento de Telégrafos, a la Comandancia de Ceuta (íd.)—Id.—Id.
C.n	D. Antonio Cué Vidaña, de la Comandancia de Ceuta, al 4.º Regimiento de Zapadores minadores (art. 1.º del R. D. de 21 de mayo de 1920. *C. L.* número 244).—Id.—Id.
C.n	D. Ricardo de la Puente Baamonde, de la Mehal-la Jalifiana de Larache núm. 3, al 1.er Regimiento de Zapadores minadores (art. 10, íd.)—Id.—Id.
C.n	D. Antonio Guerendiain Ponte, de la Comandancia de Ceuta, al 1.er Regimiento de Zapadores minadores (íd.)—Id.—Id.
C.n	D. Pedro Fraile Sánchez, de la Comandancia de Ceuta, al 6.º Regimiento de Zapadores minadores (íd.)—Id.—Id.

Empleos en el Cuerpo.	Nombres, motivos y fechas.
T.e	D. Enrique Navarro Millán, del Regimiento de Pontoneros, a la Comandancia de Larache (R. D. de 30 de junio de 1921. *C. L.* núm. 259).—R. O. 21 junio de 1923.—*D. O.* núm. 136.
T.e	D. Antonio Fernández Jiménez, del 1.er Regimiento de Zapadores minadores, a la Comandancia de Larache (id.)—Id. —Id.
T.e	D. Luis Méndez Hyde, del 1.er Regimiento de Zapadores minadores, a la Comandancia de Larache (id.)—Id.—Id.
T.e	D. Juan Planas Amiel, del 4.º Regimiento de Zapadores minadores, a la Comandancia de Melilla (íd).—Id.—Id.
T.e	D. Miguel Márquez Soler, de supernumerario sin sueldo afects a la Comandancia general de Melilla y tropas de Policía Indígena de Melilla, a la Intervención militar de la zona de Melilla (servicios Jalifianos), quedando supernumerario sin sueldo afecto a dicha Co nandancia general.—R. O. 21 junio de 1923.—*D. O.* número 137.
T.e	D. Miguel Ramírez de Cartagena, del 1.er Regimiento de Telégrafos, al Servicio de Aviación, a la situación *a)* de las marcadas en el reglamento de Aviación militar.—R. O. 23 junio de 1923.—*D. O.* número 138.
C.l	Sr. D. Luis Monravá Cortadellas, se dispone asista al curso de conjunto de coroneles, relativo a la acción combinada de las tres Armas, en virtud de lo dispuesto en la base 4.ª de la real orden circular de 15 del actual (*D. O.* núm. 131). —R. O. 28 junio de 1923.—*D. O.* núm. 142.
C.l	Sr. D. Lorenzo de la Tejera Magnín, íd.—Id.—Id.
C.l	Sr. D. José López Pozas, íd.— Id.—Id.
C.l	Sr. D. Jorge Soriano Escudero, íd.—Id.—Id.
C.l	Sr. D. José Barranco Catalá, íd. —Id.—Id.
C.e	D. Enrique Vidal Lorente, que ha cesado en el cargo de ayudante de campo del General de la 11.ª División (Burgos), a disponible en la 3.ª Región.— R. O. 28 junio de 1923.—*D. O.* número 142.
C.e	D. José Mollá Noguerol, íd. íd., a disponible en la 1.ª Región. —Id.—Id.
C.e	D. Rafael Fernández López, de disponible en la 1.ª Región, a ayudante de campo del General de la 8.ª División D. Emilio Barrera y Luyando.—R. O. 30 junio de 1923.—*D. O.* número 143.

Comisiones.

T. C.	D. Juan Ramón y Sena, de disponible en la 1.ª Región y en comisión en la Sección de Ferrocarriles del Ministerio de Fomento, se dispone preste sus servicios en comisión, durante tres meses, en el Estado Mayor Central.—R. O. 13 junio de 1923.—*D. O.* núm. 129.
C.n	D. Alberto de Montaud Nogueguerol, se le concede una de un año de duración para Francia, como resultado del concurso abierto por real orden circular de 20 de marzo último (*D. O.* núm. 63) entre jefes y oficiales diplomados de la Escuela Superior de Guerra para marchar al extranjero con objeto de perfeccionar idiomas.—R. O. 28 junio de 1923. —*D. O.* núm. 142.

Sueldos, Haberes y Gratificaciones.

C.l	Sr. D. José Tafúr y Funes, hoy en situación de reserva, se le concede la gratificación de efectividad de 500 pesetas anuales, desde 1.º del corriente.—R. O. 20 junio de 1922. —*D. O.* núm. 136.

Empleos en el Cuerpo	Nombres, motivos y fechas.
C.ª	Sr. D. Jorge Soriano Escudero, íd.—R. O. 20 junio de 1923.—*D. O* núm. 136.
C.ª	D. César Jimeno Suñer, íd.—Id.—Id.
C.ª	D. José Fernández Olmedo, íd.—Id.—Id.
C.ª	D. Enrique Gómez Chaufreau, íd.—Id.—Id.
C.ª	D. Lorenzo Insausti Martínez, íd.—Id.—Id.
C.ª	D. Enrique Vidal Carreras-Presas, íd.—Id.—Id.
C.ª	D. Víctor Lacalle Seminario, íd.—Id.—Id.
C.ª	D. Rafael Ros Müller, íd.—Id.—Id.
C.ª	D. Nicanor Martínez Ruiz, íd.—Id.—Id.
C.ª	D. Antonio Valencia Fernández, íd.—Id.—Id.
C.ª	D. Tomás Estévanez Muñoz, íd.—Id.—Id.
C.ª	D. Luis Manzaneque Feltrer, íd.—Id.—Id.
C.ª	D. Félix Molina González-Asarta, íd.—Id.—Id.
C.ª	D. José Pérez Reyna, íd.—Id.—Id.
C.ª	D. Luis Alonso Gordo, íd.—Id.—Id.
C.ª	D. Fernando Cantero Cozar, íd.—Id.—Id.
C.ª	D. Florencio Bauluz Zamboray, íd.—Id.—Id.
C.ª	D. Francisco Meseguer Marín, íd.—Id.—Id.
C.ª	D. Manuel Rodríguez González-Tánago, íd.—Id.—Id.
C.ª	D. Luis Sánchez Tembleque Pardiñas, íd.—Id.—Id.
C.ª	D. Eduardo Herrero Monllor, íd.—Id.—Id.
C.ª	D. Ignacio Liso Iribarren, íd.—Id.—Id.
C.ª	D. Ildefonso de Luelmo Asensio, íd.—Id.—Id.
C.ª	D. Antonio Valcárce Gallegos, íd.—Id.—Id.
C.ª	D. Félix Martínez Sanz, íd.—Id.—Id.
C.ª	D. Juan Noreña Echeverría, id.—Id.—Id.
C.ª	Sr. D. José Barranco Catalá, íd. la íd., desde 1.º de julio próximo.—Id.—Id.
C.ª	D. Cayetano Fúster Morell, íd.—Id.—Id.

Licencias.

C.ª	D. Antonio Rodríguez-Martín y Fernández, se le concede una de seis meses por asuntos propios para los Estados Unidos del Norte de América.—R. O. 14 junio de 1923.—*D. O.* número 131.
C.ª	D. Jesús Aguirre y Ortiz de Zárate, íd. segunda prórroga de dos meses por enfermo para esta Corte.—Orden del Capitán General de la 1.ª Región 20 junio de 1923.

Matrimonios.

C.ª	D. José Fernández Lerena, se le concede licencia para contraerlo con D.ª Matilde Inchausti Castro.—R. O. 12 junio de 1923.—*D. O.* núm. 128.
C.ª	D. Julio Hernández García, íd. con D.ª María Freixa Hernández.—Id.—*D. O.* núm. 129.
C.ª	D. Julio Grande Barrán, íd. con D.ª Carmen Lorenzo Pérez.—R. O. 20 junio de 1923.—*D. O.* núm. 136.
C.ª	D. Alejandro Goicoechea y de Homar, íd. con D.ª Rosario Peña Orellana.—R. O. 27 junio de 1923.—*D. O.* núm. 142.

Supernumerarios.

C.e	D. Mariano Sáinz y Ortiz de Urbina, del 1.er Regimiento de Telégrafos, se le concede el pase a dicha situación, quedando adscripto a la Capitanía General de la 1.ª Región.—R. O. 7 junio de 1923.—*D. O.* núm. 125.

Empleo en el Cuerpo	Nombres, motivos y fechas.
C.e	D. Ricardo Arana Tarancón, del Centro Electrotécnico y de Comunicaciones, íd.—R. O. 9 junio de 1923.—*D. O.* número 127.
	Situación de reserva.
	Retiros.
T. C.	D. Florencio Subias López, de situación de reserva afecto a la Comandancia de Mallorca, se le concede para Palma de Mallorca, por haber cumplido la edad para obtenerlo el día 9 del actnal.—R. O. 12 junio de 1923.—*D. O.* núm. 129.
	Reserva.
C.l	Sr. D. José Tafúr y Funes, del Centro Electrotécnico y de Comunicaciones, se le concede el pase a la situación de reserva que determina la base 8.ª de la ley de 29 de junio de 1918 (*C. L.* núm. 169), abonándosele el haber mensual que le señale el Consejo Supremo de Guerra y Marina, que percibirá a partir de 1.º de julio próximo venidero, por el 1.er Batallón de Reserva de Zapadores minadores, al que queda afecto, por fijar su residencia en Madrid.—R. O. 8 junio de 1923.—*D. O.* núm. 125.
T. C.	D. José Alvarez Campana y Castillo, del Ministerio de la Guerra, se le concede el pase a íd., quedando afecto al 1.er Batallón de Reserva de Zapadores minadores, por fijar su residencia en Madrid.—Id.—Id.
C.l	Sr. D. José Freixa Martí, de Ingeniero Comandante de Tenerife, se le concede el pase a íd., quedando afecto al 2.º Batallón de Reserva de Zapadores minadores, por fijar su residencia en Barcelona.—R. O. 28 junio de 1923.—*D. O.* número 142.

Empleos en el Cuerpo.	Nombres, motivos y fechas.
	ESCALA DE RESERVA
	Situación de actividad.
	Ascensos.
	A Tenientes.
	Se les declara aptos para el ascenso y se promueven a dicho empleo por existir vacantes y reunir las condiciones exigidas en el R. D. de 2 de enero de 1919 (*C. L.* núm. 3) y ley de 10 de mayo de 1921 (*C. L.* núm. 186), continuando en concepto de agregados en sus mismos Cuerpos y Unidades en la próxima revista de comisario, hasta que en la propuesta ordinaria de destinos del mes de julio venidero, se les dé colocación definitiva.
Alf.z	D. Timoteo Barajas Arroyo—R. O. 28 junio de 1923.—*D. O.* número 142.
Alf.z	D. Cosme Ruiz Reyes.—Id.—Id.
Alf.z	D. Sotero Vegas González.—Id.—Id.
Alf.z	D. Joaquín Jurado Prieto.—Id.—Id.
Alf.z	D. Juan José Catalá Sellés.—Id.—Id.
Alf.z	D. Herminio Santos Núñez.—Id.—Id.
Alf.z	D, José Montelongo.—Id.—Id.
Alf.z	D. Agapito Calleja Bernal.—Id.—Id.
Alf.z	D. Rafael Aguilar Vivó.—Id.—Id.
Alf.z	D. Jesús Ansocua Rodríguez.—Id.—Id.
Alf.z	D. Francisco Pons Cañellas.—Id.—Id.
Alf.z	D. Salvador Villalba Bahilo.—Id.—Id.
Alf.z	D. Luis de Juan Rodeles.—Id.—Id.
Alf.z	D. Virgilio Arellano Calvo.—Id.—Id.
Alf.z	D. Juan Massanet Perelló.—Id.—Id.
Alf.z	D. José Riquelme Arenas.—Id.—Id.
Alf.z	D. Gaspar Hermán Gimeno.—Id.—Id.
Alf.z	D. Segundo Bernal Bernal.—Id.—Id.

Empleos en el Cuerpo.	Nombres, motivos y fechas.
Alf.z	D. Tomás Torija Rubio.—R. O. 28 junio de 1923.—*D. O.* número 142.
Alf.z	D. Félix Janéx Lluxiá.—Id.—Id.
Alf.z	D. José Lahuerta Gálvez.—Id.—Id.
Alf.z	D. José Cuello Gadea.—Id.—Id.
Alf.z	D. Evaristo Ramírez Moreno.—Id.—Id.
Alf.z	D. Federico Guardabrazos Romero.—Id.—Id.
Alf.z	D. Evaristo Ballesteros Ballesteros.—Id.—Id.
Alf.z	D. Alfonso Díaz Cánovas.—Id.—Id.
	Cruces.
Alf.z	D. Enrique Aparicio Díaz, se le concede permuta de tres cruces de plata del Mérito Militar, con distintivo rojo, que posee, por otras de 1.ª clase de la misma Orden y distintivo.—R. O. 1.º junio de 1923.—*D. O.* núm. 120.
C.n	D. Francisco Carrión Ortiz, íd. la pensión de 600 pesetas anuales, correspondiente a la cruz de San Hermenegildo, que posee, con la antigüedad de 19 agosto de 1922.—R. O. 13 junio de 1923.—*D. O.* número 130.
C.n	D. Esteban Mohino Toribio, se le concede la placa de la Real y Militar Orden de San Hermenegildo, con la antigüedad de 10 de abril de 1921.—R. O. 20 junio de 1923.—*D. O.* número 136.

PERSONAL DE LOS CUERPOS SUBALTERNOS

Sueldos, Haberes y Gratificaciones.

A. de O. D. Juan de Checa López, se le concede el sueldo de 4.000 pesetas anuales, desde 1.º de julio próximo.—R. O. 12 junio de 1923.—*D. O.* núm. 129.

A. de O. D. Joaquín Nebot Sanz, íd. el sueldo de 3.250 pesetas anuales, íd.—Id.—Id.

A. de O. D. Saturnino de la Cuesta González íd.—Id.—Id.

A. de O. D Mariano Yera Camacho, íd.—Id.—Id.

A. de O. D. Antonio Jiménez Santos, íd.—Id.—Id.

A. de O. D. Jerónimo Espejel Lorenzo, íd.—Id.—Id.

A. de O. D. Amadeo Doumere Mir, íd.—Id.—Id.

Asociación del Colegio de Santa Bárbara y San Fernando

Tesorería del Consejo de Administración.

BALANCE de las Cajas de la Asociación y Colegio en el mes de la fecha.

DEBE	Pesetas.
Existencia anterior	150.391,13
Cuotas de señores Socios del mes de mayo	12.388,00
Recibido por el Colegio, de la Intendencia Militar (consignación del mes de abril)	11.805,26
Idem por cargos contra señores Jefes y Oficiales	670,93
Idem por honorarios de alumnos internos, etc.	782,90
Idem por reintegros	1.376,23
Idem por venta de una regla de cálculo	34,00
Idem por donativos y Protectores	651,00
Idem donativo del Capitán de Corbeta de la Armada, D. Claudio L. de Lanzós Díaz, en memoria de su hermano D. Víctor, Capitán que fué del Cuerpo de Ingenieros del Ejército	1.000,00
Suma	179.099,45

HABER	
Socios bajas	102,00
Gastos de Secretaría	534,00
Pensiones satisfechas a huérfanos	10.044,00
Gastado por el Colegio. Huérfanos	15.416,57
Gastado por el Colegio. Huérfanas	2.875,00
Impuesto en el Monte de Piedad	464,00
Idem en la Caja Postal de Ahorros	1.236,00
Gastado en obras ejecutadas en el Colegio	1.500,00
Existencia en Caja, según arqueo	146.972,88
Suma	179.099,45

DETALLE DE LA EXISTENCIA EN LA CAJA DE LA ASOCIACIÓN

En metálico en Caja	6.275,39
En depósito para responder a cargos	2.496,65
En cuenta corriente en el Banco de España	27.169,54
En carpetas de cargos pendientes	9.976,50
En papel del Estado depositado en el Banco de España (110.000 pesetas nominales en títulos del 4 por 100 interior)	86.009,80
En Obligaciones del Tesoro, emisión de enero de 1921	15.000,00
Suma	146.927,88

NUMERO DE SOCIOS EXISTENTES EN EL DÍA DE LA FECHA

Existencia en 11 de mayo de 1923	2.739
Altas	1
Suma	2.740
Bajas	7
Quedan	2.733

NÚMERO DE HUÉRFANOS EXISTENTES EN EL DÍA DE LA FECHA Y SU CLASIFICACIÓN

	En el Colegio.	Con pensión.	Sin pensión.	Dote.	En carrera y preparación.	En Academias militares.	Aspirantes.	Totales.	TOTAL GENERAL.
Primera escala.—Huérfanos	82	53	23	»	16	25	»	199	
Idem ídem.—Huérfanas	40	46	32	34	3	»	»	155	354
Segunda escala.—Huérfanos	»	20	»	»	10	6	»	36	
Idem ídem.—Huérfanas	»	98	»	»	»	»	»	98	134
TOTALES	122	217	55	34	29	31	»	488	488

Cuenta de lo acreditado y depositado por pensiones de dote:

	Acreditado.	Impuesto.	Diferencia.
Cartillas cumplidas, no retiradas	»	»	»
Idem corrientes	51.534,00	51.534,00	»
SUMAS	51.534,00	51.534,00	»

Madrid, 9 de junio de 1923.

V.º B.º
EL GENERAL PRESIDENTE
M. Puente.

EL TENIENTE CORONEL SECRETARIO,
Ramón Varela.

INGENIEROS DEL EJERCITO — BIBLIOTECA

RELACION de las obras compradas y regaladas que se han recibido en la misma durante el mes de junio de 1923.

Procedencia.	AUTOR, TÍTULO Y DATOS VARIOS DE LA OBRA	Clasificación.
Compra.....	Revista Hispano Africana. Año 1922...	A a-1
Compra... .	**Rathenau (Walther)**: Ou vá le monde? Considerations philosophiques sur l'organisation sociale de demain. 1922, París. 1 vol., 373 páginas. 14 × 10. Nota: Traduction française de S. Jankélévitch.	A-e-5, A-j-2
Compra.....	**Peck (Annie S.)**: Industrial and commercial South America. 1922, London. 1 vol., 509 páginas y cartas. 16 × 10.....	A-k-1, J-b-6
Regalo (1)...	Anuario de la Escuela Especial de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos. Curso de 1921-22...	A-l-3, G-a-4
Compra.....	**Deshumbert (Marius)**: Alphabetical French-English, English-French. List of technical military terms for miliqary students. 1914, London. 1 volumen, 106 páginas. 16 × 10.....	A-p-8, B-h-5
Compra.....	**Gordon (Alfred)**: French-English medical dictionary. 1921. London. 1 vol., 161 páginas. 18 × 12..	A-p-8
Regalo (2)...	Estadística del Reclutamiento y Reemplazo del Ejército. Trienio 1918-20.....	B-c-2
Compra.....	**Montaigne**: Vaincre. Esquisse d'une doctrine de la Guerre. Preparation a l'etude de la guerre. Etude de la guerre. La guerre. 1913, París. 3 volúmenes. 187-253 páginas. 19 × 11.....	B-h-2, B-i-6
Compra.....	**Amet (Jacques)**: Le Jutland. Bataille navale du 31 de Mai 1916. s. a. París. 1 vol., 142 páginas con láminas. 16 × 9.....	B-h-4, B-u-7
Regalo (3)...	Batallón de Radiotelegrafía de Campaña. Manual del soldado. Cartilla de obligaciones generales y consejos dirigidos a los soldados. 1921, Madrid. 1 vol., 112 páginas. 13 × 8.....	B-i-7
Compra.....	**Parellada y García (D. Antonio)**: Química. Pólvoras y explosivos modernos. Lecciones explicadas en la Academia de Ingenieros. 1923, Guadalajara. 1 vol., 91 páginas. 17 × 10.....	B-q-13
Compra.....	**Escoda y Rom (D. Joaquín)**: El agrimensor práctico o sea guía de Agrimensores, Peritos Agrónomos y Labradores. 1923, Madrid. 1 vol., 387 páginas con figuras. 15 × 9.....	D-f-2

Procedencia.	AUTOR, TÍTULO Y DATOS VARIOS DE LA OBRA	Clasificacion.
Compra.....	**Fowle (Fank F.):** Standard Handbook for Electrical Engineers. 1922, New-York. 1 vol., 2.137 páginas con figuras. 15 × 6.....	E-e-3, E-g-7
Compra.....	**Hackspill (Louis):** L'Azote, la fixation de l'azote Atmosphérique et son avenir industriel. 1922, París. 1 vol., 271 páginas con figuras. 16 × 9.....	E-h-4, E-h-6 G-g-1
Compra.....	Coal Miner's Pocket Book. 1916, New-York. 1 volumen, 1.172 páginas con figuras. 15 × 8	G-a-2, G-e-2
Compra.....	**Baró (Fernando):** La locomotora de vapor moderna. 1922, Madrid. 1 vol., 391 páginas con figuras y láminas. 17 × 11.....	G-j-5
Compra.....	**Hereter (Leonardo) y Miguel (Mario):** La locomotora. Su evolución, cálculo, funcionamiento y construcción. 1923, Barcelona. 1 vol., 428 páginas con figuras y láminas. 17 × 9.....	G-j-5
Regalo (4)...	The Year-Book of Wireless Telegraphy and Telephony. 1923.....	G-n-4
Compra.....	**Normand (Robert):** Travaux de campagne. Emploi du Génie. Principes et thémes tactiques a l'usage des candidats a l'Ecole Supérieure de Guerre et des Officiers de toutes armes. s. a. París. 1 volumen, 344 páginas con figuras. 17 × 9.....	H-d-5
Compra.....	**Oswald Kuhn (Friedrich):** Entwerfwn anlage un einrichtung der gebaude des hanbuches der architektur. Vierter Teil. 5. Halb Band: Gebäude für Heil-und fonftige Wohlfahrt sanftalten. 1. Heft: Krakenäuser. 1903, Stuttgart. 1 vol., 542 páginas con figuras y láminas. 21 × 14.....	I-e-3
Compra.....	**Donghi (Daniele):** Manuale dell'Architetto. Volume secondo, parte 1.ª.....	I-f-2
Compra.....	**Capitani da Vimercata (Serafino de):** La statigrafica applicata alle costruzioni civili-industriali-stradali ferroviarie ed idrauliche. 1921, Milano. 1 vol., 666 páginas con figuras. 17 × 10.....	I-h-2
Compra. ...	**Kersten (C.):** Guida teorica e pratica per le costruzioni in beton armato. 11 ed. 1921-22, Torino. 3 volúmenes, 368-160 páginas con figuras. 15 × 9. Nota: Prima traduzione italiana, per cura dell'Ingenie M. Ingaramo.....	I-i-3
Compra.....	**Bowman (Isaiah):** The New World problems in political geography. 1923, London. 1 vol., 632 páginas con figuras y mapas. 19 × 12.....	J-a-1
Compra.....	The International mercantile diary & Year Book, 1923, London. 1 vol., 265 páginas. 21 × 14.....	J-a-2

Procedencia.	AUTOR, TÍTULO Y DATOS VARIOS DE LA OBRA	Clasificación.
Compra.....	**Saint-Sand (Comte de):** Monographie des Picos de Europa. (Pyrénées Cantabriques et Asturiennes.) 1922, París. 2 volúmenes, T. 271 páginas con láminas y croquis. Atlas, 4 planos. 18 × 10.....	J-c-2
Compra.....	Guía Oficial de España, 1923.....	J-f-6
Compra.....	**Martín (A. G. P.):** Quatre siécles d'histoire marocaine. Au Sahara de 1504-1902. Au Maroc de 1894 a 1912. 1923, París. 1 vol., 591 páginas. 18 × 10..	J-j-9

NOTA: Las obras regaladas lo han sido por:
(1) Escuela Especial de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos.
(2) Estadística del (Dirección) Ministerio del Trabajo.
(3) Batallón de Radiotelegrafía de Campaña.
(4) Compañía Nacional de Telegrafía sin Hilos.

Madrid 30 de junio de 1923.
EL CAPITÁN BIBLIOTECARIO,
Patricio de Azcárate.

V.º B.º
EL TENIENTE CORONEL-DIRECTOR,
Morcillo.

Asociación Filantrópica del Cuerpo de Ingenieros del Ejército.

BALANCE *de fondos correspondiente al mes de julio de 1923*

CARGO	Pesetas.
Existencia en fin del mes anterior.....	146.888,80
Abonado durante el mes:	
Por la Academia.....	261,90
Por Aeronáut.ª (Aros.ª y Av.ª)	485,40
Por el Bón. de Radioteleg.ª..	99,05
Por el 2.º Bón. Rva. Ser. esp.ª	»
Por el 1.er Bón. Rva. Zap m.ª	269,00
Por el 2.º íd. de íd. íd.....	448,05
Por el 4.º íd. de íd. íd.....	21,30
Por la Brigada Topográfica.	23,35
Por el Centro Electrotécnico.	245,60
Por la Comand.ª de Ceuta...	214,70
Por la C.ª de Gran Canaria..	102,90
Por la íd. de Larache.....	»
Por la íd. de Mallorca.....	98,70
Por la íd. de Menorca.....	62,15
Por la íd. de Melilla.....	»
Por la íd. de Tenerife.....	42,35
Por la Comp.ª de alumbrado.	22,20
Por la Esc.ª Superior Guerra.	»
En Madrid.....	1.638,15
Por el 1.er Reg. de Ferrocril.ª	»
Por el 2.º íd. de íd.....	228,55
Por el Reg. de Pontoneros..	88,85
Por el 1.er Reg. de Telégfos.	140,05
Por el 1.er Reg. Zaps. Mins.	160,30
Por el 2.º Reg. Zps. Mins....	161,80
Por el 3.er íd. de íd..	148,30
Por el 4.º íd. de íd.....	149,60
Por el 5.º íd. de íd.....	104,10
Por el 6.º íd. de íd.....	110,15
Por la Deleg.n de la 2.ª Reg.n	»
Por la Deleg.n de la 3.ª Reg.n	214,15
Por la íd. de la 4.ª íd.	148,60
Por la íd. de la 5.ª íd.	230,00
Por la íd. de la 6.ª íd.	113,00
Por la íd. de la 7.ª íd.	»
Por la íd. de la 8.ª íd.	»
Suma el cargo**.....	152.951,05

DATA	Pesetas.
Nómina de gratificaciones...	165,00
Suma la data.....	165,00

RESUMEN

Importa el cargo.....	152.951,05
Idem la data.....	165,00
Existencia en el día de la fecha.....	152.786,05

DETALLE DE LA EXISTENCIA

En títulos de la Deuda amortizable del 5 por 100 (100.000 pesetas nominales); su valor en compra.....	96.175,60
En el Banco de España, en cuenta corriente.....	55.734,80
En metálico en Caja.... ...	»
En abonarés pendientes de cobro.....	875,65
Total igual.....	152.786,05

MOVIMIENTO DE SOCIOS

Existían en 30 de junio último.....	882
BAJAS	
D. Ricardo Echevarría Ochoa, por fallecimiento.....	1
Quedan en el día de la fecha.	881

Madrid, 31 de julio de 1923.—El Teniente Coronel, tesorero, JULIÁN GIL CLEMENTE.—Intervine: El Coronel, cortador, ANTONIO ROCHA.—V.º B.º El General Presidente, LOS-ARCOS.

NOVEDADES OCURRIDAS EN EL PERSONAL DEL CUERPO

DURANTE EL MES DE JULIO DE 1923

Empleos en el Cuerpo	Nombres, motivos y fechas.
	ESCALA ACTIVA
	Situación de actividad.
	Bajas.
C.n	D. Ricardo Echevarría y Ochoa, de la Comandancia de Ingenieros de León, por fallecimiento ocurrido en Oviedo el 12 de julio de 1923.
T.e	D. José Fernández Reyes, de la Comandancia de Ceuta, se le concede la separación del servicio militar activo, debiendo quedar adscripto a la escala de complemento de Ingenieros con su actual empleo, hasta completar los 18 años de servicios, con arreglo a la ley de reclutamiento vigente y afecto a la Capitanía General de la 1.ª Región.—R. O. 30 julio de 1923.—*D. O.* número 165.
	Ascensos.
	A Coroneles.
T. C.	D. Ramón Serrano y Navarro.—R. O. 5 julio de 1923.—*D. O.* número 147.
T. C.	D. Leonardo Royo Cid.—Id.—Id.
	A Tenientes Coroneles.
C.e	D. Tomás Fernández Quintana.—Id.—Id.
C.e	D. José Iribarren Jiménez.—Id.—Id.
	A Comandantes.
C.a	D. Francisco Yáñez Albert.—Id.—Id.
C.n	D. José María Paul Goyena.—Id.—Id.
	Cruces.
T. C.	D. Rudesindo Montoto Barral, se le concede la pensión anual de 1.200 pesetas en la placa de la Real y Militar Orden de San Hermenegildo, que posee, con la antigüedad de 25 de abril de 1923.—R. O. 10 julio de 1923.—*D. O.* núm. 152.
T. C.	D. Celestino García Antúnez, íd. la placa de la íd. íd., con la antigüedad de 27 de abril de 1923.—*D. O.* núm. 158.

Empleos en el Cuerpo.	Nombres, motivos y fechas.
	Recompensas.
C.n	D. Carlos Marín de Bernardos, se le concede la cruz del Mérito Militar, de la clase correspondiente a su empleo, con distintivo rojo, por los distinguidos servicios prestados y méritos contraídos asistiendo a las operaciones realizadas en nuestra zona de Protectorado en Africa, desde 1.º de febrero de 1922, a 31 de julio del mismo año (quinto período). y por cumplir los requisitos exigidos en el art. 31 del vigente reglamento de recompensas en tiempo de guerra.—R. O. 5 julio de 1923.—*D. O.* núm. 148.
C.n	D. Alejandro Sancho Subirást, íd.—Id.—Id.
C.e	D. Mariano Zorrilla Polanco, íd.—Id.—Id.
C.e	D. Federico Martín de la Escalera, íd.—Id.—Id.
C.n	D. Pedro Lamo Peris, íd.—Id.—Id.
C.n	D. Salvador Jiménez Villagrant íd.—Id.—Id.
C.n	D. Modesto Sánchez Lloréns, íd.—Id.—Id.
C.n	D. Julián Azofra Herrería, íd.—Id.—Id.
C.n	D. Fernando de la Peña y Senra, íd.—Id.—Id.
C.n	D. Miguel Cerdá Morro, íd.—Id.—Id.
T.e	D. Francisco Bellas Jiménez, íd.—Id.—Id.
T.e	D. Faustino Rivas Artal, íd.—Id.—Id.
C.e	D. Luis Valcárcel y López Espila, íd.—Id.—Id.
C.n	D. Luis Angulo Tejada, íd.—Id.—Id.
T.e	D. Luis Seco Vela, íd.—Id.—Id.
T.e	D. Rafael Rávena Almagro, íd.—Id.—Id.
T. C.	D. Carlos Bernal García, íd.—Id.—Id.
C.e	D. José Durán Salgado, íd.—Id.—Id.

Empleos en el Cuerpo	Nombres, motivos y fechas
T.e	D. Guillermo Planas Utrilla, íd. —Id.—Id.
C.e	D. José Gutiérrez Juárez, íd.—Id.—Id.
C.e	D. Ricardo Aguirre Benedicto, íd.—Id.—Id.
C.n	D. José Rodríguez Navarro y Fuentes, íd.—Id.—Id.
C.n	D. Luis Sánchez Tembleque, íd. —Id.—Id.
C.n	D. León Urzáis Guzmán, íd.—Id.—Id.
C.n	D. Alejandro Goicoechea de Homar, íd.—Id.—Id.
C.n	D. Julio González Fernández, íd.—Id.—Id.
C.n	D. Francisco Roldán Tortajada, íd.—Id.—Id.
T.e	D. José Ramírez Ramírez, íd.—Id.—Id.
T.e	D. Gaspar Herráiz Lloréns, íd. —Id.—Id.
C.n	D. Luis Alvarez e Izpura, íd.—Id.—Id.
T.e	D. Fernando Zerolo y Fuentes, íd.—Id.—Id.
C.n	D. Rafael Llorente Sola, se confirma la concesión de la Medalla Militar que le fué otorgada por el Comandante General de Melilla en 21 del mes próyimo pasado, como recompensa a sus excepcionales méritos y comportamiento en distintos servicios y operaciones de campaña, realizados en dicho territorio.—R. O. 12 julio de 1923.—*D. O.* núm. 153.
	Destinos.
C.l	Sr. D. Ricardo Salas Cadena, con destino en el Centro Electrotécnico y de Comunicaciones, se le nombra vocal de la Junta Facultativa de Ingenieros.—R. O. 4 julio de 1923. —*D O.* núm. 146.
C.e	D. José Durán Salgado, se le confirma en el cargo de ayudante de campo del General de la 11.ª División, D. Rafael Moreno y Gil de Borja.—R. O. 6 julio de 1923.—*D. O.* número 148.
C.n	D. Francisco León Trejo, del Centro Electrotécnico y de Comunicaciones, al Servicio de Aviación, y a la situación *a)* de las señaladas en el vigente reglamento del referido servicio.—R. O. 11 julio de 1923.—*D. O.* núm. 153.
T. C.	D. José Berenguer Cajigas, de la Comandancia de Cádiz, a la plantilla del Ministerio, perteneciendo al personal fijo de la Comisión de Experiencias del Material del Cuerpo, como resultado del concurso anunciado por real orden circular de 7 de junio próximo pasado *(D. O.* núm. 124).—R. O. 16 julio de 1923.—*D. O.* número 156.
C.e	D. Mariano Monterde Hernández, del 2.º Regimiento de Ferrocarriles, al Centro Electrotécnico y de Comunicaciones, como resultado del concurse anunciado por real orden circular de 9 de junio próximo pasado *(D. O.* núm. 127.—Id. —Id.
C.n	D. Antonio Guerendiain Ponte, del 1.er Regimiento de Zapadores minadores, a profesor del Colegio de Huérfanos de Santa Bárbara y San Fernando, como resultado del concurso anunciado por real orden circular de 12 de mayo último (*D. O.* núm. 105).—R. O. 14 julio de 1923.—*D. O.* número 150.
T. C.	D. Carlos García Pretel, se dispone cese en el cargo de ayudante de campo del Ministro de la Guerra.—R. O. 20 julio de 1923.—*D. O.* núm. 161.
C.l	Sr. D. Benito Chías Carbó, de reemplazo por enfermo en la 4.ª Región, se dispone vuelva al servicio activo, por hallarse restablecido y en disposición de prestar servicio, quedando disponible en la citada región hasta que le corresponda ser colocado.—R. O. 23 julio de 1923.—*D. O.* núm. 161.
C.l	Sr. D. Leonardo Royo Cid, ascendido, de este Ministerio, a la Comandancia de Tenerife (art. 10 del R. D. de 21 de mayo de 1920. *C. L.* núm. 244).—

Empsleo en el Cuerpo	Nombres, motivos y fechas.
	R. O. 23 julio de 1923.—*D. O.* número 161.
C.l	Sr. D. Benito Chías y Carbó, de disponible en la 4.ª Región, a la Comandancia de Barcelona (art. 5.º, íd.)—Id.—Id.
C.l	Sr. D. Ramón Serrano Navarro, ascendido, del 3.er Regimiento de Zapadores minadores, a disponible en la 2.ª Región.—Id.—Id.
T. C.	D. Nicomedes Alcayde Carvajal, de la Comandancia de Badajoz, al 3.er Regimiento de Zapadores minadores (art. 1.º del R. D. de 21 de mayo de 1920. *C. L.* núm. 244).—Id.—Id.
T. C.	D. Gregorio Francia Espiga, de disponible en la 1.ª Región, a la Comandancia de León (artículo 10, íd.)—Id.—Id.
T. C.	D. Carlos García Pretel y Toajas, que ha cesado de ayudante de campo del Ministro de la Guerra, a la Comandancia de Cádiz (íd.)—Id.—Id.
T. C.	D. Tomás Fernández Quintana, ascendido, del Centro Electrotécnico y de Comunicaciones, a disponible en la 1.ª Región.—Id.—Id.
T. C.	D. José Iribarren Jiménez, íd., del 1.er Regimiento de Ferrocarriles, a disponible en la 1.ª Región.—Id.—Id.
C.e	D. Agustín Alvarez Meiras, de la Comandancia de Sevilla, al 1.er Regimiento de Ferrocarriles (art. 1.º del R. D. de 21 de mayo de 1920. *C. L.* número 244).—Id.—Id.
C.e	D. Alfredo Amigó Gassó, de disponible en Canarias, a la Comandancia de Sevilla (íd.)—Id.—Id.
C.e	D. Enrique Vidal Lorente, de disponible en la 3.ª Región, al 2.º Regimiento de Ferrocarriles (íd.)—Id.—Id.
C.e	D. Francisco Yáñez Albert, ascendido, del Centro Electrotécnico y de Comunicaciones, a disponible en la 1.ª Región.—Id.—Id.
T.e	D. Alfredo Bellod Gómez, del 5.º Regimiento de Zapadores minadores, a la Comandancia de Ceuta (R. D. de 30 de junio de 1921. *C. L.* núm. 259).—Id.—Id.
T.e	D. Carlos Cano de Benito, del 2.º Regimiento de Ferrocarriles, al 1.er Regimiento de Zapadores minadores (Grupo expedicionario). (Real orden circular de 23 de agosto de 1921. *D. O.* núm. 186)—Id.—Id.
T.e	D. Ramón García Navarro; de la Comandancia de Ceuta, al Regimiento de Pontoneros (art. 1.º del R. D. de 21 de mayo de 1920. *C. L.* núm. 244).—Id.—Id.
T.e	D. Ramón Rivas Martínez, del 2.º Regimiento de Ferrocarriles, al 1.er Regimiento de Zapadores minadores (Grupo expedicionario). (Real orden circular de 23 de agosto de 1921. *D. O.* núm. 186).—Id.—Id.
C.e	D. José María Paul y Goyena, ascendido, se dispone continúe destinado de plantilla en su nuevo empleo en la Sección de Movilización de Industrias civiles, con arreglo a lo dispuesto en la real orden circular de 26 de julio de 1922 (*C. L.* núm. 175).—R. O. 27 julio de 1923.—*D. O.* núm. 163.
C.e	D. José Fernández de la Puente Fernández de la Puente, disponible en la 1.ª Región y prestando servicio en comisión en el Colegio de Santa Bárbara y San Fernardo, se le nombra ayudante de campo del Ministro de la Guerra.—R. O. 30 julio de 1923.—*D. O.* número 166.
C.e	D. Antonio Navarro Serrano, del 4.º Regimiento de Zapadores minadores, se le nombra ayudante de campo del General de brigada D. Luis Monravá y Cortadellas, Comandante General de Ingenieros de la 7.ª Región.—Id.—Id.
T. C.	D. Nicomedes Alcayde Carvajal, destinado al 3.er Regimiento de Zapadores minado-

Empleos en el Cuerpo.	Nombres, motivos y fechas.
	res por R. O. de 23 del corriente (*D. O.* núm. 16), se dispone continúe, sin perjuicio de tal destino, auxiliando los trabajos que dispuso la de 21 de abril último (*D. O.* núm. 89), a las órdenes del General Don Pedro Bazán.—Id.—Id.
	Sueldos, Haberes y Gratificaciones.
T. C.	D. Ricardo Salas Cadenas, se le concede la gratificación de efectividad de 500 pesetas anuales, a partir de 1.º del mes próximo pasado.—R. O. 3 julio de 1923.—*D. O.* número 145.
T. C.	D. Ramón Serrano Navarro, íd. —Id.—Id.
T. C.	D. Leonardo Royo Cid, íd.—Id. —Id.
T. C.	D. Ignacio de Castro y Ramón, íd. la íd., a partir del 1.º del actual.—Id.—Id.
T. C.	D. Juan de Lara Alhama, íd. la íd., a partir del 1.º de agosto próximo.—R. O. 18 julio de 1923.—*D. O.* núm. 159.
T. C.	D. Rudesindo Montoto Barral, íd.—Id.—Id.
T. C.	D. Fernando Martínez Romero, íd.—Id.—Id.
T. C.	D. Francisco Castells Cubells, íd.—Id.—Id.
T. C.	D. Cesáreo Tiestos Clemente, íd. —Id.—Id.
T. C.	D. Ricardo Alvarez Espejo y Castejón, íd.—Id.—Id.
T. C.	D. Pedro Soler de Cornellá Scandella, íd.—Id.—Id.
C.º	D. Fernando Uriol Dutier, íd.— Id.—Id.
C.º	D. Enrique del Castillo Miguel, íd.—Id.—Id.
C.º	D. César Cañedo Argüelles Quintana, íd.—Id.—Id.
C.º	D. José Román Becerra, íd.— Id.—Id.
C.º	D. Pablo Pérez Seoane y Díaz Valdés, íd.—Id.—Id.
C.º	D. Enrique Moreno Tauste, íd. —Id.—Id.
C.º	D. Manuel Gallego Velasco, íd. —Id.—Id.
C.º	D. Gregorio Acosta Nieto, íd.— Id.—Id.
C.º	D. José de los Mozos Muñoz, íd. —Id.—Id.
T.º	D. Arturo Ureña Escario, íd.— Id.—Id.
	Licencias.
T. C.	D. Rudesindo Montoto Barral, se le concede una de un mes por asuntos propios para Francia, Alemania, Dinamarca, Suecia y Noruega.—R. O. 9 julio de 1923.—*D. O.* número 151.
C.º	D. Manuel Company Valera, íd. íd. para París (Francia).— R. O. 11 julio de 1923.—*D. O.* número 153.
C.º	D. Rafael Marín del Campo y Peñalver, íd. trenta días por íd. para Francia, Suiza y Alemania.—R. O. 26 julio de 1923. número 163.
	Matrimonios.
C.º	D. César Herráiz Lloréns, se le concede licencia para contraerlo con D.ª María del Carmen Hidalgo de Quintana y Tornos.—R. O. 4 julio de 1923. —*D. O.* núm. 147.
C.º	D. Manuel Picazas Alvaro, íd. con D.ª Elena Domingo Bau. —R. O. 11 julio de 1923.— *D. O.* núm. 153.
	Situación de reserva.
	Licencias.
C.l	Sr. D. Cirilo Aleixandre y Ballester, se le concede una de dos meses por asuntos propios para distintos puntos de Francia, Inglaterra y Suiza.—R. O. 11 julio de 1923.—*D. O.* número 153.
	Sueldos, Haberes y Gratificaciones.
T. C.	D. José Alvarez Campana y Castillo, afecto al 1.er Batallón de Reserva de Zapadores minadores, se dispone que a partir de 1.º del presente mes, se le abone el haber mensual de 750 pesetas.—R. O. 28 julio de 1923.—*D. O.* núm. 164.

Empleos en el Cuerpo.	Nombres, motivos y fechas.

ESCALA DE RESERVA

Situación de actividad.

Bajas.

T.e D. Francisco Muñoz Morales, del 4.º Regimiento de Zapadores minadores, por fallecimiento ocurrido en Barcelona el 20 de julio de 1923.

C.e D. Valentín Alonso Montero, del 2.º Batallón de Reserva de Servicios Especiales, por íd. ocurrido en Valladolid el 31 de julio de 1923.

Ascensos.

A Teniente.

Alf.z D. Domiciano Conde Mozo.—R. O. 22 julio de 1923.—*D. O.* número 162.

Recompensas.

T.e D. Sebastián Miralles Sandarán, se le concede la cruz del Mérito Militar, de la clase correspondiente a su empleo, con distintivo rojo, por los distinguidos servicios prestados y méritos contraídos asistiendo a las operaciones realizadas en nuestra zona de Protectorado en Africa, desde 1.º de febrero de 1922 a 31 de julio del mismo año (quinto período), y por cumplir los requisitos exigidos en el art. 18 del vigente reglamento de recompensas en tiempo de guerra.—R. O. 5 julio de 1923.—*D. O.* número 148.

T.e D. Miguel Moll Pascual, íd.—Id.—Id.

T.e D. Manuel Navarro Reirá, íd.—Id.—Id.

Alf.z D. Timoteo Barajas Arroyo, íd.—Id.—Id.

T.e D. Benito Sanz del Pozo, íd.—Id.—Id.

Alf.z D. Manuel Priego González, íd.—Id.—Id.

Alf.z D. Ceferino Camblor Muñoz, íd.—Id.—Id.

Alf.z D. Luis Vélez Sánchez, íd.—Id.—Id.

Empleos en el Cuerpo.	Nombres, motivos y fechas.

Destinos.

T.e D. Vicente Gómez Herrero, del 1.er Regimiento de Ferrocarriles, al 3.er Regimiento de Zapadores minadores (art. 1.º del R. D. de 21 de mayo de 1920. *C. L.* núm. 244).—R. O. 23 julio de 1923.—*D. O.* número. 161.

T.e D. Casimiro Martínez Cano, del 1.er Regimiento de Zapadores minadores, al de Pontoneros (íd.)—Id.—Id.

T.e D. Cosme Ruiz Reyes, ascendido, del 2.º Regimiento de Ferrocarriles, al mismo (íd.)—Id.—Id.

T.e D. Sotero Vegas González, íd., del Batallón de Radiotelegrafía de campaña, al 2.º Regimiento de Ferrocarriles (íd.)—Id.—Id.

T.e D. Joaquín Jurado Prieto, íd., del Grupo de Ingenieros de Mallorca, al 2.º Regimiento de Ferrocarriles (id.)—Id.—Id.

T.e D. Juan José Catalá Sellés, íd., del Centro Electrotécnico y de Comunicaciones, al mismo (servicio en Africa) (id.)—Id.—Id.

T.e D. Herminio Santos Núñez, íd., del 1.er Remiento de Telégrafos, al 2.º Regimiento de Ferrocarriles (íd.)—Id.—Id.

T.e D. Agapito Calleja Bernal, íd., del 1.er Regimiento de Zapadores minadores, al mismo (íd.)—Id.—Id.

T.e D. Jesús Ansocua Rodríguez, íd., de la Comandancia de Melilla, a la misma (íd.)—Id.—Id.

T.e D. Salvador Villalba Bahilo, íd., del 1.er Regimiento de Ferrocarriles, al 2.º de igual denominación (íd.)—Id.—Id.

T.e D. Virgilio Arellano Calvo, íd., del 2.º Regimiento de Ferrocarriles, a la Academia del Cuerpo (íd.)—Id.—Id.

T.e D. José Lahuerta Gálvez, íd., del 1.er Regimiento de Telégrafos, al de Pontoneros (íd.)—Id.—Id.

T.e D. José Cuello Gadea, íd., del

Empleos en el Cuerpo	Nombres, motivos y fechas.
	4.° Regimiento de Zapadores minadores, al mismo (íd.)—Id.—Id.
T.e	D. Félix Jané Lluxiá, íd., del íd., al íd., (íd.)—Id.—Id.
T.e	D. Timoteo Barajas Arroyo, íd., de la Comandancia de Larache, al 6.° Regimiento de Zapadores minadores (art. 10 del R. D. de 21 de mayo de 1920. *C. L.* núm. 244).—Id.—Id.
T.e	D. Francisco Pons Cañellas, íd., del Regimiento de Pontoneros, al mismo (íd.)—Id.—Id.
T.e	D. Juan Massanet Perelló, íd., del 4.° Regimiento de Zapadores minadores, al 6.° (íd.)—Id.—Id.
T.e	D. Domiciano Conde Mozo, íd., de la Comandancia de Larache, al 6.° Regimiento de Zapadores minadores (íd.)—Id.—Id.
T.e	D. Evaristo Ramírez Moreno, íd., del 2.° Regimiento de Zapadores minadores, al 1.er Regimiento de igual denominación (íd.)—Id.—Id.
T.e	D. Federico Guardabrazos Romero, íd., del Batallón de Radiotelegrafía de campaña. a la Comandancia de Ceuta (R. D. de 20 de junio de 1921. *C. L.* número 259).—Id.—Id.
T.e	D. Evaristo Ballcsteros Ballesteros, íd., del 2.° Regimiento de Ferrocarriles, a la Comandancia de Ceuta (íd.)—Id.—Id.
T.e	D. Alfonso Díaz Cánovas, íd., del 2.° Regimiento de Ferrocarriles, a la Comandancia de Ceuta (íd.)—Id.—Id.
Te	D. Rafael Aguilar Vivó, íd., del Centro Electrotécnico y de Comunicaciones, se dispone continúe en el mismo destino en concepto de agregado—Id.—Id.
T.e	D. Luis de Juan Rodeles, íd., del mismo, a íd.—Id.—Id.
T.e	D. José Riquelme Arenas, íd., del 2.° Regimiento de Ferrocarriles, a íd.—Id.—Id.
T.e	D. Gaspar Hermán Gimeno, íd., de la Comandancia de Melilla, a íd.—Id.—Id.

Empleos en el Cuerpo.	Nombres, motivos y fechas.
T.e	D. Segundo Bernal Bernal, íd., del 2.° Regimiento de Zapadores minadores, a íd.)—Id.—Id.
T.e	D. Tomás Torija Rubio, íd., del Batallón de Radiotelegrafía de campaña, a íd.—Id.—Id.
T.e	D. José Montelongo, íd., del Grupo de Ingenieros de Tenerife, a íd.—Id.—Id.
	Clasificaciones.
Alf.z	D. Domiciano Conde Mozo, se le declara apto para el ascenso.—R. O. 22 julio de 1923.—*D. O.* núm. 162.
	Sueldos, Haberes y Gratificaciones.
C.n	D. Manuel Berraquero Rojas, se le concede la gratificación de efectividad de 1.200 pesetas anuales, a partir de 1.° de mayo de 1923.—R. O. 30 julio de 1923.—*D. O.* núm. 165.
C.n	D. Gabriel Cañamares Barahona, íd. la íd., a partir de 1.° de junio de 1923.—Id.—Id.
C.n	D. Daniel Pérez García, íd. la íd., a partir de 1.° de agosto próximo.—Id.—Id.
C.n	D. Andrés Castelló Jardín, íd. la íd., a partir de 1.° de septiembre próximo.—Id.—Id.
C.n	D. Andrés Castelló Jardín, íd. la gratificación de efectividad de 1.300 pesetas anuales, a partir de íd.—Id.—Id.
T.e	D. Celedonio Izquierdo Vega, íd. la gratificación de efectividad de 1.100 pesetas anuales, a partir de 1.° del actual.—Id.—Id.
T.e	D. Benito Sanz del Pozo, íd.—Id.—Id.
T.e	D. Juan Díaz Espiritusanto, íd. Id.—Id.
T.e	D. Antonio Conde Rodríguez, íd.—Id.—Id.
T.e	D. Marceliano Aguilar Serrano, íd.—Id.—Id.
T.e	D. Manuel Marín Buitrago, íd.—Id.—Id.
T.e	D. Manuel Mulas González, íd.—Id.—Id.

Empleos en el Cuerpo.	Nombres, motivos y fechas.
T.e	D. Angel Valle Gaizán, íd.—Id.—Id.
T.e	D. Isacio Cañas Arias, íd.—Id.—Id.
T.e	D. Atanasio de la Resuerrección, íd.—Id.—Id.
T.e	D. Antonio Iglesias Meijome, íd.—Id.—Id.
T.e	D. Antolín Redondo Cacharro, íd.—Id.—Id.
T.e	D. Antonio Sánchez Mostazo, íd.—Id.—Id.
T.e	D. Francisco Candelario Gordillo, íd.—Id.—Id.
T.e	D. Carlos García Vilallave, íd.—Id.—Id.
T.e	D. Angel Gómez Herrero, íd. la íd. de 1.000 pesetas anuales, a partir de 1.º de octubre próximo.—Id.—Id.
T.e	D. José Fernández Alvarez, íd.—Id.—Id.
T.e	D. Francisco Domínguez Santana, íd.—Id.—Id.
T.e	D. Manuel Timoteo Ruiz Vegel, íd.—Id.—Id.
T.e	D. Julián Larios de la Rosa, íd.—Id.—Id.
T.e	D. Francisco Ramiro Sánchez, íd.—Id.—Id.
T.e	D. Manuel Segura Rubira, íd.—Id.—Id.
T.e	D. Diego Dalmau Mesa, íd.—Id.—Id.
T.e	D. José Prados Belcós, íd. la íd. de 500 pesetas anuales, a partir de 1.º del actual.—Id.—Id.
T.e	D. Sebastián Vidal Garau, íd.—Id.—Id.
T.e	D. Cecilio Ramírez Martínez, íd.—Id.—Id.
T.e	D. Roque Casanovas Lasala, íd.—Id.—Id.
T.e	D. Aurelio Bragado Daniel, íd.—Id.—Id.
T.e	D. Leonardo González Amador, íd.—Id.—Id.
T.e	D. Manuel Valls Borrell, íd.—Id.—Id.
T.e	D. Joaquín Arnáiz Vicario, íd.—Id.—Id.
T.e	D. Crescente Martínez de Irujo y Martínez de Morentín, íd.—Id.—Id.
T.e	D. Julio Martínez Barberana, íd.—Id.—Id.
T.e	D. Julio Poveda Poveda, íd.—Id.—Id.
T.n	D. Antonio Marcos Villafrueta, íd.—Id.—Id.
T.e	D. Luis Soler Pérez, íd.—Id.—Id.
T.e	D. Hilario Escribá Nicolá, íd.—Id.—Id.
T.e	D. José Cancelo Paz, íd.—Id.—Id.
T.e	D. Juan Aguirre é Izaguirre, íd.

PERSONAL DE LOS CUERPOS SUBALTERNOS

Retiros.

M. de T. D. Lucio San Antonio de Loeches, de los Talleres del Material, se le concede para Guadalajara.—R. O. 23 julio de 1923.—*D. O.* núm. 162.

A. de O. D. Adrián González Gallego, de Comandancia de Pamplona, se le concede para esta Corte.—R. O. 26 julio de 1923.—*D. O.* número 163.

Destinos.

Delinea.e D. Eduardo Bordóns Gómez, de la Comandancia de Granada, al Estado Mayor Central.—R. O. 20 julio de 1923.—*D. O.* núm. 161.

A. de O. D. Pedro Rodríguez Lombera, de nuevo ingreso, con el sueldo anual de 2.500 pesetas, a la Comandancia de Larache.—R. O. 28 julio de 1923.—*D. O.* número 164.

C. de O. M. D. Artemio Vivó Reig, de nuevo ingreso, con el sueldo anual de 3.500 pesetas, a la Comandancia de Vigo.—Id.—Id.

M. de T. D. Francisco González Lidón, del 1.er Regimiento de Telégrafos, a los Talleres del Material.—Id.—Id.

A. de O. D. Amadeo Doumere Mir, de la Sección de Ingenieros del Ministerio, a los Talleres del Material.—Id.—Id.

A. de O. D. Juan José Ródenas García, de la Comandancia de Larache, a la Sección de Ingenieros del Ministerio.—Id.—Id.

Empleos en el Cuerpo	Nombres, motivos y fechas.
	Sueldos, Haberes y Gratificaciones.
M. de T.	D. Salvador Pasquan Sabater, se le concede el sueldo anual de 4.250 pesetas, desde 1.º del corriente mes.—R. O. 4 julio de 1923.—*D. O.* núm. 147.
Delinea.ª	D. Luis Ibáñez Box, íd. el íd. de 4.125 pesetas, a partir de 1.º de agosto próximo.—R. O. 26 julio de 1926.—*D. O.* número 162.
Delinea.ª	D. Rafael Chacón Sánchez, íd. —Id.—Id.
Delinea.ª	D. Antonio Archillas de Valdeastillas y Anguita, íd.—Id.—Id.
Delinea.ª	D. Basilio Quintana San Martín, íd.—Id.—Id.
Delinea.ª	D. Leoncio Martín de la Torre y Lago, íd.—Id.—Id.
C. de O. M.	D. Federico Panero Estévez, íd. el íd. de 4.250 pesetas anuales, a partir de 1.º de agosto próximo.—R. O. 28 julio de 1923.—*D. O.* núm. 164.
C. de O. M.	D. Jaime Más Roselló, íd.—Id.—Id.
C. de O. M.	D. Isidoro Avila de la Cruz, íd.—Id.—Id.
C. de O. M.	D. Enrique Pérez Ortega, íd. —Id.—Id.
A. de O. M.	D. Julio Aragonés Cid, íd. el íd. de 4 875 pesetas anuales, a partir de íd.—Id.—Id.
A. de O. M.	D. Eugenio Naranjo Sabater íd.—Id.—Id.
A. de O. M.	D. Salvador Gil Martín, íd.—Id.—Id.
O. C. de F. de 1.ª	D. Francisco Solsona Pompido, íd. la gratificación de efectividad de 1.500 pesetas anuales, a partir de 1.º de agosto próximo.—R. O. 30 julio de 1923.—*D. O.* núm. 165.
O. C. de F. de 1.ª	D. Jacinto Rosanes Miras, íd. —Id.—Id.
O C. de F. de 1.ª	D. Fernando Valiente Córcoles, íd.—Id.—Id.
O. C. de F. de 1.ª	D. Cándido Pérez Barcia, íd. —Id.—Id.
	Supernumerarios.
A. de O.	D. Luis Ballesteros Sacó, se le concede el pase a dicha situación, quedando adscripto a la Capitanía General de la 5.ª Región.—R. O. 5 julio de 1923. —*D. O.* núm. 147.

Asociación del Colegio de Santa Bárbara y San Fernando

Tesorería del Consejo de Administración.

BALANCE de las Cajas de la Asociación y Colegio en el mes de la fecha.

DEBE	Pesetas.
Existencia anterior	146.927,88
Cuotas de señores Socios del mes de junio	11.977,00
Recibido por la consignación oficial	12.858,18
Idem por cargos contra señores Jefes y Oficiales por efectos que se les han facilitado	851,66
Idem por honorarios de alumnos internos, etc.	237,85
Idem por reintegros	380,00
Idem por intereses del papel del Estado	720,00
Idem por íd. de Obligaciones del Tesoro	187,50
Idem por cuotas de señores Protectores y donativos	1.383,05
Suma	175.523,12

HABER	
Socios bajas	980,80
Gastos de Secretaría	498,00
Pensiones satisfechas a huérfanos	13.278,55
Gastado por el Colegio. Huérfanos	9.302,41
Gastado por el Colegio. Huérfanas	3.200,00
Impuesto en el Monte de Piedad	686,00
Idem en la Caja Postal de Ahorros	1.097,00
Gastado en obras ejecutadas en el Colegio	506,65
Existencia en Caja, según arqueo	145.973,71
Suma	175.523,12

DETALLE DE LA EXISTENCIA EN LA CAJA DE LA ASOCIACIÓN

En metálico en Caja	5.814,47
En depósito para responder a cargos	2.876,65
En cuenta corriente en el Banco de España	28.477,04
En carpetas de cargos pendientes	7.795,75
En papel del Estado depositado en el Banco de España (110.000 pesetas nominales en títulos del 4 por 100 interior)	86.009,80
En Obligaciones del Tesoro, emisión de enero de 1921	15.000,00
Suma	145.973,71

NUMERO DE SOCIOS EXISTENTES EN EL DÍA DE LA FECHA

Existencia en 7 de junio de 1923	2.733
Altas	3
Suma	2.736
Bajas	2
Quedan	2.734

NÚMERO DE HUERFANOS EXISTENTES EN EL DÍA DE LA FECHA Y SU CLASIFICACION

	En el Colegio.	Con pensión..	Sin pensión...	Dote.....	En carrera y preparación..	En Academias militares.....	Aspirantes ..	Totales.	TOTAL GENERAL.....
Primera escala.—Huérfanos.....	80	55	23	»	15	25	»	198	
Idem ídem.—Huérfanas.....	40	45	32	34	2	»	»	153	351
Segunda escala.—Huérfanos.....	»	20	»	»	10	6	»	36	
Idem ídem. Huérfanas.....	»	98	»	»	»	»	»	98	134
TOTALES.....	120	218	55	34	27	31	»	485	485

Cuenta de lo acreditado y depositado por pensiones de dote:

	Acreditado.	Impuesto.	Diferencia.
Cartillas cumplidas, no retiradas..	»	»	»
Idem corrientes.....	41.812,00	41.812,00	»
SUMAS.....	41.812,00	41.812,00	»

Madrid, 11 de julio de 1923.

V.º B.º
EL GENERAL PRESIDENTE
M. Puente.

EL TENIENTE CORONEL SECRETARIO,
Ramón Varela.

INGENIEROS DEL EJERCITO — BIBLIOTECA

RELACION de las obras compradas y regaladas que se han recibido en la misma durante el mes de julio de 1923.

Procedencia.	AUTOR, TÍTULO Y DATOS VARIOS DE LA OBRA	Clasificación.
Compra ..	**Espasa (J)**: Enciclopedia universal ilustrada Europeo-Americana. Tomo 49.....	A a-1
Compra.....	**Berenguer:** Campañas en el Rif y Yebala 1921-1922. Notas y documentos de mi diario de operaciones. 1923, Madrid. 1 vol., 267 páginas. 18 × 11.	A g-6-7
Compra.....	**Bernis (Francisco.):** Consecuencias económicas de la guerra. Las teorías y la enseñanza de los hechos desde 1914 respecto a I. El ciclo económico.—II. Producción, distribución, renta y consumo.—III. Los precios.—IV. Dinero y Bancos. 1923, Madrid. 1 vol., 388 páginas con 9 gráficos. 17 × 10.....	A-j-2
Compra.....	**Lascaux (Dr. Robert):** La production et la population. 1921, París. 1 vol., 334 páginas. 14 × 8....	A-j-3
Compra....	Dictionary of british scientific instruments. (Issued by The British Optical Instruments Manufactures'Association. 1921, London. 1 vol., 334 páginas con figuras. 16 × 9.....	A-p-8, E-a-5
Regalo (1)...	**Retana (W. E.):** Diccionario de Filipinismos con la revisión con lo que al respecto lleva publicado la Real Academia Española. 1921, New York. 1 volumen, 174 páginas. 16 × 10.....	A-p-8, J-i-12
Compra.....	**Palat:** La grand guerre sur le front occidental: I. Le éléments du conflit.—II. Liège, Mulhouse, Sarrebourg, Morange, avec 3 cartes.—III. Batailles des Ardennes & de la Sambre, avec 8 cartes.—IV. Les Batailles de Lorraine (23 Aout-13 Sepbre, 1914), avec 6 cartes?—V. La retraite sur la Seine (24 Aout-4 Sepbre, 1914), avec 8 cartes.—VI. La victoria de la Marne (5-13 Sepbre, 1914), avec 6 cartes.—VII. La course a la Mer (14 Sepbre-15 Octubre, 1914), avec 8 cartes.—VIII. La ruée vers Calais (15 Octubre-13 Decembre, 1914), avec 5 cartes.—IX. Les offensives de 1915 (Decembre, 1914-Decembre, 1915, avec 14 cartes. 1917-1922, París. 9 vols., 244-603 páginas con cartas. 16 × 9.	B-h-4
Compra.....	**Tarlé (A. de):** La preparation industrielle de la Guerre en France et en Allemagne. La métallurgie. 1922, París. 1 vol., 53 páginas. 16 × 8.....	B-h-4, G f-1
Compra.....	**Herr:** L'Artillerie. Ce qu'elle a eté. Ce qu'elle est. Ce qu'elle doit etre. 1923, París. 1 vol., 344 páginas. 19 × 11.....	B-p-2-6

Procedencia.	AUTOR, TÍTULO Y DATOS VARIOS DE LA OBRA	Clasificación.
Regalo (2)...	Reglamento para la instrucción y trabajo de las tropas de Zapadores Minadores. Puentes. Manual de instrucción de los soldados y cabos. 1923, Madrid. 1 vol., 100 páginas con figuras. 16 × 8.....	B-t-2
Compra.....	**Haag (J.):** Cours complet de mathematiques speciales. Tomo IV. Geometrie Descriptive et trigonometrie.....	C-a-3
Compra.....	**Sánchez Vidal (Bernardino):** Lecciones de aritmética. 1921, Madrid. 1 vol., 367 páginas. 18 × 11	C-b-1
Compra.....	**Cisotti (Umberto):** Lezioni di meccanica razionale. (Svolte nel R. Istituto Tecnico Superiore di Milano) 1921-1922. 1922, Milano. 1 vol., 327 páginas con figuras. 19 × 13.....	C-j-1
Compra.....	**Capelli (Cesare):** Lezioni di Topografía tenuta alla Scuola dei Costruttori Edili annesa al R. Istituto Tecnico di Milano. 1922, Milano. 1 vol., 168 páginas con figuras. 20 × 12.....	D-f-1
Regalo (3)...	Producción y distribución de la energía eléctrica con breve reseña descriptiva de la provincia de Vizcaya. Vol. núm. 47. Año 1920.....	E-g-3
Compra.....	**Nernst (W.):** Traité de chimie générale. 2.ª partie. Transformations de la matiére et de l'energie....	E-h-1
Regalo (4)...	Boletín del Instituto Geológico de España. Tomo XLIII.....	F-a-2, J-f-3
Compra.....	**Grard (C.):** L'Acier. Aviation.—Automobilisme.—Constructions mécaniques.—Sanctions de la Guerre. 2.ª edición. 1921, París. 1 vol., 364 páginas con figuras. 18 × 11.....	G-f-4, I-g-6
Regalo (5)...	La circulación aérea en España. (Disposiciones puestas en vigor por R. D. de 25 de noviembre de 1919). 1919, Madrid. 1 vol., 88 páginas con figuras. 10 × 6.....	G-h-3
Regalo (6)..	Aerostación. Observación aerostera.—Conferencias y ejercicios desarrollados en el curso de 1922. 1923, Guadalajara. 2 vols. T. 334 páginas con figuras. Atlas y láminas. 17 × 10.....	G-h-3, H-k-2
Compra.....	**Tajani (Filippo):** Trattato moderno di materiale mobile ed esercizio delle ferrovie. Volume I. Legislazione ed economia ferroviaria. Trazioni e materiale mobile.—Volume II. Esercizio tecnico. Impianto della stazioni. 1921-24, Milano. 2 vols., 507-387 páginas con láminas. 19 × 12.....	G-j-1
Compra.....	Ferrocarriles Alemanes del Estado. Reglamentos para la construcción de obras de hierro. Bases para el proyecto y cálculo de puentes de hierro para ferrocarriles. 1922, Berlín. 1 vol., 70 páginas con figuras. 17 × 10.....	G-k-3

Procedencia.	AUTOR, TÍTULO Y DATOS VARIOS DE LA OBRA	Clasificación.
Compra.....	**La Llave (Joaquín) y Montaud y Noguerol (Gustavo):** Comunicaciones Militares. Medios de transporte. 1923, Madrid. 1 vol., 459 páginas con figuras. 20 × 11.....	H-k-1
Compra.....	**Belli (C. M.):** Igiene ospedaliera.— Ordinamento dei servizi negli ospedali ed istituzioni affini. 1914, Milano. 1 vol., 351 págs. con figuras. 13 × 8	I-e-3
Compra.....	**Belli (C. M.):** Igiene ospedaliera.— Construzione degli ospedali-ospizi e stabilimenti affini. 1913, Milano. 1 vol., 507 páginas con figuras. 13 × 8..	I-e-3
Compra.....	**Merciot (Albert):** Le ciment armé dans la construction. s. a. París. 1 vol., 899 páginas con figuras. 20 × 13.....	I-i-3
Compra.....	Pliego de condiciones normales para el suministro de construcciones metálicas. 1921, Berlín. 1 volumen, 15 páginas. 16 × 12.....	I-j-2
Regalo (1)...	**Retana (W. E.):** Indice de personas nobles y otras de calidad que han estado en Filipinas desde 1521 hasta 1898. 1921, Madrid. 1 vol., 84 págs. 17 × 10.	J-i-12, J-o-1
Regalo (1)...	**Retana (W. E.):** Indice biográfico de los que asistieron al descubrimiento de las Islas Filipinas. 1921, Madrid. 1 vol., 84 páginas. 18 × 10.....	J-i-12
Compra.....	**Demangeon (Albert):** L'Empire Britanique. Etude de géographie coloniale. 1923, París. 1 volumen, 280 páginas. 14 × 8.....	J-j-5

NOTA: Las obras regaladas lo han sido por:

(1) D. W. E. Retana.
(2) Estado Mayor Central del Ejército.
(3) Ministerio del Trabajo.
(4) Instituto Geológico de España.
(5) Comandante de Ingenieros D. Joaquín de la Llave.
(6) Batallón de Aerostación.

Madrid 30 de julio de 1923.
EL CAPITÁN BIBLIOTECARIO,
Patricio de Azcárate.

V.º B.º
EL TENIENTE CORONEL-DIRECTOR,
Morcillo.

Asociación Filantrópica del Cuerpo de Ingenieros del Ejército.

BALANCE *de fondos correspondiente al mes de agosto de 1923.*

	Pesetas.
CARGO	
Existencia en fin del mes anterior.....	152.786,05
Abonado durante el mes:	
Por la Academia.....	258,35
Por Aeronáut.ª (Aros.ⁿ y Av.ⁿ)	968,00
Por el Bón. de Radioteleg.ª..	98,55
Por el 2.º Bón. Rva. Ser. esp.s	36,00
Por el 1.er Bón. Rva. Zap m.s	291,40
Por el 2.º íd. de íd. íd.....	215,90
Por el 4.º íd. de íd. íd.....	»
Por la Brigada Topográfica.	23,35
Por el Centro Electrotécnico.	236,30
Por la Comand.ª de Ceuta...	227,25
Por la C.ª de Gran Canaria..	21,00
Por la íd. de Larache.....	257,35
Por la íd. de Mallorca.....	97,85
Por la íd. de Menorca.....	62,15
Por la íd. de Melilla.....	»
Por la íd. de Tenerife.....	55,35
Por la Comp.ª de alumbrado.	»
Por la Esc.ª Superior Guerra.	190,30
En Madrid.....	1.313,35
Por el 1.er Reg. de Ferrocril.s	459,95
Por el 2.º íd. de íd.....	219,05
Por el Reg. de Pontoneros..	92,80
Por el 1.er Reg. de Telégfos.	140,05
Por el 1.er Reg. Zaps. Mins.	155,10
Por el 2.º Reg. Zps. Mins....	130,00
Por el 3.er íd. de íd..	149,20
Por el 4.º íd. de íd.....	141,60
Por el 5.º íd. de íd.....	100,35
Por el 6.º íd. de íd.....	1,60
Por la Deleg.ⁿ de la 2.ª Reg.ⁿ	905,35
Por la Deleg.ⁿ de la 3.ª Reg.ⁿ	252,25
Por la íd. de la 4.ª íd.	»
Por la íd. de la 5.ª íd.	»
Por la íd. de la 6.ª íd.	90,45
Por la íd. de la 7.ª íd.	»
Por la íd. de la 8.ª íd.	»
Intereses de las 100.000 pesetas nominales en Deuda amortizable, del 5 por 100 que posee la Asociación; cupón fecha 15 del actual...	1.000,00
Suma el cargo.....	160.976,25

	Pesetas.
DATA	
Cuotas funerarias de los señores socios fallecidos don Eugenio de Carlos Hierro, D. Ricardo Echevarría Ochoa y D. Roberto Escalante Marzal (q. D. h.), a 5.000 pesetas una.....	15.000,00
Nómina de gratificaciones...	165,00
Suma la data.....	15.165,00
RESUMEN	
Importa el cargo.....	160.976,25
Idem la data.....	15.165,00
Existencia en el día de la fecha.....	145.811,25
DETALLE DE LA EXISTENCIA	
En títulos de la Deuda amortizable del 5 por 100 (100.000 pesetas nominales); su valor en compra.....	96.175,60
En el Banco de España, en cuenta corriente.....	47.893,20
En metálico en Caja.... ...	»
En abonarés pendientes de cobro.....	1.742,45
Total igual.....	145.811,25
MOVIMIENTO DE SOCIOS	
Existían en 31 de julio último.....	881
BAJAS	
D. Eugenio de Carlos Hierro, por fallecimiento.....	3
» Joaquín Boy Fontelles, por ídem.....	
» Inocencio García Rodríguez, por ídem.....	
Quedan en el día de la fecha.	878

Madrid, 31 de agosto de 1923.—El Teniente Coronel, tesorero, JULIÁN GIL CLEMENTE.—Intervine: El Coronel, contador, ANTONIO ROCHA.—V.º B.º El General Presidente, LOS-ARCOS.

NOVEDADES OCURRIDAS EN EL PERSONAL DEL CUERPO

DURANTE EL MES DE AGOSTO DE 1923

Empleos en el Cuerpo.	Nombres, motivos y fechas.
	ESCALA ACTIVA
	Situación de actividad.
	Bajas.
C.l	Sr. D. Eugenio de Carlos Hierro, del Ministerio de la Guerra e Ingeniero Comandante de Buenavista, por fallecimiento ocurrido en San Sebastián el 13 de agosto de 1923.
T.e	D. Inocencio García Rodríguez, de la Comandancia de Melilla, murió al frente del enemigo el 17 de agosto de 1923 en el combate de Tifaruin (Melilla).
C.n	D. Joaquín Boy Fontelles, del Servicio de Aviación, muerto al intentar municionar por el aire la posición de Tifaruin (Melilla).
	Ascensos.
	A Coronel.
T. C.	D. Ignacio de Castro y Ramón.—R. O. 6 agosto de 1923.—*D. O.* núm. 171.
	A Tenientes Coroneles.
C.e	D. Enrique del Castillo y Miguel.—Id.—Id.
C.e	D. César Cañedo-Argüelles y Quintana.—Id.—Id.
	A Comandante.
C.n	D. Manuel Vidal Sánchez.—Id.—Id.
	A Capitanes.
T.e	D. Fernando Zerolo Fuentes.—R. O. 18 agosto de 1923.—*D. O.* número 181.
T.e	D. Félix Gómez Guillamón.—Id.—Id.
T.e	D. Arturo Roldán Lafuente.—Id.—Id.
T.e	D. Ambrosio Sasot Sasot.—Id.—Id.
T.e	D. Mario Jover Soler.—Id.—Id.
T.e	D. Gabriel Clar Margarit.—Id.—Id.
T.e	D. Francisco Bellas Jiménez.—R. O. 18 agosto de 1923.—*D. O.* número 181.
T.e	D. Nemesio Utrilla Fernández.—Id.—Id.
T.e	D. Casimiro Cañadas Guzmán.—Id.—Id.
T.e	D. José Rosado Núñez.—Id.—Id.
T.e	D. José Martínez Maza.—Id.—Id.
T.e	D. Manuel Martínez Franco.—Id.—Id.
T.e	D. Julio del Junco Reyes.—Id.—Id.
T.e	D. Carlos Roa Miranda.—Id.—Id.
T.e	D. José Collar Fernández.—Id.—Id.
T.e	D. Domingo Berrio Indart.—Id.—Id.
T.e	D. Juan Castellano Gallego.—Id.—Id.
T.e	D. Luis Gubern Puig.—Id.—Id.
T.e	D. Luis Sánchez Urdazpal.—Id.—Id.
T.e	D. Francisco Vives Camino.—Id.—Id.
T.e	D. Rafael Rávena y de Almagro.—Id.—Id.
T.e	D. Antonio Fernández Hidalgo.—Id.—Id.
	A Tenientes.
	(Por haber terminado con aprovechamiento el plan de estudios reglamentario.)
Alf.z Al.o	D. Manuel Mexía Rosciano.—R. O. 9 agosto de 1923.—*D. O.* número 174.
Alf.z Al.o	D. Luis Villar Molina.—Id.—Id.
Alf.z Al.o	D. Enrique del Castillo Bravo.—Id.—Id.
Alf.z Al.o	D. Tomás Castrillón Frá.—Id.—Id.
Alf.z Al.o	D. José Rivera Zapata.—Id.—Id.
Alf.z Al.o	D. Ramón Martorell Otzet.—Id.—Id.
Alf.z Al.o	D. Ramón Fontana Esteban.—Id.—Id.
Alf.z Al.o	D. Antonio Pineda Sors.—

Empleos en el Cuerpo	Nombres, motivos y fechas.
	R. O. 9 agosto de 1923.—*D. O.* número 174.
Alf.ª Al.º	D. Luis Burgos López.—Id.—Id.
Alf.ª Al.º	D. Luis Yáñez Albert.—Id.—Id.
Alf.ª Al.º	D. Francisco Iglesias Brage.—Id.—Id.
Alf.ª Al.º	D. Sebastián Catalán Cuadrado.—Id.—Id.
Alf.ª Al.º	D. Vicente Martorell Otzet.—Id.—Id.
Alf.ª Al.º	D. José Berenguer Botija.—Id.—Id.
Alf.ª Al.º	D. Antonio Alvarez Paz.—Id.—Id.
Alf.ª Al.º	D. Vicente Padilla y Fernández Urrutia.—Id.—Id.
Alf.ª Al.º	D. Julio Dueso Landaida.—Id.—Id.
Alf.ª Al.º	D. Gregorio Baamonde Taylla-fert.—Id.—Id.
Alf.ª Al.º	D. Alfonso Ortí Meléndez-Valdés.—Id.—Id.
Alf.ª Al.º	D. Federico Noreña Echeverría.—Id.—Id.
Alf.ª Al.º	D. Carlos Faraudo y de Micheo.—Id.—Id.
Alf.ª Al.º	D. José Servert López Altamirano.—Id.—Id.
Alf.ª Al.º	D. Emilio Hernández Pino.—Id.—Id.
Alf.ª Al.º	D. Florencio Becerril Peigneux d'Egmnet.—Id.—Id.
Alf.ª Al.º	D. Cipriano Rodríguez Díaz.—Id.—Id.
Alf.ª Al.º	D. Antonio Alonso Nieto.—Id.—Id.
Alf.ª Al.º	D. José Cistué de Castro.—Id.—Id.
Alf.ª Al.º	D. Antonio Sánchez López.—Id.—Id.
Alf.ª Al.º	D. Antonio Vázquez-Figueroa Goyanes.—Id.—Id.
	Cruces.
C.ª	D. Carmelo Castañón Reguera, se le concede la cruz de la Real y Militar Orden de San Hermenegildo, con la antigüedad de 16 de noviembre de 1919.—R. O. 9 agosto de 1923.—*D. O.* núm. 175.
C.ª	D. Luis Valcárcel y López Espila, íd. la íd., con la antigüedad de 3 de mayo de 1923.—Id.—Id.

Empleos en el Cuerpo.	Nombres, motivos y fechas.
	Destinos.
T.ª	D. Luis Simarro Puig, del 4.º Regimiento de Zapadores minadores, a la Meha-la Jalifiana de Tarfesit núm. 5.—R. O. 13 agosto de 1923.—*D. O.* número 177.
C.ª	D. Francisco Yáñez Albert, de disponible en la 1.ª Región, al Centro Electrotécnico y de Comunicaciones, como resultado del concurso anunciado por Real orden circular de 11 de julio próximo pasado (*D. O.* núm. 152).—R. O. 17 agosto de 1923.—*D. O.* número 181.
C.¹	Sr. D. Ramón Serrano Navarro, de disponible en la 2.ª Región, al Ministerio de la Guerra, desempeñando además el cargo de Ingeniero Comandante de Buenavista.—R. O. 27 agosto de 1923.—*D. O.* núm. 188.
T. C.	D. Droctoveo Castañón Reguera, del 1.er Regimiento de Telégrafos, al Ministerio de la Guerra.—Id.—Id.
C.¹	Sr. D. Ignacio de Castro Ramón, ascendido, del Ministerio de la Guerra, a disponible en la 1.ª Región.—Id.—Id.
T. C.	D. Rogelio Ruiz-Capillas y Rodríguez, de disponible en la 1.ª Región y en comisión en la Comandancia de Madrid, al 1.er Regimiento de Telégrafos (art. 1.º del R. D. de 21 de mayo de 1920. *C. L.* núm. 244).—Id.—Id.
T. C.	D. Enrique del Castillo y Miguel, ascendido, del Ministerio de la Guerra, a disponible en la 1.ª Región.—Id.—Id.
T. C.	D. César Cañedo-Argüelles y Quintana, íd., del 1.er Regimiento de Zapadores minadores, a disponible en la 6.ª Región.—Id.—Id.
C.ª	D. Juan Guasch Muñoz, de ayudante de campo del General de brigada D. Manuel Ruiz Monlleó, Comandante General de Ingenieros de la 6.ª Región, al 1.er Regimiento de Zapadores minadores (art. 1.º

Empleos en el Cuerpo.	Nombres, motivos y fechas.
	del R. D. de 21 de mayo de 1920. *C. L.* núm. 244).—R. O. 27 agosto de 1923.—*D. O.* número 188.
C.ª	D. Manuel Vidal Sánchez, ascendido, del 4.º Regimiento de Zapadores minadores, al mismo (íd.)—Id.—Id.
C.ª	D. Antonio Pérez Barreiro, de disponible en Ceuta, a disponible en la 8.ª Región.—Id.—Id.
C.ª	D. Félix Gómez Guillamón, ascendido, del Servicio de Aerostación, al 1.er Regimiento de Zapadores minadores (artículo 1.º del R. D. de 21 de mayo de 1920. *C. L.* núm. 244). —Id.—Id.
C.ª	D. Antonio Fernández Hidalgo, íd., del 2.º Regimiento de Ferrocarriles, al 1.er Regimiento de Zapadores minadores (íd.) —Id.—Id.
C.ª	D. Luis Gubern Puig, íd., del 4.º Regimiento de Zapadores minadores, al mismo (íd.)—Id. —Id.
C.ª	D. Alberto Portilla Hueso, del Servicio de Aviación, al 5.º Regimiento de Zapadores minadores (íd.)—Id.—Id.
C.ª	D. Carlos Marín de Bernardo Lasheras, del Grupo de Gran Canaria, al 1.er Regimiento de Ferrocarriles (íd.)—Id.— Id.
C.ª	D. Pedro Fernández-Bolaños Mora, del 6.º Regimiento de Zapadores minadores, al 1.er Regimiento de Ferrocarriles (íd.)—Id.—Id.
C.ª	D. Ricardo de la Puente Baamonde, del 1.er Regimiento de Zapadores minadores, al 2.º Regimiento de Ferrocarriles (íd.)—Id.—Id.
C.ª	D. Leandro García Gonzáles, de la Comandancia de León, cobrando por Cuerpos Armados, al 1.er Regimiento de Telégrafos (íd.)—Id.—Id.
C.ª	D. Leopoldo Sotillos Rodríguez, del 6.º Regimiento de Zapadores minadores, al 1.er Regimiento de Telégrafos(íd.)— Id.—Id.
C.ª	D. Pedro de Lamo Peris, del 1.er Regimiento de Zapadores minadores, al 1.er Regimiento de Telégrafos (íd.)—Id.—Id.
C.ª	D. Rodrigo de la Iglesia y de Varo, de la Comandancia de Barcelona, a la Madrid (íd.)— Id.—Id.
C.ª	D. Manuel Martínez Franco, ascendido, del 1.er Regimiento de Telégrafos, a la Comandancia de León, cobrando por Cuerpos Armados (íd.)—Id.— Id.
C.ª	D. Luis Martínez González, de de la Comandancia de Tenerife, al Grupo de Ingenieros de Tenerife (íd.)—Id.—Id.
C.ª	D. Julio del Junco Reyes, ascendido, de la Comandancia de Melilla, a la de Tenerife (artículo 10 del R. D. de 21 de mayo de 1920. *C. L.* núm. 244). —Id.—Id.
C.ª	D. José Martínez Maza, íd., del 1.er Regimiento de Zapadores minadores, al mismo (íd).— Id.—Id.
C.ª	D. Domingo Berrio Indart, íd., del Centro Electrotécnico y de Comunicaciones (Africa), al 6.º Regimiento de Zapadores minadores (íd.)—Id.—Id.
C.ª	D. José Collar Fernández, íd., del 1.er Regimiento de Telégrafos, al 6.º Regimiento de Zapadores minadores (íd.)— Id.—Id.
C.ª	D. José Rosado Núñez, íd., del íd., al íd. (íd.)—Id.—Id.
C.ª	D. Carlos Roa Miranda, íd., del Servicio de Aviación, al 1.er Regimiento de Zapadores minadores (íd.)—Id.—Id.
C.ª	D. Juan Castellano Gallego, íd., de la Comandancia de Melilla, al Grupo de Gran Canaria (íd.) —Id.—Id.
C.ª	D. Rafael Rávena y de Almagro, íd., del Batallón de Radiotelefía de campaña, al Grupo de Gran Canaria (íd).—Id.—Id.
C.ª	D. Luis Sánchez Urdazpal, íd., de disponible en la 1.ª Región (Escuela Superior de Guerra), a continuar en la misma situación (íd.)—Id.—Id.

Empleos en el Cuerpo.	Nombres, motivos y fechas.
C.n	D. Francisco Vives Camino, íd., del Servicio de Aerostación (comisión curso de pilotos), a disponible en la 1.ª Región, continuando en el curso de pilotos (íd.)—Id.—Id.
C.n	D. Manuel Company Varela, de la Comandancia de Barcelona, en comisión, a la misma, de plantilla (íd.)—Id.—Id.
C.n	D. Fernando Zerolo Fuentes, ascendido, del Centro Electrotécnico y de Comunicaciones (Africa), a disponible en la 1.ª Región (íd.)—Id.—Id.
C.n	D. Arturo Roldán Lafuente, íd., del Batallón de Radiotelegrafía de campaña, a íd. (íd.)—Id.—Id.
C.n	D. Ambrosio Sasot Sasot, íd., del 1.er Regimiento de Ferrocarriles, a íd. (íd.)—Id.—Id.
C.n	D. Mario Soler Jover, íd., del 1.er Regimiento de Ferrocarriles, a íd. (íd.)—Id.—Id.
C.n	D. Gabriel Clar Margarit, íd., del Servicio de Aviación, a íd. (íd.)—Id.—Id.
C.n	D. Francisco Bellas Jiménez, íd., de la Comandancia de Ceuta, a disponible en Ceuta (íd.)—Id.—Id.
C.n	D. Nemesio Utrilla Fernández, íd., del 1.er Regimiento de Ferrocarriles, a disponible en la 1.ª Región (íd.)—Id.—Id.
C.n	D. Casimiro Cañadas Guzmán, íd., del Batallón de Radiotelegrafía de campaña, a íd. (íd.)—Id.—Id.
T.e	D. Francisco Armenta Guillén, de la Comandancia de Melilla, al Grupo de Tenerife (artículo 1.º del R. D. de 21 de mayo de 1920. *C. L.* núm. 244).—Id.—Id.
T.e	D. Joaquín Belón Díaz, del Regimiento de Pontoneros, al 1.er Regimiento de Telégrafos. (íd.)—Id.—Id.
T.e	D. Juan Martínez Percaz, de la Comandancia de Melilla, a la Brigada Topográfica (íd.)—Id.—Id.
T.e	D. Manuel Mexía Rosciano, ascendido, de la Academia del Cuerpo, al Batallón de Radiotelegrafía de campaña (íd.)—Id.—Id.
T.e	D. Luis Villar Molina, de íd., al íd. (íd.)—Id.—Id.
T.e	D. Enrique del Castillo Bravo, de íd., al 1er Regimiento de Ferrrocarriles (íd.)—Id.—Id.
T.e	D. Tomás Castrillón Frá, de íd., al íd. (íd).—Id.—Id.
T.e	D. José Rivera Zapata, de íd., al Batallón de Radiotelegrafía de campaña (íd.)—Id.—Id.
T.e	D. Ramón Fontana Esteban, de íd., al 5.º Regimiento de Zapadores minadores (íd.)—Id.—Id.
T.e	D. Antonio Pineda Sors, de íd., al Regimiento de Pontoneros (íd.)—Id.—Id.
T.e	D. Luis Burgos López, de íd., al 2.º Regimiento de Ferrocarriles (íd.)—Id.—Id.
T.e	D. Luis Yáñez Albert, de íd., al 2.º Regimiento de Zapadores minadores (íd.)—Id.—Id.
T.e	D. Sebastián Catalán Cuadrado, de íd., al 2.º Regimiento de Ferrocarriles (íd.)—Id.—Id.
T.e	D. José Berenguer Botija, de íd. al Batallón de Radiotelegrafía de campaña (íd.)—Id.—Id.
T.e	D. Antonio Alvarez Paz, de íd., al Grupo de Mallorca (íd.)—Id.—Id.
T.e	D. Vicente Padilla Fernández-Urrutia, de íd., al 5.º Regimiento de Zapadores minadores (íd).—Id.—Id.
T.e	D. Julio Dueso Landaida, de íd. al 1.er Regimiento de Telégrafos (íd.)—Id.—Id.
T.e	D. Alfonso Orti Meléndez-Valdés. de íd., al 3.er Regimiento de Zapadores minadores (íd.)—Id.—Id.
T.e	D. Federico Noreña Echeverría, de íd., al 1.er Regimiento de Telégrafos (íd.)—Id.—Id.
T.e	D. José Servet López-Altamirano, de íd., al 6.º Regimiento de Zapadores minadores (art. 10 del R. D. de 21 de mayo de 1920. *C. L.* núm. 244).—Id.—Id.
T.e	D. Ramón Martorell Otzet, de íd., al 4.º Regimiento de Zapadores minadores (grupo ex-

Empleos en el Cuerpo.	Nombres, motivos y fechas.
	pedicionario) (R. D. de 30 de junio de 1921. *C. L.* núm. 259 y R. O. de 22 del actual. (*D. O.* número 184).—Id.—Id.
T.e	D. Francisco Iglesias Brage, de íd., a la Comandancia de Ceuta (íd.)—Id.—Id.
T.e	D. Vicente Martorell Otzet, de íd., a íd., (íd.)—Id.—Id.
T.e	D. Gregorio Baamonde Taylla-fert, de íd., a íd. (íd.)—Id.—Id.
T.e	D. Carlos Faraudo y de Micheo, de íd., a la Comandancia de Melilla (íd.)—Id.—Id.
T.e	D. Emilio Hernández Pino, de íd., a íd. (íd.)—Id.—Id.
T.e	D. Florencio Becerril Peigneux d'Edgment, de íd., al 4.º Regimiento de Zapadores minadores (grupo expedicionario) (íd.)—Id.—Id.
T.e	D. Cipriano Rodríguez Díaz, de íd., a la Comandancia de Melilla (íd.)—Id.—Id.
T.e	D. Antonio Alonso Nieto, de íd., a íd. (íd.(—Id.—Id.
T.e	D. José Cistué de Castro, de íd., 1.er Regimiento de Zapadores minadores (grupo expedicionario (íd.)—Id.—Id.
T.e	D. Antonio Sánchez López, de íd., al 4.º Regimiento de Zapadores minadores (grupo expedicionario) (íd.)—Id.—Id.
T.e	D. Antonio Vázquez-Figueroa Goyanes, de íd., a la Comandancia de Melilla (íd.)—Id.—Id.
T.e	D. Miguel Mázquez Soler, de la Intervención militar de Melilla (Servicios Jalifianos), a la 5.ª Unidad del Batallón de Radiotelegrafía de campaña.—Id.—Id.
T.e	D. José Ruiz de Valdivia y Díaz, del 2.º Regimiento de Zapadores minadores, a la 5.ª Unidad del Batallón de Radiotelegrafía de campaña.—Id.—Id.
T.e	D. Guillermo Planas Utrilla, del Batallón de Radiotelegrafía de campaña, al Centro Electécnico y de Comunicacionet, para prestar servicio en Africa, como resultado del concurso anunciado por real orden circular de 30 de julio próximo pasado (*D. O.* número 165).—Id—Id.
T.e	D. Antonio Fernández Jiménez, de la Comandancia de Larache, al íd., como íd.—Id.—Id.
T.e	D. Gonzalo Herrán Rodiles, del 1.er Regimiento de Ferrocarriles, a la Intervención militar de la zona de Melilla (Servicios Jalifianos), quedando en situación de supernumerario sin sueldo afecto a la Comandancia general de Melilla.—R. O. 28 agosto de 1923.—*D. O.* núm. 189.
C.n	D. Gabriel Clar Margarit, ascendido, del Servicio de Aviación, al mismo.—Id.—Id.
C.n	D. Carlos Roa Miranda, íd.—Id.—Id.
C.e	D. Anselmo Loscertales y Sopena, se dispone cese en el cargo de ayudante de campo del General de la 4.ª División D. Jacobo García Roure.—R. O. 31 agosto de 1923.—*D. O.* núm. 192.
C.e	D. Ricardo Murillo Portillo, de disponible en la 1.ª Región a la misma situación en la 5.ª Región y en comisión a la Academia del Cuerpo, de profesor.—Id.—Id.
C.n	D. Federico Tenllado Gallego, de profesor, en comisión, en la Academia del Cuerpo, a la misma, de plantilla.—Id.—Id.
C.e	D. José Arancibia y Lebario, del 6.º Regimiento de Zapadores minadores, a ayudante de campo del General de brigada D. Manuel Ruiz Monlleó, Comandante General de Ingenieros de la 6.ª Región.—R. O. 31 agosto de 1923.—*D. O.* número 193.
	Sueldos, Haberes y Gratificaciones.
C.l	Sr. D. Juan Maury y Uribe, se le concede la gratificación de efectividad de 500 pesetas anuales, a partir de 1.º de sep-

Empleos en el Cuerpo	Nombres, motivos y fechas.
	tiembre próximo.—R. O. 21 agosto de 1923.—*D. O.* número 184.
T. C.	D. Félix Agosto Palma, íd.—Id. Id.—Id.
T. C.	D. Pedro Sánchez Ocaña, íd.—Id.—Id.
T. C.	D. Miguel Cardona Juliá, íd.—Id.—Id.
T. C.	D. Ricardo Martínez Unciti, íd. —Id.—Id.
T. C.	D. Fernando Mexía Blanco, íd. —Id.—Id.
T. C.	D. Manuel Pérez Roldán, íd.—Id.—Id.
T. C.	D. Emilio Morata Petit, íd.—Id. —Id.
T. C.	D. José Alén Solá, íd.—Id.—Id.
T. C.	D. Manuel García Díaz, íd.—Id. —Id.
T. C.	D. Felipe Martínez Romero, íd. —Id.—Id.
T. C.	D. Miguel Manella Corrales, íd. —Id.—Id.
T. C.	D. Julio Soto Rioja, íd.—Id.—Id.
T. C.	D. Luis Castañón Cruzada, íd.—Id.—Id.
T. C.	D. Rafael Ferrer Massanet, íd. —Id.—Id.
T. C.	D. Emilio Luna y Barba, íd.—Id.—Id.
T. C.	D. Carlos Masquelet Lacaci, íd. —Id.—Id.
T. C.	D. Justino Alemán Báez, íd.—Id.—Id.
C.e	D. César Sanz Muñoz, íd.—Id. —Id.
C.e	D. Miguel García de la Herrán, íd.—Id.—Id.
C.e	D. Antonio Martínez Victoria y Fernández Liencres, íd.—Id. —Id.
C.e	D. Enrique Milián Martínez, íd. —Id.—Id.
C.e	D. Agustín Ruiz López, íd.—Id. —Id.
C.e	D. Ricardo Goytre Bejarano, íd. —Id.—Id.
C.e	D. José González Juan, íd.—Id. —Id.
C.e	D. Ricardo Arana Tarancón, íd. —Id.—Id.
C.e	D. Honorato Manera Ladico, íd. —Id.—Id.
C.e	D. Agustín Loscertales Sopena, íd.—Id.—Id.

Empleos en el Cuerpo.	Nombres, motivos y fechas.
C.e	D. Pedro Sopranis Arriola, íd.—Id.—Id.
C.e	D. José Rodríguez-Roda y Hacar, íd.—Id.—Id.
C.e	D. Germán de León y Castillo-Olivares, íd.—Id.—Id.
C.e	D. Juan Vigón Suerodiaz, íd.—Id.—Id.
C.e	D. Vicente Martorell Portas, íd. —Id.—Id.
C.e	D. Felipe Porta e Iza, íd.—Id.—Id.
C.e	D. Manuel Azpiazu y Paul, íd. —Id.—Id.
C.e	D. Manuel Jiménez Fuente, íd. —Id.—Id.
C.e	D. Juan Casado y Rodríguez, íd.—Id.—Id.
C.e	D. Eduardo Luis Subijana, íd.—Id.—Id.
C.e	D. Trinidad Benjumeda y del Rey, íd.—Id.—Id.
C.e	D. Lorenzo Angel Patiño, íd.—Id.—Id.
C.e	D. Joaquín Coll Fúster, íd.—Id. —Id.
C.n	D. Antonio Pozuelos Fernández, íd.—Id.—Id.
C.n	D. Luis Feliú Oliver, íd.—Id.—Id.
C.n	D. José López Tienda, íd.—Id. —Id.
C.n	D. José Sánchez Ruiz, íd.—Id. —Id.
C.n	D. José Auz Auz, íd.—Id.—Id.
C.n	D. Carlos Mendoza Iradier, íd. —Id.—Id.
C.n	D. Carlos Marín de Bernardo Las Heras, íd.—Id.—Id.
C.n	D. Pedro Prieto Rincón, íd.—Id.—Id.
C.n	D. Rodrigo Torrent Aramendía, íd.—Id.—Id.
C.n	D. Julián Azofra Herrería, íd. —Id.—Id.
C.n	D. Gabriel Ochoa de Zabalegui y Eyaralar, íd.—Id.—Id.
C.n	D. Joaquín Cantarell Bordalba, íd.—Id.—Id.
T.e	D. Fernando Zerolo Fuentes, íd. la íd., a partir de 1.° de agosto de 1923.—Id.—Id.
T.e	D. Félix Gómez Guillamón, íd. —Id.—Id.
T.e	D. Manuel Arias Paz, íd.—Id.—Id.

Empleos en el Cuerpo	Nombres, motivos y fechas.
T.e	D. Enrique Barrera Martínez, íd.—Id.—Id.
T.e	D. Arturo Roldán Lafuente, íd. —Id.—Id.
T.e	D. Ambrosio Sasot Sasot, íd.— Id.—Id.
T.e	D. Mario Soler Jover, íd.—Id.— Id.
T.e	D. Gabriel Clar Margarit, íd.— Id.—Id.
T.e	D. Francisco Bellas Jiménez, íd.—Id.—Id.
T.e	D. Casimiro Cañadas Guzmán, íd.—Id.—Id.
T.e	D. José Rosado Núñez, íd.—Id. —Id.
T.e	D. José Martínez Maza, íd.—Id. —Id.
T.e	D. Manuel Martínez Franco, íd. —Id.—Id.
T.e	D. Eduardo Palanca Martínez, íd.—Id.—Id.
Te	D. Carlos Roa Miranda, íd.—Id. —Id.
T.e	D. José Collar Fernández, íd.— Id.—Id.
T.e	D. Domingo Berrio Indart, íd.— Id.—Id.
T.e	D. Juan Castellano Gallego, íd. —Id.—Id.
T.e	D. Luis Gubern Puig, íd.—Id. —Id.
T.e	D. Luis Sánchez Urdazpal, íd. —Id.—Id.
T.e	D. Luis Hidalgo de Quintana, íd.—Id.—Id.
T.e	D. Francisco Vives Camino, íd. —Id.—Id.
T.e	D. Salvador Alafont Soriano, íd.—Id.—Id.
	Licencias.
T.e	D. José García Díaz, se le concede uda de dos meses por enfermo para Jerez de la Frontera (Cádiz).—Orden del Comandante General de Ceuta, 2 de julio de 1923.
C.n	D. José Nouvilas Albiñana, íd. una de íd. por íd. para Soria. —Orden del Comandante General de Melilla, 11 de julio de 1923.
T.e	D. José Rosado Núñez, íd. una de íd. por íd. para Pravia (Oviedo).—Orden del Capitán General de la 1.ª Región, 18 de julio de 1923.
T. C.	D. Jaime Coll Soriano, íd. una de veinticinco días por asuntos propios para varios puntos de Francia y Bélgica.— R. O. 1.º agosto de 1923.— *D. O.* núm. 168.
C.n	D. Pedro Pou Murtra, íd. prórroga de dos meses por enfermo para Torroella de Montgré (Gerona).—Orden del Capitán General de la 4.ª Región, 4 de agosto de 1923.
C.n	D. Pedro de Lamo Peris, íd. una de dos meses por enfermo para Madrid y Valencia.—Orden den del Capitán General de la 6.ª Región, 13 de agosto de 1923
T.e	D. Fernando Zerolo Fuentes, íd. una de íd. por íd. para Santa Cruz de Tenerife (Canarias).— Orden del Comandante General de Melilla, 13 de agosto de 1923.
C.n	D. Manuel Picazas Alvaro, íd. una de íd. por íd. para Madrid y Valencia.—Orden del Comandante General de Ceuta, 21 de agosto de 1923.
C.e	D. José Tejero Ruiz, íd. para pasar las vacaciones de fin de curso en Francia y Bélgica.— R. O. 25 agosto de 1923.—*D. O* número 188.
	Clasificaciones.
T.e	D. Fernando Zerolo Fuentes, se le declara apto para el ascenso.—R. O. 18 agosto de 1923. —*D. O.* núm. 181.
»	D. Félix Gómez Guillamón, íd.—Id.—Id.
»	D. Arturo Roldán Lafuente, íd. —Id.—Id.
»	D. Ambrosio Sasot Sasot, íd.— Id.—Id.
»	D. Mario Soler Jover, íd.—Id. —Id.
»	D. Gabriel Clar Margarit, íd.— Id.—Id.
»	D. Francisco Bellas Jiménez, íd.—Id.—Id.
»	D. Nemesio Utrilla Fernández, íd.—Id.—Id.

Empleos en el Cuerpo	Nombres, motivos y fechas.
T.e	D. Casimiro Cañadas Guzmán, íd.—Id.—Id.
»	D. José Rosado Núñez, íd.—Id.—Id
»	D. José Martínez Maza, íd.—Id.—Id.
»	D. Manuel Martínez Franco, íd.—Id.—Id.
»	D. Julio del Junco Reyes, íd.—Id.—Id.
»	D. Carlos Roa Miranda, íd.—Id.—Id.
»	D. José Collar Fernández, íd.—Id.—Id.
»	D. Domingo Berrio Indar, íd.—Id.—Id.
»	D. Juan Castellano Gallego, íd.—Id.—Id.
»	D. Luis Gubern Puig, íd.—Id.—Id.
»	D. Luis Sánchez Urdazpal, íd.—Id.—Id.
»	D. Francisco Vives Camino, íd.—Id.—Id.
»	D. Rafael Rávena y de Almagro, íd.—Id.—Id.
»	D. Antonio Fernández Hidalgo, íd.—Id.—Id.
»	D. Salvador Alafont Soriano, íd.—Id.—Id.
»	D. Joaquín Bayo Gironf, íd.—Id.—Id.
	Matrimonios.
C.n	D. León Cura Pajares, se le concede licencia para contraerlo con D.ª Luisa Araujo Soler. —R. O. 1.º agosto de 1923.—*D. O.* núm. 168.
C.n	D. Miguel Fernández de Villar, íd. con D.ª Julia Montells Grancha.—Id.—Id.
C.n	D. Felipe Santiago Rodríguez López, íd. con D.ª Dolores Josefa Nouvilas Albiñana.—R. O. 14 agosto de 1923.—*D. O* núm. 179.
C.n	D. José Petrirena Aurrecoechea, íd. con D.ª Luisa Martínez Arlota.—Id.—Id.
C.n	D. Luis Manzaneque Feltrer, íd. con D.ª María Emilia Dávila Ponce de León Blanes.—R. O. 17 agosto de 1923.—*D. O.* número 180.

Empleos en el Cuerpo.	Nombres, motivos yfechas.
	Supernumerarios.
C.n	D. Francisco Prast Bonal, da la Academia del Cuerpo, se le concede el pase a dicha situación, por haber sido nombrado ingeniero de entrada del Cuerpo de Ingenieros Geógrafos.—R. O. 28 agosto de 1923. —*D. O.* núm. 189.
	Situación de reserva.
	Retiros.
T. C.	D. Antonio Gómez de la Torre y Botín, de situación de reserva afecto al 1.er Batallón de Reserva de Zapadores minadores, se le concede para esta Corte.—R. O. 27 agosto de 1923.—*D. O.* núm. 189.
	ESCALA DE RESERVA
	Situación de actividad.
	Ascensos.
	A Teniente.
Alf.z	D. Angel Castro García.—R. O. 7 agosto de 1923.—*D. O.* número 173.
	Destinos.
T.e	D. Angel Castro García, ascendido, del Batallón de Radiotelegrafía de campaña, al mismo en concepto de agregado. —R. O. 27 agosto de 1923.—*D. O.* núm. 188.
Alf.z	D. Vicente Navarro Roses, del 6.º Regimiento de Zapadores minadores, al 5.º de igual denominación.—Id.—Id.
Alf.z	D. Angel Miralles Pérez, del íd., al íd.—Id.—Id.
	Licencias.
Alf.z	D. Nazario Carreter Bueno, se le concede una de veinticinco días por asuntos propios para París (Francia).—R. O. 7 agosto de 1923.—*D. O.* núm. 173.
T.e	D. Roque Casanovas Lasala, íd. una de dos meses por enfermo pora Zaidín (Huesca).—Orden del Comandante General de Ceuta, 11 de agosto de 1923.

Empleos en el Cuerpo.	Nombres, motivos y fechas.
	Reemplazo.
Alf.z	D. Manuel Martínez Rubio, del 1.er Regimiento de Zapadores minadores, se le concede el pase a dicha situación por enfermo, con residencia en San Sebastián, a partir del 28 de junio último.—R. O. 25 agosto de 1923.—*D. O.* núm. 188.
	PERSONAL DE LOS CUERPOS SUBALTERNOS
	Destinos.
Ayt.e de O.	D. Martín Landía Puig, de la Comandancia del Ferrol, a la de San Sebastián.—R. O. 25 agosto de 1923.—*D. O.* número 187.
Ayt.e de O.	D. Francisco Mateos Raposo, de nuevo ingreso, con el sueldo anual de 4.000 pesetas, a la Comandancia del Ferrol.—Id. —Id.
Ayt.e de O.	D. Julio Aragonés Cid, de la Comandancia de Guadalajara a la de Sevilla.—Id.—Id.
Ayt.e de O.	D. Antonio Bravo Molina, de la Comandancia de Gran Canaria, a la de Guadalajara.—Id.—Id.
Ayt.e de O.	D. José López Sanjuán, de nuevo ingreso, con el sueldo anual de 4.000 pesetas, a la Comandancia de Gran Canaria.—Id.—Id.
Ayt.e de O.	D. César Cristina Serrano, de id., con id., a la Comandancia de Granada.—Id.—Id.
Ayt.e de O.	D. Enrique Santoni Díaz, de id., con id., a la Comandancia de Segovia.—R. O. 25 agosto de 1923.—*D. O.* núm. 187.
A. de O. M.	D. Matías Vidal Vilagelín, de la Comandancia de Salamanca, a la de Menorca.—Id. —Id.
A. de O. M.	D. Ramón Vázquez García, de nuevo ingreso, con el sueldo anual de 2.500 pesetas, a la Comandancia de Gran Canaria.—Id.—Id.
	Sueldos, Haberes y Gratificaciones.
Ayt.e de O.	D. Gabriel Simouet Far, se le concede el sueldo de 4.875 pesetas anuales, a partir de 1.° del mes actual.—R. O. 21 agosto de 1923.—*D. O.* núm. 184.
M. de T.	D. Manuel Arsenio de Gracia, id. el sueldo de 4.250 pesetas anuales, a partir de 1.° de septiembre próximo.—R. O. 25 agosto de 1923.—*D. O.* número 187.
M. de T.	D. Federico Galán Carrascosa, id.—Id.—Id.
M. de T.	D. Manuel García Canteli, id. —Id.—Id.
M. de T.	D. Enrique Muñoz Rodríguez, id.—Id.—Id.
M. de T.	D. Hermenegildo Montoya Rivas, id.—Id.—Id.
M. de T.	D. Francisco Ignacio Gómez Ortega, id.—Id.—Id.

Asociación del Colegio de Santa Bárbara y San Fernando

Tesorería del Consejo de Administración.

BALANCE de las Cajas de la Asociación y Colegio en el mes de la fecha.

DEBE	Pesetas.
Existencia anterior	145.973,71
Cuotas de señores Socios del mes de julio	12.189,00
Recibido por la consignación oficial de julio	11.157,38
Idem por la consignada en R. O. de 25 junio último (*D. O.* núm. 139)	29.640,00
Idem por honorarios de alumnos internos, etc.	95,00
Idem por reintegros	382,88
Idem por cargos contra señores Jefes y Oficiales por efectos que se les han facilitado	202,35
Idem por cuotas de señores Protectores y donativos	563,75
Suma	200.204,07

HABER	
Socios bajas	40,00
Gastos de Secretaría	603,95
Pensiones satisfechas a huérfanos	7.311,00
Gastado por el Colegio. Huérfanos	8.904,04
Gastado por el Colegio. Huérfanas	1.310,00
Impuesto en el Monte de Piedad	»
Idem en la Caja Postal de Ahorros	1.794,00
Existencia en Caja, según arqueo	180.241,08
Suma	200.204,07

DETALLE DE LA EXISTENCIA EN LA CAJA DE LA ASOCIACIÓN

En metálico en Caja	10.335,71
En depósito para responder a cargos	3.259,53
En cuenta corriente en el Banco de España	58.117,04
En carpetas de cargos pendientes	7.519,00
En papel del Estado depositado en el Banco de España (110.000 pesetas nominales en títulos del 4 por 100 interior)	86.009,80
En Obligaciones del Tesoro, emisión de enero de 1921	15.000,00
Suma	180.241,08

NUMERO DE SOCIOS EXISTENTES EN EL DÍA DE LA FECHA

Existencia en 11 de julio de 1923	2.734
Altas	»
Suma	2.734
Bajas	»
Quedan	2.734

NÚMERO DE HUÉRFANOS EXISTENTES EN EL DÍA DE LA FECHA Y SU CLASIFICACIÓN

	En el Colegio.	Con pensión.	Sin pensión.	Dote.	En carrera y preparación.	En Academias militares.	Aspirantes.	Totales.	TOTAL GENERAL.
Primera escala.—Huérfanos	80	56	23	»	15	25	»	199	
Idem ídem.—Huérfanas	40	46	32	34	2	»	»	154	353
Segunda escala.—Huérfanos	»	20	»	»	10	6	»	36	
Idem ídem. Huérfanas	»	99	»	»	»	»	»	99	135
TOTALES	120	221	55	34	27	31	»	488	488

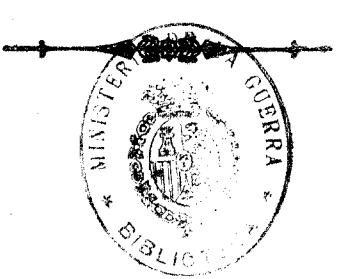
Cuenta de lo acreditado y depositado por pensiones de dote:

	Acreditado.	Impuesto.	Diferencia.
Cartillas cumplidas, no retiradas	»	»	»
Idem corrientes	43.606,00	43.606,00	»
SUMAS	43.606,00	43.606,00	»

Madrid, 9 de agosto de 1923.

V.º B.º
EL GENERAL PRESIDENTE
M. Puente.

EL TENIENTE CORONEL SECRETARIO,
Ramón Varela.



RELACION de las obras compradas y regaladas que se han recibido en la misma durante el mes de agosto de 1923.

Procedencia.	AUTOR, TITULO Y DATOS VARIOS DE LA OBRA	Clasificación.
Compra.....	**Fejés (André)**: Pratique de l'organisation rationnelle. 1923, París. 1 vol. 594 páginas. 18 × 10..	A-k-1, G-d-1
Compra.....	The Year-Book of the Scientific and Learned Societies of Great Britain and Ireland. Años 1920-1921-1922. 1920, London. 3 vol., 354-374 páginas. 18 × 10.....	A-l-2, A-l-5 A-d-4
Compra.....	**Clerc (L. P.)**: Applications de la photographie aérienne. 1920, París. 1 vol., 350 paginas con figuras y láminas. 13 × 8.....	A-m-8, D-f-4 H-k-3
Compra.....	**Spinelli (N.)**: Dizionario militare Italiano-Inglese e Inglese-Italiano. s. a. Torino. 1 vol., 220 páginas. 14 × 8.....	A-p-8, B-h-5
Regalo (1)...	**Reina (Manuel)**: La canción de las estrellas.—Poema. 1895, Madrid. 1 vol., 38 páginas 13 × 6..	A r-4
Regalo (1)...	**Reina (Manuel)**: Rayo de Sol.—Poema, y otras composiciones. 1897, Madrid. 1 vol., 66 paginas. 13 × 6.....	A-r-4
Regalo (2)...	**Wilson (B. T.)**: Studies of german defences near Lille. 1919, Chatham. 1 vol,, 28 páginas con láminas y cartas. 27 × 15.....	B-h-4, H-h-3 J-n-12
Compra.....	The Work of the Royal Engineers in the European War. 1914-19. 1922, Chatham. 1 vol., 148 páginas con láminas. 20 × 11.....	B-h-4, B-t-3 J-n-12
Compra.....	**Simonds (Frank H.)**: Historia de la Guerra del Mundo. 1917-1921, Madrid. 5 vols., 389-430 páginas con láminas y croquis. 20 × 13. Nota: Traducción de Carmen Torres Calderón de Pinillos y Miguel de Zárraga.....	B-h-4, J-n-12
Compra.....	**Scheer**: La flotta d'alto mare della Germania nella Guerra Mondiale. 1923, Firenze. 1 vol., 316 con 15 cartas. 19 × 11. Nota: Traduzione del Cap. di Fregata W. Pini.....	B-h-4, B-u-7
Compra.....	**Benoit**: La fortification permanente pendant la guerre. 1922, París. 1 vol., 82 páginas con 3 planos. 17 × 9.....	B-h-4, H-f-3
Compra.....	**Houel (Alexandre)**: La mobilisation générale. Son caracter juridique et sa repercussion sur les contrats de travail. 1917, París. 1 vol., 47 páginas 14 × 9.....	B-k-3
Regalo (3)...	Ingenieros del Ejército.—Demostración experimental. 1922-23. 1923, Madrid. 1 vol., 133 fotografías.	B-t-7
Compra.....	**Rose (W. N.)**: Tratado práctico de matemáticas para Ingenieros.—Primera parte. 1923, Barcelona. 1 vol., 617 páginas con figuras. 17 × 10. Nota: Traducida al español y reducida al sistema métrico decimal por D. José Serrat y Bonastre y don Tomás Costa y Coll.....	C-a-3, C-h-1

Procedencia.	AUTOR, TÍTULO Y DATOS VARIOS DE LA OBRA	Clasificación.
Compra.....	**Clark (David):** Plane and geodetic surveying for Engineers.—Vol. 1.° Plane Surveying.—Vol. 2.° Higher Surveying. 1923, London. 2 vols., 421-298 páginas con figuras. 17 × 10.....	D-f-1
Compra.....	**Drumaux (Paul):** L'évidence de la théorie d'Einstein. 1923, París. 1 vol., 72 páginas. 17 × 10.....	E-a-1
Compra....	**Witz (A.):** L'electricité ses hypothéses et ses théories succesives. 1921, Lovain. 1 vol., 173 páginas 17 × 10.....	E-e-2
Compra.....	**Guilbert (C. F.):** Essais des machines électriques. 1922, París. 1 vol., 559 páginas con figuras. 18×11	E-f-2
Compra.....	**Thorpe (Sir Edward):** Enciclopedia de química industrial. 1919-1923, Barcelona. 6 vols., 750-836 páginas con figuras. 19 × 12.....	E-h-1-5
Compra.....	**Berthoud (A.):** La constitution des atomes. 1922, París. 1 vol., 154 páginas con figuras. 12 × 8....	E-h-2
Compra.....	**Martin (Dr. Louis):** Hygiéne hospitaliére. 1907, París. 1 vol., 255 páginas con figuras. 19 × 10....	F-i-5, I-e 3
Compra.....	**Fleming (J. A):** Electrons, electric waves and Wireless Telephony. 1923, London. 1 vol., 326 páginas con figuras. 15 × 9.....	G-n-4
Compra.....	Congrés National de la Télégraphie sans fil tenu a Marseille du 21 au 26 Septembre 1922 a l'occasion de l'Exposition Coloniale. 1922, Marseille. 1 volumen, 69 páginas. 21 × 13.....	G-n-4
Regalo (4)...	**Tédesco (N. de):** Calcul des piéces en béton de ciment fondu. 1922, París. 1 vol., 31 páginas con figuras. 26 × 19.....	I-i-3
Compra.....	**Mesnager (Augustin):** Cours de béton armé. 1921 París. 1 vol., 534 páginas con figuras. 21 × 14...	I-i-3
Compra.....	**Abeilhé (Don José):** El cerrajero moderno. Tratado teórico y práctico de cerrajería y fundición. s. a. Barcelona. 3 vols., 1 tomo, 324 páginas. Atlas 2, 311 láminas. 22 × 15.....	I-k-1

NOTA: Las obras regaladas lo han sido por:

(1) Don Enrique Vázquez de Aldana.
(2) Teniente General Sir George Macdonogh.
(3) Comisión de adquisición de material de guerra.
(4) Un Oficial de Ingenieros.

Madrid 31 de agosto de 1923.
EL CAPITÁN BIBLIOTECARIO,
Patricio de Azcárate.

V.° B.°
EL TENIENTE CORONEL-DIRECTOR,
Morcillo.

Asociación Filantrópica del Cuerpo de Ingenieros del Ejército.

BALANCE *de fondos correspondiente al mes de septiembre de 1923.*

	Pesetas.
CARGO	
Existencia en fin del mes anterior.....	145.811,25
Abonado durante el mes:	
Por la Academia.....	262,35
Por Aeronáut.ª (Aros.ⁿ y Av.ⁿ)	360,60
Por el Bón. de Radioteleg.ª..	89,15
Por el 2.º Bón. Rva. Ser. esp.ª	45,00
Por el 1.er Bón. Rva. Zap m.ª	304,00
Por el 2.º íd. de íd. íd.....	206,30
Por el 3.er íd. de íd. íd.....	»
Por el 4.º íd. de íd. íd.....	»
Por la Brigada Topográfica.	»
Por el Centro Electrotécnico.	221,85
Por la Comand.ª de Ceuta...	223,00
Por la C.ª de Gran Canaria..	58,35
Por la íd. de Larache.....	135,05
Por la íd. de Mallorca.....	113,85
Por la íd. de Menorca.....	62,15
Por la íd. de Melilla.....	489,90
Por la íd. de Tenerife.....	65,95
Por la Comp.ª de alumbrado.	22,20
Por la Esc.ª Superior Guerra.	91,20
En Madrid.....	1 802,55
Por el 1.er Reg. de Ferrocril.ª	»
Por el 2.º íd. de íd.....	230,15
Por el Reg. de Pontoneros..	92,80
Por el 1.er Reg. de Telégfos.	147,75
Por el 1.er Reg. Zaps. Mins.	177,15
Por el 2.º Reg. Zps. Mins....	135,75
Por el 3.er íd. de íd..	155,95
Por el 4.º íd. de íd.....	169,75
Por el 5.º íd. de íd.....	123,05
Por el 6.º íd. de íd.....	97,90
Por la Deleg.ⁿ de la 2.ª Reg.ⁿ	»
Por la Deleg.ⁿ de la 3.ª Reg.ⁿ	215,70
Por la íd. de la 4.ª íd.	414,40
Por la íd. de la 5.ª íd.	256,90
Por la íd. de la 6.ª íd.	»
Por la íd. de la 7.ª íd.	280,20
Por la íd. de la 8.ª íd.	456,60
Suma el cargo.....	153.318,75

	Pesetas.
DATA	
Cuota funeraria del socio fallecido D. Inocencio García Rodríguez (q. D. h.).....	5.000,00
Nómina de gratificaciones...	165,00
Suma la data.....	5.165,00
RESUMEN	
Importa el cargo.....	153.318,75
Idem la data.....	5.165,00
Existencia en el día de la fecha.....	148.153,75
DETALLE DE LA EXISTENCIA	
En títulos de la Deuda amortizable del 5 por 100 (100.000 pesetas nominales); su valor en compra.....	96.175,60
En el Banco de España, en cuenta corriente.....	51.141,90
En metálico en Caja.... ...	»
En abonarés pendientes de cobro.....	836,25
Total igual.....	148.153,75
MOVIMIENTO DE SOCIOS	
Existían en 31 de agosto último.....	878

ALTAS

Como socios fundadores con arreglo al apartado *b)*, caso 1.º, art. 3.º del Reglamento de la Asociación.

Alonso Nieto (D. Antonio)...
Alvarez Paz (D. Antonio)...
Baamonde Taillafert (D. Gregorio).....
Becerril Peigneux d'Egmont (D. Florencio).....
Berenguer Botija (D. José)..
Burgos López (D. Luis).....
Castillo Bravo (D. Enrique)..
Castrillón Fra (D. Tomás)...
Catalán Cuadrado (D. Sebastián).....
Cistué de Castro (D. José)...
Dueso Landaida (D. Julio)...
Farando de Miches (D. Carlos).....
Fontana Esteban (D. Ramón).
Hernández Pino (D. Emilio).
Iglesias Brage (D. Francisco).
Martorell Otzet (D. Ramón).
Martorell Otzet (D. Vicente).
Mexía Rosciano (D. Manuel).
Noreña Echevarría (D. Federico).....
Ortí Meléndez Valdés (don Alfonso).....
Padilla Fernández Urrutia (D. Vicente).....
Pineda Sors (D. Antonio)....
Rivera Zapata (D. José).....
Rodríguez Díaz (D. Cipriano)
Sánchez López (D. Antonio).
Servert López Altamirano (D. José).....
Vázquez Figueroa Goyanes (D. Antonio).....
Villar Molina (D. Luis).....
Yáñez Albert (D. Luis).....

18 | 11

BAJAS

Ninguna

Quedan en el día de la fecha. 907

Madrid, 30 de septiembre de 1923.—El Teniente Coronel, tesorero, P. A., el Comandante, CARLOS BARUTELL.—Intervine: El Coronel, contador, ANTONIO ROCHA.—V.º B.º El General Presidente, LOS-ARCOS.

NOVEDADES OCURRIDAS EN EL PERSONAL DEL CUERPO

DURANTE EL MES DE SEPTIEMBRE DE 1923

Empleos en el Cuerpo	Nombres, motvos y fechas.

ESCALA ACTIVA

Situación de actividad.

Bajas.

C.ⁿ D. Fermín Gutiérrez y Soto, se le declara con «aptitud acreditada» en la Escuela Superior de Guerra y se le concede el ingreso en el Cuerpo de Estado Mayor del Ejército con el empleo de Capitán y efectividad de 1.º del corriente.—R. O. 29 septiembre de 1923. —*D. O.* núm. 218.

Ascensos.

A Coronel.

T. C. D. Juan Lara y Alhama.—R. O. 6 septiembre de 1923.—*D. O.* número 197.

A Teniente Coronel.

C.ᵉ D. Miguel García de la Herrán. —Id.—Id.

A Comandante.

C.ⁿ D. Francisco León Trejo.—Id.—Id.

A Capitanes.

T.ᵉ D. Eduardo Palanca y Martínez Fortún.—Id.—Id.

T.ᵉ D. Salvador Alafont Soriano.—Id.—Id.

T.ᵉ D. Joaquín Bayo Gironf.—Id.—Id.

T.ᵉ D. Enrique Barrera Martínez.—R. O. 20 septiembre de 1923.—*D. O.* núm. 209.

A Tenientes.

(Por haber terminado con aprovechamiento el plan de estudios reglamentario.)

Alf.ᶻ Al.º D. Nicolás Joya García —R. O. 29 septiembre de 1923.—*D. O.* número 217.

Alf.ᶻ Al.º D Miguel Cadena Iraizot.—Id. —Id.

Alf.ᶻ Al.º D. Guillermo González de Quevedo y Ortega.—Id.—Id.

Alf.ᶻ Al.º D. Alberto Miquel Cuñat.—Id. —Id.

Empleos en el Cuerpo.	Nombres, motivos y fechas.

Alf.ᶻ Al.º D. Adolfo Corretjer Duimovich.—Id.—Id.

Alf.ᶻ Al.º D. Ramón García de la Barrera.—Id.—Id.

Alf.ᶻ Al.º D. Eduardo Cantó Terol.—Id. —Id.

Alf.ᶻ Al.º D. Paulino Coll Masaguer.—Id.—Id.

Recompensas.

C.ⁿ D. Antonio Sarmiento León de Troyano, se le concede la cruz de 1.ª clase del Mérito Militar, con distintivo rojo, por los servicios prestados durante el quinto período de operaciones en la Comandancia general de Melilla, como continuación a la real orden circular de 18 de mayo de 1923. *D. O.* núm. 109).—R. O. 25 septiembre de 1923.—*D. O.* número. 214.

T.ᵉ D. Pedro del Río y Soler de Cornellá, íd.—Id.—Id.

T.ᵉ D. Julián Repila Fernández, íd. —Id.—Id.

C.ⁿ D. Luis Manzaneque Feltrer, íd. la íd. de íd., en atención a los distinguidos servicios prestados y méritos contraídos asistiendo a las operaciones realizadas en nuestra zona del Protectorado de Africa desde 1.º de febrero de 1922 a fin de julio del mismo año (quinto período y por cumplir también los requisitos exigidos en el art. 31 del vigente reglamento de recompensas en tiempo de guerra.—R. O. 29 septiembre de 1923.—*D. O.* número 218.

C.ⁿ D. Vicente Roa Miranda, íd.—Id.—Id.

C.ⁿ D. Rafael Llorente Sola, íd.—Id. Id.—Id.

T.ᵉ D. Mariano Barberán Tros de Ilarduya, íd.—Id.—Id.

C.ⁿ D. Arturo González Gil de Santibáñez, íd.—Id.—Id.

Empleos en el Cuerpo.	Nombres, motivos y fechas.
	Destinos.
C.n	D. Pío Fernández Mulero, de disponible en Melilla, al Servicio de Aviación, en la situación *a)* de las señaladas en el reglamento de Aeronáutica militar.—R. O. 3 septiembre de 1923.—*D. O.* núm. 194.
T.e	D. Pedro Colomer Claramunt, del Servicio Aerostático, al de Aviación, en la situación *a)* de las señaladas en el reglamento de Aeronáutica militar.—R. O. 3 septiembre de 1923.—*D. O.* núm. 195.
T. C.	D. Enrique del Castillo y Miguel, de disponible en la 1.ª Región, al Ministerio de la Guerra, para prestar servicio en la Comisión de Experiencias del Material de Ingenieros, como resultado del concurso anunciado por Real orden circular de 11 de julio último (*D. O.* núm. 152).—R. O. 6 septiembre de 1923.—*D. O.* número 197.
C.n	D. Angel Menéndez Tolosa, de ayudsnte de campo del General de brigada D. Antonio Los Arcos Miranda, Jefe de Sección del Ministerio, a la íd., como resultado del concurso anunciado por Real orden circular de 9 de agosto de 1923 (*D. O.* núm. 174).—Id.—Id.
C.e	D. Ramón Ríos Balaguer, de supernumerario sin sueldo en la 1.ª Región, se le concede la vuelta al servicio activo, quedando disponible en la misma.—R. O. 10 septiembre de 1923.—*D. O.* núm. 200.
T.e	D. Alberto Albiñana Zaldívar, de la Comandancia de Melilla, a la Compañía de Obreros de los Talleres del Material de Ingenieros, como resultado del concurso anunciado por Real orden circular de 30 de julio último (*D. O.* núm. 165). —R. O. 11 septiembre de 1923. —*D. O.* núm. 201.
C.e	D. Ramón Ríos Balaguer, de disponible en la 1.ª Región, a ayudante de campo del General de brigada D. Antonio Los Arcos Miranda, Jefe de Sección del Ministerio de la Guerra.—R. O. 12 septiembre de 1923.—*D. O.* núm. 202.
T.e	D. Antonio Prados Peña, de la Comandancia de Larache, al Servicio Aerostático, como resultado del concurso anunciado por Real orden circular de 3 de agosto último (*D. O.* número 169).—R. O. 11 septiembre de 1923.—Id.
T.e	D. Benjamín Llorca Gisbert, de supernumerario sin sueldo afecto a la Comandancia general de Ceuta, a íd., como íd. —Id.—Id.
T.e	D. José López Tienda, del Servicio de Aerostación y en comisión en la Academia del Cuerpo, a la misma de plantilla, como profesor.—R. O. 12 septiembre de 1923.—*D. O.* número 203.
C.e	D. Francisco Bastos Ansart, de disponible en la 1.ª Región, como Diputado a Cortes, a igual situación, hasta que reglamentariamente le corresponda obtener destino.—R. O. 19 septiembre de 1923.—*D. O.* número 208.
C.e	D. Francisco León Trejo, ascendido, del Servicio de Aviación, al mismo en la situación *a)* de las señaladas en el reglamento del referido Servicio. —Id.—*D. O.* núm. 209.
T. C.	D. Julián Gil Clemente, con destino en la Camandancia general de Ingenieros de la 1.ª Región, se dispone pase a prestar servicio durante tres meses a las órdenes del Directorio militar para el estudio de asuntos relacionados con ferrocarriles.—R. O. 21 septiembre de 1923.—*D. O.* número 210.
C.e	D. José Fernández de la Fuente y Fernández de la Puente, de disponible en la 1.ª Región, a las órdenes del Alto Comisario de España en Marruecos y General en Jefe del Ejército de España en Africa.—R. O.

Empleos en el Cuerpo	Nombres, motivos y fechas.
	22 septiembre de 1923.—*D. O.* número 211.
T. C.	D. Juan Ramón Sena, de disponible en la 1.ª Región y en comisión en la Sección de Ferrocarriles del Ministerio de Fomento, a continuar prestando sus servicios, en comisión, en el Estado Mayor Central del Ejército durante tres meses.—Id.—Id.
T.e	D. Gonzalo Herrán Rodiles, de supernumerario sin sueldo en Melilla, a la Mehal-la Jalifiana de Melilla número 2, continuando en la misma situación afecto a la Comandancia general de Melilla.—R. O. 24 septiembre de 1923.—*D. O.* número 212.
C.n	D. Ricardo Pérez y Pérez de Eulate, del 1er Regimiento de Ferrrocarriles, al Ministerio de la Guerra.—R. O. 26 septiembre de 1923.—*D. O.* número 215.
C.l	Sr. D. Juan Lara Alhama, ascendido, del 3.er Regimiento de Zapadores minadores, a disponible en la 1.ª Región.—Id. —Id.
T. C.	D. Miguel García de la Herrán, íd., del 3.er Regimiento de Zapadores minadores, al mismo (art. 1.º del R. D. de 21 de mayo de 1920. *C. L.* núm. 244). —Id.—Id.
C.e	D. Joaquín Lahuerta López, de disponible en la 5.ª Región, al 6.º Regimiento de Zapadores minadores (art. 10, íd.)—Id.— Id.
C.e	D. Antonio Pérez Barreiro, de disponible en la 8.ª Región, al 3.er Regimiento de Zapadores (íd.)—Id.—Id.
C.e	D. Juan Patero d'Etchescopar, del 4.º Regimiento de Zapadores minadores, a la Comandancia de Melilla (R. D. de 30 de junio de 1921 (*C. L.* número 259) y R. O. de 22 de agosto de 1923, *D. O.* núm. 184).— Id.—Id.
C.e	D. José Fernández de la Puente y Fernández de la Puente, de a las órdenes del Alto Comisario de España en Marruecos, al 4.º Regimiento de Zapadores minadores, Batallón expedicionario, continuando a las órdenes del Alto Comisario de España en Marruecos (íd.) —Id.—Id.
C.e	D. Manuel Azpiazu y Paul, del 1.er Regimiento de Ferrocarriles, a la Jefatura del Servicio militar de Ferrocarriles (art. 1.º del R. D. de 21 de mayo de 1920. *C. L.* núm. 244).— Id.—Id.
C.e	D. Eusebio Redondo Ballester, del 2.º Regimiento de Ferrocarriles, al 1.º de igual denominación (íd.)—Id.—Id.
C.e	D. Ricardo Aguirre Benedicto, de ayudante del General Don Bráulio Albarellos, Comandante General de Ingenieros de la 8.ª Re-gión, al 2.º Regimiento de Ferrocarriles (íd.) —Id.—Id.
C.n	D. Francisco Bellas Jiménez, de disponible en Ceuta, a la Comandancia de Ceuta (R. D. de 30 de junio de 1921, *C. L.* número 259, y R. O. de 22 de agosto de 1923, *D. O.* número 184).—Id.—Id.
C.n	D. Rodrigo González Fernández, de la Comandancia de Menorca, a la de Melilla (íd.) —Id.—Id.
C.n	D. Capitolino Enrile y López de Morla, de supernumerario en la 2.ª Región, al Cuadro eventual de Ceuta (íd.)—Id.—Id.
C.n	D. Manuel Miquel Servet, del Regimiento de Pontoneros, a la Comandancia de Ceuta (íd.) —Id.—Id.
C.n	D. Antonio Fernández Hidalgo, del 1.er Regimiento de Zapadores minadores, al 2.º Regimiento de Ferrocarriles, compañía complementaria, Ceuta (íd.)—Id.—Id.
C.n	D. Juan Muñoz Pruneda, del Grupo de Tenerife, a la Comandancia de Ceuta (íd.)—Id. —Id.
C.n	D. José Pinto de la Rosa, de la Comandancia de Gran Cana-

Empleos en el Cuerpo.	Nombres, motivos y fechas.
	ria, a la de Melilla (íd.)—Id. —Id.
C.n	D. Juan Noreña Echeverría, de supernumerario sin sueldo en la 8.ª Región, a la Comandancia de Ceuta (íd.)—Id.—Id.
C.n	D. Fernando Cantero Cozar, del 2.º Regimiento de Ferrocarriles, a la Comandancia de Melilla (íd.)—Id.—Id.
C.n	D. Nicanor Martínez Ruiz, del 2.º Regimiento de Ferrocarriles, a la Comandancia de Ceuta (íd.)—Id.—Id.
C.n	D. Enrique Gómez Chaufreau, del íd., al Cuadro eventual de Larache (íd.)—Id.—Id.
C.n	D. Luis Zaforteza Villalonga, *Marqués de Verger*, del Grupo de Mallorca, a la Comandancia de Ceuta (íd.)—Id.—Id.
C.n	D. Fernando Sánchez de Toca y Muñoz, *duque de Vista-Alegre* y *marqués de Somió*, del 2.º Regimiento de Zapadores minadores, a la Comandancia de Larache (íd.)—Id.—Id.
C.n	D. Carlos Peláez Pérez Gamoneda, de supernumerario en la 4.ª Región, a la Comandancia de Larache (íd.)—Id.—Id.
C.n	D. Víctor Galán Díaz, de la Comandancia de Melilla, al 6.º Regimiento de Zapadores minadores (art. 1.º del R. D. de 21 de mayo de 1920. *C. L.* número 244).—Id.—Id.
C.n	D. Enrique Erce Huarte, de la Comandancia de Ceuta, al 1.er Regimiento de Zapadores minadores (íd.)—Id.—Id.
C.n	D. Fernando Campos López-Montenegro, del 2.º Regimiento de Ferrocarriles, compañía complementaria Ceuta, al 1.er Regimiento de Zapadores minadores (íd.)—Id.—Id.
C.n	D. Luis Calduch Pascual, de la Comandancia de Ceuta, al 4.º Regimiento de Zapadores minadores (íd.)—Id.—Id.
C.n	D. Joaquín Bayo Giront, ascendido, de íd., al íd. (íd.)—Id.—Id.
C.n	D. Salvador Alafont Soriano, íd., del Centro Electrotécnico y de Comunicaciones, al 4.º Regimiento de Zapadores minadores (íd.)—Id.—Id.
C.n	D. Pedro Reixa Puig, de la Comandancia de Melilla, al 1.er Regimiento de Ferrocarriles (íd.)—Id.—Id.
C.n	D. Federico Besga Uranga, de la Comandancia de Larache, al íd. (íd.)—Id.—Id.
C.n	D. José Rubio Segura, de la Comandancia de Melilla, al íd. (íd.)—Id.—Id.
C.n	D. Gaspar Herráiz Llorens, del Cuadro eventual de Ceuta, al 1.er Regimiento de Telégrafos (íd.)—Id.—Id.
C.n	D. Gabriel Ochoa de Zabalegui y Eyaralar, del 1.er Regimiento de Zapadores minadores, a la Comandancia de Pamplona (íd.)—Id.—Id.
C.n	D. Francisco Pou Pou, del Grupo de Menorca, al de Mallorca (íd.)—Id.—Id.
C.n	D. Celestino López Pardo, del 1.er Regimiento de Telégrafos a la Comandancia de Vigo, cobrando por Cuerpos armados (íd.)—Id.—Id.
C.n	D. Casimiro Cañadas Guzmán, de disponible en la 1.ª Región, a la Comandancia de Menorca (art. 10 íd.).—Id.—Id.
C.n	D. Luis Asensio Serrano, de la Academia del Cuerpo, al Regimiento de Pontoneros (artículo 1.º íd.)—Id.—Id.
C.n	D. Adrián Uliarte Egea, de la Comandancia de Ceuta, al 1.er Regimiento de Zapadores minadores (íd.)—Id.—Id.
C.n	D. Fernando Zerolo Fuentes, de disponible en la 1.ª Región, al Grupo de Tenerife (art. 10 íd.) —Id.—Id.
C.n	D. Pedro Fraile Sánchez, del 6.º Regimiento de Zapadores minadores, al 2.º Regimiento de Ferrocarriles (art. 1.º íd.)—Id. —Id.
C.n	D. Modesto Sánchez Llorens, del Cuadro eventual de Ceuta, al íd. (íd.)—Id.—Id.
C.n	D. Arturo Díaz Rodríguez, de la Comandancia de Melilla, al íd. (íd.)—Id.—Id.
C.n	D. Enrique Barrera Martínez,

Empleos en el Cuerpo.	Nombres, motivos y fechas.
	ascendido, del 3.er Regimiento de Zapadores minadores, al Grupo de Mallorca (art. 10 íd.) —Id.—Id.
C.n	D. Nemesio Utrilla Fernández, de disponible en la 1.ª Región, al 2.º Regimiento de Zapadores minadores (art. 1.º íd). —Id.—Id.
C.n	D. Manuel de las Rivas Amorena, de la Comandancia de San Sebastián (Vitoria), a la de Ceuta (R. D. de 30 de junio de 1921, *C. L.* núm. 259, y R. O. de 22 de agosto de 1923. *D. O.* número 184).—Id.—Id.
C.n	D. Baltasar Montaner Fernández, del 4.º Regimiento de Zapadores minadores, a la Comandancia de Melilla (íd.)— Id.—Id.
C.n	D. Francisco Barberán Tros de Ilarduya, del Ministerio, al Cuadro eventual de Ceuta (íd.)—Id.—Id.
C.n	D. Ambrosio Sasot Sasot, de disponible en la 1.ª Región, al Regimiento de Pontoneros (art. 1.º del R. D. de 21 de mayo de 1920. *C. L.* núm. 244).— Id.—Id.
C.n	D. Lorenzo Almarza Mallaina, del Regimiento de Pontoneros, al 1.er Regimiento de Zapadores minadores (batallón expedicionario) (R. D. de 30 de junio de 1921, *C. L.* número 259, y R. O. de 22 de agosto de 1923, *D. O.* núm. 184).— Id.—Id.
C.n	D. Mario Soler Jover, de disponible en la 1.ª Región, al Grupo de Menorca (artículo 10 del R. D. de 21 de mayo de 1920. *C. L.* núm. 244).—Id.—Id.
C.n	D. Eduardo Palanca Martínez, ascendido, de la Comandancia de Ceuta, al 1.er Regimiento de Telégrafos (art. 1.º íd.)— Id.—Id.
C.n	D. José Ochoa Olavarrieta, de la Comandancia de Ceuta, al 6.º Regimiento de Zapadores minadores (íd.)—Id.—Id.
C.n	D. Vicente Sanchotello Latorre, del 5.º Regimiento de Zapadores minadores, a la Comandancia de Melilla (R. D. de 30 de junio de 1920, *C. L.* número 259, y R. O. de 22 de agosto de 1923, *D. O.* núm. 184).—Id. —Id.
C.n	D. Nemesio Utrilla Fernández, de disponible en la 1.ª Región, al 2.º Regimiento de Zapadores minadores (art. 1.º íd). —Id.—Id.
C.n	D. Carlos Gómez Retana, de la Comandancia de Melilla, a la de San Sebastián (Vitoria) (art. 1.º del R. D. de 21 de mayo de 1920. *C. L.* núm. 244).— Id.—Id.
C.n	D. Rafael Ros Müller, de la Comandancia exenta de Aeronáutica, al 4.º Regimiento de Zapadores minadores (batallón expedicionario (R. D. de 30 de junio de 1921, *C. L.* número 259, y R. O. de 22 de agosto de 1923, *D. O.* número 184).—Id.—Id.
C.n	D. Francisco Roldán Tortajada, de la Comandancia de Larache, al 5.º Regimiento de Zapadores minadores (art. 1.º del R. D. de 21 de mayo de 1920. *C. L.* núm. 244).—Id.—Id.
C.n	D. Arturo Roldán Lafuente, de disponible en la 1.ª Región, al 1.er Regimiento de Ferrocarriles (íd.)—Id.—Id.
C.n	D. José Martínez González, de la Comandancia de Ceuta, a disponible en la 1.ª Región.— Id.—Id.
C.n	D. Alejandro Goicoechea y de Homar, de la Comandancia de Ceuta, a disponible en la 6.ª Región.—Id.—Id.
C.n	D. Manuel Picazas Alvaro, de la íd., a íd.—Id.—Id.
C.n	D. Fernando Tovar Bernáldez, del Cuadro eventual de Larache, a disponible en la 1.ª Región.—Id.—Id.
T.e	D. Nicolás Joya García, ascendido, de la Academia del Cuerpo, al 1.er Regimiento de Zapadores minadores (art. 1.º del R. D. de 21 de mayo de 1920. *C. L.* núm. 244).—R. O. 29 septiembre de 1923.—*D. O.* número 217.
T.e	D. Miguel Cadena Iraizot, íd., de la íd., a la Comandancia de Ceuta (R. D. de 30 de junio de 1921, *C. L.* núm. 259, y

Empleos en el Cuerpo	Nombres, motivos y fechas.
	R. O. de 22 de agosto de 1923, *D. O* núm. 184).—Id.—Id.
T.e	D. Guillermo González de Quevedo y Ortega, íd., a la Comandancia de Melilla (íd.)—Id.—Id.
T.e	D. Alberto Miquel Cuñat, íd., de la íd., a la Comandancia de Ceuta (íd.)—Id.—Id.
T.e	D. Adolfo Corretjer Duimovich, íd., de la íd., a la Comandancia de Larache (íd.)—Id.—Id.
T.e	D. Ramón García de la Barrera, íd., de la íd., al 1.er Regimiento de Zapadores minadores (batallón expedicionario) (íd.) —Id.—Id.
T.e	D. Eduardo Cantó Terol, íd., de la íd., Comandancia de Larache (íd.)—Id.—Id.
T.e	D. Paulino Coll Masaguer, íd., de la íd., a la Comandancia de Melilla (íd.)—Id.—Id.
T.e	D. Angel Sevillano Cousillas, de la Comandancia de Melilla, al 6.° Regimiento de Zapadores minadores (art. 10 del R. D. de 21 de mayo de 1920. *C. L.* núm. 244)—Id.—Id.
T.e	D. José Servet y López Altamirano, del 6.° Regimiento de Zapadores minadores, al 4.° de igual denominación (batallón expedicionarlo) (R. D. de 30 de junio de 1921, *C. L.* número 259, y R. O. de 22 de agosto de 1923, *D. O.* número 184).—Id.—Id.
T.e	D. Cándido Iturrioz Bajo, del 1.er Regimiento de Zapadores minadores (batallón expedicionario), al 1.er Regimiento de Ferrocarriles (Compañía complementaria de Melilla)
C.n	D. José Cremades Suñol, de la Comandancia general de la 5.ª Región, se dispone quede agregado para prestar servicio a las órdenes del Directorio militar.—R. O. 30 septiembre de 1923.—*D. O.* núm. 218.
C.e	D. Mariano Sáinz y Ortiz de Urbina, de supernumerario sin sueldo en la 1.ª Región, se le concede la vuelta al servicio activo, quedando disponible en la misma.—Id.—Id.

Empleos en el Cuerpo.	Nombres, motivos y fechas.
	Licencias.
C.n	D. Andrés Más Desbertrand, se le concede una de dos meses por enfermo para Paterna (Valencia) y Valencia.—Orden del Comandante General de Melilla, 5 septiembre de 1923.
C.n	D. Celestino López Pardo, íd. una de íd. por asuntos propios para Lugo y Orense.—Orden del Capitán General de la 1.ª Región, 6 septiembre de 1923.
C.n	D. José Petrirena Aurrecoechea, íd. una de un mes por íd. para Francia e Italia.— R. O. 11 septiembre de 1923.— *D. O.* número 201.
	Clasificaciones.
T.e	D. Eduardo Palanca y Martínez Fortún, se le declara apto para el ascenso.—R. O. 4 septiembre de 1923.—*D. O.* número 195.
	Matrimonios.
C.n	D. José Román Becerra, se le concede licencia para contraerlo con D.ª María de la Gracia Carazony de la Rosa. —R. O. 1.° septiembre de 1923.—*D. O.* núm. 193.
C.n	D. Julio González Fernández, íd. con D.ª María Herencia Faba.— R. O. 18 septiembre de 1923.— *D. O.* núm. 207.
C.n	D. Luis Martínez y González, íd. con D.ª María de los Angeles Díaz Flores de Tolosa.— R. O. 18 septiembre de 1923. —*D. O.* núm. 208.
C.n	D. Emilio Velo Castro, íd. con D.ª María de las Mercedes Gómez y Maristany.—R. O. 20 septiembre de 1923.—*D. O.* número 209.
	Reemplazo.
C.e	D. José Castilla Castilla, de la Comandancia de Melilla, se le concede el pase a dicha situación por enfermo, con residencia en Barcelona, a partir de

Empleos en el Cuerpo.	Nombres, motivos y fechas
	1.º del mes actual.—R. O. 19 septiembre de 1923.—*D. O.* número 208.
	Supernumerarios.
T. C.	D. José Rodrigo Vallabriga, de disponible en Canarias, se le concede el pase a dicha situación, quedando adscripto a la misma Capitanía General.—R. O. 14 septiembre de 1923.—*D. O.* núm. 205.
C.e	D. José Mollá Noguerol, de íd. en la 1.ª Región, a íd., quedando adscripto a la Capitanía General de la 1.ª Región.—Id.—Id.
C.e	D. Rafael Marín del Campo y Peñalver, de la Jefatura del Servicio Militar de Ferrocarriles, a íd. íd.—Id.—Id.
C.n	D. José Juliá Arnau, del Grupo de Ingenieros de Mallorca a íd. en Baleares, quedando adscripto a la Capitanía General.—Id.—Id.
C.n	D. Braulio Amaró Gómez, de la Comandancia de Vigo, a íd., quedando adscripto a la Capitanía General de la 8.ª Región.—Id.—Id.
C.n	D. Ramiro Rodríguez-Borlado Martínez, del Centro Electrotécnico y de Comunicaciones, a íd., quedando adscripto a la Capitanía General de la 1.ª Región—Id.—Id.
C.n	D. José de las Rivas Amorena, de reemplazo por enfermo en la 6.ª Región, a íd., quedando adscripto a la Capitanía General de la misma Región.—Id.—Id.
C.n	D. Carlos Peláez Gamoneda, de la Academia del Cuerpo, a íd., quedando adscripto a la Capitanía General de la 4.ª Región.—Id.—Id.
C.n	D. Cayetano Fuster Morell, del 1.er Regimiento de Ferrocarriles, a íd., quedando adscripto a la Capitanía General de la 1.ª Región.—Id.—Id.
C.n	D. José Sánchez Ruiz, del 1.er Regimiento de Zapadores minadores, a íd., quedando adscripto a la Capitanía General de la 6.ª Región.—Id.—Id.
C.n	D. Manuel Miguélez Penas, de la Comandancia de Pamplona, a íd., quedando adscripto a íd.—Id.—Id.
C.n	D. Pedro Fernández Bolaños Mora, del 1.er Regimiento do Ferrocarriles, a íd., quedando adscripto a la Capitanía General de la 2.ª Región.—Id.—Id.
C.n	D. Antonio Rodríguez-Martín Fernández, de la Comandancia exenta de Aeronáutica, a íd., quedando adscripto a la Capitanía General de la 1.ª Región.—Id.—Id.
C.n	D. Salvador Ponte Conde, del 1.er Regimiento de Telégrafos, a íd., quedando adscripto a la Capitanía General de la 8.ª Región.—Id.—Id.
C.n	D. José Martínez de Aragón y Carrión, del Servicio de Aviación, a íd., quedando adscripto a la Capitanía General de la 6.ª Región—Id.—Id.
C.n	D. Francisco Menoyo Baños, del 4.º Regimiento de Zapadores minadores, a íd., quedando adscripto a la Capitanía General de la 4.ª Región.—Id.—Id.
C.n	D. Pedro Llabrés Sancho, del íd., a íd., quedando adscripto a íd.—Id.—Id.
C.n	D. Capitolino Enrile y López de Morla, del 6.º Regimiento de Zapadores minadores, a íd., quedando adscripto a la Capitanía General de la 2.ª Región.—Id.—Id.
C.n	D. Alejandro Goicoechea y Homar, de la Comandancia de Larache, a íd., quedando adscripto a la misma.—R. O. 27 septiembre de 1923.—*D. O.* número 187.
	Títulos nobiliarios.
C.n	D. Fernando Sánchez de Toca y Muñoz, se le autoriza para usar en los documentos oficiales los títulos de *Duque de Vista Alegre*, con grandeza de

Empleos en el Cuerpo	Nombres, motivos y fechas.
	España y *Marqués de Somió.* —R. O. 25 septiembre de 1923. —*D. O.* núm, 214.
	Situación de reserva.
	Retiros.
C.ª	Sr. D. Manuel del Río y Andrés, afecto al 1.er Batallón de Reserva de Zapadores minadores, se dispone pase a dicha situación en estaCorte, por haber cumplido la edad para obtenerlo el día 20 del corriente.—R. O. 29 septiembre de 1923.—*D. O.* núm. 217.
C.ª	Sr. D. Leoncio Rodríguez de Arce y Mateos, íd., por íd. el día 12 del actual.—Id.—Id.
	ESCALA DE RESERVA
	Situación de actividad.
	Bajas.
C.ª	D. Vicente Bolado Cantero, del 3.er Batallón de Reserva de Zapadores minadores, por fallecimiento ocurrido el día 10 de septiembre de 1923, en Zaragoza.
	Cruces.
C.ª	D. Laureano García Prieto, se le concede la pensión de 600 pesetas anuales, correspondiente a la cruz de la Real y militar Orden de San Hermenegildo, que posee, con la antigüedad de 5 de abril de 1923. —R. O. 5 septiembre de 1923. *D. O.* núm. 197.
Alf.z	D. Angel Treviño Caballero, se le concede la permuta de dos cruces de plata del Mérito Militar, con distintivo rojo, que posee, por otras de 1.ª de la misma Orden y distintivo.— R. O. 8 septiembre de 1923.— *D. O.* núm. 200.
T.e	D. José Ferrer Solá, íd., con distintivo rojo y una con blanco, íd.—R. O. 15 septiembre de 1923.—*D. O.* núm. 206.

Empleos en el Cuerpo	Nombres, motivos y fechas
	Destinos.
T.e	D. Gaspar Hermán Jimeno, de la Comandancia de Melilla, al 6.º Regimiento de Zapadores minadores.—R. O. 26 septiembre de 1923.—*D. O.* núm. 214.
T.e	D. José Cuello Gadea, del 4.º Regimiento de Zapadores minadores, a la Comandancia de Ceuta.—Id.—Id.
Alf.z	D. Francisco Cáceres Velasco, del 1.er Regimiento de Zapadores minadores, al 1.er Regimiento de Telégrafos.—Id.— Id.
	Licencias.
Alf.z	D. Luis Vélez Sánchez, se le concede una de dos meses por enfermo, para Mazmerras (Santander).—Orden del Comandante General de Ceuta, 1.º de septiembre de 1923.
	Reemplazo.
C.ª	D. Valentín Ortíz López, del 6.º Regimiento de Zapadores minadores, se le concede el pase a dicha situación, por enfermo, con residencia en Cartagena, a partir del día 8 de agosto.—R. O. 25 septiembre de 1923.—*D. O.* núm. 214.
	PERSONAL DE LOS CUERPOS SUBALTERNOS
	Retiros.
A. de T.	D. Pedro Trives Soto, del Regimiento de Pontoneros, se le concede para Zaragoza.— R. O. 31 agosto de 1923.—*D. O.* número 197.
	Recompensas.
M. de T.	D. Luis Alonso Pérez, se le concede la cruz de 1.ª clase del Mérito Militar, con distintivo rojo, por los servicios prestados durante el 5.º período de operaciones en la Comandancia general de Melilla.—R. O. 25 septiembre de 1923.—*D. O.* núm. 214.

Empleos en el Cuerpo	Nombres, motivos y fechas.

Destinos.

A. de T. D. Tomás Chicharro Higuera, de nuevo ingreso, con el sueldo de 2.500 pesetas anuales, a los Talleres del Material de Ingenieros.—Orden de la Sección de Ingenieros de 11 de septiembre de 1923.—*D. O.* núm. 212.

A. de O. D. David Rancho Hernández, de la Comandancia de Pamplona, a la de Salamanca.—R. O. 26 septiembre de 1923. *D. O.* núm. 214.

A. de O. D. Lorenzo Pérez Gil, de nuevo ingreso, con el sueldo de 2.500 pesetas anuales, a la Comandancia de Bilbao.—Id.—Id.

A. de O. D. Mariano Yera Camacho, de la Comandancia de Bilbao, a la de Pamplona.—Id.—Id.

Empleos en el Cuerpo.	Nombres, motivos y fechas.

Sueldos, Haberes y Gratificaciones.

Ayt.º de O. D. Julio Pieri Morales, se le concede el sueldo de 6.625 pesetas anuales, a partir de 1.º del mes actual.—R. O. 11 septiembre de 1923.—*D. O.* número 202.

Asociación del Colegio de Santa Bárbara y San Fernando

Tesorería del Consejo de Administración.

BALANCE de las Cajas de la Asociación y Colegio en el mes de la fecha.

DEBE	Pesetas.
Existencia anterior	180.241,08
Cuotas de señores Socios del mes de agosto	11.851,00
Recibido por la consignación oficial de agosto	12.547,66
Idem librado demás por error (queda para septiembre)	28.786,49
Idem por honorarios de alumnos internos, etc	25,00
Idem por reintegros	328,24
Idem en depósito para responder a cargos	3.216,00
Idem por cuotas de señores Protectores y donativos	947,50
Suma	237.942,97

HABER		
Socios bajas		181,00
Gastos de Secretaría		489,80
Pensiones satisfechas a huérfanos		13.690,75
Gastado por el Colegio.	Huérfanos	10.496,52
	Huérfanas	3.670,00
Impuesto en el Monte de Piedad		736,00
Idem en la Caja Postal de Ahorros		3.297,00
Gratificación para ayuda de gastos de uniforme a tres huérfanos		900,00
Gastado en obras ejecutadas en el Colegio		3.962,87
Existencia en Caja, según arqueo		200.519,03
Suma		237.942,97

DETALLE DE LA EXISTENCIA EN LA CAJA DE LA ASOCIACIÓN

En metálico en Caja	10.174,69
En depósito para responder a cargos	3.216,00
En cuenta corriente en el Banco de España	78.517,04
En carpetas de cargos pendientes	7.601,50
En papel del Estado depositado en el Banco de España (110.000 pesetas nominales en títulos del 4 por 100 interior)	86.009,80
En Obligaciones del Tesoro, emisión de enero de 1921	15.000,00
Suma	200.519,03

NÚMERO DE SOCIOS EXISTENTES EN EL DÍA DE LA FECHA

Existencia en 9 de agosto de 1923	2.734
Altas	81
Suma	2.815
Bajas	4
Quedan	2.811

NÚMERO DE HUÉRFANOS EXISTENTES EN EL DÍA DE LA FECHA Y SU CLASIFICACIÓN

	En el Colegio.	Con pensión.	Sin pensión.	Dote.	En carrera y preparación.	En Academias militares.	Aspirantes.	Totales.	TOTAL GENERAL.
Primera escala.—Huérfanos	75	56	24	»	15	29	»	199	
Idem ídem.—Huérfanas	40	46	32	34	2	»	»	154	353
Segunda escala.—Huérfanos	»	20	»	»	10	6	»	36	
Idem ídem. Huérfanas	»	99	»	»	»	»	»	99	135
TOTALES	115	221	56	34	27	35	»	488	488

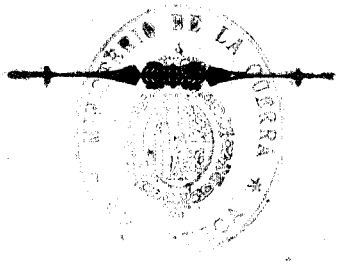
Cuenta de lo acreditado y depositado por pensiones de dote:

	Acreditado.	Impuesto.	Diferencia.
Cartillas cumplidas, no retiradas	»	»	»
Idem corrientes	47.639,00	47.639,00	»
SUMAS	47.639,00	47.639,00	»

Madrid, 12 de septiembre de 1923.

V.º B.º
EL GENERAL PRESIDENTE
M. Puente.

EL TENIENTE CORONEL SECRETARIO,
Ramón Varela.



INGENIEROS DEL EJERCITO — BIBLIOTECA

RELACION de las obras compradas y regaladas que se han recibido en la misma durante el mes de septiembre de 1923.

Procedencia.	AUTOR, TÍTULO Y DATOS VARIOS DE LA OBRA	Clasificación.
Compra.....	**Spengler (Oswald):** La decadencia de Occidente. Bosquejo de una morfología de la Historia Universal. Primera parte. Forma y realidad. 1922, Madrid. 1 vol., 332 páginas. 18 × 11. Nota: Traducido del alemán por Manuel G. Morente.....	A-c-1, J-g 1
Compra. ...	**Insabato (Enrico):** L'Islam et la politique des alliés. L'Islam muystique et schismatique. Le probleme du Khalifato. 1920, París. 1 vol., 237 páginas. 18 × 10. Nota: Adapté de l'italien par Magali-Boisnard.....	A-g-4
Compra. ...	**Martínez Alcubilla (Marcelo):** Boletín Jurídico-Administrativo. Anuario de Legislación y Jurisprudencia. Apéndice, 1922.....	A-i-2
Regalo (1)...	**Guerrero de la Plaza (Juan María):** Hojas dispersas. 1913, Huesear. 1 vol., 326 páginas. 15 × 6.	A-r-4
Compra.....	**Capello (Luigi):** L'Ordinamento dell'Esercito. 1920, Roma. 1 vol., 53 páginas. 15 × 10.....	B-b-8
Regalo (2)...	Estadística del reclutamiento y reemplazo del Ejército. Trienio, 1918-20.....	B-c-2
Compra.....	**Millerand (Alexandre):** L'Effort et le Devoir Francais. 1917, París. 1 vol., 38 páginas. 14 × 8..	B-h-4
Compra.....	**Thys (Robert):** Nieuport, 1914-1918. Les inondations de l'Yser et la Compagnie des Sapeurs Pontoniers du Génie Belge. (Carte des inondations de l'Yser). 1922, París. 1 vol., 148 páginas con figuras. 23 × 16.....	B-h-4, B-h-5
Compra.....	**Pons (E. G.):** Mando de División. 1923, Madrid. 1 vol., 160 páginas. 15 × 8.....	B-m-2
Compra.....	Manuale pei Sottufficiali Guardabatteria. 1922, Roma. 1 vol., 208 páginas. 16 × 10.....	B-p-7, B-q-1
Compra.....	Istruzione sul materiale e sulle munizioni da 76/45 controaerei. 1922, Roma. 1 vol., 54 páginas y 15 láminas. 16 × 10.....	B-q-4
Compra.....	Quaderno di caricamento del materiale per batterie da 40/39 controaerei su 4 pezzi. 1921, Roma. 1 volumen, 21 páginas. 17 × 10.....	B-q-4

Procedencia.	AUTOR, TÍTULO Y DATOS VARIOS DE LA OBRA	Clasificación.
Compra.....	Quaderno di caricamento del materiele per batterie da 76/45 controaerei su 4 pezzi. 1921, Roma. 1 volumen, 21 páginas. 17 × 10.....	B-q-4
Compra.....	Quaderno di caricamento del materiale per batterie da 102/35 controaerei su 4 pezzi. 1921, Roma. 1 volumen, 21 páginas. 17 × 10.....	B-q-4
Compra.....	Quaderno di caricamento del materiale per batterie da 75 A. V. controaerei su 4 pezzi. 1922, Roma. 1 volumen, 19 páginas. 17 × 10.....	B-q-4
Compra.....	Quaderno di caricamento del materiale per batterie da 76/40 controaerei su 4 pezzi. 1921, Roma. 1 volumen, 17 páginas. 17 × 10.....	B-q-4
Compra.....	Istruzione provvisoria sul servizio, su tiro e sull'impiego del lanciabombe da 76 mm. Stokes. 1922, Roma. 1 vol., 28 páginas con 9 figuras. 16 × 10...	B-q-6
Compra.....	**Jiménez Rueda (D. Cecilio):** Tratado de las formas geométricas de primera y segunda categoría. 1898-99, Valencia. 2 vol., 292-427 páginas con figuras. 17 × 9.....	C-d-1
Compra.....	**Bergson (Henri):** Durée et simultanéité a propos de la théorie d'Einstein. 2.ª edición. 1923, París. 1 vol., 289 páginas. 14 × 8.....	E-a-1
Compra.....	**Kopff (Augusto):** I fondamenti della relativitá Einsteiniana. 1923, Milano. 1 vol., 455 páginas y 1 apéndice. 17 × 10.....	E-a-1
Compra.....	Varios. Atomes et électrons. Rapports et discussions du Conseil de Physique tenu a Bruxelles du 1.er au 6 avril 1921 sous les auspices de l'Institut International de physique Solvay. 1923, París. 1 volumen, 271 páginas con figuras. 17 × 10.....	E-a-2, E-h-2
Compra.....	**Flamant (A.):** Hydraulique. 3.ª edición. 1923, París. 1 vol., 699 paginas con figuras. 18 × 11.....	E-b-1
Compra.....	**Thomson (Sir J. J.):** Les rayons d'électricité positive et leur application aux analyses chimiques. 1923, París. 1 vol., 223 páginas con figuras y 9 láminas. 17 × 10. Nota: Traduit d'aprés la deuxieme edition anglaise par R. Fric y A. Corvisy.....	E-c-2, E-i-1
Compra.....	**Bohr (Niels):** Les spectres et la structure de l'atome. Trois conférences. 1923, París. 1 vol., 152 páginas con figuras. 18 × 10. Nota: Traduit sur le manuscrit de l'auteur par A. Corvisy.....	E-c-3, E-h-2
Compra.....	**Haudie (E.):** Cours d'électricité générale de l'Ecole Navale. Tome I.—Courants continus. 1.er partie. Tome II.—Courants continus 2.ª partie. 1921-22. Paris. 2 vol., 249-188 páginas con figuras. 18 × 10.	E-e-1

Procedencia.	AUTOR, TÍTULO Y DATOS VARIOS DE LA OBRA	Clasificación.
Compra.....	**Tribot Laspiére (M. Jean):** Construction & Exploitation des grands réseaux de transport d'énergie électrique a trés haute tension. 1922, París. 1 vol., 1.176 páginas con figuras. 18 × 10.....	E-g-3
Compra.....	Chimie & Industrie. 1923, París. 1 vol. 21 × 16....	E-h-1, G g-1,3
Compra.....	**Artini (Ettore):** Lezioni di mineralogia e materiali de costruzione, tenuto presso il R. Istituto Tecnico Superiore di Milano. 2.ª edición. 1922, Milano. 1 vol., 647 páginas con figuras. 19 × 12....	F-c-2, I-g-1
Compra.....	Annuaire du Ministére des Travaux Publics. Année, 1923. 1923, París. 1 vol., 880 páginas. 18 × 11....	G-a-4
Compra.....	**Lo Presti (Michele):** Le turbine idrauliche. Trattato teorico-pratico. 1922, Milano. 2 vol. T. 531 páginas con figuras. At. 40 láminas. 19 × 12....	G-b-4
Regalo (3)...	**Vázquez-Figueroa Mohedano (D. Antonio):** Construcción de líneas telegráficas y telefónicas, aéreas, subterráneas y submarinas. 1921, Guadalajara. 1 vol., 388 páginas con figuras. 18 × 10...	G-n-2
Compra:....	**Lévéque:** Essai sur la fortification permanente moderne. 1922, París. 1 vol., 82 páginas con figuras. 17 × 9.....	H-f-3
Compra.....	**Avice (J.):** La défense des frontiéres maritimes. 1922, París. 1 vol., 185 páginas. 17 × 11.....	H-g-3
Regalo (4)...	**Soria Hernández (Arturo):** Un proyecto de nuevo Hospicio para Madrid. 1923, Madrid. 1 vol., 197 páginas con planos. 14 × 8.....	I-e-3
Compra.....	**Bloch (G.):** L'Empire romaine. Evolution et décadence. 1922, París. 1 vol., 313 páginas. 14 × 8..	J-h-1

NOTA: Las obras regaladas lo han sido por:

(1) Don Enrique Vázquez de Aldana.
(2) Ministerio del Trabajo. «Estadísticas».
(3) MEMORIAL DE INGENIEROS DEL EJÉRCITO.
(4) El autor.

Madrid 30 de septiembre de 1923.
EL CAPITÁN BIBLIOTECARIO
Patricio de Azcárate.

V.º B.º
EL TENIENTE CORONEL-DIRECTOR,
Morcillo.

Asociación Filantrópica del Cuerpo de Ingenieros del Ejército.

BALANCE *de fondos correspondiente al mes de octubre de 1923.*

	Pesetas.
CARGO	
Existencia en fin del mes anterior.....	148.153,75
Abonado durante el mes:	
Por la Academia..... ..	250,20
Por Aeronáut.ª (Aros.ⁿ y Av.ⁿ)	267,70
Por el Bón. de Radioteleg.ª..	98,55
Por el 2.º Bón. Rva. Ser. esp.ˢ	27,50
Por el 1.er Bón. Rva. Zap m.ˢ	349,10
Por el 2.º íd. de íd. íd.....	206,80
Por el 3.er íd. de íd. íd.....	»
Por el 4.º íd. de íd. íd.....	21,30
Por la Brigada Topográfica.	64,70
Por el Centro Electrotécnico.	234,20
Por la Comand.ª de Ceuta...	226,00
Por la C.ª de Gran Canaria..	105,50
Por la íd. de Larache.....	»
Por la íd. de Mallorca.....	111,10
Por la íd. de Menorca.....	62,30
Por la íd. de Melilla.....	687,15
Por la íd. de Tenerife.....	83,95
Por la Comp.ª de alumbrado.	»
Por la Esc.ª Superior Guerra.	91,20
En Madrid.....	2.064,75
Por el 1.er Reg. de Ferrocril.ˢ	498,00
Por el 2.º íd. de íd.....	215,95
Por el Reg. de Pontoneros..	100,00
Por el 1.er Reg. de Telégfos.	154,90
Por el 1.er Reg. Zaps. Mins.	173,55
Por el 2.º Reg. Zps. Mins....	138,65
Por el 3.er íd. de íd..	148,10
Por el 4.º íd. de íd.....	»
Por el 5.º íd. de íd.....	115,20
Por el 6.º íd. de íd.....	»
Por la Deleg.ⁿ de la 2.ª Reg.ⁿ	646,80
Por la Deleg.ⁿ de la 3.ª Reg.ⁿ	216,20
Por la íd. de la 4.ª íd.	145,95
Por la íd. de la 5.ª íd.	505,40
Por la íd. de la 6.ª íd.	648,95
Por la íd. de la 7.ª íd.	»
Por la íd. de la 8.ª íd.	»
Suma el cargo**.....**	**156.819,40**

DATA	
Cuotas funerarias de los señores socios fallecidos D. Alejandro Rodríguez Borlado y Alvarez, D. Joaquín Boy Fontelles y el Excmo. Señor D. Guillermo de Aubarede y Kierulf (q. D. h.)...	15.000,00
Nómina de gratificaciones...	165,00
Suma la data.....	15.165,00

	Pesetas.
RESUMEN	
Importa el cargo.....	156.819,40
Idem la data.....	15.165,00
Existencia en el día de la fecha.....	141.654,40
DETALLE DE LA EXISTENCIA	
En títulos de la Deuda amortizable del 5 por 100 (100.000 pesetas nominales); su valor en compra.....	96.175,60
En el Banco de España, en cuenta corriente.....	43.931,10
En metálico en Caja.... ...	»
En abonarés pendientes de cobro.....	1.547,70
Total igual.....	141.654,40
MOVIMIENTO DE SOCIOS	
Existían en 30 de septiembre último.....	907
ALTAS	
Como socios fundadores con arreglo al apartado *b)*, caso 1.º, art. 3.º del Reglamento de la Asociación.	
Cadena Iraizoz (D. Miguel)..	
Cantó Terot (D. Eduardo)...	
Coll Masaguer (D. Paulino).	
Corretger Duimovich (Don Adolfo)	
García de la Barrera (D. Ramón).....	8
González de Quevedo y Ortega (D. Guillermo).....	
Joya García (D. Nicolás)....	
Miquel Cuñat (D. Alberto)..	
Suma.....	915
BAJAS	
Excmo. Sr. D. Guillermo de Aubarede y Kierulf, por fallecimiento	2
D. Alejandro Rodríguez Borlado y Alvarez, por íd....	
Quedan en el día de la fecha.	913

Madrid, 31 de octubre de 1923 — El Teniente Coronel, tesorero, P. A., el Comandante, CARLOS BARUTELL.—Intervine: El Coronel, contador, ANTONIO ROCHA.—V.º B.º El General Presidente, LOS-ARCOS.

NOVEDADES OCURRIDAS EN EL PERSONAL DEL CUERPO

DURANTE EL MES DE OCTUBRE DE 1923

Empleos en el Cuerpo	Nombres, motivos y fechas.

ESCALA ACTIVA

Situación de actividad.

Bajas.

C.ª D. Juan Muñoz Pruneda, de la Comandancia de Tenerife, se le concede la separación del servicio militar activo, y se dispone cause baja por fin del corriente mes en el Cuerpo, formando parte de la oficialidad de complemento de Ingenieros con el empleo que actualmente disfruta hasta cumplir dieciocho años de servicios que previene la ley de reclutamiento vigente, quedando afecto al Grupo de Ingenieros de Tenerife y adscripto a la Capitanía General de Canarias.—R. O. 8 octubre de 1923. —*D. O.* núm. 225.

C.ª D. José María Gil Lasantas, de supernumerario sin sueldo en la 1.ª Región, se le concede la íd. íd. íd., quedando afecto al 1.er Batallón de Reserva de Zapadores minadores.—R. O. 22 octubre de 1923.—*D. O.* número 236.

C.ª D. José Juliá Arnau, de supernumerario sin sueldo en Baleares, se le concede el pase a situación de retirado por haberlo solicitado.—R. O. 31 octubre de 1923.—*D. O.* número 244.

C.e D. Emilio Alzugaray Goicoechea, se dispone su baja en el Ejército, como consecuencia del testimonio de condena deducido de la causa instruída, por los sucesos ocurridos en Melilla en julio de 1921.—Id.—Id.

Ascensos.

A Capitanes.

T.e D. José Sánchez Caballero.—R. O. 6 octubre de 1923.—*D. O.* núm. 223.

Empleos en el Cuerpo.	Nombres, motivos y fechas.

T.e D. Luis Hidalgo de Quintana.—Id.—Id.

T.e D. Miguel Luanco Cuenca.—Id.—Id.

T.e D. Ricardo Salas Gavarret.—Id.—Id.

T.e D. Gonzalo Briones Medina.—Id.—Id.

T.e D. Miguel Javala Caro.—Id.—Id.

T.e D. Luis Seco Vila.—Id.—Id.

T.e D. Faustino Rivas Artal.—Id.—Id.

Recompensas.

C.e D. Mariano Ramis Huguet, se le concede mención honorífica sencilla, por el mérito contraído como autor de la obra *Manual para la Instrucción técnica de los aspirantes a cabos de las tropas de Zapadores minadores.*—R. O. 20 octubre de 1923.—*D. O.* núm. 235.

Cruces.

T. C. D. José Bosch Atienza, se le concede la pensión de 600 pesetas anuales, correspondiente a la cruz de la Real y Militar Orden de San Hermenegildo, que posee, con la antigüedad de 22 de diciembre de 1922.—R. O. 10 octubre de 1923.—*D. O.* núm. 227.

Destinos.

C.e D. Mariano Sáinz Ortiz de Urbina, de disponible en la 1.ª Región, se le nombra ayudante de campo del General de división D. Julio Ardanaz y Crespo, segundo Jefe del Estado Mayor Central.—R. O. 4 octubre de 1923.—*D. O.* número 221.

Empleos en el Cuerpo	Nombres, motivos y fechas.
C.ª	D. Fernando Tovar Bernáldez, de la Comandancia de Larache, se le nombra alumno de la Escuela Superior de Guerra, por haber completado al comienzo del curso los requisitos reglamentarios.—R. O. octubre de 1923.—*D. O.* número 225.
C.ª	Sr. D. Ramón Serrano Navarro, con destino en el Ministerio de la Guerra, se le nombra vocal de la Junta Facultativa de Ingenieros.—R. O. 8 octubre de 1923.—Id.
T. C.	D. Alfredo Kindelán Duany, se dispone cese en la comisión que le fué conferida por Real orden de 23 de agosto de 1922 *(D. O.* núm. 187) de Jefe de las tropas aéreas de Marruecos.—R. O. 10 octubre de 1923. —*D. O.* núm. 227.
C.º	D. Joaquín Lahuerta López, del 6.º Regimiento de Zapadores minadores, se le nombra ayudante de campo del General de brigada D. Braulio Albarellos y Sáenz de Tejada, Comandante General de Ingenieros de la 8.ª Región.—R. O. 15 octubre de 1923.—*D. O.* número 229.
C.ª	D. Pedro Reixa Puig, de la Comandancia de Melilla, a la Sección de Aeronáutica del Ministerio, como resultado del concurso anunciado por Real orden circular de 28 de agosto último (*D. O.* núm. 190), pasando a la situación *A)* de las señaladas en el vigente reglamento del Servicio de Aeronáutica Militar.—R. O. 17 octubre de 1923.—*D. O.* número 232.
C.ª	D. Félix Gómez Guillamón, del 1.er Regimiento de Zapadores minadores, al Servicio de Aerostación, como íd., pasando a íd.—Id.—Id.
T. C.	D. Francisco Delgado Jiménez, de supernumerario sin sueldo en la 5.ª Región, se le concede la vuelta al servicio activo, quedando disponible en la misma hasta obtener colocación.—R. O. 22 octubre de 1923.—*D. O.* núm. 236.
C.º	D. Joaquín Fúster Rossiñol, de ayudante de campo del Capitan General de Baleares, al 4.º Regimiento de Zapadores minadores (Grupo expedicionario). Destinado por telegrama de 11 del actual (Real orden circular de 22 de agosto último. *D. O.* núm. 184).—R. O. 23 octubre de 1923.—*D. O.* núm. 236.
C.º	D. Anselmo Loscertales Sopena, de disponible en la 5.ª Región, al 6.º Regimiento de Zapadores minadores (artículo 10 del R. D. de 21 de mayo de 1920. *C. L.* núm. 244).—Id.—Id.
C.º	D. Domingo Moriones Larraga, *marqués de Oroquieta,* que ha cesado de ayudante de campo del General de Brigada Don Guillermo de Aubarede, a disponible en la 1.ª Región.—Id. —Id.
C.ª	D. Emilio Aguirre y Ortiz de Zarate, supernumerario en la 6.ª Región, al 1.er Regimiento de Zapadores minadores (Grupo expedicionario). Destinado por telegrama de 11 del actual (R. O. C. de 22 de agosto último. *D. O.* núm. 184).—Id.—Id.
C.ª	D. Manuel Miñambres Boixer, del 5.º Regimiento de Zapadores minadores, al 4.º Regimiento de igual denominación (Grupo expedicionario). Destinado por íd. (íd.)—Id.—Id.
C.ª	D. Francisco Prast Bernal, de supernumerario en la 1.ª Region (Instituto Geográfico y Estadístico), al 4.º Regimiento de Zapadores minadores (Grupo expedicionario). Destinado por telegrama de 13 del actual (íd.)—Id.—Id.
C.ª	D. Rafael Ros Muller, del 4.º Regimiento de Zapadores minadores (Grupo expedicionario), a la Comandancia exenta de Aeronáutica (servicios de Africa). Destinado por íd. (R. O. C. de 11 de octubre de 1923. *D. O.* núm. 227).—Id.—Id.

Empleos en el Cuerpo	Nombres, motivos y fechas.
C.n	D. Luis Castroverde Aliaga, de la Comandancia de Melilla, a la de Gran Canaria (art. 1.º del R. D. de 21 de mayo de 1920. *C. L.* núm. 244.)—Id.—Id.
C.n	D. Rafael Rubio Martínez Corera, de la Comandancia de Melilla, al 1.er Regimiento de Ferrocarriles (íd.)—Id.—Id.
C.n	D. Manuel Picazas Alvaro, de disponible en la 6.ª Región, al 5.º Regimiento de Zapadores minadores (íd.)—Id.—Id.
C.n	D. José Sánchez Caballero, ascendido, del Batallón de Radiotelegrafía de campaña, a la Comandancia de Ceuta. (R. D. de 30 de junio de 1921. *C. L.* núm. 259).—Id.—Id.
C.n	D. Luis Hidalgo de Quintana, íd., del 2.º Regimiento de Zapadores minadores, a la Comandancia de Melilla (íd.)—Id.—Id.
C.n	D. Matías Marcos Jiménez, de la Comisión de Movilización de Industrias civiles de la 7.ª Región, a la Comandancia de Melilla (íd.)—Id.—Id.
C.n	D. Miguel Luanco Cuenca, ascendido, del 2.º Regimiento de Zapadores minadores, al 2.º Regimiento de Ferrocarriles (art. 1.º del R. D. de 21 de mayo de 1920. *C. L.* núm. 244) —Id.—Id.
C.n	D. Ricardo Salas Gavarret, íd., del Centro Electrotécnico y de Comunicaciones, a disponible en la 1.ª Región.—Id—Id.
C.n	D. Gonzalo Briones Medina, íd., del 3.er Regimiento de Zapadores minadores, a disponible en la 2.ª Región.—Id.—Id.
C.n	D. Miguel Javala Caro, íd., del Centro Electrotécnico y de Comunicaciones, a disponible en la 6.ª Región.—Id.—Id.
C.n	D. Luis Seco Vela, íd., del Batallón de Radiotelegrafía de campaña, a disponible en la 1.ª Región.—Id.—Id.
C.n	D. Faustino Rivas Artal, íd., de la Comandancia de Ceuta, a disponible en la 1.ª Región.—Id.—Id.
C.n	D. Félix Valenzuela y de Hita, de la Comandancia de Ceuta, al 2.º Regimiento de Ferrocarriles (art. 1.º del R. D. de 21 de mayo de 1920. *C. L.* número 244).—Id.—Id.
C.n	D. Félix Gómez Guillamón, del Servicio de Aerostación, a la Comandancia de Ceuta (R. O. de 30 de junio de 1921. *C. L.* número 259).—Id.—Id.
	Comisiones.
C.n	D. Leandro García González, se le prorroga hasta fin del presente mes, la comisión que le fué conferida para inspeccionar obras en la plaza de León. R. O. 5 octubre de 1923.
C.n	D. José Román Becerra, se dispone que sin ser baja en su actual destino, del 5.º Regimiento de Zapadores Minadores, se encargue de la estación radiotelegrafía de Paterna (Valencia).—R. O. 11 octubre de 1923.
C.e	D. Félix González Gutiérrez, se le autoriza para asistir al 3.er Congreso Internacional de Química que ha de celebrarse en París durante el mes de noviembre, en representación del Laboratorio del Material de Ingenieros.—R. O. 11 octubre de 1923.
C.l	Sr. D. José García de los Ríos, se dispone forme parte de la 1.ª comisión investigadora de la situación económica de las Empresas de ferrocarriles, organizadas en virtud de lo dispuesto en el real decreto de 20 de octubre de 1923.—R. O. 21 octubre de 1923.—*D. O.* número 236.
C.l	Sr. D. Vicente Morera de la Vall, íd. de la 2.ª íd.—Id.—Id.
T. C.	D. Rudesindo Montoto y Barral, íd. de la 5.ª íd.—Id.—Id.
T. C.	D. Francisco Martínez Maldonado, íd. de la 7.ª íd.—Id.—Id.
T. C.	D. Francisco de Castells y Cubells, íd. de la 10.ª íd.—Id.—Id.

Empleos en el Cuerpo	Nombres, motivos y fechas.
T. C.	D. José Bosch y Atienza, íd. de la 14.ª íd.—Id.—Id.
C.e	D. César Sanz y Muñoz, íd. de la 18.ª íd.—Id.—Id.
C.e	D. Luis Barrio y Miejimolle, íd. de la 21.ª íd.—Id.—Id.
T. C.	D. Arístides Fernández Mathews, íd. de la 24.ª íd.—Id. Id.
C.e	D. Joaquín Coll y Fúster, íd. de la 25 íd.—Id.—Id.
C.t	Sr. D. Ricardo Salas Cadenas, se le designa para que en representación del Ministerio de la Guerra forme parte de la comisión que debe proponer al Gobierno todos los particulares relativos a las longitudes de onda.—R. O. 25 octubre de 1923.
	Sueldos, Haberes y Gratificaciones.
T. C.	D. Martín Acha Lascaray, se le concede la gratificación de efectividad de 500 pesetas anuales, a partir de 1.° del mes actual.—R. O. 2 octubre de 1923.—*D. O.* núm. 220.
C.e	D. Luis García Ruiz, íd.—Id.—Id.
C.e	D. Enrique Rolandi Pera, íd.—Id.—Id.
C.e	D. José María de la Torre y García Rivero, íd.—Id.—Id.
C.e	D. Francisco del Valle Oñoro, íd.—Id.—Id.
C.e	D. Manuel Hernández Alcalde, íd.—Id.—Id.
C.e	D. Alfredo Amigó Gassó, íd.—Id.—Id.
C.e	D. Rafael Marín del Campo y Peñalver, íd.—Id.—Id.
C.e	D. Carlos Barutell y Power, íd.—Id.—Id.
C.n	D. Miguel Ramírez de Cartagena y Marcaida, íd.—Id.—Id.
C.n	D. Miguel Morlán Labarra, íd.—Id.—Id.
C.n	D. Manuel Miguélez Penas, íd.—Id.—Id.
C.n	D. Julio Yáñez Albert, íd.—Id. Id.—Id.
C.n	D. José Pinto de la Rosa, íd.—Id.—Id.

Empleos en el Cuerpo.	Nombres, motivos y fechas.
T.e	D. Francisco Armenta Guillén, íd.—Id.—Id.
T.e	D. Miguel Luanco Cuenca, íd.—Id.—Id.
T.e	D. José Sánchez Caballero, íd.—Id.—Id.
T.e	D. Fernardo Soriano Sánchez, íd.—Id.—Id.
T.e	D. Miguel Márquez Soler, íd.—Id.—Id.
T.e	D. Ricardo Salas Gavarret, íd.—Id.—Id.
Te	D. Miguel Javala Caro, íd.—Id.—Id.
T.e	D. José Pardo Pardo, íd.—Id.—Id.
T.e	D. Luis Seco Vila, íd.—Id.—Id.
	Licencias.
C.n	D. Eusebio Caro Cañas, se le concede una de dos meses por enfermo, para Granada y Madrid.—Orden del Comandante General de Melilla, 6 octubre de 1923.
C.e	D. José Mollá Noguerol, íd. una una de quince días para París y otras ciudades de Francia.—R. O. 11 octubre de 1923. —*D. O.* núm. 228.
C.n	D. José Nouvilas Albiñana, íd. dos meses de prórroga a la que por enfermo disfruta en Soria actualmente.—Orden del Capitán General de la 5.ª Región, 29 octubre de 1923.
	Clasificaciones.
T. C.	D. Felipe Martínez Romero, se le declara apto para el ascenso.—R. O. 17 octubre de 1923. —*D. O.* núm. 232.
T. C.	D. Miguel Manella Corrales, íd.—Id.—Id.
C.e	D. Juan Vigón Suerodíaz, íd.—Id.—Id.
C.e	D. Manuel Jiménez Fuente, íd.—Id.—Id.
C.e	D. Rafael Marín del Campo y Peñalver, íd.—Id.—Id.
C.e	D. Agustín Alvarez Meiras, íd.—Id.—Id.
C.e	D. Mariano Zorrilla Polanco, íd.—Id.—Id.
C.e	D. Antonio Notario y de la Muela, íd.—Id.—Id.

Empleos en el Cuerpo.	Nombres, motivos y fechas.
	Matrimonios.
C.e	D. Ramón Taix Atorrasagasti, se le concede licencia para contraerlo con D.ª María del Olvido Terrasa Pou.—R. O. 8 octubre de 1923.—*D. O.* número. 225.
C.n	D. José Lagarde Aramburo, íd. con D.ª Olga María Avenel y Powell.—Id.—Id.
C.n	D. Luis Gubern Puig, íd. con D.ª Mercedes Ribalta Cuxart. —R. O. 16 octubre de 1923.—*D. O.* núm. 230.
	Reemplazo.
C.n	D. Pedro Pou Murtra, del 4.º Regimiento de Zapadores minadores, se le concede el pase a dicha situación por enfermo, con residencia en Torroella de Montgrí (Gerona), a partir de 16 de septiembre próximo pasado.—R. O. 15 octubre de 1923.—*D. O.* núm. 230.
	Supernumerarios.
C.n	D. Santiago Noreña Echeverría, del 2.º Regimiento de Ferrocarriles, se le concede el pase a dicha situación, quedando adscripto a la Capitanía General de la 8.ª Región.—R. O. 19 octubre de 1923.—*D. O.* número 234.
	Reserva.
C.l	Sr. D. Wenceslao Carreño Arias, de Ingeniero Comandante de Mallorca, se le concede, a petición propia, el pase a situación de reserva, con el haber mensual de 900 pesetas, quedando afecto al 4.º Batallón de Reserva de Zapadores minadores, por fijar su residencia en Avilés (Oviedo).—R. O. 15 octubre de 1923.—*D. O.* número 230.
	ESCALA DE RESERVA
	Situación de actividad.
	Bajas.
Alf.z	D. Luis Vélez Sánchez, del Centro Electrotécnico y de Comunicaciones, se le concede la separación definitiva del servicio militar activo y se dispone cause baja por fin del mes actual en el Cuerpo, quedando en la situación de retirado a que se refiere el último párrafo del inciso *f*) del apartado «situación de Generales, jefes y oficiales» de la base 8.ª de la ley de 27 de junio de 1918 (*C. L.* núm. 169).—R. O. 8 octubre de 1923.—*D. O.* número 225.
	Ascensos.
	A Capitán.
T.e	D. Celedonio Izquierdo Vega.—R. O. 10 octubre de 1923.—*D. O* núm. 228.
	A Teniente.
Alf.z	D. Prudencio Carbajo Sáinz.—Id.—Id.
	Destinos.
C.n	D. Ramón Argerich Benavente, del 1.er Regimiento de Zapadores minadores, al 3.er Batallón de Reserva de Zapadores minadores (art. 1.º del R. D. de 21 de mayo de 1920. *C. L.* número 244).—R. O. 23 octubre de 1923.—*D. O.* núm. 236.
C.n	D. Joaquín Castillón Sánchez, del 5.º Regimiento de Zapadores minadores, al 1.er Regimiento de igual denominación. (íd.)—Id.—Id.
C.n	D. Juan Felipe Armendáriz, del 1.er Regimiento de Zapadores minadores, al 5.º Regimiento de igual denominación (íd).—Id.—Id.
C.n	D. Celedonio Izquierdo Vega, ascendido, del 2.º Regimiento de Ferrocarriles, al 1.er Regimiento de Zapadores minadores (art. 10, íd).—Id.—Id.
T.e	D. Timoteo Barajas Arroyo, del 6.º Regimiento de Zapadores minadores al 1.er Regimiento de Telégrafos (art. 1.º, íd.).—Id.—Id.
T.e	D. Prudente Carbajo Sáinz, ascendido, del Servicio de Avia-

Empleos en el Cuerpo.	Nombres, motivos y fechas.
	ción, al 6.º Regimiento de Zapadores minadores (art. 10, íd.) —Id.—Id.
Alf.z	D. Honorato Casado Pérez, del 1.er Regimiento de Telégrafos, al 1.er Regimiento de Ferrocarriles (art. 1.º, íd.).—Id. —Id.
Alf.z	D. Enrique Val Sacristán, del 1.er Regimiento de Zapadores minadores (Grupo expedicionario), al 2.º Regimiento de igual denominación (íd.)—Id. —Id.
	Clasificaciones.
Alf.z	D. Prudencio Carbajo Sáinz, se le declara apto para el ascenso.—R. O. 10 octubre de 1923. —*D. O.* núm. 228.
Alf.z	D. Gabriel García Sánchez.— Id.—Id.
Alf.z	D. Lucio de Pedro Medrano.— Id.—Id.
	Licencias.
T.e	D. Francisco Castillón Sánchez, se le concede una de un mes por asuntos propios para Gerona.—Orden del Capitán General de la 4.ª Región, 29 octubre de 1923.
	Reemplazo.
T.e	D. Luis María Corbella Valentí, del 4.º Regimiento de Zapadores Minadores (grupo expedicionario), se confirma la declaración provisional de reemplazo por enfermo con residencia en Barcelona hecha por el Comandante General de Melilla.—R. O. 22 octubre de 1923.—*D. O.* núm. 236.
	PERSONAL DE LOS CUERPOS SUBALTERNOS
	Recompensas.
M. de T.	D. Francisco Churtichaga Larrauri, se le concede la cruz de 1.ª clase del Mérito Militar, con distintivo blanco, por los extraordinarios servicios prestados en Aeronáutica militar. —R. O. 20 octubre de 1923.— *D. O.* núm. 235.
	Destinos.
Ayt.e de T.	D. José Martínez Torres, de nuevo ingreso con el sueldo 3.500 pesetas anuales, a los de Talleres del Material.—R. O. 22 octubre de 1923.—*D. O.* número 236.
Ayt.e de T.	D. Pedro Fernández Ortega, de nuevo ingreso, con el sueldo 3.500 pesetas anuales, al 2.º Regimiento de Ferrocarriles. —R. O. 30 octubre de 1923.— *D. O.* núm. 242.
	Sueldos, Haberes y Gratificaciones.
A. de T.	D. Juan Rubio Galán, se le concede el sueldo de 3.250 pesetas anuales, a partir de 1.º de noviembre próximo.—R. O. 30 octubre de 1923.—*D. O.* número 242.
A. de T.	D. Magín Pifarre Segarra, íd.— Id.—Id.
A. de T.	D. Canuto García Fernández, íd.—Id.—Id.
A. de T.	D. Apolonio Argudo Perpiñán, íd.—Id.—Id.
A. de T.	D. Julián Sánchez Hernández, íd.—Id.—Id.
A. de T.	D. Ginés Soler Blázquez, íd.— Id.—Id.
A. de T.	D. José Sánchez Arroyo, íd.— Id.—Id.
A. de T.	D. Miguel Lorente Navarro, íd. —Id.—Id.
A. de T.	D. Francisco Moreno Canal, íd. —Id.—Id.
A. de T.	D. Eustasio Corredor Nogués, íd.—Id.—Id.

Asociación del Colegio de Santa Bárbara y San Fernando

Tesorería del Consejo de Administración.

BALANCE de las Cajas de la Asociación y Colegio en el mes de la fecha.

DEBE	Pesetas.
Existencia anterior	200.519,03
Cuotas de señores Socios del mes de septiembre	13.775,00
Recibido por la consignación oficial	»
Idem por honorarios de alumnos internos, etc.	364,10
Idem por intereses del papel del Estado	720,00
Idem por íd. de Obligaciones del Tesoro	187,50
Idem por cargos contra señores Jefes y Oficiales por efectos que se les han facilitado	389,72
Idem por íd. contra el personal civil del Colegio por íd.	307,57
Idem por reintegros para responder a cargos. (En depósito)	305,62
Idem por cuotas de señores Protectores y donativos	1.541,44
Suma	218.109,98

HABER	
Socios bajas	37,50
Gastos de Secretaría	784,80
Pensiones satisfechas a huérfanos	8.355,95
Gastado por el Colegio. Huérfanos	12.649,50
Gastado por el Colegio. Huérfanas	1.662,00
Impuesto en el Monte de Piedad	360,00
Idem en la Caja Postal de Ahorros	1.092,00
Gratificación para uniforme al huérfano Sr. Carrera	300,00
Gastado en obras ejecutadas en el Colegio. Presupuesto ordinario	924,25
Gastado en obras ejecutadas en el Colegio. Idem extraordinario	4.141,51
Pagado por nómina de señores jefes y oficiales	8.943,02
Idem para constitución de pensión de retiro de obreros	27,00
Existencia en Caja, según arqueo	178.832,45
Suma	218.109,98

DETALLE DE LA EXISTENCIA EN LA CAJA DE LA ASOCIACIÓN

En metálico en Caja	4.435,72
En depósito para responder a cargos	7.109,39
En cuenta corriente en el Banco de España	60.140,54
En carpetas de cargos pendientes	6.137,00
En papel del Estado depositado en el Banco de España (110.000 pesetas nominales en títulos del 4 por 100 interior)	86.009,80
En Obligaciones del Tesoro, emisión de enero de 1921	15.000,00
Suma	178.832,45

NÚMERO DE SOCIOS EXISTENTES EN EL DÍA DE LA FECHA

Existencia en 12 de septiembre de 1923	2.811
Altas	32
Suma	2.843
Bajas	5
Quedan	2.838

NÚMERO DE HUÉRFANOS EXISTENTES EN EL DÍA DE LA FECHA Y SU CLASIFICACIÓN

	En el Colegio.	Con pensión.	Sin pensión.	Dote.	En carrera y preparación.	En Academias militares.	Aspirantes.	Totales.	TOTAL GENERAL.
Primera escala.—Huérfanos	75	54	24	»	14	26	»	193	
Idem ídem.—Huérfanas	38	46	32	35	3	»	»	154	347
Segunda escala.—Huérfanos	»	20	»	»	9	6	»	35	
Idem ídem. Huérfanas	»	98	»	»	»	»	»	98	133
TOTALES	113	218	56	35	26	32	»	480	480

Cuenta de lo acreditado y depositado por pensiones de dote:

	Acreditado.	Impuesto.	Diferencia.
Cartillas cumplidas, no retiradas	»	»	»
Idem corrientes	49.091,00	49.091,00	»
SUMAS	49.091,00	49.091,00	»

Madrid, 12 de octubre de 1923.

V.° B.°
EL GENERAL PRESIDENTE
M. Puente.

EL TENIENTE CORONEL SECRETARIO
Ramón Varela.

INGENIEROS DEL EJERCITO — BIBLIOTECA

RELACION de las obras compradas y regaladas que se han recibido en la misma durante el mes de octubre de 1923.

Procedencia.	AUTOR, TÍTULO Y DATOS VARIOS DE LA OBRA	Clasificación.
Compra.....	Scientia. Primer semestre de 1923.....	A-a-1
Regalo (1)...	**Poelitz (M.)**: Metafísica de Kant. 1.877, Madrid. 1 volumen, 336 páginas. 13 × 8. Nota: Traducida al francés por J. Tissot. Versión española de Juan Uña.....	A-e-1
Regalo (1)...	**Janet (P)**: El materialismo contemporáneo. 1877, Valencia, 1 vol., 179 páginas. 14 × 8. Nota: Versión española del Dr. Aguilar y Lara.....	A-e-1
Regalo (1)...	**Baldinoti (César)**: Arte de dirigir el entendimiento en la investigación de la verdad o lógica. 1839, Madrid. 1 vol., 421 páginas. 20 × 7. Nota: Traducida en castellano por D. Santos Díez González y don Manuel de Valbuena.....	A-e-3
Regalo (1)...	**Renan (Ernest)**: Histoire du peuple d'Israël. 1887-1893, París. 4 vols., 411-545 páginas. 15 × 9.....	A-f-1, G-h-1
Regalo (1)...	**Bentham (Jeremías)**: Compendio de los tratados de legislación civil y penal. 2.ª edición. 1839, Madrid. 1 vol., 3 tomos, 114-152 páginas. 14 × 8....	A-h-2-5
Regalo (1)...	**Espinalt y García (D. Bernardo)**: Guía general de postas y travesías de España para este presente año de 1804. 1804, Madrid. 1 vol., 102 páginas. 12 × 10,.....	A-k-4
Compra.....	**Appell (Paul)**: Education et Enseignement. Notices et discours. 1922, París. 1 vol., 302 páginas. 14 × 8.....	A-1-5
Regalo (1)...	**Petisco (P. José)**: Gramática griega. 1828, Madrid. 1 vol., 141 páginas. 12 × 10.....	A-o-3
Compra.....	**Bompas (Jacques) et Mettée (L.)**: Dictionnaire francais-anglais de la correspondance commerciale. 1919, París. 1 vol., 595 páginas. 16 × 10...	A-p-6
Regalo (1)...	**Paignon (M. Eugenio)**: Elocuencia e improvisación. Arte de la oratoria. 1864, Madrid. 1 vol., 479 páginas. 16 × 9.....	A-q-2
Compra.....	Revue Militaire Suisse. Año 1913.....	B-h-6
Compra.....	Memorial de Infantería. Segundo semestre de 1918. Primero ídem de 1920 y Primero ídem de 1923...	B-o-2

Procedencia.	AUTOR, TÍTULO Y DATOS VARIOS DE LA OBRA	Clasificación.
Compra.....	Memorial de Caballería. Primero y Segundo semestre de 1919 y Primero ídem de 1923.....	B-o-4
Compra	Memorial de Artillería. Primer semestre de 1917. Segundo ídem de 1918 y Primero ídem de 1923..	B-p-7
Compra.....	Revista General de Marina. Primer semestre de 1923.	B-u-3, I-1-1
Regalo (1)...	**Newtoni (Isaaci):** Opuscula mathematica, philosophica et philologica. 1746, Lausannæ. 2 volúmenes, 420-423 páginas con figuras. 18 × 12.....	C-a-2-3
Compra.....	**Plans y Freyre (José M.ª) Terradas (E.):** Lecciones de termodinámica con aplicación a los fenómenos químicos. 2.ª edición. 1923, Madrid. 1 volumen, 171 páginas con figuras, 14 × 8.....	E-d-1
Compra.....	Electrical World. Primer semestre de 1923.....	E-e-5
Compra. ...	**Pacoret (Etienne):** Les forces hydrauliques et les usines hydroelectriques, 1923, París. 1 vol., 451 páginas con figuras y croquis. 16 × 9.....	E-g-3
Compra.....	Boletín del Observatorio del Ebro, 1921 y 1922.....	F-d-3
Compra.....	Annales des Ponts et Chaussees. I y II de 1919 y I y II de 1922. (Part. Technique).....	G-a-4
Compra. . .	Revue generale de Chemins de fer. Primer semestre de 1923.....	G-a-4
Compra.....	The Engineer. Primer semestre de 1923.....	G-a-4
Compra.....	Annales des Ponts et Chaussées. Primero y Segundo de 1921. (Part. Administrative).....	G-a-4
Compra.....	Le Genie Civil. Primer semestre de 1923.....	G-a-4
Compra.....	**Petit (E.):** El motor de explosión. 1920, Barcelona. 1 vol., 561 páginas con figuras. 15 × 9. Nota: Versión de la 4.ª edición francesa por L. Hereter Ferran.....	G-b-9
Compra.....	**Perrigo (Oscar E.):** El torno moderno y sus aplicaciones. S. A., Barcelona. 1 vol., 448 paginas con figuras. 16 × 9.....	G-c-3
Compra . . .	Revista Minera Metalúrgica y de Ingeniería. Año 1921.....	G-e-3
Compra.....	**Strecker (Dr. Carlos):** Tratado de telegrafía y telefonía. 1923, Barcelona. 1 vol., 691 páginas con figuras. 18 × 10. Nota: Traducido de la 6.ª edición alemana por Manuel Alvarez Castrillón.....	G-n-1
Compra.....	**Meen (Samuel G. Mc) and Miller (Kempster B.):** Telephony. 1923, Chicago. 1 vol., 925 páginas con fignras, 18 × 11.....	G-n-5

Procedencia.	AUTOR, TÍTULO Y DATOS VARIOS DE LA OBRA	Clasificación.
Compra.....	Revue du Genie militaire. Primero y Segundo semestre de 1921 y Primero de 1923.....	H-a-3
Regalo (2)...	**Gil Clemente (Excmo. Sr. D. Julián):** Transportes militares ferroviarios para la guerra y tropas de ferrocarriles. 1923, Madrid. 12 vols. Texto, 7 vol., 226-129 páginas. Atlas, 5 vol., 451 páginas con 1.108 figuras. 28 × 17.....	H-m-1
Compra.....	**Starbuck (R. M.):** Tratado de instalaciones sanitarias. Manual del plomero instalador. 1923, Barcelona. 1 vol., 378 páginas con figuras. 19 × 11. Nota: Versión del inglés por Pablo Verdú.....	I-e-3, I-m-3
Compra.....	**Bük (Julio Von):** Manual del fabricante de ladrillos. 1923, Barcelona. 1 vol., 281 páginas con figuras. 14 × 8. Nota: Versión directa del alemán por J. de D. S. H.....	I-g-4
Compra.....	**Magny (A. V.):** La construction en béton armé. Théorie et pratique. 2.ª edición. 1923, París. 1 volumen, 605 paginas con figuras y láminas. 17 × 11.	I-i-3
Compra.....	**Ruiz Iñiguez (Ignacio):** Aguas subterráneas y pozos artesianos. 1923, Valencia. 1 vol., 273 páginas con figuras. 17 × 11.....	I-n-1
Compra:....	Boletín de la Real Sociedad Geográfica. Tomos 62 y 63.....	J-f-7
Regalo (1)...	**Guyard de Berville (M.):** Histoire de Pierre Terrail dit Le Chevalier Bayard. 1768, París. 1 volumen, 486 páginas. 13 × 6.....	J-q-1

NOTA: Las obras regaladas lo han sido por:

(1) Teniente Coronel de Ingenieros D. Felipe Arana Vivanco.
(2) Teniente Coronel de Ingenieros Excmo. Sr. D. Julián Gil Clemente.

Madrid, 31 de octubre de 1923.
EL CAPITÁN BIBLIOTECARIO
Patricio de Azcárate.

V.º B.º
EL TENIENTE CORONEL-DIRECTOR,
Morcillo.

Asociación Filantrópica del Cuerpo de Ingenieros del Ejército.

BALANCE *de fondos correspondiente al mes de noviembre de 1923.*

CARGO	Pesetas.
Existencia en fin del mes anterior	141.654,40
Abonado durante el mes:	
Por la Academia	255,70
Por el Batallón de Aerost.ª	129,60
Por el Servicio de Aviación.	899,05
Por el Bón. de Radioteleg.ª	126,75
Por el 2.º Bón. Rva. Ser. esp.ª	18,50
Por el 1.er Bón. Rva. Zap m.ª	306,80
Por el 2.º íd. de íd. íd.	213,20
Por el 4.º íd. de íd. íd.	»
Por la Brigada Topográfica.	28,10
Por el Centro Electrotécnico.	216,55
Por la Comand.ª de Ceuta	263,85
Por la C.ª de Gran Canaria	31,50
Por la íd. de Larache	130,80
Por la íd. de Mallorca	118,50
Por la íd. de Menorca	62,30
Por la íd. de Melilla	258,50
Por la íd. de Tenerife	»
Por la Comp.ª de alumbrado.	»
Por la Esc.ª Superior Guerra.	91,20
En Madrid	1.810,20
Por el 1.er Reg. de Ferrocril.ª	»
Por el 2.º íd. de íd.	222,05
Por el Reg. de Pontoneros.	100,50
Por el 1.er Reg. de Telégfos.	141,10
Por el 1.er Reg. Zaps. Mins.	175,70
Por el 2.º Reg. Zps. Mins.	129,35
Por el 3.er íd. de íd.	143,35
Por el 4.º íd. de íd.	»
Por el 5.º íd. de íd.	»
Por el 6.º íd. de íd.	108,25
Por la Deleg.n de la 2.ª Reg.º	670,30
Por la Deleg.n de la 3.ª Reg.n	236,00
Por la íd. de la 4.ª íd.	»
Por la íd. de la 5.ª íd.	263,00
Por la íd. de la 6.ª íd.	»
Por la íd. de la 7.ª íd.	»
Por la íd. de la 8.ª íd.	451,25
Intereses de las 100.000 pesetas nominales en Deuda amortizable del 5 por 100 que posee la Asociación; cupón fecha 15 del actual	1.000,00
Suma el cargo	150.256,35

DATA	Pesetas.
Cuotas funerarias de los señores socios fallecidos D. Laureano Maciá Valcárcel y D. Eusebio Jiménez Lluesma (q. D. h.), a 5.000	10.000,00
Por dos libros para registro de correspondencia y cuotas	19,50
Nómina de gratificaciones	165.00
Suma la data	10.184,50

RESUMEN

Importa el cargo	150.256,35
Idem la data	10.184.50
Existencia en el día de la fecha	140.071,85

DETALLE DE LA EXISTENCIA

En títulos de la Deuda amortizable del 5 por 100 (100.000 pesetas nominales); su valor en compra	96.175,60
En el Banco de España, en cuenta corriente	41.568,40
En metálico en Caja	»
En abonarés pendientes de cobro	2.327,85
Total igual	140.071,85

MOVIMIENTO DE SOCIOS

Existían en 30 de octubre último	613

BAJAS

D. Laureano Maciá Valcárcel, por fallecimiento	2
D. Eusebio Jiménez Lluesma, por ídem	»
Quedan en el día de la fecha.	611

Madrid, 30 de noviembre de 1923 — El Teniente Coronel, tesorero, P. A., el Comandante, CARLOS BARUTELL.—Intervine: El Coronel, contador. ANTONIO ROCHA.—V.º B.º El General Presidente, LOS-ARCOS.

Convocatoria.

En virtud de lo prevenido en el artículo 19 del Reglamento de esta Asociación, se celebrará Junta general ordinaria el día 21 de enero próximo, a las cuatro de la tarde, en el Museo de Ingenieros, para tratar de los asuntos a que el mencionado artículo se refiere.

A continuación, y con arreglo a los artículos 20 y 21, se celebrará Junta general extraordinaria para tratar asimismo de la reforma de las condiciones de ingreso de los socios no fundadores y de las cuotas mensuales con que, al cumplir la edad para el retiro forzoso, han de contribuir los que voluntariamente causan baja en el Cuerpo antes de perfeccionar el derecho al máximum de haberes pasivos.

Se recuerda a los señores socios que no puedan concurrir personalmente, que habrán de conferir su representación por escrito a otro de los que residan en esta Corte.

Madrid, 1.º de diciembre de 1923.

El General, Presidente,
Los-Arcos.

NOVEDADES OCURRIDAS EN EL PERSONAL DEL CUERPO

DURANTE EL MES DE NOVIEMBRE DE 1923

Empleos en el Cuerpo	Nombres, motivos y fechas.

ESCALA ACTIVA

Situación de actividad.

Ascensos.

A Comandante.

C.ª D. Modesto Blanco Díaz.—R. O. 6 noviembre de 1923.—*D. O.* número 246.

Cruces.

C.e D. Jesús Ordovás Galvete, se le concede la cruz de San Hermenegildo, con la antigüedad de 5 de mayo de 1923.—R. O. 15 noviembre de 1923.—*D. O.* núm. 255.

C.e D. Roger Espín Alonso, íd., con la antigüedad de 1.º de agosto de 1923.—Id.—Id.

Destinos.

C.ª D. Jesús Aguirre y Ortíz de Zárate, del 2.º Regimiento de Zapadores minadores, al Centro Electrotécnico y de Comunicaciones.—R. O. 9 noviembre de 1923.—*D. O.* número 249.

C.ª D. Antonio Montaner Canet, de la Academia del Cuerpo, a íd.—Id.—Id.

C.ª D. Fernardo Zerolo Fuente, del Grupo de Tenerife, a íd.—Id.—Id.

C.ª D. Ricardo Salas Gavarret, de disponible en la 1.ª Región. a íd.—Id.—Id.

C.ª D. Miguel Javala Caro, de disponible en la 6.ª Región, a íd.—Id.—Id.

T.e D. Pompeyo García Vallejo, del Servicio de Aerostación a íd.. para prestar servicio en Africa.—Id.—Id.

T.e D. José Tiestos Oviedo, de la Comandancia de Ceuta, a íd.—Id.—Id.

C.e D. Francisco Bastos Ansart, de disponible en la 1.ª Región, al 2.º Batallón de Reserva de Servicios especiales (art. 10 del R. D. de 21 de mayo de 1920. *C. L.* núm. 244).—R. O. 24 noviembre de 1923.—*D. O.* número 262.

C.e D. Modesto Blanco Díaz, ascendido, de supernumerario sin sueldo en la 8.ª Región, a continuar en igual situación.—Id.—Id.

C.ª D. Luis Alfonso Gordó, del 5.º Regimiento de Zapadores minadores, al 1.º de igual denominación (Batallón expedicionario). Telegrama 20 del actual (R. D. de 30 de junio de 1921. *C. L.* núm. 259, y R. O. C. de 22 de agosto último. *D. O.* número 184).—Id.—Id.

C.ª D. José Rosado Núñez, del 6.º Regimiento de Zapadores minadores, al 1.º de igual denominación (Batallón expedicionario). Telegrama 20 del actual (íd.)—Id.—Id.

C.ª D. Emilio Aguirre y Ortíz de Zárate, del 1.er Regimiento de Zapadores minadores minadores (Batallón expedicionario), a disponible en la 6.ª Región.—Id.—Id.

C.ª D. Lorenzo Almarza Mallaina, del 1.er Regimiento de Zapadores minadores (Batallón expedicionario), a disponible en la 5.ª Región.—Id.—Id.

C.ª D. León Cura Pajares, de la Comandancia de Larache, al Grupo de Ingenieros de Tenerife (art. 1.º del R. D. de 21 de mayo de 1920. *C. L.* núm. 244).—Id.—Id.

C.ª D. Salvador Jiménez Villagrán, de la Comandancia de Ceuta, a disponible en la 1.ª Región.—Id.—Id.

C.ª D. José Ramírez Ramírez, de la Comandancia de Larache, al 5.º Regimiento de Zapadores minadores (art. 1.º del R. D. de 21 de mayo de 1920. *C. L.* número 244).—Id.—Id.

C.ª D. Enrique Gómez Chaufreau, del Cuadro eventual de Lara-

Empleos en el Cuerpo.	Nombres, motivos y fechas.
	che, a la Comandancia de Larache (R. D. de 30 de junio de 1921. *C. L.* núm. 259, y R. O. C. de 22 de agosto último. *D. O.* número 184).—Id.—Id.
C.n	D. Capitolino Enrile y López de Morla, del Cuadro eventual de Ceuta, a la Comandancia de Larache (íd.)—Id.—Id.
C.n	D. Francisco Barberán y Tros de Ilarduya, del Cuadro eventual de Ceuta, a la Comandancia de Ceuta (íd.)—Id.—Id.
C.n	D. José Martínez González, de disponible en la 5.ª Región y en comisión en la Academia del Cuerpo, al 6.º Regimiento de Zapadores minadores, continuando en igual comisión (art. 10 del R. D. de 21 de mayo de 1920. *C. L.* núm. 244).—Id.—Id.
C.n	D. Miguel Cerdá Morro, del Cuadro eventual de Ceuta, a disponible en Baleares.—Id.—Id.
C.n	D. José Rodríguez Navarro-Fuentes, del Cuadro eventual de Larache, al 2.º Regimiento de Zapadores minadores (artículo 1.º del R. D. de 21 de mayo de 1920. *C. L.* núm. 244).—Id.—Id.
C.n	D. Federico Noreña Echeverría, del 1.er Regimiento de Telégrafos, a la Comandancia de Ceuta (R. D. de 30 de junio de 1921. *C. L.* núm. 259, y R. O. C. de 22 de agosto último. *D. O.* número 184).—Id.—Id.
C.n	D. José Martínez González, de disponible en la 1.ª Región, a la Academia del Cuerpo en comisión, como resultado del concurso anunciado por Real orden circular de 12 de septiembre último (*D. O.* número 203).—R. O. 24 noviembre de 1923.—*D. O.* núm. 262.
T. C.	D. Mario de la Escosura y Méndez, de supernumerario sin sueldo en la 2.ª Región, se le concede la vuelta al servicio activo, quedando disponible en la misma.—R. O. 26 noviembre de 1923.—*D. O.* número. 264.
T. C.	D. Arturo Montel Martínez, de íd. en la 8.ª Región, íd. íd.—R. O. 27 noviembre de 1923.—*D. O.* núm. 265.
	Comisiones.
C.e	D. Eduardo Hernández Vidal, del 1.er Regimiento de Ferrol carriles, se le nombra vocade la Comisión de Táctica.—R. O. 21 noviembre de 1923.—*D. O* núm. 260.
C.n	D. José de los Mozos Muñozdel 2.º Regimiento de Zapa, dores minadores, íd.—Id.—Id.
	Sueldos, Haberes y Gratificaciones.
T. C.	D. Salvador Navarro de la Cruz, se le concede la gratificación de efectividad de 500 pesetas anuales, a partir de 1.º del mes actual.—R. O. 2 noviembre de 1923.—*D. O.* núm. 244.
T. C.	D. José García Benítez, íd.—Id.—Id.
T. C.	D. José Galván Balaguer, íd.—Id.—Id.
T. C.	D. Francisco Ibáñez Alonso, íd —Id.—Id.
T. C.	D. León Sánchíz Pavón, íd.—Id.—Id.
T. C.	D. Francisco Montesoro Chavarri, íd.—Id.—Id.
C.e	D. Agustín Alvarez Meiras, íd.—Id.—Id.
C.e	D. Antonio Arenas Ramos, íd.—Id.—Id.
C.e	D. Marcos García Martínez, íd.—Id.—Id.
C.e	D. Vicente Rodriguez y Rodríguez, íd.—Id.—Id.
C.e	D. Eduardo Marqueríe y Ruiz Delgado, íd.—Id.—Id.
C.e	D. Jerónimo Robredo y Martínez Arbulo, íd—Id.—Id.
C.e	D. Heriberto María Durán Galsapeu, íd.—Id.—Id.
C.e	D. Pedro Rodríguez Perlado, íd.—Id.—Id.
C.e	D. Daniel de la Sota y Valdecilla, íd.—Id.—Id.
C.e	D. Mariano Zorrilla Polanco, íd.—Id.—Id.

Empleos en el Cuerpo.	Nombres, motivos y fechas.
C.ª	D. Rafael Sánchez Benito, íd.—Id.—Id.
C.ª	D. José Canal Sánchez, íd.—Id.—Id.
C.ª	D. Manuel Duelo Gutiérrez, íd.—Id.—Id.
C.ª	D. Angel Ruiz Atienza, íd.—Id.—Id.
C.ª	D. Fernando Troncoso Sagredo, íd.—Id.—Id.
C.ª	D. Manuel Carrasco Cadenas, íd.—Id.—Id.
C.ª	D. José García Fernández, íd.—Id.—Id.
C.ª	D. Rogelio de Azoda Ondarra, íd. la de industria militar a partir del mes de junio último.—R. O. 20 noviembre de 1923.—*D. O.* núm. 259.
C.ª	D. Pío Fernández Mulero, íd. desdo el 14 de septiembre.—Id.—Id.
C.ª	Sr. D. Francisco Díaz Domenech, íd. la de efectividad de 500 pesetas anuales, a partir de 1.º de diciembre próximo.—R. O. 21 noviembre de 1923.—*D. O.* núm. 260.
T. C.	D. Bruno Morcillo Munera, íd.—Id.—Id.
T. C.	D. Gregorio Francia Espiga, íd.—Id.—Id.
T. C.	D. Luis Alonso Pérez, íd.—Id.—Id.
C.e	D. Joaquín de la Llave y Sierra, íd.—Id.—Id.
C.e	D. Antonio Notario de la Muela, íd.—Id.—Id.
C.e	D. Emilio Herrera Linares, íd.—Id.—Id.
C.ª	D. Antonio Sarmiento León Troyano, íd.—Id.—Id.
C.ª	D. Pedro Fernández Bolaños Mora, íd.—Id.—Id.
C.ª	D. Enrique Moreno Tauste, íd.—Id.—Id.
C.e	D. Modesto Blanco Díaz, íd. la de 1.000 pesetas anuales, a partir de 1.º del mes actual.—R. O. 24 noviembre de 1823.—*D. O.* núm. 262.
C.ª	D. Luis Alvarez Izpura, íd. a partir de 1.º de diciembre próximo.—Id.—Id.
C.ª	D. Federico Beigbeder Atienza, íd.—Id.—Id.
C.ª	D. Guillermo Camargo Seguerdhal, íd.—R. O. 24 noviembre de 1923.—*D. O.* núm. 262.

Licencias.

C.ª	D. José Rosado Núñez, se le conceden dos meses de prórroga por enfermo para Pravia (Oviedo).—Orden del Capitán General de la 8.ª Región, 15 noviembre de 1923.
C.ª	D. José Rubio Segura, íd. una de dos meses por enfermo para Burgos y Bilbao.—Orden del Capitán General de la 1.ª Rlgión, 20 noviembre de 1923.

Matrimonios.

C.ª	D. Manuel Alcayde y Alcayde, se le concede licencia para contraerlo, con D.ª Josefa Muñiz Muñiz.—R. O. 13 noviembre de 1923.—*D. O.* número 253.
C.ª	D. Ramón Bofill Combelles, íd., con D.ª María de la Concepción Echagüe Bouza.—Id.—Id.
C.ª	D. José Ramírez y Ramírez, íd., con D.ª Elvira de la Guardia Ruiz.—Id.—Id.
C.ª	D. José Collar Fernández, íd., con D.ª Paula Iglesias Suárez.—Id.—Id.
C.e	D. Florentino Canales González, íd., con D.ª Teresa Vallina Palacio.—R. O. 26 noviembre de 1923.—*D. O.* núm. 264.

Supernumerarios.

C.ª	D. José M.ª Laviña Beranger, del Servicio de Aviación, se le concede el pase a dicha situación, quedando adscripto a la Capitanía general de la 1.ª Región.—R. O. 2 noviembre de 1923.—*D. O.* núm. 244.
C.e	D. Antonio Moreno Zubía, del 2.º Batallón de Reserva de Servicios Especiales, íd.—R. O. 8 noviembre de 1923.—*D. O.* núm. 249.

Empleos en el Cuerpo	Nombres, motivos y fechas.
	Situación de reserva.
	Destinos.
C.ª	D. Lorenzo Pedret y Vidad, de supernumerario sin sueldo en la 2.ª Región, se le concede el pase a dicha situación con el haber mensual de 266,66 pesetas, quedando afecto al 1.er Batallón de Reserva de Zapadores minadores, por fijar su residencia en Viso del Alcor (Sevilla).—R. O. 3 noviembre de 1923.—*D. O.* núm. 244.
	Sueldos, Haberes y Gratificaciones.
C.l	Sr, D. José Tafúr y Funes, se dispone que a partir de 1.º de julio último, se le abone el sueldo de 900 pesetas mensuales, que le será reclamado por el 1.er Batallón de Reserva de Zapadores minadores al que está afecto.—R. O. 2 noviembre de 1923.—*D. O.* núm. 244.
	ESCALA DE RESERVA
	Situación de actividad.
	Bajas.
T.e	D. Aurelio Bragado Daniel, del Batallón de Radiotelegrafía de campaña, por fallecimiento ocurrido el 12 de noviembre de 1923 en Vilada (Barcelona).
	Cruces.
C.n	D. José Contreras Rodríguez, se le concede la pensión de 600 pesetas anuales, correspondiente a la cruz de San Hermenegildo, que posee, con la antigüedad de 1.º de junio de 1923.—R. O. 3 noviembre de 1923.—*D. O.* núm. 245.
C.n	D. Vicente Bolado Cantero, íd. la íd., con la antigüedad de 3 junio de 1923.—Id.—Id.
C.n	D. Juan Chaparro Escobar, íd. la cruz de la Real y Militar Orden de San Hermenegildo, con la antigüedad de 14 de febrero de 1923.—R. O. 15 noviembre de 1923.—*D. O.* número 255.
C.n	D. Francisco Capote Codesero, íd. la íd., con la antigüedad de 31 de julio de 1923.—Id.—Id.
Alf.z	D. José de la Osa Martín, íd. la permuta de tres cruces de plata del Mérito Militar, con distintivo rojo, que posee, por otra de 1.ª clase de la misma Orden y distintivo.—R. O. 20 noviembre de 1923.—*D. O.* número 259.
	Destinos.
T.e	D. Julio Martínez Barberana, de la Unidad automovilista de campaña de Ceuta-Tetuán, al Servicio de Aviación, como resultado del concurso anunciado por Real orden circular de 28 de agosto último (*D. O.* número 190).—R. O. 20 noviembre de 1923.—*D. O.* número 259.
T.e	D. Gaspar Hermán Jimeno, de la Comandancia de Melilla, a íd.—Id.—Id.
T.e	D. Timoteo Barajas Arroyo, del 6.º Regimiento de Zapadores minadores, a íd.—Id.—Id.
T.e	D. Víctor Mensayas Aceituno, de la Comandancia de Melilla, a íd.—Id.—Id.
T.e	D. Evaristo Ballesteros Ballesteros, de la Comandancia de Ceuta, al Regimiento de Pontoneros (art. 1.º del R. D. de 21 de mayo de 1910. *C. L.* número 244).—R. O. 24 noviembre de 1923.—*D. O.* núm. 262.
T.e	D. Manuel Valls Borrell, del 4.º Regimiento de Zapadores minadores (Batallón expedicionario), al Regimiento de Pontoneros (íd.)—Id.—Id.
T.e	D. Francisco Pons Cañellas, del Regimiento de Pontoneros, a la Comandancia de Ceuta (R. D. de 30 de junio de 1921, *C. L.* núm. 259, y R. O. C. de 22 de agosto último *D. O.* número 184).—Id.—Id.

Empleos en el Cuerpo.	Nombres, motivos y fechas.
T.e	D. José Montelongo, del Grupo de Tenerife (como agregado), a la Comandancia de Melilla (íd.)—Id.—Id.
Alf.z	D. Francisco Carrillo Ordóñez, del 2.º Regimiento de Ferrocarriles, a la Comandancia de Larache (íd.)—Id.—Id.
Alf.z	D. Jesús García Aldea, del Ferrocarriles, a la Comandancia de Larache (íd.)—Id.—Id.
Alf.z	D. Cándido Luis Salazar, del Grupo de Gran Canaria, a la Comandancia de Melilla (íd.) —Id.—Id.
Alf.z	D. Isidoro González Barriga, del Servicio de Aerostación, a la Comandancia de Melilla (íd.) —Id.—Id.
Alf.z	D. Mario Fernández Pardo, del 1.er Regimiento de Zapadores minadotes (Batallón expedicionario), al 2.º Regimiento de Ferrocarriles.—Id.—Id.
C.n	D. Ruperto Gómez Aragoneses, queda afecto al 1.er Batallón de Reserva de Zapadores minadores, por haber sido destinado a prestar sus servicios en el Cuerpo de Seguridad a la provincia de Madrid.—R. O. 26 noviembre de 1923.—*D. O.* número 264.

Matrimonios.

T.e	D. Evaristo Ramírez Moreno, se le concede licencia para contraerlo, con D.ª Ana Ferrón Moreno.—R. O. 13 noviembre de 1923.—*D. O.* núm. 253.

PERSONAL DE LOS CUERPOS SUBALTERNOS

Bajas.

Ayt.e de O.	D. Antonio Guzmán Folgueras, de la Comandancia de Melilla, se le concede la separación del servicio, por haberlo solicitado.—R. O. 30 noviembre de 1923.—*D. O.* número 267.

Destinos.

Ayt.e de T.	D. Estanislao Ortín Capel, de nuevo ingreso, procedente de auxiliar de taller, con el sueldo de 3.500 pesetas anuales, al Centro Electrotécnico.—R. O. 16 noviembre de 1923.—*D. O.* núm. 256.
Ayt.e de T.	D. Pedro Miguel Aragón, íd., a la Comandancia de Melilla. —Id.—Id.
C. de O. M.	D. Felipe Urra Zúñiga, de supernumerario sin sueldo en la 6.ª Región, se le concede la vuelta a activo, quedando disponible en la misma.—Id.—Id.
C. de O. M.	D. Felipe Urra Zúñiga, de disponible en la 6.ª Región, a la Comandancia de Bilbao, con residencia en Santoña.—R. O. 24 noviembre de 1923.—*D. O.* núm. 262.

Sueldos, Haberes y Gratificaciones.

C. de O. M.	D. Baldomero Montalvo Martínez, se le concede el sueldo de 4.250 pesetas anuales, a partir de 1.º del mes actual.—R. O. 2 noviembre de 1923.—*D. O.* núm. 244.
C. de O. M.	D. Antonio Prast Polo, íd., a partir de 1.º de diciembre próximo.—R. O. 21 noviembre de 1923.—*D. O.* núm. 260.
Ayt.e de T.	D. Dimas Fernández Fernández, íd.—Id.—Id.
A. de O.	D. Mannel López Díaz, íd., de 4.000 pesetas anuales, a partir de igual fecha.—Id.—Id.

Asociación del Colegio de Santa Bárbara y San Fernando

Tesorería del Consejo de Administración.

BALANCE de las Cajas de la Asociación y Colegio en el mes de la fecha.

DEBE	Pesetas.
Existencia anterior	172.371,70
Cuotas de señores Socios del mes de noviembre	13.836,00
Recibido por la consignación oficial	12.633,55
Idem por honorarios de alumnos internos, etc	511,30
Idem por cargos contra señores Jefes y Oficiales por efectos que se les han facilitado	523,81
Idem por íd. contra el personal civil del Colegio por íd	191,60
Idem por reintegro de la pensión de dos huérfanos	60,00
Idem por cuotas de señores Protectores y donativos	653,20
Suma	200.781,16

HABER		
Socios bajas		30,00
Gastos de Secretaría		517,45
Pensiones satisfechas a huérfanos		8.327,00
Gastado por el Colegio.	Huérfanos	14.621,56
	Huérfanas	3.305,00
Impuesto en el Monte de Piedad		360,00
Idem en la Caja Postal de Ahorros		990,00
Gastado en obras ejecutadas en el Colegio	Presupuesto ordinario	374,00
	Idem extraordinario	1.109,90
Existencia en Caja, según arqueo		171.146,25
Suma		200.781,16

DETALLE DE LA EXISTENCIA EN LA CAJA DE LA ASOCIACIÓN

En metálico en Caja	11.666,07
En depósito para responder a cargos	7.253,53
En cuenta corriente en el Banco de España	37.637,44
En carpetas de cargos pendientes	7.579,41
En papel del Estado depositado en el Banco de España (110.000 pesetas nominales en títulos del 4 por 100 interior)	86.009,80
En Obligaciones del Tesoro, emisión de enero de 1921	15.000,00
En ídem de íd., emisión de 4 de noviembre de 1923	6.000,00
Suma	171.146,25

NÚMERO DE SOCIOS EXISTENTES EN EL DÍA DE LA FECHA

Existencia en 12 de noviembre de 1923	2.833
Altas	»
Suma	2.833
Bajas	10
Quedan	2.823

NÚMERO DE HUÉRFANOS EXISTENTES EN EL DÍA DE LA FECHA Y SU CLASIFICACIÓN

	En el Colegio.	Con pensión.	Sin pensión.	Dote.	En carrera y preparación.	En Academias militares.	Aspirantes.	Totales.	TOTAL GENERAL.
Primera escala.—Huérfanos	75	54	27	»	15	26	»	197	
Idem ídem.—Huérfanas	39	44	33	34	3	»	»	153	350
Segunda escala.—Huérfanos	»	21	»	»	9	5	»	35	
Idem ídem. Huérfanas	»	101	»	»	»	»	»	101	136
TOTALES	114	220	60	34	27	31	»	486	486

Cuenta de lo acreditado y depositado por pensiones de dote:

	Acreditado.	Impuesto.	Diferencia.
Cartillas cumplidas, no retiradas	»	»	»
Idem corrientes	51.861,00	51.861,00	»
SUMAS	51.861,00	51.861,00	»

Madrid, 12 de diciembre de 1923.

V.º B.º
EL GENERAL PRESIDENTE
M. Puente.

EL TENIENTE CORONEL SECRETARIO,
Ramón Varela.

RELACION de las obras compradas y regaladas que se han recibido en la misma durante el mes de noviembre de 1923.

Procedencia.	AUTOR, TÍTULO Y DATOS VARIOS DE LA OBRA	Clasificación.
Compra.....	**Espasa (J.):** Enciclopedia Universal Ilustrada Europeo Americana. Vol. 50.....	A a-1
Regalo (1)...	Memorias de la Real Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales. Tomo XXX.....	A-d-1
Regalo (2)...	**Abadal (P. Juan de):** La Cosmogonía mosáica en sus relaciones con la ciencia y los descubrimientos históricos modernos. 1906, Barcelona. 1 volumen, 106 páginas. 15 × 8.....	A-f-1
Regalo (3)...	**Pardo (Luis):** Algunos datos para el estudio económico y estadístico de la Albufera de Valencia. s. a. Valencia. 1 vol., 144 páginas con figuras. 18 × 11.....	A-j-5
Regalo (4)...	Anuario Estadístico de España. Año VIII. 1921-22.	A-j-5, J-f-6
Regalo (5)...	**Ramis y Huguet (Don Mariano):** Instrucción técnica de las tropas de Zapadores Minadores.—I. Academia de aspirantes a cabos.—II. Academia de cabos. 1917-1922, Madrid. 2 vols., 139-160 páginas con figuras. 14 × 8.....	B-t-1-2
Regalo (6)..	Reglamentos para la instrucción y trabajos de las tropas de Zapadores Minadores. Minas y explosivos.—Manual de iustrucción de las clases y soldados. 1923, Madrid. 1 vol., 234 páginas con figuras. 16 × 8.....	B-t-3
Compra.....	**Maccall (W. Tolmé):** Alternating current electrical engineering. 1923, London. 1 vol., 493 páginas con figuras. 16 × 10.....	E-e-1, E-f-3
Regalo (7)...	Producción y distribución de la energía eléctrica con breve reseña descriptiva de la provincia de Tarragona. Volumen núm. 42, año 1923.....	E-g-3
Compra.....	**Duque (Rufino):** El petróleo. Historia, origen, geología, química, exploración, explotación, comercio, monopolio, legislación. 1923, Madrid. 1 volumen, 231 páginas con figuras. 18 × 11.....	F-b-2, G-e-2
Regalo (2)...	**Anglada Ors (Vicente):** Nuevas fórmulas para abreviar el cálculo de la profundidad aproximada del foco sísmico por el método de *Kovesligethy*, y su aplicación a algunos temblores de tierra. 1921, Madrid. 1 vol., 61 páginas con figuras y 1 mapa. 17 × 12.....	F-e-2

Procedencia.	AUTOR, TÍTULO Y DATOS VARIOS DE LA OBRA	Clasificación.
Compra.....	**Rahola (Silvio):** Tratado de ferrocarriles. Tomo VI.—Tracción eléctrica.....	G-j-2
Compra.....	**Aitken (William):** Automatic telephone systems. —I. Circuits and apparatus as used in the public services.—II. Auxiliary services and private and branch exchanges. 1921-23, London, 2 vols., 227-282 páginas con figuras. 20 × 15.....	G-n-2
Compra.....	**Durokier (Franck):** La T. S. F. des amateurs. Telegraphie-Telephonie. 4.ª edición. 1923, París. 1 volumen, 341 páginas con figuras. 13 × 8.....	G-n-5
Regalo (8)...	**Herrera (D. Agustín de):** Ymbentario general de los expedientes, planos y papeles de entidad que pertenecen a fortificaciones, y se hallan con separación en el Archivo de la secretaría del Despacho Vniversal de la guerra. Comprehende desde los papeles más antiguos que se han hallado hasta fin del año 1771. 1771, Madrid. 1 vol. (manuscrito) 28 × 19.....	H-c-2
Regalo (2)..	**Schröder:** Maximilien Schumann. Sa vie et ses oeuvres. 1890, Magdebourg. 1 vol., 95 páginas con láminas. 16 × 9. Nota: Traduction du Capitaine Bodenhorst.....	H-f-5, J-q-3
Regalo (2)...	**Milán (D. José):** El Fuerte de San Cristóbal. Ratificación de un juicio. 1891, Madrid. 1 vol., 34 páginas.....	H-f-7
Compra.....	**Anasagasti (Teodoro de):** Enseñanza de la arquitectura. Cultura moderna técnico-artística. 1923, Madrid. 1 vol., 307 págs. con figuras. 18 × 10	I-a-1
Regalo (2)...	**Orcajo (Pedro):** Historia de la Catedral de Burgos. 1901, Burgos, 1 vol., 2 tomos. 176-107 páginas. 12 × 7.....	I-b-5, J-ñ-1
Compra.....	**Fritsch (J):** Fabrication des briques et des tuiles 1921, París. 1 vol., 460 páginas con figuras. 19×11	I-g-4
Compra.....	**Bouasse (H.):** Théorie de l'élasticité. Résistance des matériaux. 1920, París. 1 vol., 563 páginas con figuras. 19 × 11.....	I-h-1
Regalo (2)...	**Sánchez Calvo (Estanislao):** Estudios filológicos. Los nombres de los Dioses. 1884, Madrid 1 volumen, 526 páginas. 15 × 8.	J-h-1
Regalo (2)...	**Pilares (Marqués de):** Los Alkevires de Moron en el siglo segundo de la Egira. Bosquejo histórico. 1912, Madrid. 1 vol., 43 páginas. 17 × 9.....	J-i-2
Regalo (2)...	**López Domínguez (El General):** Operaciones del Ejército del Norte mandadas por el Capitán General Duque de la Torre en 1874. 1876, Madrid. 1 vol., 118 páginas. 17 × 10.....	J-l-4

Procedencia.	AUTOR, TÍTULO Y DATOS VARIOS DE LA OBRA	Clasificación.
Regalo (2)...	**1900. Garde a Vous!:** De la Sprée a l'Escaut par le Marne. 1882, París. 1 vol., 76 páginas. 17 × 9..	J-n-5
Regalo (2)...	**Jiménez (Don Saturnino):** El paso de los Balkanes. Conferencias militares. 1883, Madrid. 1 volumen, 32 páginas. 17 × 9.....	J-n-6
Regalo (9)..	**Ibáñez de Ibero (Carlos):** El General Ibáñez de Ibero, Marqués de Mulhacén. Apuntes para servir a su biografía. 1918, Barcelona. 1 vol., 30 páginas. 18 × 11.....	J-o-3, J-p-3
Regalo (2)...	**Mesonero Romanos (Manuel):** Goya, Moratín, Meléndez Valdés y Donoso Cortés. 1900, Madrid. 62 páginas con láminas. 18 × 10.....	J-o-3
Regalo (2)...	**Altolaguirre y Duvale (Angel de):** Biografía del Marqués de Santa Cruz de Marcenado. 1885, Madrid. 1 vol., 181 páginas. 18 × 11.....	J-p-1
Regalo (2)...	**Taboada (Nicolás):** Biografía del ilustre marino hijo de Vigo, Don Casto Méndez Núñez. 3.ª edición. 1890, Vigo. 1 vol., 54 páginas. 18 × 9.....	J-p-2

NOTA: Las obras regaladas lo han sido por:

(1) Real Academia Ciencias Exactas, Físicas y Naturales.
(2) Teniente Coronel de Ingenieros D. Felipe Arana Vivanco.
(3) Del Autor.
(4) Ministerio del Trabajo.—Negociado de Estadística
(5) Comandante de Ingenieros D. Mariano Ramis.
(2) Estado Mayor Central del Ejército.
(7) Ministerio del Trabajo.
(8) Un Jefe del Cuerpo.
(9) Del Autor.

Madrid, 30 de noviembre de 1923.
EL CAPITÁN BIBLIOTECARIO
Patricio de Azcárate.

V.º B.º
EL TENIENTE CORONEL-DIRECTOR,
Morcillo.