MEMORIAL DE INGENIEROS

MEMORIAL DE INGENIEROS

MEMORIAL

DE INGENIEROS

DEL EJÉRCITO

COLECCIÓN DE MEMORIAS

QUINTA ÉPOCA.—TOMO XXIX

(LXVII DE LA PUBLICACIÓN)

Año 1912

MADRID

IMPRENTA DEL MEMORIAL DE INGENIEROS

—

1912

INDICE

de las obras sueltas que comprenden las entregas

del

MEMORIAL DE INGENIEROS DEL EJÉRCITO

publicadas en el año de 1912.

Tranvías Eléctricos (2.ª parte), por el teniente coronel de Ingenieros D. MARIANO RUBIÓ Y BELLVÉ.—Consta de 97 páginas y 52 grabados intercalados en el texto.

Reglas prácticas para la instalación de filtros de porcelana de amianto sistema Mallié, hoy reglamentario en los edificios militares destinados á alojamientos de tropas. Comparación de estos filtros con los rayos ultravioletas, por el teniente coronel de Ingenieros D. JUAN A. VILARRASA Y FOURNIER.—Consta de 88 páginas y 18 grabados intercalados en el texto.

Obras y servicios del Puerto de Santa Isabel de Fernando Póo. Proyecto general, por el comandante de Ingenieros D. FRANCISCO DEL RÍO JOAN. —Consta ds 160 páginas, 55 grabados intercalados en el texto y 6 láminas.

Conferencia internacional radiotelegráfica de Londres. Relación de sus acuerdos, por J. G. R.—Consta de IX-53 páginas.

Reflexiones acerca de las enseñanzas de la campaña del Rif en 1909, por el general de brigada D. CARLOS BANÚS Y COMAS.—Consta de 61 páginas.

Relaciones mensuales de la Asociación Filántrópica, Asociación del Colegio de Santa Bárbara y San Fernando, Novedades ocurridas en el personal del Cuerpo, etc., etc., correspondientes al año 1912.—Consta de 156 páginas.

Además de las Memorias que anteceden, el MEMORIAL ha distribuído á sus subscriptores las obras siguientes:

El Cuerpo de Ingenieros del Ejército y las corbatas de la Real y Militar Orden de San Fernando.—Consta de un prólogo, 128 páginas y 6 láminas.

Cuerpo de Ingenieros del Ejército. Pliegos de Condiciones facultativas.—Consta de 71 páginas.

Cuerpo de Ingenieros del Ejército. Instrucciones para el empleo del Cemento armado.—Consta de 21 páginas.

La Representación del Cuerpo de Ingenieros en el Estado Mayor general. —Consta de 25 páginas.

TRANVÍAS ELÉCTRICOS

TRANVÍAS ELECTRICOS

POR

D. MARIANO RUBIÓ Y BELLVÉ

Teniente Coronel de Ingenieros

Ingeniero Jefe de la Sociedad anónima «El Tibidabo»

SEGUNDA PARTE



MADRID

IMPRENTA DEL «MEMORIAL DE INGENIEROS DEL EJÉCITC»

—

1912

CAPÍTULO V

CARRUAJES

Generalidades.—Los carruajes que prestan servicio en las líneas de tranvías pueden ser *automotores* y de *remolque*.

Unos y otros constan del *truck*, compuesto de ruedas, ejes, largueros, resortes de suspensión y otros elementos necesarios para el movimiento del carruaje y de la *caja*, por lo regular de madera, en que se instalan los viajeros para efectuar el viaje.

Los carruajes automores llevan en el truck los *motores eléctricos* destinados á efectuar el esfuerzo necesario para la marcha del vehículo; y un conjunto de órganos que, con los referidos motores, constituyen el *aparejo eléctrico* de dichos carruajes. Los carruajes de remolque no tienen órganos eléctricos importantes.

Además, tienen los carruajes los *frenos* necesarios para detener el movimiento; *areneros*, para evitar que patinen las ruedas en el caso de estar la vía en malas condiciones de adherencia; *timbre* de señales y algunos otros elementos más ó menos relacionados con los que se acaban de indicar.

A.—Truck.

Descripción general.—Los trucks que suelen emplearse en los carruajes de los tranvías son de dos clases diferentes: de *dos ejes*, con bastidor rígido, y *de cuatro ejes*, formando cada par de ellos una especie de truck independiente, de modo que la caja del carruaje es el único enlace de ellos. Los trucks de dos ejes constituyen la clase más común.

Tanto en uno como en otro caso el truck ha de estar dispuesto para que el par único de ejes paralelos ó cada par de ellos no impida el paso del vehículo por las curvas, á veces de muy pequeño radio de las líneas. Esta condición está ligada á la separación de los ejes entre sí, pues cuanto más grande sea la distancia entre ellos más dificultad habrá para que las ruedas de los carruajes se inscriban en las curvas.

El truck debe estar dispuesto de modo que la caja en que se hallan los viajeros no reciba las sacudidas inevitables en vías cuyo entretenimiento es mucho más difícil que las de los tranvías. Los choques que se producen al pasar las ruedas sobre las juntas de los carriles y al salvar

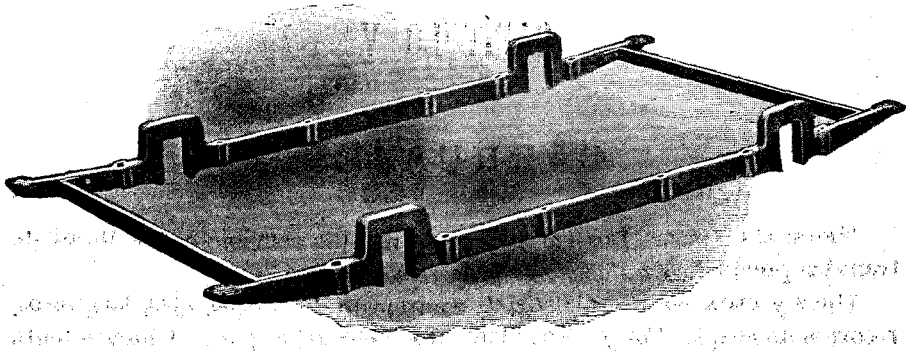


Fig. 88.—Truck Brill.—Bastidor.

las agujas y cruzamientos deben evitarse en lo posible por medio de la disposición adecuada de los muelles de suspensión.

Además, los ejes del truck están en iguales condiciones que los ejes motores de las locomotoras, pues reciben la acción directa del motor, de

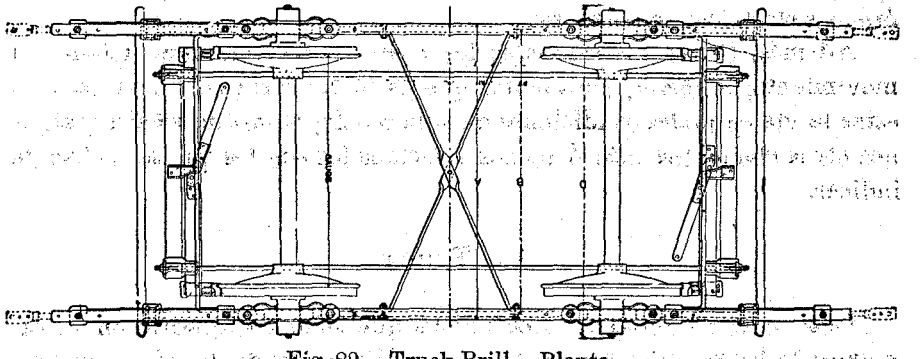


Fig. 89.—Truck Brill.—Planta.

modo que el eje del truck y el eje del electromotor que le imprime movimiento deben conservarse constantemente paralelos. Estas condiciones han procurado ser satisfechas en los diversos tipos de truck más en boga.

Truck Brill simple.—El truck Brill está caracterizado por dos condiciones principales: que cada larguero es de una sola pieza forjada (fig. 88) y que los dos largueros están unidos, no sólo por dos traveseros extremos, sino por riostras cruzadas en el centro (figs. 89 y 90).

El bastidor que resulta de la unión de estas piezas está soportado por

dehó muelles de espiral, los cuales descansan en unos apéndices de las cajas de grasa de los ejes y mantienen al referido marco en la posición exacta que debe tener.

A su vez, la caja del coche descansa sobre el truk por el intermdio de otros ocho muelles de espiral y cuatro muelles de ballesta, estando enlazados todos estos muelles por medio de dos barras longitudinales.

Las barras de suspensión de los motores están enlazadas al marco por

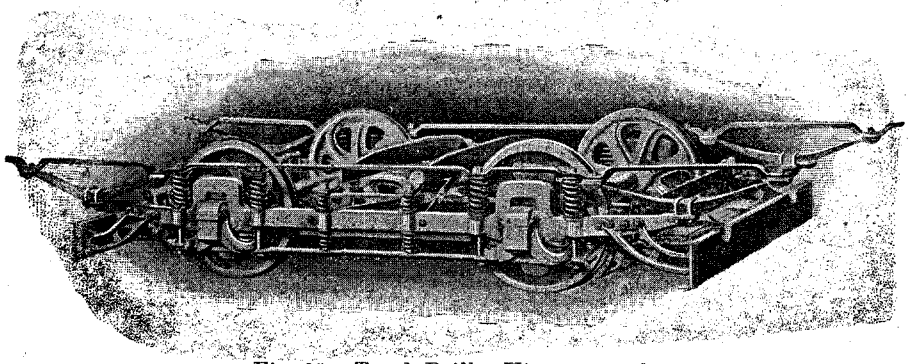


Fig. 90.—Truck Brill.—Vista general.

medió de ocho resortes de espiral, cuatro de los cuales quedan por encima y cuatro por debajo de dichos marcos.

Los resortes de espiral de la caja y de los motores están atravesados por candeleros que van á parar á dos barras inferiores. Desde el extremo de estas barras al extremo de los muelles de ballesta van á parar unas tornapuntas de tubo de hierro que aumentan considerablemente la trabazón del conjunto é impiden la flexión de la caja del coche cuando éste tiene muy cargadas las plataformas.

El peso del truck, con ejes y ruedas, varía de 2.000 á 2.500 kilogramos, según el ancho de la vía y diámetro de las ruedas.

Truck Brill, «máxima tracción».— Viene á estar constituído por dos trucks independientes, sobre los cuales descansa la caja del carruaje. Esto permite que los vehículos tengan una longitud grande, sin perder por esto la facilidad de salvar curvas de pequeño radio. El espacio que queda libre para el motor es grande, á causa de que no existen en este tipo las barras cruzadas que hay en el truck simple. Las ruedas son de desigual diámetro, teniéndolo mayor dos de ellas, que son las motrices, que las otras dos, que no lo son. El peso del coche descansa desigualmente en cada par de ruedas, cargando sobre las motrices 75 por 100 del peso total, lo que da adherencia suficiente al conjunto para que el coche pueda arrancar con facilidad y ascender por rampas muy pronunciadas.

Los principios de construcción de este truck son semejantes á los del modelo simple, antes descrito.

Cargando el peso del vehículo desigualmente sobre cada par de ruedas, la acción del freno debe ser proporcional al peso soportado por dichas ruedas. Esto obliga á que las palancas que transmiten la acción del freno

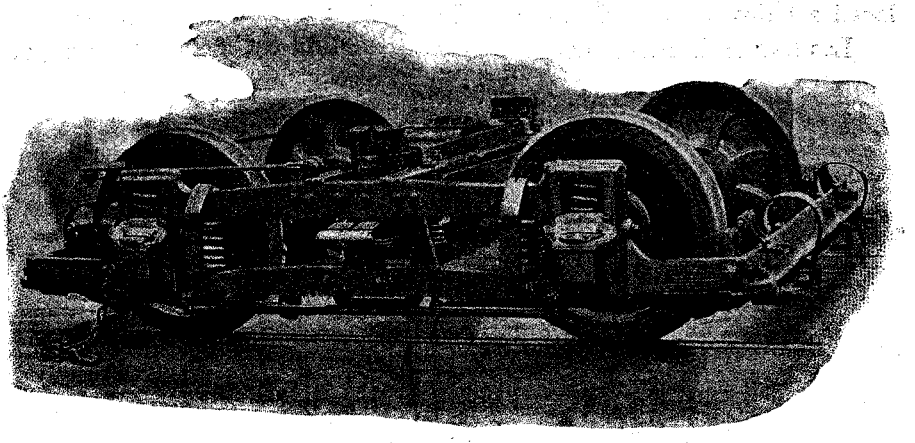


Fig. 91.—Tren de cuatro ruedas constitutivo de un doble truck.

determinen esta presión diferencial, pues de otro modo la parada de los carruajes se haría en malas condiciones.

Doble truck.—Se diferencia del tipo «máxima tracción» por llevar el doble truck un motor en cada uno de sus cuatro ejes, cuyas ruedas son todas de igual diámetro, mientras que en el «máxima tracción» sólo hay,

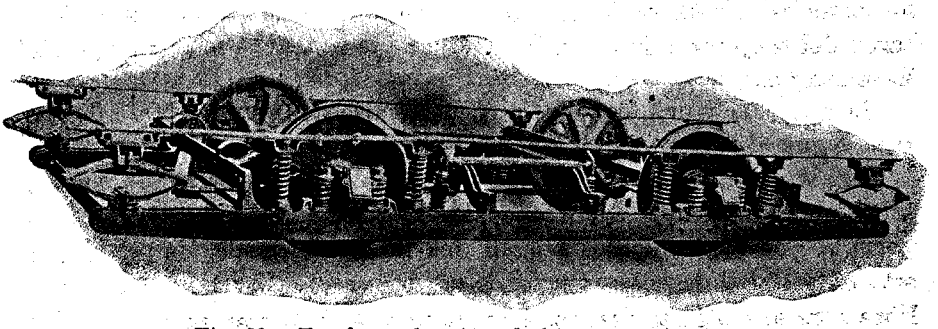


Fig. 92.—Truck con bastidor de hierros laminados.

como hemos visto, un eje motor en cada truck. El doble truck (fig. 91) se designa por lo regular con el nombre extranjero *bogie*.

Trucks de varios tipos.—Si bien el truck Brill es el más generalmente empleado, hay un gran número de industriales que fabrican esta parte importante de los coches. La figura 92 representa un truck que

tiene el bastidor de hierros compuestos en vez de tenerlo forjado, como sucede en el de aquel fabricante.

EJES.—Los ejes son de acero, Siemens Martin, y su diámetro, proporcionado al peso del coche, suele ser de unos 10 centímetros. Tienen las entallas necesarias para fijar las ruedas de engranaje y las gargantas precisas, para los cojinetes de los motores que dicho eje soporta.

RUEDAS.—Las empleadas en los carruajes de tranvía son á veces de acero fundido, cuyo metal se ha templado en la superficie de rodadura.

Sin embargo, como este género de ruedas resulta caro, es más común fabricarlas de fundición ordinaria, superponiendo á las mismas una llanta de acero, que puede cambiarse después de desgastada.

También se emplean ruedas de hierro níquel y de otras fundiciones especiales, como la que lleva el nombre de metal Griffin.

En las ruedas con llanta de acero, esta llanta se monta en caliente sobre el núcleo de la rueda, y se consolida la unión por medio de pernos.

Las ruedas se montan sobre los ejes por medio de una prensa hidráulica.

Las ruedas Griffin, de que se hace en la actualidad un consumo extraordinario, son de fundición, á la que se mezclan otros metales, en proporciones definidas para aumentar la tenacidad del producto. El moldeo se hace en matrices mixtas, siendo metálica la parte que se halla en contacto con lo que ha de resultar contorno de la rueda. De este modo, y por el rápido enfriamiento del metal, éste cristaliza y resulta de dureza apropiada para resistir á los efectos del choque y desgaste que se desarrollan en la superficie de rodadura de las ruedas. Esta parte endurecida alcanza un espesor de 5 á 30 milímetros, según el servicio á que se haya de destinar la rueda.

Las ruedas suelen fabricarse en forma de rayos con nervios salientes para aumentar la resistencia.

Casi universalmente se emplean ruedas con una sola pestaña; sin embargo, existen algunas aplicaciones de ruedas con doble pestaña.

El peso de las ruedas varía, naturalmente, según el tipo adoptado. Se inserta una tabla de los pesos aproximados de las ruedas de tranvía, según los diámetros.

Respecto al valor de este diámetro, suele variar entre 600 y 915 milímetros; el tipo de 840 milímetros es muy usual.

En los carruajes en que hay instalados motores de gran potencia y volumen suelen adoptarse ruedas de diámetro relativamente grande, para que dichos motores no queden muy cerca del suelo.

El diámetro de las ruedas suele medirse en la superficie de rodadura,

esto es, sin contar las pestañas. El saliente de las pestañas suele ser de 18 milímetros.

Las ruedas de los tranvías tienen la llanta cónica, como las de los ferrocarriles. La conicidad es de 5 por 100, aproximadamente.

Las ruedas se deforman por el desgaste anormal de la superficie de rodadura y por el de las pestañas, que rozan fuertemente en las curvas. Esto obliga á tornearlas de vez en cuando hasta el límite que permite el tipo de rueda, sin perder sus condiciones de resistencia ó el diámetro mínimo que pueda tener. En general, cuando las ruedas tienen un recorrido de 10 á 12.000 kilómetros hay que tornearlas. El desgaste, según los casos, varía de $\frac{2}{10}$ á $\frac{5}{10}$ de milímetros por 1.000 kilómetros en las ruedas con llanta de acero. Las ruedas Griffin pueden soportar recorridos mayores sin desgaste apreciable. Según un folleto publicado por la casa Griffin, una rueda de ensayo llevó á cabo un recorrido de 150.000 kilómetros con una sola rectificación del perfil.

Cuando hay que poner en caliente una llanta de acero sobre un núcleo de fundición, hay que hacer que el diámetro interior de la llanta sea menor que el exterior del núcleo. Llamando D al diámetro del núcleo y S á la diferencia entre este diámetro y el interior de la llanta, la relación $\frac{D}{S}$ es el coeficiente de aprieto, cuyo valor suele variar de 0,001 á 0,0015.

Peso aproximado de las ruedas de tranvías.

Diámetro en milímetros.	600	610	660	685	710	735	750	765	785	840
Peso en kilogramos.....	80	75 á 125	60 á 110	100	80 á 135	80	70 á 80	80 á 135	145	150 á 180

Engranajes.—Aunque teóricamente pueden obtenerse motores de muy escasa velocidad, en la práctica resultan de construcción difícil y dimensiones exageradas para que sea conveniente su aplicación directa á los ejes de los tranvías. Así es que, salvo en casos especialísimos, se aceptan motores de mayor velocidad que la que han de tener los ejes del carruaje, transmitiendo el movimiento del eje del motor al eje de las ruedas por medio de un engranaje.

Algunas veces se emplea una transmisión compuesta de un engranaje helicoidal, al que imprime movimiento el motor por medio de un piñón sin fin. Pero lo más frecuente es que la transmisión se haga por medio de piñón y rueda dentada.

Tanto los piñones como las ruedas suelen hacerse de acero. El número de dientes del piñón varía entre 12 y 16 y el de los de la rueda entre 60 y 80, cifras que dependen de la velocidad de los motores y de la que

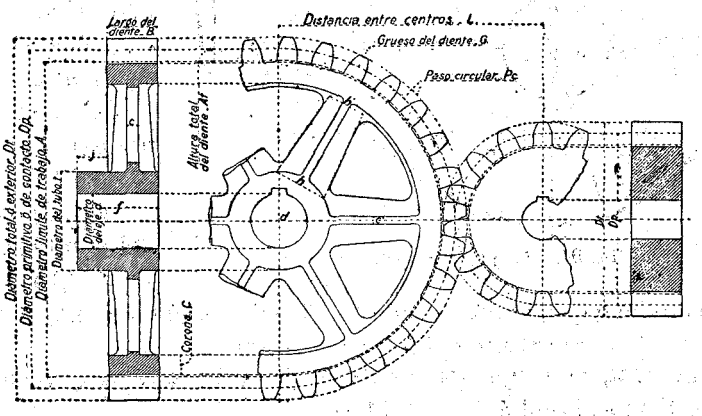


Fig. 93.—Engranaje.

debe llevar el carruaje. El rendimiento de un engranaje de esta clase puede ser de 95 por 100, si los dientes están perfectamente trazados y se mantienen siempre dentro de una caja de aceite ó de grasa consistente.

Ejemplo.—Supongamos un motor que, con 450 revoluciones por minuto, dé el esfuerzo de tracción necesaria para que el carruaje avance 15 kilómetros por hora. Es necesario, pues, que el engranaje haga posible esa transformación de velocidad.

Suponiendo que el diámetro de las ruedas del coche, en la llanta, sea de 840 milímetros, esta rueda avanzará en cada revolución $\pi \times D = 3{,}14 \times 0{,}840 = 2{,}63$ metros. Para recorrer los 15 kilómetros habrá de dar, pues,

$$\frac{15.000}{2{,}15} = 5.703 \text{ revoluciones por hora.}$$

Como el motor da, en el mismo tiempo $450 \times 60 = 27.000$, resulta que el engranaje ha de proporcionar la reducción de

$$\frac{27.000}{5.703} = 4{,}73.$$

El engranaje debe, pues, calcularse aproximadamente en la relación

1: 4,73. Un piñón de 12 dientes y una rueda de 56, satisfacen muy aproximadamente á dicha relación.

En los engranajes calculados con medidas métricas, se da el nombre de módulo M, de una rueda dentada, al cociente que resulta de dividir su diámetro primitivo en milímetros por el número de dientes.

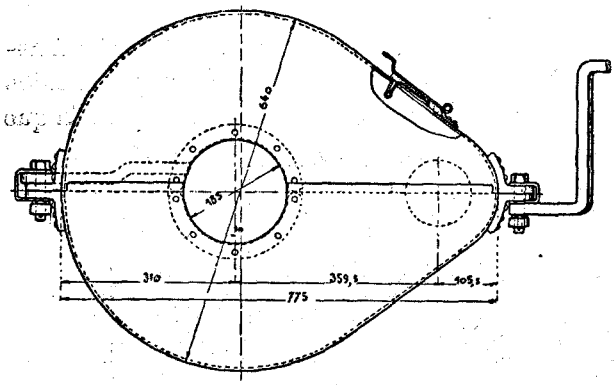


Fig. 94.—Caja de engranaje.

El grueso del diente es igual á $M \times 1{,}57$.

La altura total del diente es igual á $M \times 2{,}16$.

No conviene que el número de dientes del piñón sea inferior á 12, y más bien es ventajoso aumentar este número.

En general, el largo del diente se hace igual á tres veces el paso circular. Este es igual á $M + 3{,}1416$.

Cuando un juego de ruedas tiene una velocidad tangencial de más de seis metros por segundo, el piñón no debe poseer un número de dientes inferior á 18.

La presión P, sobre un diente, se calcula por medio de la siguiente fórmula:

$$P = \frac{75 \times HP}{V}$$

en la que HP es la potencia en caballos que transmite el engranaje y V la velocidad líneal en la circunferencia primitiva del engranaje.

Existen tablas calculadas que dan, para cada presión y velocidad lineal, el valor del módulo que conviene adoptar; pero á falta de estas tablas puede calcularse un diente como un sólido empotrado por la base y sufriendo en el extremo libre la presión P deducida de la fórmula anterior.

Los engranajes van encerrados en cajas que los preservan del polvo, y que impiden la caída de las materias que se emplean para lubricarles. La figura 94 representa una caja de engranaje.

Cojinetes.—Cajas de engrase.—Todo el peso del truck y caja descansa sobre los ejes por el intermedio de los cojinetes C (fig. 95), forma-

dos de piezas cilíndricas de bronce, revestidas interiormente de metal antifricción.

Los cojinetes se lubrican casi siempre por medio de aceite mineral y raras veces con grasa consistente.

Tanto el cojinete como el extremo del eje van contenidos en una, *caja de engrase*, que contiene el depósito de aceite y que impide por una parte que dicho aceite sea proyectado al exterior, como que el polvo pueda penetrar hasta el eje y el cojinete.

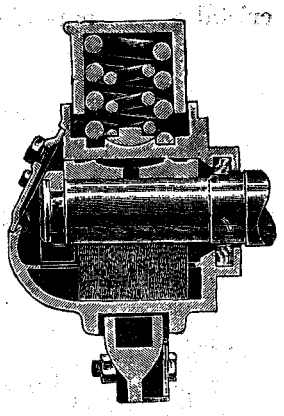


Fig. 95.—Cojinetes y caja de engrase.

La caja de engrase lleva unas guías verticales que permiten el movimiento en este sentido del truck. En sentido horizontal también permiten un pequeño juego, de unos dos milímetros, que permite una ligerísima inclinación relativa de los ejes cuando el coche pasa por una curva. La falta de este juego da al conjunto del truck y ejes una rigidez excesiva.

A veces, este juego horizontal se deja mucho mayor; pero en este caso se limita por la acción de resortes que tienden á mantener el eje en su posición normal.

B.—Caja.

Descripción de conjunto.—Es la estructura de madera, formando un local cubierto y suficientemente abrigado para la cómoda estancia de los viajeros.

En general, la caja puede ser cerrada ó abierta, y en este último caso lleva el nombre de *jardinera*. Tanto en uno como en otro caso puede ser de un piso ó de dos pisos. El segundo piso ó *imperial* puede ser descubierto, cubierto ó cerrado.

Asientos.—Pueden ser longitudinales ó transversales. En el primer caso, queda un paso entre los dos asientos. En el segundo, el paso, que corta á todos los asientos, puede estar en el eje del coche (fig. 96) ó desviado á un lado.

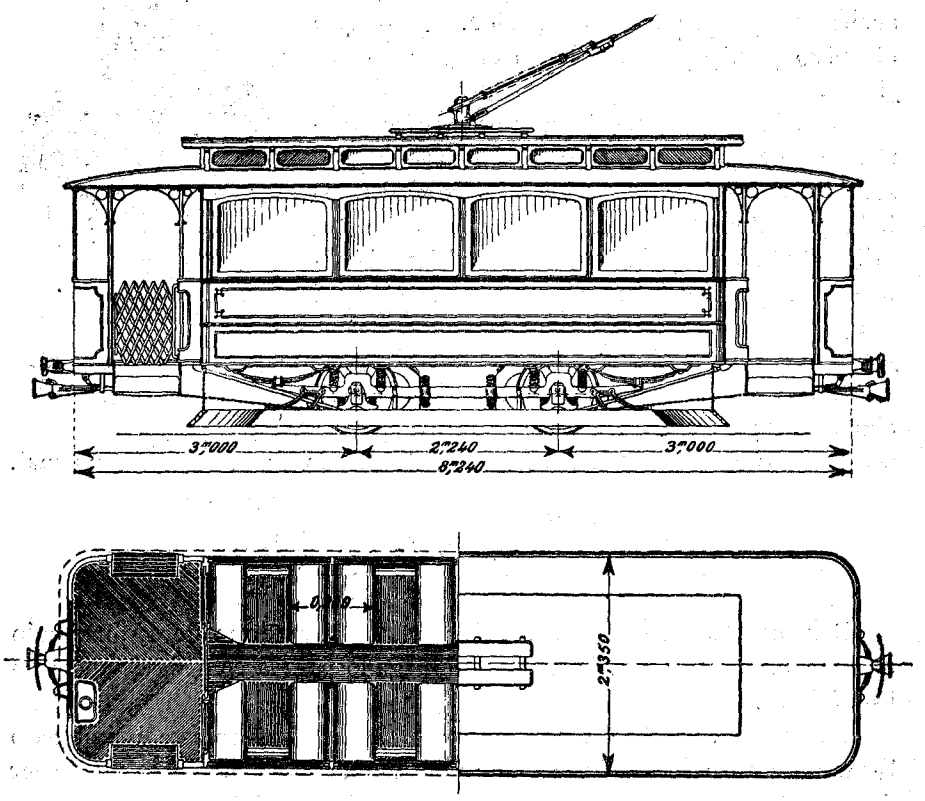
Si la caja es bastante ancha, pueden quedar dos asientos á cada lado del pasillo central. Cuando la vía es de un metro de anchura, no es posible conseguirlo, y en este caso quedan dos asientos á un lado y uno al otro lado del pasillo.

Los asientos pueden ser de respaldo fijo ó bien tenerlo movible, para

que los viajeros puedan sentarse de frente en el sentido de la marcha.

PLATAFORMA.—Las plataformas contienen el regulador, freno, timbres de señales y de alarma y demás órganos para que el movimiento del carruaje pueda ser gobernado por el cochero.

En nuestros climas, las plataformas suelen ser abiertas, salvo un cristal que ampara al cochero. Lateralmente tienen estribos para el ac-



Planta interior.—Planta superior.

Fig. 96.—Vista y planta de una caja.

ceso al carruaje. La entrada se cierra por medio de una cadena ó por una valla de ballesta.

En cada plataforma suele haber espacio para seis viajeros, de pie.

En climas fríos, las plataformas son cerradas. Cuando menos, en caso de climas fríos, conviene que la plataforma esté cerrada con cristales por todo el frente, hasta llegar al montante de las puertas laterales. De este modo queda el cochero más resguardado del viento y la lluvia.

CAJAS CON IMPERIAL. — Para aumentar la capacidad de los coches, so-

bre su techo se disponen asientos de imperial. Se sube al imperial por medio de escaleras de caracol situadas en la plataforma (fig. 97).

En los países cálidos, el imperial, está descubierto. En las líneas situadas en países fríos, está cerrado por completo, como la caja.

En los carruajes con imperial, la base del trole se fija en una columna de hierro situada en el centro del coche. Dicha columna es algo más

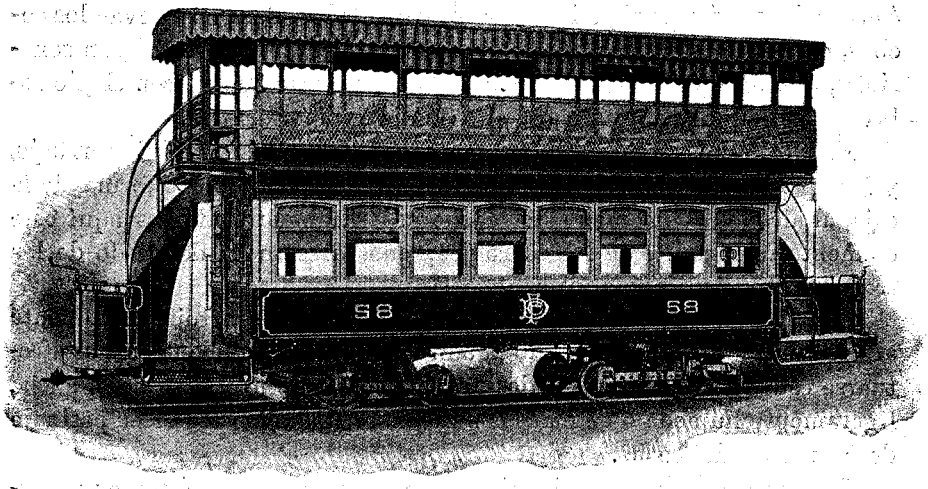


Fig. 97.—Caja con imperial.

alta que una persona, de modo que los giros del trole no pueden molestar á los viajeros, aunque se hallen de pie.

Puertas y ventanas.—Las puertas de los coches son de corredera. En el vidrio se deja generalmente una ventanilla para que el cobrador, sin abrir la puerta, pueda percibir el pasaje de los viajeros situados en la plataforma delantera.

Las ventanas son igualmente de corredera, ya entera, ya dividida en dos partes, de modo que la porción inferior se coloque sobre la mitad superior, cuando se quieren abrir. A veces se ponen persianas; otras, se cubre el vidrio por medio de cortinillas.

En la parte alta del interior de la caja se disponen varias pequeñas ventanas para facilitar la circulación de aire.

Timbre de señales.—Con el objeto de que el conductor pueda comunicar al cochero la señal convenida para que el coche emprenda el movimiento ó se detenga, existen dos timbres: uno en el techo de cada plataforma, unidos entre sí por un cordón ó correa, tirando de la cual puede hacerse sonar uno ú otro timbre.

En algunos coches hay instalados timbres eléctricos, existiendo, para hacerlos funcionar, pulsadores en las plataformas, y también en el interior del coche, para que los mismos viajeros puedan dar la señal de parada. Estos timbres eléctricos exigen para su funcionamiento una pequeña pila, ó una derivación de la corriente general.

Campana de alarma.—Durante la marcha de los coches, es preciso advertir á los transeuntes para que dejen libre la vía ó no se arriesguen á cruzarla, corriendo el peligro de ser atropellados. Para ello llevan los coches, en cada plataforma, y por debajo de ellas, un timbre de gran sonoridad, que hace funcionar el cochero dando repetidamente con el pie sobre un botón que sobresale del piso de dicha plataforma.

Frenos.—Los frenos están montados sobre el truck del carruaje, y los aparatos para darles movimiento se hallan en la plataforma de la caja, al alcance de la mano del cochero. Unicamente citamos aquí este elemento importante de los carruajes, pues al estudio detallado de los frenos hemos dedicado al capítulo VII.

Areneros.—Sirven para que el cochero pueda arrojar fácilmente arena sobre los carriles, cuando la adherencia sea insuficiente. Debe efectuarse esta operación en frenajes rápidos y cuando la vía se halla sucia, ligeramente húmeda ó en otras condiciones que hagan temer el patinaje de las ruedas del coche.

Los areneros son de varios tipos; pero en general consisten en un recipiente que está situado debajo de los asientos de los viajeros, del cual recipiente parte un tubo que va á parar delante de las ruedas del coche. Una válvula cierra el paso de la arena desde el recipiente que la contiene al tubo de bajada; pero por medio de un juego de palancas el cochero puede abrir dicha válvula obrando sobre una manecilla ó un pedal (figura 98).

Los areneros pueden ser de chorro continuo ó intermitentes. De los primeros sale arena desde que se abre la válvula hasta que el cochero vuelve á cerrarla. Los segundos están dispuestos de modo que un resorte mantiene la válvula siempre cerrada, de modo que la arena se vierte nada más que los momentos en que el cochero obra sobre el pedal, lo cual efectúa aquél de un modo intermitente.

Como la arena, particularmente si está húmeda, tiene tendencia á apelmazarse, en estas condiciones no baja por el tubo aunque la válvula esté abierta. Por este motivo, los areneros han de tener una espiga de hierro que remueva la arena cuando se abre la válvula. Por este motivo son más ventajosos los areneros intermitentes, puesto que por su modo de funcionar hay que abrirlos y cerrarlos repetidas veces, con lo cual se remueve mucho la arena. En los de chorro continuo, el cochero se limi-

ta á abrir la válvula, y hecho esto, y confiado en que sale la arena, puede no obtener el resultado que se proponía.

En algunos coches, provistos de frenos de aire comprimido, los areneros están dispuestos de modo que un chorro de aire á gran presión arrastre la arena y la arroje con fuerza entre la rueda y el carril.

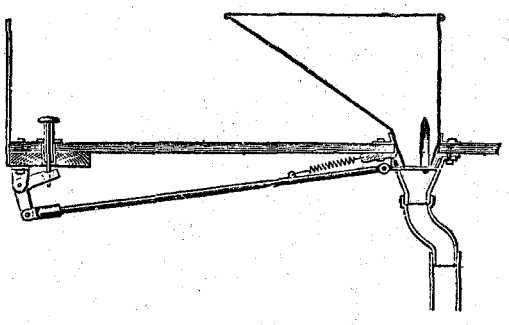


Fig. 98.—Arenero.

Salvavidas.—Como quiera que los carruajes de tranvía marchan por vías abiertas al tránsito público, no es raro que se produzcan accidentes graves, alcanzando á algún transeunte. El choque de un coche, aunque su velocidad no sea muy grande, con una persona, es siempre peligroso para ésta; pero este peligro es todavía mayor si aquélla cae debajo del coche y puede ser aplastada por las ruedas de éste ó por las cajas de los motores, que están á poca distancia del suelo.

Para evitar, en lo que es posible, las graves consecuencias de un accidente de esta clase, los carruajes llevan debajo de las plataformas y delante de las ruedas, un artefacto destinado á barrer la vía, arrojando hacia adelante ó recogiendo los cuerpos algo voluminosos y, en particular las personas que estén sobre aquélla.

Se han propuesto infinidad de modelos de salvavidas, lo cual parece demostrar que no hay ninguno perfecto; y es que, realmente, el problema es de resolución difícil, pues basta el choque del carruaje para que la persona alcanzada sufra un serio percance, del que no le libra el salvavidas. A pesar de esta dificultad, el estudio de los salvavidas es interesantísimo, y hay algunos modelos de ellos con los que se ha librado de la muerte á personas que han caído debajo del coche y el salvavidas las ha recogido. En general, su disposición es parecida á la de la figura 99.

Barras de enganche.—Topes.—Si el coche automotor debe llevar otro de remolque, es absolutamente necesaria una barra de enganche para el enlace de ambos vehículos. Si no existe remolque, todavía es necesaria la barra de enganche, para que sea posible el arrastre de un coche que, por causa de una avería se vea imposibilitado de continuar el viaje por sus propios medios. En este último caso, la barra de enganche se lleva debajo de los asientos del coche y sólo se coloca en el momento

en que hace falta, sujetándola por medio de una clavija de hierro ó una horquilla situada en la parte inferior de la plataforma.

Si el coche debe de llevar otro de remolque, la barra de enganche está siempre colocada, teniendo un punto de amarre que es elástico, por la acción de un resorte, y llevando además un tope, con lo cual se amortiguan los inevitables choques entre el coche automotor y el remolcado.



Fig. 99.—Salvavidas.

Señales de destino.—Se han propagado tanto los tranvías en el interior de las grandes poblaciones, que hace falta, para que el público sepa el carruaje que debe tomar, que éstos lleven la indicación del punto á donde se dirigen. Para ello se colocan tablillas en los costados ó en el frente de los coches; debiendo cuidarse de que sean visibles desde alguna distancia, en el sentido de la marcha.

A veces un mismo coche sirve diferentes líneas, y en este caso el carruaje está provisto de un juego de las necesarias tablillas. También es común, en este caso, pintar las indicaciones en un cilindro, el cual puede hacerse girar desde la plataforma. Delante del cilindro hay una tabla con una abertura y se mueve el cilindro de modo que se coloque delante de la abertura en cada viaje, la indicación que haya de servir.

De noche pueden alumbrarse los letreros por medio de una ó más lámparas de incandescencia, ó adoptarse vidrios de colores convencionales que se iluminan por transparencia por las luces del interior del coche.

Carruajes de remolque.—Suelen ser de construcción parecida á la de los coches automotores, aunque más sencilla y ligera, pues los esfuerzos que han de soportar son más reducidos. Muchas veces tienen la forme de *jardineras*, es decir, vehículos completamente abiertos por los

costados, con sólo unas cortinas para proteger al viajero contra la lluvia (figura 100).

Como el coche de remolque no lleva trole, la corriente necesaria para

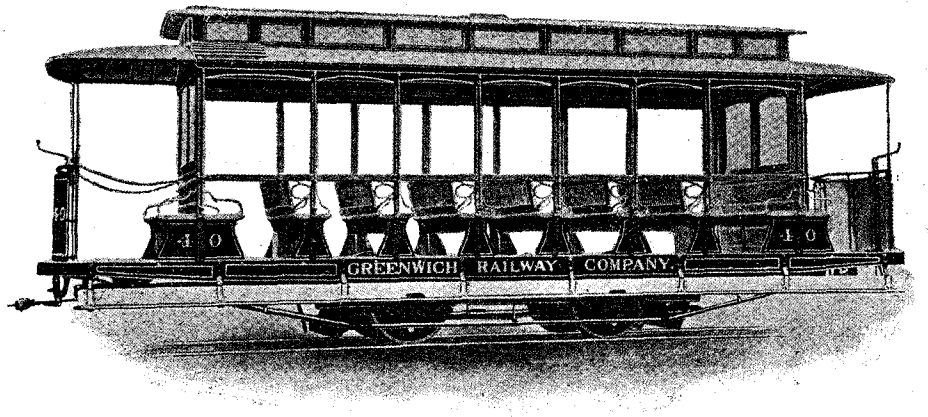


Fig. 100.—Jardinera de remolque.

el alumbrado la recibe del coche automotor por medio de un cable, que se empalma sirviéndose de un enchufe.

Del enfrenamiento de los coches de remolque se trata en el capítulo VII.



CAPÍTULO VI

APAREJO ELÉCTRICO DE LOS CARRUAJES

A.—Elementos constitutivos del aparejo eléctrico.

Generalidades.—El aparejo eléctrico de los coches de tranvía comprende todos los órganos ó elementos del vehículo en que interviene de un modo inmediato la electricidad. Consta de las partes siguientes:

Toma de la corriente, desde el conductor aéreo, subterráneo ó colocado sobre la vía, formando un tercer carril.

Cables conductores, embutidos en el carruaje, de modo que no afeen el aspecto de éste, ni sean causa de peligro para los viajeros.

Aparatos de seguridad, para la corriente de línea, consistentes en interruptores de mano y automáticos, y cortacircuitos fusibles.

Pararrayos, para proteger el vehículo contra las descargas atmosféricas.

Reguladores, en cada plataforma, para que pueda efectuarse el arranque, marcha á diversos velocidades, retroceso, y frenaje eléctrico.

Motores, capaces de transmitir al vehículo la potencia necesaria para la marcha del mismo.

Aparatos de alumbrado, para la iluminación interior del coche, y la del terreno anterior, en el sentido de la marcha.

Aparatos de calefacción eléctrica, de empleo poco frecuente, cuando menos en nuestro país.

Salida de la corriente, desde el vehículo al conductor de retorno, que por lo regular se verifica por las ruedas y los carriles.

Motores.—Los motores de los tranvías deben ser de construcción apropiada para el servicio que han de prestar, lleno de inconvenientes que afectan á la vida de los mismos. Son estos inconvenientes: El gran número de veces que debe arrancar el motor, á causa de las paradas en plena vía para tomar y dejar pasajeros; las sacudidas que sufre el vehículo al pasar por las agujas y cruces con otras líneas, lo que es

tan frecuente en las líneas urbanas; el barro y el polvo que durante el trayecto se depositan en todas las partes del truck y en los motores, los cuales están situados á muy escasa altura sobre el suelo.

Por todas estas razones los motores de los tranvías han de ser, ade-

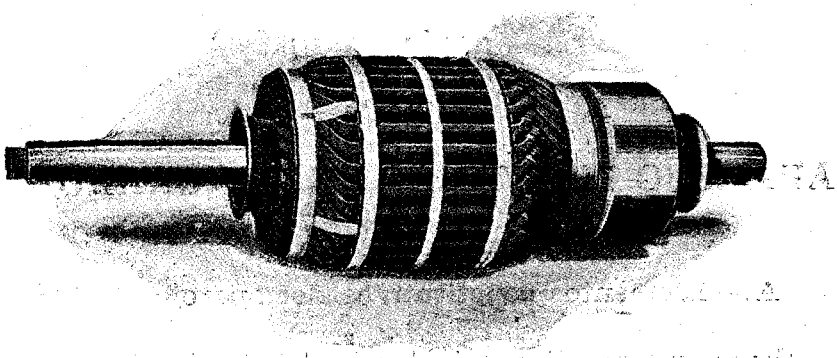


Fig. 101.—Inducido de un motor de tranvía.

más de robustos, de potencia muy superior á la que normalmente han de desarrollar, y de forma cerrada. Esta última condición, si bien hace que el motor no quede expuesto á los perniciosos efectos del polvo y barro, en cambio impide la ventilación del mismo.

La potencia de los motores se calcula con arreglo á lo indica lo en el capítulo III. El número de revoluciones debe procurarse que no sea grande, para que pueda hacerse la reducción necesaria por medio de un piñón y rueda dentada.

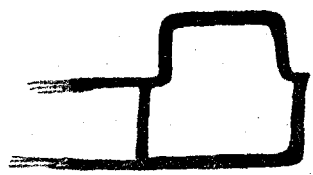


Fig. 102.—Sección de un inducido.

Los motores han de estar dispuestos de modo que puedan reconocerse fácilmente y sin nocesidad de desmontarles por completo.

La caja de los motores es de acero fundido. Esta caja está dividida en dos partes unidas á charnela, de modo que puede abrirse cuando conviene. La caja tiene en su interior los electroimanes que forman los inductores del motor (dos ó cuatro), cuales inductores están sujetos por medio de pernos á dicha caja, de modo que el conjunto forma un sistema inductor dentro del que gira el inducido.

La caja contiene en una parte dos apéndices con aberturas cilíndricas, provistas de cojinetes, por el intermedio de los cuales descansa sobre el eje del vehículo.

El eje del inducido gira en el interior de otros dos cojinetes que tiene la caja, y dicho eje tiene montado, en uno de sus extremos, el piñón del engranaje que sirve para reducir la velocidad.

El motor está sujeto, pues, al eje del vehículo por una de sus partes. Por la otra está sujeto al truck por medio de una pieza fija de suspensión y por unas cadenas de seguridad, dispuestas para el caso de que dicha suspensión se rompiese.

La caja del motor tiene asas preparadas para enganchar los aparejos en las maniobras de fuerza necesarias para abrirlos; agujeros para la en-



Fig. 103.—Motor montado sobre un eje.

trada de los cables conductores; tapas para el engrase de los cojinetes; aberturas resguardadas con cubrepolvos para la ventilación, siempre muy escasa, del interior.

Además, en uno de los costados de la caja, el opuesto á aquél en que está el piñón, existe una tapa que sirve para reconocer fácilmente el colector y las escobillas, y para cambiar los carbones de éstas cuando sea necesario.

Los cojinetes del eje del motor se engrasan por medio de anillos, como es usual en todos los motores eléctricos. Los cojinetes que se apoyan sobre el eje del coche suelen estar dispuestos, para recibir grasa consistente.

Los motores deben estar dispuestos para la marcha adelante y atrás, lo cual exige que estén preparados para que sus inducidos giren en uno y otro sentido, sin que se produzcan chispas en el colector. Para ello,

por medio de la caja de gobierno, se invierte el sentido de la corriente en el inducido, lo que determina reacciones de auto inducción menores que si se invirtiera en los inductores.

Las escobillas están colocadas de modo que no haya avance ni retroceso sobre la línea de los polos magnéticos. La forma de estos polos se dispone de modo que sea posible este trabajo en sentidos opuestos.

Los motores de los tranvías están excitados en *serie,* esto es, que la corriente de la línea circule enteramente por los inductores y luego pasa al inducido, ó al contrario. La excitación en serie ofrece la ventaja de la sencillez, que no presentan los motores excitados en derivación.

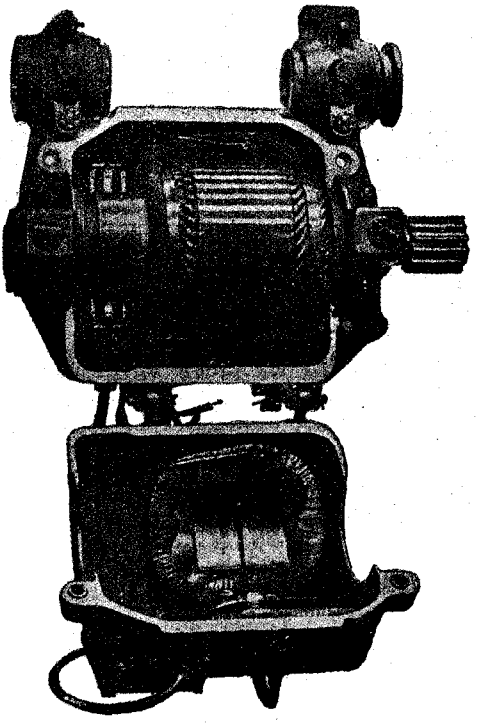


Fig. 104.— Motor obierto.

Cuando el coche lleva acumuladores y se quiere recuperar la energía eléctrica que se engendra en las bajadas, trabajando los motores como dinamos, se emplean motores excitados en derivación. Tienen éstos el defecto de que han de emplear, en los inductores, carretes calculados para 500 á 550 voltios, por lo tanto de hilo delgado, difíciles de aislar y que pueden averiarse fácilmente, lo cual hace que sean de empleo caro y molesto. Presentan, además, el inconveniente de que si el voltaje de la línea desciende, lo cual es común en explotaciones tan irregulares como las de los tranvías, disminuye la intensidad del campo y la corriente que circula por el inducido, lo cual es una doble causa de que se aminore el par motor. Siendo el voltaje constante, la velocidad de estos motores es también constante, independientemente de las variaciones de trabajo que exige la línea en diversos puntos, lo cual puede hacer ventajosa su aplicación en algunos casos especiales.

Fuera de ellos, es general el empleo de los motores excitados en serie, que, como hemos dicho son de construcción más sencilla. Por otra parte, estos motores, por lo mismo que toda la corriente pasa por los inductores, tienen el par de arranque sumamente elevado, lo cual es del mayor

interés en los tranvías, en los que es preciso vencer la inercia del coche, á veces en un punto de la línea en que la pendiente es muy fuerte.

Reostato.—Está constituído por las resistencias que se interponen en el circuito eléctrico de los motores durante el período de arranque de

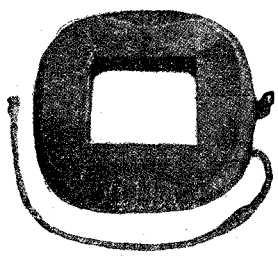


Fig. 105.—Carrete inductor.

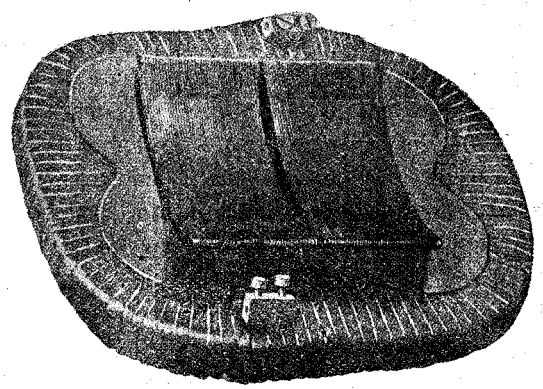


Fig. 106.—Inductor con sus piezas polares.

éstos, y también cuando funcione el freno eléctrico, para moderar la acción de éste.

Algunos reostatos están formados por cintas delgadas de metal, arrolladas sobre sí mismas, estando cada capa de la cinta aislada de las contiguas por medio de mica ó asbesto. El reostato está formado por muchos de estos rollos que están unidos en serie y montados sobre un bastidor especial. A veces es preciso agrupar dos ó más columnas ó bastidores de rollos para formar la resistencia completa.

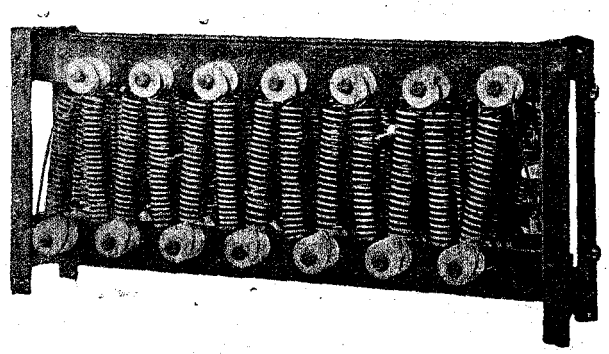


Fig. 107.—Reostato.

Esta se halla dividida en varias secciones, cada una de ellas provista de un terminal. A estos terminales van á parar cables conductores que parten de la caja de gobierno ó regulador.

En otros tipos de reostatos, las resistencias son alambres arrollados en espiral, cada espiral unida en serie con las contiguas, y todas aisladas del bastidor en que se hallan montadas.

Como quiera que las resistencias se caldean por el paso de la corriente

eléctrica, deben disponerse de modo que no puedan dar lugar á un incendio.

Cuando el reostato ha de funcionar durante mucho tiempo, como sucede en las líneas de grandes pendientes, durante cuyo recorrido debe funcionar el freno eléctrico, precisa que las resistencias estén bien ventiladas, pues en este caso el peligro de que se quemen es mucho mayor que cuando el reostato sólo se utiliza en el período de arranque de los coches, período que siempre es de corta duración.

Toma de la corriente.—Conforme hemos indicado, la toma de la corriente ha de hacerse desde el conductor aéreo, conductor subterráneo ó tercer carril colocado sobre la vía. En los tranvías, conforme se dice al tratar de la transmisión de la corriente eléctrica, se emplea generalmente el conductor aéreo, y en menor escala el subterráneo, colocado por debajo del eje de la vía. En el primer caso, un asta ó arco metálico sale de la parte superior del coche para obtener el contacto con el conductor aéreo, y en el segundo caso, en el truck del carruaje, hay un apéndice inferior que durante la marcha del vehículo no deja de estar en contacto con el conductor subterráneo.

Estos sistemas no difieren esencialmente unos de otros, de modo que la adopción de cualquiera de ellos no introduce modificaciones importantes en el aparejo eléctrico de los coches. Tanto es así que en ciertas líneas un mismo coche toma la corriente de un conductor subterráneo mientras recorre un trayecto interior de una población y pasa á ser la toma aérea al salir del casco de aquélla.

Marcha de la corriente eléctrica en el coche.—Desde el trole pasa la corriente eléctrica á un interruptor automático de máxima, colocado en una de las plataformas; se dirige luego á la otra plataforma, en donde hay un interruptor de mano y desciende á la parte baja de la caja y truck en donde hay instalado un cortacircuitos fusible y un carrete de autoinducción, que sirve para que se desvíen hacia el pararrayos las descargas atmosféricas. De este punto se encamina á la caja de gobierno de la plataforma que está funcionando y, ya directamente, ya á través del reostato, se encamina á los motores y de éstos á la masa del truck y á los carriles, para volver á la estación generatriz.

En algunos carruajes no existen cortacircuitos fusibles; en otros hay dos interruptores de máxima dispuestos en serie, ó bien dos dispuestos en paralelo, y entonces sólo funciona el correspondiente á la plataforma desde la que se maniobra.

Trole.—Es el sistema que con más frecuencia se emplea para transmitir la corriente desde el conductor aéreo ó los motores de los coches. Consiste en una percha de hierro en cuyo extremo hay una ruedecilla

de cobre, la cual gira al marchar el carruaje, aplicándose constantemente sobre el hilo de trabajo.

Dicha rodaja tiene una canal para que vaya guiada al girar sobre el conductor aéreo, y, además, esté montada de modo que pueda moverse lateralmente, á fin de que tome bien los ángulos que forma el hilo de trabajo sobre las curvas de la línea.

La pieza que soporta la rodaja y facilita todos sus movimientos se

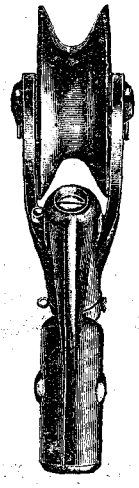


Fig. 108.—Cabeza de trole. Vista de frente.

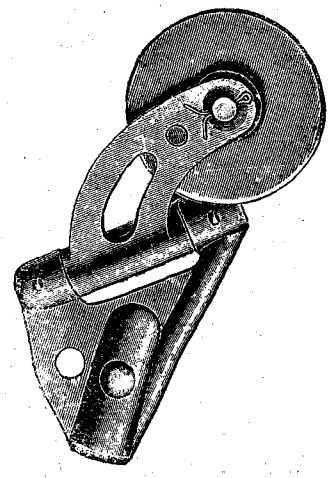


Fig. 109.—Cabeza de trole. Vista lateral.

llama *cabeza* del trole. Su buena disposición y construcción son de verdadero interés, para que el trole no se escape del conductor aéreo en las curvas del trazado. Precisa que sea ligera, que los movimientos de la rodaja se verifiquen con entera libertad y que al exterior no presente salientes, á fin de evitar que si se escapa el trole, quede la cabeza enganchada en el conductor aéreo, lo cual puede dar lugar á serios trastornos en dicha línea aérea.

La rodaja es de cobre, menos duro que el hilo de trabajo de la línea, para evitar que éste se desgaste demasiado; pues es preferible que este desgaste lo soporte la rodaja. La cabeza, propiamente tal, puede ser de aluminio ó de fundición, de formas ligeras. El peso de una cabeza de trole es de dos kilogramos, aproximadamente.

En muchos modelos existe, junto al eje de la rodaja, una cámara de grasa ú otro sistema de lubricación, que pueda durar algún tiempo. Pero lo más común es que el trole se engrase con frecuencia en los puntos de parada de los coches.

Cuando la cabeza del trole reune todas las condiciones apetecibles,

puede marchar por una línea aérea que se halle hasta 2,50 metros fuera del eje de la vía.

La cabeza de trole tiene un ojo en donde se sujeta la cuerda de trole, que sirve para poner y quitar el trole de la línea de trabajo.

Algunos carruajes llevan un aparato provisto de un resorte, de modo que si el trole se escapa de la línea, por efecto de la sacudida, funciona el resorte y recoge la cuerda con fuerza suficiente para bajar la percha del

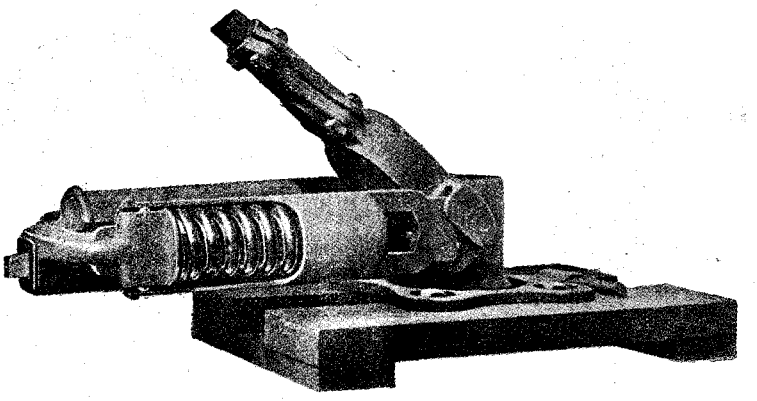


Fig. 110.—Base de trole.

trole. No siempre dan resultado tales aparatos, de que existen varios modelos.

La percha del trole está constituida por varios tubos empalmados, de diámetros decrecientes, para que sea ligera y de resistencia.

La percha está montada sobre una base giratoria, para que pueda tomar las direcciones distintas que sea preciso. Un fuerte resorte obliga á la percha á mantenerse siempre enhiesta, para que la rodaja se aplique constantemente sobre el alambre ó conductor aéreo.

La fuerza del resorte se gradúa generalmente de modo que pueda aguantar un peso de 10 kilogramos en el extremo.

La forma de la base del trole varía mucho según que los coches tengan la cubierta ordinaria, ó sean de los llamados de *imperial*.

En el primer caso, la corriente eléctrica pasa de la rodaja á la percha y á la base directamente, y de esta base parte el cable que conduce dicha corriente á la caja de gobierno del vehículo. Como quiera que la cubierta es inaccesible, no hay peligro alguno en que la corriente eléctrica circule de un modo directo por la percha y la base.

Pero si los coches llevan imperial, la base del trole se dispone en forma de columna que se levanta más que la altura de una persona. En el extremo de esta columna gira la percha propiamente dicha, que ahora es

de longitud menor, y en el interior de ella quedan los resortes necesarios para mantenerla levantada. La corriente eléctrica pasa en este caso por un cable aislado que se coloca en el interior de la percha y de la columna, á fin de que no haya peligro para los viajeros que ocupen el imperial.

Derivaciones en el trole.—Aunque el cable que conduce la corriente por el interior de la percha del trole en los carruajes imperiales está perfectamente aislado, puede suceder que la humedad ó los rozamientos destruyan la envoltura aisladora, produciéndose una derivación de la corriente, que podría ser peligrosa para los viajeros que ocupasen el imperial.

Para evitar esta contingencia, la base del trole puede estar unida por medio de un cable de suficiente sección con el truck, á fin de que, si dicha derivación llega á producirse, la corriente derivada recorra el citado cable y pase directamente á los carriles de la vía. En el caso de ocurrir esto, hay que quitar el trole de la línea de trabajo y remolcar el coche al depósito para corregir dicha avería.

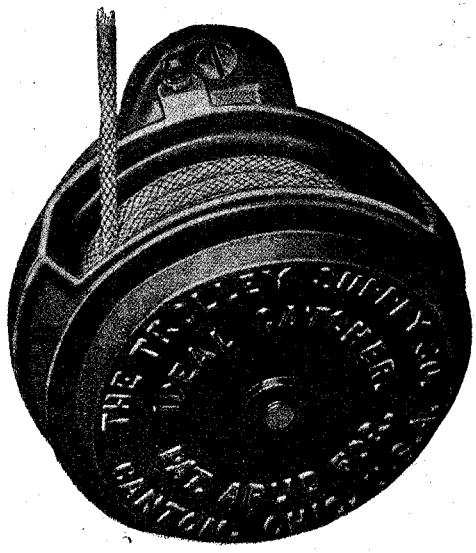


Fig. 111.—Recogedor de trole.

En vez de este sistema puede adoptarse otro que se limite á señalar al conductor la falta de aislamiento del cable á que nos referimos. Para ello, en el cable que pone en comunición la base del trole con el truck y carriles hay intercaladas dos lámparas con bombilla encarnada, las cuales se iluminan con luz muy brillante si la corriente derivada circula por ellas, llamando así la atención del personal.

En vez de lámparas, puede disponerse el sistema de modo que un timbre funcione por la acción de la corriente derivada, indicando así el peligro originado por la derivación.

Recogedor del trole.—Cuando el trole se escapa de la línea de trabajo pueden producirse averías en dicha línea por el choque de la percha contra las palomillas. Para evitarlo se han propuesto algunos aparatos, que tienen por objeto recoger la cuerda de trole y bajar éste cuando la rueda se escapa. En general, consisten en un cilindro en que está arro-

llada la cuerda del trole. Un resorte hace girar al cilindro de modo que la cuerda esté siempre arrollada, pero sin hacer gran fuerza sobre dicha cuerda, de modo que el trole pueda seguir todos los cambios de dirección de la línea. Cuando el trole se escapa, la cuerda determina en el aparato una tensión brusca, la cual es bastante para disparar un poderoso muelle que hace girar al cilindro con gran fuerza, recogiendo la cuerda y bajando el trole. Este aparato se coloca en la plataforma trasera, en el centro del antepecho y en la parte exterior del mismo.

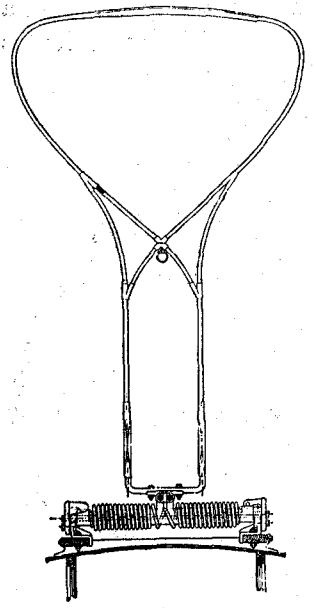


Fig. 112.—Arco.

Arco.—Consiste (fig. 112) en un bastidor de hierro, terminado en su parte alta por una barra de forma curva, que se apoya sobre el conductor de trabajo. Todo el sistema está sujeto á la acción de un muelle que le obliga á permanecer levantado, apoyándose en la línea aérea con una presión que aproximadamente debe ser de 3 kilogramos.

El arco no se apoya directamente sobre la línea aérea, sino por el intermedio de un tubo de metal antifricción, que es el que resbala sobre la citada línea, al propio tiempo que va girando sobre su eje, dispuesto para ser engrasado de vez en cuando.

El arco está menos expuesto que el trole á escapar de la línea. En cambio, se desgasta antes si no se tiene la precaución de disponer el conductor aéreo en forma de zis zas sobre la vía, pero que varíe constantemente el punto de contacto del arco con dicho alambre.

Toma subterránea.—Cuando la distribución de la corriente eléctrica es subterránea el coche lleva, debajo del truck, un apéndice provisto de un frotador, que hace el papel del trole ó del arco en las líneas aéreas. Como en estos sistemas de toma de corriente, la acción de un resorte obliga al frotador á apoyarse sobre el conductor subterráneo, dispuesto del modo explicado en el capítulo IV.

Pararrayos.—Algunos carruajes llevan, sobre la cubierta, pararrayos de cuernos, instalados en la misma forma que en las líneas aéreas, intercalando un carrete entre el pararrayos y los motores.

Lo más general es que los carruajes lleven pararrayos de un modelo colocado en el interior de una caja, de manera que ésta pueda instalarse fácilmente en la parte inferior de la caja del vehículo. Hay muchos tipos de parrayos de esta clase, entre los que figuran los siguientes:

Pararrayos Garton-Daniels.—Consiste en dos cilindros de carbón, cuyos extremos están separados por una ténue capa de aire. Los cilindros están en posición vertical uno sobre otro, y el superior puede levantarse por la acción de un electroimán y entonces aumenta el espesor de la capa de aire que queda entre los carbones.

Los extremos del circuito del electroimán van á parar á un extremo y al centro de un cilindro de grafito, que sirve de resistencia y está montado en la misma caja que el resto del pararrayos.

Cuando la descarga atmosférica penetra en el aparato, pasa á lo largo del cilindro de grafito, y, luego, siguiendo un cable flexible, se dirige al cilindro de carbón superior, y atravesando la ligera capa de aire salta al carbón inferior, desde el cual se dirige á tierra.

Pero si al saltar de uno á otro cilindro de carbón queda formado un arco permanente entre los extremos de estos cilindros, como quiera que por este arco marchará á tierra una fuerte derivación de la corriente de la línea, el electroimán funcionará, elevando el carbón superior, rompiendo aquel arco y, por lo tanto, la comunicación directa de la línea con tierra.

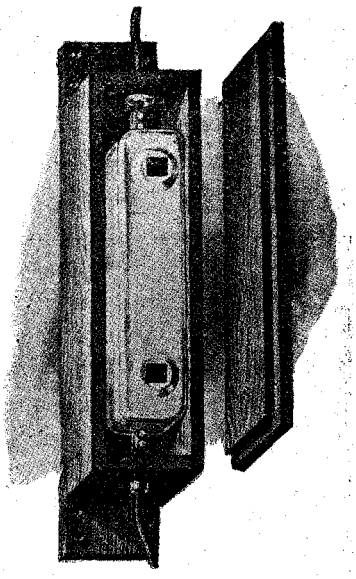


Fig. 113.—Pararrayos.

Pararrayos Thomson-Houston.—La disposición de este pararrayos es análoga á la del precedente; pero en vez de romperse el arco, que acaso se forme entre los dos carbones aumentando la separación entre los mismos, se obtiene el mismo resultado por la acción directa de un fuerte electroimán que obra sobre el arco como soplador magnético.

Pararrayos Westinghouse.—Consiste en una pieza de madera dura, en el cual hay dispuestas muescas á través de las cuales puede pasar sin dificultad la descarga eléctrica que se dirige á tierra, pero la corriente de la línea, cuya tensión es mucho menos elevada que la de la descarga atmosférica, no es capaz de salvar, á causa de la gran resistencia que ofrecen, las muescas ó canales carbonizadas de la madera.

INTERRUPTOR AUTOMÁTICO DE MÁXIMA.—Existen diferentes tipos de aparatos destinados á romper el circuito de línea cuando la intensidad de la corriente es muy superior á la normal. Se fundan en que la corriente eléctrica que circule por ellos excita un electroimán, y cuando, por

ser la corriente muy intensa, dicha excitación es grande, tiene el electroimán fuerza suficiente para separar dos piezas de contacto, que se mantenían unidas por la acción de un resorte. La fuerza de este muelle puede graduarse entre ciertos límites, y así el interruptor se dispara con corrientes más ó menos intensas.

El interruptor automático va colocado en el techo de la plataforma, al alcance del personal del coche, del mismo modo que el interruptor de mano, que se halla en la plataforma opuesta.

Generalmente, el interruptor automático tiene soplador magnético para romper el arco que acaso pudiera formarse entre sus piezas de contacto cuando se separan.

INTERRUPTOR DE MANO.—El interruptor principal suele ser de mano, y consiste en un interruptor ordinario que, para cerrar el circuito, tiene

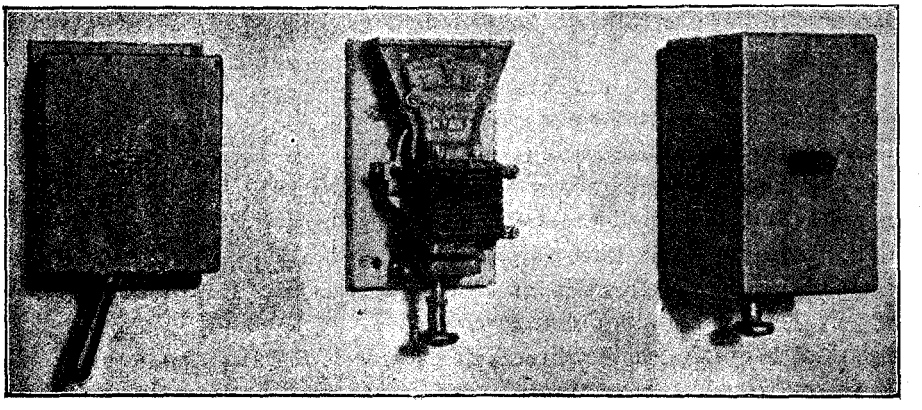


Fig. 114.—Interruptor de mano.

Fig. 115.—Interruptor de máxima, abierto.

Fig. 116.—Interruptor de máxima, cerrado.

una pieza de cobre que, girando al rededor de un eje, puede colocarse entre dos piezas de contacto, de las que se separa cuando hay que cortar el circuito. Va colocado en una caja que se instala en el techo de la plataforma, al alcance de la mano del cochero.

La maniobra del interruptor debe hacerse rápidamente para impedir que se forme un arco entre las piezas que se separan, pues si así sucede, los contactos se destruyen muy pronto.

CORTACIRCUITOS FUSIBLES.—Muchos carruajes están provistos de cortacircuitos fusibles, cual objeto es cortar la corriente si ésta alcanza intensidades considerables. Claro es que este papel está asignado al interruptor automático de máxima; pero como pudiera suceder que éste dejara de funcionar, ó que, aun funcionando, quedase formado un arco

entre las piezas de contacto, el «fusible» constituye un nuevo elemento de seguridad que obrará si el primero falla.

El fusible consiste de ordinario en una pequeña cajita, atravesada por el conductor principal que lleva la corriente del trole á los motores. En el interior de esta cajita hay dos terminales, uno de entrada y otro de salida, y entre ellos se coloca la placa fusible, pieza que lleva un alambre de metal capaz de dar paso á la corriente máxima normal que exige la marcha del carruaje, pero que se funde y corta el circuito si esta corriente se mantiene durante algunos momentos con una intensidad excesiva.

En algunos casos, el alambre destinado á fundirse está colocado en el interior de un tubo de carbón, relleno de arena, de modo que, al fundirse el alambre, no se puede formar arco entre los terminales. Estos fusibles cerrados tienen el inconveniente de que no se vé si se han fundido ó no. Para evitarlo, hay algunos tipos que llevan al exterior un alambre muy delgado, que también se funde cuando lo hace el principal del interior, de modo que la fusión del que está fuera del tubo de cartón indica que ha obrado el «fusible», el cual puede cambiarse por otro de los que deben llevarse de repuesto.

ALUMBRADO INTERIOR.—Se obtiene por medio de lámparas de incandescencia alimentadas por la misma corriente de la línea.

Como la tensión de esta corriente es de 550 voltios, se disponen series de 5 lámparas de 110 voltios, teniendo cada serie su interruptor y fusible.

Generalmente, en cada coche se disponen dos ó tres circuitos independientes (10 ó 15 lámparas).

La derivación de la corriente que sirve para el alumbrado se toma *antes* del interruptor automático, de modo que si éste se dispara, el alumbrado no cesa de funcionar. Además, las lámparas pueden servir para indicar si hay ó no corriente en la línea. Una de las lámparas de cada circuito puede conmutarse con otra dispuesta en el reflector que se coloca en la plataforma delantera. La lámpara que se conmuta es la que está en la misma plataforma, sobre el cochero. Así es conveniente, porque cuanto menos luz tiene el cochero cerca de él, más puede distinguir la porción de vía alumbrada por el reflector.

REFLECTOR.—Delante del carruaje es conveniente que exista una lámpara de reverbero, con el objeto de alumbrar la vía y para señalar á los transeuntes la aproximación del vehículo. Este reflector está provisto en su interior de una lámpara de incandescencia conectada con una de las series del alumbrado. En muchos carruajes se dispone lo necesario para que la lámpara del reverbero pueda conectarse con una ú otra de

las series de alumbrado del coche, á fin de que si hay averías en una serie pueda la otra dar luz á dicho reverbero.

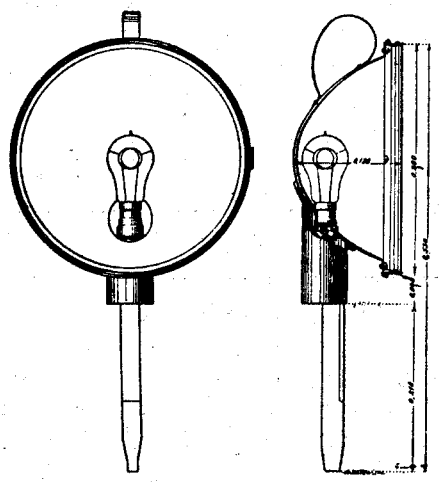


Fig. 117.—Reflector.

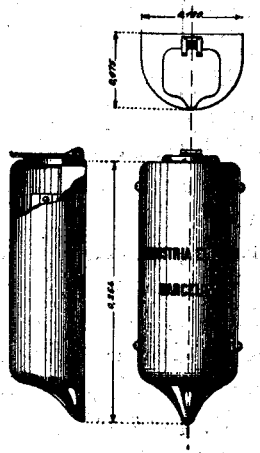


Fig. 118.—Enchufe del reflector.

Los conmutadores del alumbrado permiten hacer que arda el reverbero puesto en la plataforma que resulta delantera.

Calefacción eléctrica.—En algunos países se dispone la calefacción eléctrica de los coches. Para ello se emplean resistencias especiales, las cuales se calientan por el paso de la corriente eléctrica. Un conmutador permite agrupar de diferente modo las secciones de estas resistencias á fin de variar la intensidad de la corriente absorbida.

La energía eléctrica necesaria puede tomarse de la red general, en cual caso constituye un consumo de importancia, ó bien puede utilizarse, en los coches dispuestos al efecto, la electricidad engendrada por los motores, obrando como dinamos, cuando se desciende una pendiente. Este sistema no da lugar á gasto alguno; pero tiene el inconveniente de la intermitencia de los efectos que se obtienen. Algo puede aminorarse este defecto, haciendo que sea grande la capacidad calorífica de los aparatos de calefacción, á fin de que conserven durante bastante tiempo el calor absorbido en los trayectos en pendiente.

B.—Gobierno de los motores.

Acoplamiento de los motores.—En los coches ligeros y que recorren líneas horizontales ó de pendiente muy pequeña hay montado un solo motor; pero, por lo regular, son dos los motores que lleva un coche,

uno en cada uno de sus ejes, si el coche es de dos ejes, ó uno en cada par de ejes, si el truck es de ejes dobles.

Los motores se acoplan en *serie* ó *en paralela*. En serie, cuando la corriente circula por uno de los motores y luego por el otro, marchando luego á tierra. En paralelo, cuando la corriente se divide ó deriva en dos iguales, pasando simultáneamente por uno y otro motor.

Cuando el acoplamiento es en serie, la corriente ha de vencer, sumadas, las resistencias interiores de los dos motores. Cuando están en paralelo, la resistencia opuesta por el conjunto de los dos motores es la cuarta parte que en el primer caso. En el primer caso, la intensidad I de la corriente absorbida será

$$I = \frac{E}{R + 2r},$$

siendo R la resistencia exterior del circuito y r la resistencia interior de cada motor. Si los motores se hallan acoplados en paralelo, la intensidad total será

$$I = \frac{E}{R + \frac{2}{r}}.$$

El acoplamiento en serie se emplea al iniciar la marcha del coche, y, cuando éste ha adquirido alguna velocidad, se pasa con rapidez al acoplamiento en paralelo. En uno y otro caso no se envía de pronto la corriente directa á los motores, sino que se interponen resistencias, que se van suprimiendo á medida que aumenta la velocidad del coche (véase el capítulo III).

Regulador ó caja de gobierno.—Hay montada uno en cada plataforma, y sirve para regular, particularmente en el arranque, la intensidad de la corriente que debe circular por los motores, así como para acoplar éstos en serie ó en paralelo, según la potencia que hayan de desarrollar; para determinar la marcha adelante ó atrás del carruaje y, finalmente, para la maniobra de los frenos eléctricos.

Todo ello se consigue por medio de la posición que pueden tener unas respecto de otras varias piezas de contacto, dependiendo de sus diversas posiciones, que la corriente eléctrica circule en una ú otra forma por los motores.

Estas piezas de contacto son de dos clases: unas están fijas y á ellas van á parar los extremos de los cables que comunican con el trole, los

inducidos de los motores, los inductores del mismo, la masa del truck y, por consiguiente, los carriles y tierra y los extremos de las diversas secciones del reostato. Todas estas piezas de contacto se llaman paletillas ó dedos, y por la acción de un resorte se apoyan sobre los contactos móviles.

Estos contactos móviles están montados sobre uno ó dos cilindros

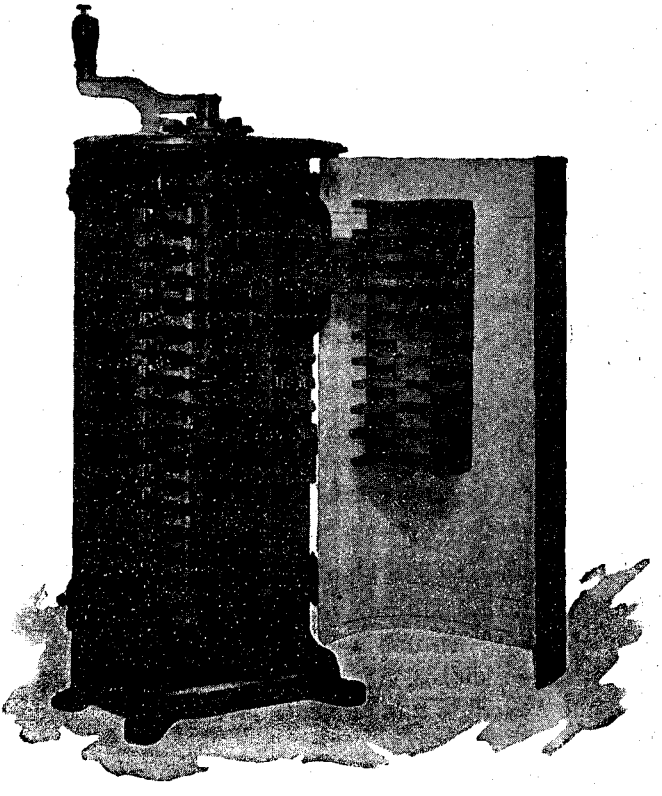


Fig. 119.—Regulador abierto.

verticales, que pueden girar alrededor de su eje. Según sea la posición de estos cilindros se establece determinada conexión entre los diferentes cables que van á parar á las paletillas. De este modo el gobierno del coche se obtiene por el movimiento del referido cilindro, ó de dos cilindros, lo cual se efectúa obrando sobre una ó dos manezuelas, que son las que existen sobre la tapa superior de la caja de gobierno y que maneja el cochero.

La tapa lleva las indicaciones necesarias á fin de que el cochero sepa

en qué *punto* ha de colocar la manezuela para obtener la marcha del coche que le convenga: adelante, con mayor ó menor rapidez; atrás, freno. La figura 120 indica en *A, B, C, D* y *A', B', C', D'* los extremos de los cables que van á parar á los motores y que el regulador permite agrupar en la forma conveniente para la marcha del coche.

SOPLADOR MAGNÉTICO.—Al efectuar con la manezuela del regulador los diversos movimientos que son precisos para la marcha del coche, los dedos ó paletillas del regulador cesan de estar en contacto con las piezas de comunicación montadas en el cilindro de dicho regulador y, por lo

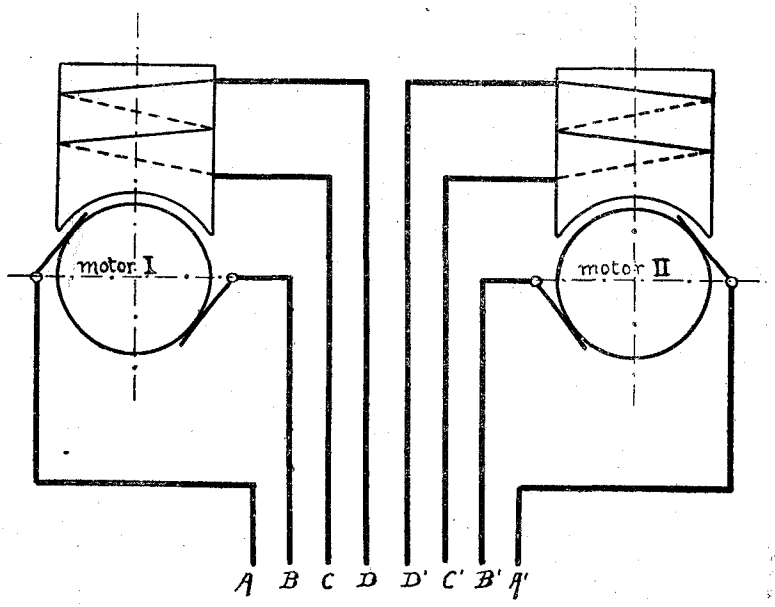


Fig. 120.

tanto, se forman chispas de interrupción. Como se trata de tensiones elevadas y de intensidades que llegan á veces á 100 amperios, se formarían arcos voltáicos en el interior de la caja de gobierno si no se tomaran precauciones especiales para evitarlo. El *Soplador magnético* es esencial para este objeto, y se compone de un electroimán recorrido por la corriente que va á parar á los motores; cual electroimán, excitado por la corriente, tiende á *soplar* ó cortar el arco voltáico que acaso se hubiera formado al separarse dos piezas de contacto.

CAPÍTULO VII

FRENOS

A.—Principios generales.

Objeto de los frenos.—Suponiendo que un carruaje marche por un tramo horizontal de vía, si se corta la corriente eléctrica que circula por los motores, dicho vehículo continuará su camino durante algún tiempo; pero como quiera que la resistencia total de tracción se opondrá á la fuerza viva adquirida, el coche perderá poco á poco su velocidad hasta detenerse por completo. Si el mismo carruaje, en iguales condiciones, asciende por una rampa, se detendrá tanto más pronto cuanto mayor sea la inclinación de ésta; pero, una vez parado, retrocederá en su camino, solicitado por la acción de la gravedad. Si el coche desciende una pendiente, á falta de una acción moderadora ó resistente que se oponga al movimiento del vehículo, adquirirá velocidades crecientes debidas también á la acción de la gravedad.

Precisa, pues, que todo vehículo tenga dispuestos los medios necesarios para moderar la velocidad en los trayectos descendentes, y para que, en cualquier punto de la vía, pueda ser detenido, á voluntad del cochero, en un tiempo corto y sin que la parada resulte molesta á los viajeros. Estos medios constituyen los *frenos* del carruaje.

En la tracción eléctrica se usan frenos de varias clases: mecánicos, eléctricos, de aire comprimido, y combinaciones de los mismos. De ellos se dan algunos detalles más adelante; pero, cualquiera que sea el sistema, todos obedecen á principios generales y exigen el conocimiento de las fuerzas que intervienen en el período del movimiento del coche que transcurre desde la marcha normal á la parada. Estas fuerzas son, de una parte, la fuerza viva del coche en movimiento y la gravedad; y de otra parte la resistencia á la tracción, que constantemente se opone al movimiento de los vehículos, y las resistencias artificiales que se hacen intervenir, por medio de los frenos, para contrarrestar el influjo de aquellas primeras fuerzas.

El estudio de estas fuerzas, y algunos ejemplos de aplicación, aclararán la teoría de los frenos, de gran necesidad para aquilatar el valor práctico de los mismos.

DETENCIÓN DE LOS COCHES EN LAS VÍAS HORIZONTALES.—Supongamos que un carruaje de peso P circula por una vía recta y horizontal, de tal modo que al cortar la corriente eléctrica que va al motor, la velocidad del coche sea v. Admitamos que la resistencia total de tracción sea de R_t kilogramos.

La fuerza viva del coche es $m v^2$, que corresponde á un trabajo total de $\frac{1}{2} m v^2 = \frac{1}{2} \cdot \frac{P}{g} v^2$.

Siendo g, aceleración debida á la gravedad, igual á 9,81.

En estas condiciones, el carruaje se parará cuando la acción continuada de la resistencia total de tracción haya absorbido toda la fuerza viva del coche, pues suponemos que no aplicamos freno alguno. Para ello es preciso que se desarrolle un trabajo resistente igual al trabajo ya indicado, $\frac{1}{2} \cdot \frac{P}{g} v^2$.

Llamando x al número de metros que recorrerá el carruaje abandonado á sí mismo, se tendrá:

$$R_t\, x = \frac{P\, v^2}{2\, g} \quad » \quad x = \frac{P\, v^2}{2\, g\, R_t}.$$

Ejemplo.—Sea $P = 10.000$ kilogramos.

$i = 0$.

$v =$ 4 m. por 1^s (14.400 m. por hora).

$R_t = P\,(Rg + i) = 10.000 \times 0{,}12 = 120$ kg.

Resultará

$$x = \frac{10.000 \times 4^2}{2 \times 9{,}81 \times 120} = 67 \text{ metros.}$$

Es decir, que sin la ayuda de freno alguno, el carruaje quedaría parado después de un recorrido de unos 70 metros, aproximadamente, cual distancia resultaría excesiva en la práctica de la tracción.

DETENCIÓN DEL VEHÍCULO QUE ASCIENDE POR UNA RAMPA.—La acción de la gravedad se suma en este caso ó la resistencia á la tracción, para oponerse al movimiento del coche, por lo cual éste se parará mucho antes.

El cálculo es el mismo que el del caso anterior; pero la resistencia total de tracción queda aumentada en proporción notable, por el influjo del valor de i.

Ejemplo.—Partiendo de los mismos datos del ejemplo anterior y suponiendo $i = 0{,}05$, se tendrá:

$$R_t = (0{,}012 + 0{,}05) \times 10.000 = 620 \text{ kilogramos},$$

$$x = \frac{10.000 \times 4^2}{2 \times 9{,}81 \times 520} = 13 \text{ metros}.$$

El coche quedaría parado después de un recorrido de unos trece metros; pero sería momentáneamente, pues en cuanto quédase parado emprendería el camino en dirección contraria y llevando velocidades que irían siempre en aumento.

COCHE ABANDONADO EN UNA PENDIENTE.—Si un coche se dejase sin la acción de freno alguno libre en una pendiente, emprendería rápido movimiento de descenso solicitado por la acción de la gravedad. La componente de la gravedad en el sentido de la pendiente es el producto $P\,i$ del peso del carruaje por el tanto por ciento de pendiente. De no existir la resistencia á la tracción, el movimiento del vehículo se verificaría en análogas condiciones que si el coche cayese desde una altura a, tal que

$$a = l \,.\, i$$

siendo l el camino recorrido.

La resistencia á la tracción se opone, en parte, á este movimiento con una fuerza $R_t = P \times R\,g$. La fuerza que solicite el carruaje sería, pues,

$$P\,i - P \,.\, R\,g = P\,(i - R\,g),$$

y el movimiento del coche se verificaría en las mismas condiciones que si cayese desde una altura

$$a = l\,(i - R\,g).$$

Su velocidad, con arreglo á las leyes de la caida de los cuerpos, sería

$$v = \sqrt{2\,g\,a}.$$

Ejemplo.—Sea un coche cuyo peso es de 10.000 kilogramos, abandonado en una pendiente de 0,04. Calcular su velocidad después de un recorrido de 100 metros. El coeficiente de tracción se supone igual á 0,012.

Se tendrá

$$a = l\,(i - R\,g.) = 100\,(0{,}04 - 0{,}012) = 100 \times 0{,}028 = 2{,}8 \text{ metros}.$$
$$v = \sqrt{2 \times 9{,}81 \times 2{,}8} = \sqrt{44{,}93} = 6{,}7 \text{ metros por } 1^s \,.$$

Acción del freno sobre la llanta de las ruedas.—El freno más usual consiste en un calzo de hierro colado ó zoquete de madera que se aplica sobre las llantas de las ruedas. Por un procedimiento cualquiera se consigue que dicho calzo ejerza una presión mayor ó menor sobre la llanta.

Suponiendo un carruaje de cuatro ruedas, sobre cada una de cuyas llantas se aplique la acción del freno, el carruaje que se pretende detener verá mermada su fuerza viva, y por lo tanto su velocidad, no sólo por la resistencia que la vía opone á la tracción, sino por la resistencia pasiva constituída por el rozamiento de los calzos sobre las llantas de las cuatro ruedas.

Estudiemos la acción de uno de estos calzos sobre la rueda á que se aplica. Para ello recordaremos que el rozamiento F_r depende de la naturaleza de las superficies en contacto y de la presión que una de ellas ejerce sobre la otra. Sea c_r el coeficiente de rozamiento, que depende de las superficies que rozan y P_f la presión con que la zapata se aplica á la llanta de la rueda. Se tendrá:

$$F_r = c_r \cdot P_f.$$

La tabla que sigue indica los rozamientos de los calzos de fundición sobre llantas de acero, según el resultado de ensayos realizados en Inglaterra por Galton y Westinghouse. Los rozamientos dependen de la velocidad tangencial y del tiempo durante el cual persiste la aplicación de los calzos sobre las llantas.

VELOCIDAD TANGENCIAL		COEFICIENTES DE ROZAMIENTOS			
En kilómetros por hora.	En metros por 1ª.	Durante los tres primeros segundos.	Al cabo de 5 á 7ª.	Al cabo de 12 á 15ª.	Al cabo de 20 á 26ª.
96	26,66	0,062	0,054	0,048	0,043
80	22,22	0,100	0,070	0,056	»
72	20	0,125	»	»	»
64	17,77	0,134	0,100	0,080	»
48	13,33	0,184	0,110	0,098	»
32	8,88	0,205	0,175	0,128	0,070
16	4,44	0,320	0,209	»	»
8	2,22	0,360	»	»	»

Ejemplo.—Supongamos que c_r, coeficiente de rozamiento del hierro fundido del calzo sobre el acero de la llanta sea igual á 0,18 y P_f, presión total de los calzos, igual á 12.000 kg. (3.000 kg. por rueda).

$$F_r = 0{,}18 \times 12.000 = 2.160 \text{ kg.}$$

Si la resistencia total de tracción es de 120 kg., el esfuerzo de enfrenamiento de que dispondremos para anular la fuerza viva del vehículo, será:

$$R_f = 2.160 + 120 = 2.280 \text{ kg.}$$

Con este dato puede calcularse, siguiendo el mismo camino que en los ejemplos anteriores, el tiempo que tardará en pararse el vehículo, según sea la pendiente de la vía.

Aplicando la fórmula antes citada, se tendrá, suponiendo que los valores P y v sean los mismos del problema anterior

$$x = \frac{P v^2}{2g . R_t} = \frac{10.000 \times 4^2}{2 \times 9{,}81 \times 280} = \frac{160.000}{44.733} = 3{,}5 \text{ metros.}$$

Es decir, que si instantáneamente pudiera aplicarse á las llantas de las ruedas todo acción del freno, el vehículo se pararía á los tres metros y medio de recorrido; pero esto, aparte de las dificultades prácticas que en encierra, causaría grave daño al material y sacudidas muy molestas á los viajeros.

Por lo regular se plantea el problema en otros términos, y estos son que la potencia del freno ha de ser suficiente para que un coche que marche á la velocidad de 20 kilómetros por hora debe poderse parar á los 20 metros de recorrido, teniendo la línea una pendiente de 20 milímetros por metro.

Despreciando la resistencia á la tracción, por ser muy pequeña con respecto á la de los frenos, la fórmula que da el valor del recorrido

$$R_t \, x = \frac{P v^2}{2 g}$$

se puede escribir, llamando l al valor de x ó camino recorrido,

$$l \, R_t = \frac{P v^2}{2 g}.$$

Pero la resistencia total, cuando el coche va frenado es

$$R_t = F_r + P\,(R\,g - i)$$

y despreciando el valor de $R\,g$, por ser muy pequeño, comparado con el de los demás valores de la fórmula, se tendrá

$$R_t = F_r - P\,i$$

escribiendo $-P\,i$, porque esta cantidad se resta del valor de F_r, por suponerse que el coche está en una rasante en pendiente.

Tendremos, pues,

$$l\,(F_r - P\,i) = \frac{P\,v^2}{2\,g}$$

de donde

$$F_r = \frac{P\,v^2}{2\,g\,l} + P\,i.$$

En virtud de la hipótesis sentada, se tiene:

$i = 0{,}020$
$l = 20$ metros
$v = 5{,}5$ m. por 1" (20 km. por 1 h.).

Luego, suponiendo que se trata de un coche de 10 toneladas, se tendrá:

$$F_r = \frac{10.000 \times 5{,}5^2}{2\,g \times 20} + 10.000 \times 0{,}020 = \frac{302500}{392{,}40} + 200 = 971 \text{ kilog.}$$

pero $$F_r = c_r \,.\, P_f$$

de donde

$$P_f = \frac{F_r}{c_r}$$

y en nuestro ejemplo

$$P_f = \frac{971}{0{,}18} = 5.354 \text{ kilog.}$$

La presión que hay que ejercer, pues, por el conjunto de los calzos sobre las ruedas es de 5.354 kilogramos, ó sea $\frac{5.394}{4} = 1.348$ kilogramos sobre cada rueda, para que el carruaje se pare, en las condiciones supuestas, al cabo de un recorrido de 20 metros.

Si el valor del coeficiente de rozamiento c_r en vez de ser 0,18 fuese 0,27, la presión que habría que ejercer sobre las cuatro ruedas no sería más que de $\frac{971}{0,27} = 3.596$ kilogramos.

PRESIÓN CAPAZ DE CALZAR LAS RUEDAS.—Cuando los calzos de los frenos quedan aplicados sobre las llantas de las ruedas, éstas quedan sometidas á la acción de dos fuerzas tangenciales. La una (fig. 121) A, debida á la adherencia y la otra f, que es la originada por la acción de los frenos.

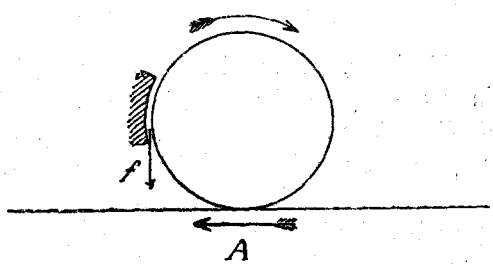


Fig. 121.—Acción de los calzos.

Conocemos el valor de ambas fuerzas, que hemos expresado del modo siguiente:

$$A = P \times c_a$$
$$f = F_r = P_f \times c_r.$$

Cuando el valor de f ó F_r es superior al de la adherencia, el movimiento de las ruedas queda necesariamente anulado. Como el valor de P (peso adherente) es constante, la inmovilización de las ruedas se obtendrá tanto más rápidamente cuanto mayor sea la presión P_f de los frenos sobre las llantas y c_r, coeficiente de rozamiento de los calzos sobre dichas llantas, y también cuanto menor sea c_a, coeficiente de adherencia de las llantas sobre los carriles.

La condición para que las ruedas queden inmovilizadas es, pues,

$$P \times c_a < P_f \times c_r.$$

Aumentando, por lo tanto, el valor de P_f (presión de los frenos) siempre puede conseguirse el enfrenamiento. Pero, si la adherencia es pequeña hay el peligro de que se origine el deslizamiento del coche.

El límite para evitar el deslizamiento es, pues,

$$P_f \times c_r = P \times c_a$$

de donde se deduce

$$P_f = \frac{P \times c_a}{c_r}.$$

Ejemplo.—Supongamos un coche cuyo peso sea de 12.000 kilogramos, y que el coeficiente de adherencia, dadas las condiciones y estado del carril, sea de 0,125. El coeficiente de rozamiento de los calzos sobre las llantas, lo suponemos igual á 0,18.

Se tendrá:

$$P_f = \frac{12.000 \times 0{,}125}{0{,}18} = 8.333 \text{ kg.}$$

Es decir, que en el caso supuesto, la presión total de los calzos sobre las ruedas podrá llegar á ser de 8.333 kilogramos sin que sobrevenga al deslizamiento del coche. Pero, hay que tener presente que el valor de la adherencia puede descender muy por debajo del supuesto 0,18.

Deslizamiento del carruaje.—Es un fenómeno de la misma índole que el patinaje de las ruedas; pero difiere de él por las causas especiales que lo determinan. Las ruedas patinan cuando el esfuerzo de tracción es superior á la adherencia, y al suceder así, el carruaje no camina, á pesar de que las ruedas giran. En el deslizamiento ó patinaje del coche, éste avanza sobre los carriles, á pesar de que las ruedas están inmóviles con relación al truck, y la causa es debida á que la acción de los frenos sobre las ruedas es superior á la adherencia. El patinaje de las ruedas se verifica en el arranque de los coches ó al subir éstos una rampa muy fuerte. El patinaje ó deslizamiento del coche se verifica en las paradas rápidas, cuando se desciende una pendiente.

Ambos fenómenos son perniciosos en alto grado, pues, cuando se manifiestan, el carruaje no obedece á la voluntad del cochero. Lo más sencillo, para combatir este fenómeno, consiste en aumentar la adherencia, arrojando arena sobre la vía. Hay otros medios especiales para evitar que se manifieste el deslizamiento de los coches, como se verá en la descripción de algunos tipos de frenos.

En el deslizamiento del coche, éste, que marcha por una pendiente adquirirá velocidades crecientes ó decrecientes, según sea que subsistan ó no las causas que han motivado el deslizamiento. Aplicando los mismos principios que hemos indicado al tratar de la velocidad de un coche abandonado en una pendiente, podremos decir que el coche que se desliza está en iguales condiciones que si cayese de una altura a, tal que

$$a = (i - c_d),$$

en la que i es la tangente de la pendiente y c_d el coeficiente de rozamiento de las ruedas inmovilizadas sobre los carriles.

Si i es superior á c_d, el valor de a será positivo y la velocidad del coche será creciente mientras persista la condición dicha. Si i es menor que c_d, el valor de a será negativo. Se verificará lo mismo que si el coche tuviese un movimiento ascendente, y se parará al cabo de un tiempo más ó menos largo, según fuese la velocidad inicial del coche, al producirse el patinaje.

Ejemplo.—Un coche desciende una pendiente de 0,07 á la velocidad de 12 kilómetros por hora. Al frenar el coche para detenerlo han quedado inmovilizadas las ruedas y se produce el patinaje del coche. Determinar el camino que recorrerá éste.

Si el coeficiente de rozamiento de las ruedas inmovilizadas es igual ó inferior á 0,07, el coche seguirá marchando indefinidamente hasta que salte de la vía ó se modifique el valor de aquel coeficiente. Si es superior, por ejemplo, igual á 0,11, se tendrá:

$$a = i - c_d = 0{,}07 - 0{,}11 = -0{,}04;$$

es, pues, el mismo caso de un coche que, por la velocidad adquirida, tuviera que subir una pendiente de 0,04. Este problema lo tenemos resuelto con la fórmula.

$$x = \frac{Pv^2}{2g \cdot R_t} = \frac{P\,v^2}{2g \cdot (Rg + i) \times P}.$$

Despreciando el valor de Rg, por ser de escasa importancia, se tiene,

$$x = \frac{v^2}{2g \cdot i}$$

$$v = 12 \text{ km. por } 1^h = 3{,}3 \text{ metros por } 1^s$$

$$x = \frac{3{,}3^2}{2 \times 9{,}81 \times 0{,}04} = 14 \text{ metros.}$$

El caso que hemos supuesto resulta muy favorable á la pronta detención del vehículo que patina, á causa de haber partido de ser de 0,11 el coeficiente de rozamiento de las ruedas sobre los carriles, cifra elevada si se considera que, puesto que el coche ha patinado, es que la vía estaba húmeda y sucia.

La siguiente tabla da los valores del coeficiente de rozamiento de las llantas de acero de las ruedas, supuestas inmovilizadas sobre los carriles, también de acero. Como puede observarse, el valor del coeficiente de rozamiento depende de la velocidad del deslizamiento y del tiempo transcurrido desde que se ha iniciado el fenómeno.

VELOCIDAD TANGENCIAL		COEFICIENTE DE ROZAMIENTO		
En kilómetros por hora.	En metros por segundo.	Durante los tres primeros segundos	Al cabo de 5 á 7s.	Al cabo de 12 á 15s.
80	22,22	0,040	»	»
72	20	0,051	»	»
61	16,54	0,057	0,044	0,044
40	10,10	0,080	0,074	»
24	6,66	0,087	»	»
16	4,44	0,110	»	»

B.—Frenos mecánicos.

FRENOS DE MANO.—Consisten en cuatro zoquetes de fundición que se aplican simultáneamente sobre las llantas de las ruedas del vehículo uno sobre cada rueda. Un sistema de palancas permite que el cochero, desde su plataforma, pueda apretar estos cuatro zoquetes con la presión necesaria para detener el coche.

Para manejar el freno el cochero dispone de un volante ó de un manubrio. En ambos casos, girando el volante ó el manubrio se produce el movimiento de rotación de un árbol vertical (fig. 122) en el que se arrolla una cadena, que es la que transmite el movimiento á las palancas de los frenos. Cuantas más vueltas se dan al citado árbol, más porción de cadena se arrolla y con más fuerza quedan apretados los frenos.

En el árbol vertical hay montado un fiador que impide que dicho árbol gire en sentido contrario, á menos de que el cochero levante, por medio de un pedal, el resorte del fiador cuando quiera aflojar los frenos.

ESFUERZO QUE DEBE EJECUTARSE PARA LA MANIOBRA DEL FRENO DE MANO.—Son tan numerosas las ocasiones en que el cochero debe aplicar el freno en el curso de su jornada, que no puede exigírsele que realice

cada vez un esfuerzo grande, que bien pronto agotaría su energía física. Para evitarlo, se transmite el movimiento del volante ó manubrio del freno á las zapatas de éste por una combinación de palancas tal, que un esfuerzo relativamente pequeño del cochero, determine una gran presión de los calzos de los frenos sobre las llantas de las ruedas. La multiplicación del esfuerzo suele ser de 50, 100 y hasta 200 veces, que es suficiente para las necesidades prácticas de la tracción, á costa, naturalmente, de que el camino recorrido por un punto del volante sea 50, 100 ó 200 veces mayor que el muy pequeño que ha de avanzar al calzo del freno para ser aplicado á la llanta.

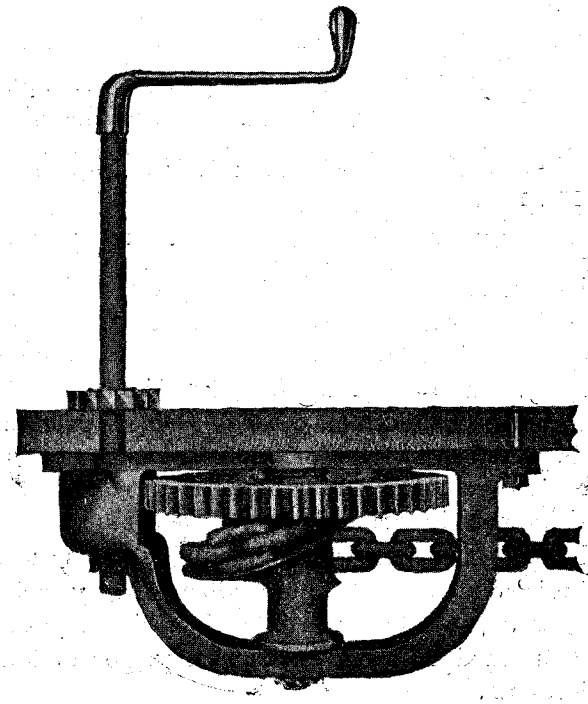


Fig. 122.—Freno de mano.

Supongamos que el esfuerzo del cochero se ejerce sobre un manubrio ó volante de radio R (fig. 123) y que en el mismo eje de la rueda hay firme otra rueda, de radio r, sobre la que se arrolla la cadena que transmite la potencia á las palancas del freno. La relación de las potencias será como la de los radios $\frac{R}{r}$, de modo que si $R = 0{,}25$ metros y $r = 0{,}025$ metros, se tendrá

$$\frac{R}{r} = \frac{0{,}25}{0{,}025} = 10,$$

con lo cual se obtiene una primera multiplicación, por 10, del esfuerzo del cochero.

La cadena del freno transmite la potencia al punto a de un juego de palancas, que muy usualmente es el que representa la figura 124 de un

modo esquemático. Es el sistema Peckham, que tiene la ventaja de transmitir á las cuatro zapatas de los frenos una presión igual, tanto si maniobra desde una como desde otra plataforma del carruaje. Refiriéndonos á la figura 124, la fuerza de extensión $a\,b$ hace girar la palanca angular $b\,c\,d$ alrededor del punto d. En el punto c se manifiesta, pues, una fuerza $e\,c$, cuya magnitud está con la aplicada en b en la relación $\frac{d\,b}{d\,c}$, relación que por lo regular es de $\frac{10}{1}$, lo que representa una nueva multiplicación por 10 de la fuerza aplicada por el cochero.

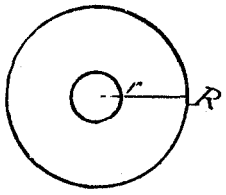


Fig. 123.—Volante del freno.

Esta fuerza se transmite á las cuatro zapatas z, z', t', t de un modo muy ingenioso. En efecto, la fuerza $e\,c$ comunica á todo el rectángulo f, g, g', f' un movimiento de traslación hacia adelante y, por lo tanto, á la biela $e'\,c'$ del extremo opuesto. Como la palanca $b'\,c'\,d'$, que corresponde á la plataforma posterior, se halla suelta en aquel momento, el punto b' tropieza en un tope de la barra $m'\,n'$, con lo cual todo el esfuerzo transmitido por el rectángulo $f\,g\,g'\,f'$ se comunica á dicha barra $m'\,n'$, la cual obliga á que las zapatas $t\,t'$ se apliquen á las ruedas correspondientes. En el mismo momento, no pudiendo avanzar ya más el citado rectángulo, el punto e queda fijo, y en esta hipótesis, la presión que continúa en d se comunica á la barra entera $m\,n$ y, por lo tanto, á las zapatas anteriores $z\,z'$.

Unos resortes aplicados junto á $m\,n$, $m'\,n'$ obligan á que las barras portazapatas se separen de las ruedas tan pronto como el cochero suelta

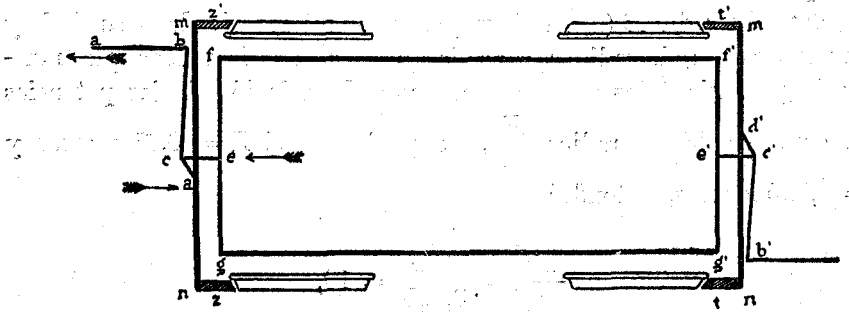
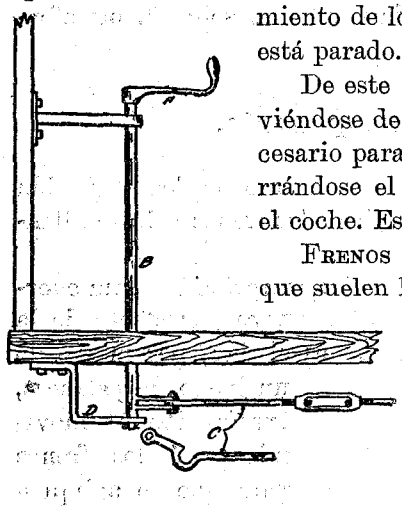


Fig. 124.—Esquema del freno Peckham.

el volante del freno, levantando el fiador en la forma antes explicada.

La multiplicación de la fuerza en el ejemplo que hemos puesto es de $10 \times 10 = 100$.

Frenos mecánicos automáticos.—En vez de emplearse, para maniobrar los frenos, la fuerza del cochero, lo que es bastante fatigoso para éste, puede utilizarse la fuerza viva del propio carruaje. Para ello hay dispuesta en los ejes del vehículo una rueda dentada, que, por medio de una cadena, produce la aplicación de los frenos sobre las llantas de las ruedas. En marcha, dicha rueda dentada está loca sobre su eje; pero cuando se quiere frenar, por medio de un embrague de fricción se hace que la rueda dentada gire sobre el eje, con lo cual se produce el movimiento de los frenos precisamente hasta que el coche está parado.



De este modo, el cochero sólo ha de hacer, sirviéndose de una manivela, el ligero movimiento necesario para que obre el embrague de fricción, ahorrándose el esfuerzo, tantas veces repetido, de frenar el coche. Este sistema de frenos es poco usado.

Frenos calzos.—Existe una infinidad de frenos que suelen llamarse *de urgencia* ó *de socorro;* y cuyo objeto es el de parar violentamente el coche en casos graves, ya por existir sobre la vía una causa de peligro ó daño, ya porque hayan fracasado los otros sistemas de enfrenamiento normal que lleve el coche.

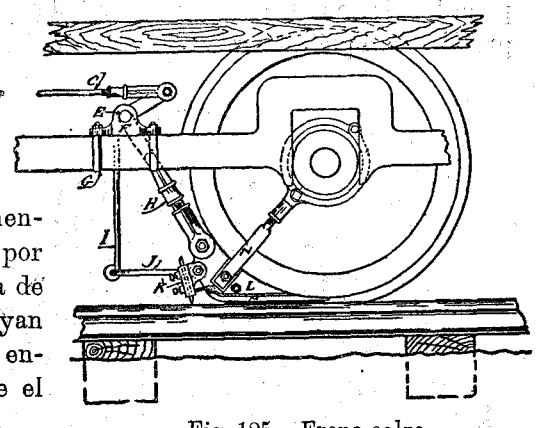


Fig. 125.—Freno calzo.

A este género pertenece el freno de *cuña,* que es una verdadera cuña que se introduce mecánicamente en la canal de los rieles, determinando un poderoso rozamiento con las paredes de dicho canal. En otros casos son zapatas ó calzos de madera que se aplican sobre los carriles, substituyendo así el rozamiento de acero sobre acero con el de madera sobre acero. Dentro de este tipo hay otra variante, que consiste en colocar, paralelamente á los carriles, largueros de madera, sobre los que se aplican los calzos, cuando hay que parar con urgencia el coche.

A este género de frenos violentos pertenece el representado en la figura 125, fabricado por la *Emergency Car Brake C.°* Por medio del

manubrio *A*, y un sistema de palancas, se aplica con fuerza un calzo *L* entre la rueda y el carril, de modo que la acción retardatriz del movimiento no puede ser más brusca.

Toda esta clase de frenos no aumenta el peso adherente del coche; á lo más substituye un coeficiente de rozamiento por otro que puede ser superior al ordinario en algunos casos, aunque esto no debe afirmarse en absoluto. Hay absorción de fuerza viva por medio de un verdadero choque, en condiciones tales que se produce un par capaz de hacer cabecear el coche hacia adelante, con tendencia á volcarlo sobre la plataforma anterior.

C.—Frenos de aire comprimido.

Descripción de conjunto.—Son aquellos en que se emplea la presión del aire almacenado en un depósito para aplicar los frenos sobre la llanta de las ruedas.

Cuando se ha de frenar, se da entrada al aire comprimido en un cuerpo cilíndrico en el que hay un émbolo que se mueve por efecto de la presión de aquél. El vástago de este émbolo es el que, por medio de un juego de palancas, transmite el movimiento á los frenos para que se apliquen sobre las llantas.

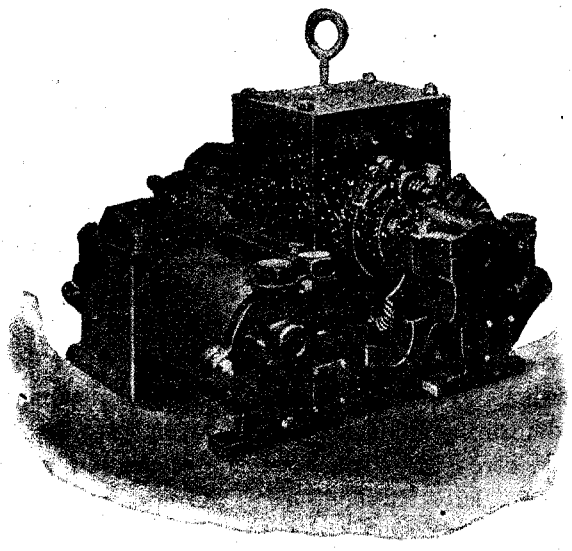


Fig. 126.—Motor y compresor del freno de aire.

Por medio de una pequeña bomba se comprime el aire, encerrándolo en un depósito que hay debajo de la caja del carruaje. La presión del aire en este depósito suele ser de unas cinco atmósferas.

La bomba de aire puede estar accionada por un eje del coche en movimiento, ó por medio de un electromotor que toma la corriente del trole, como los motores del carruaje. A veces se emplean juntos ambos sistemas.

El aparejo comprende también un regulador automático de presión,

Cuando la presión del aire en el depósito desciende por debajo de lo que es conveniente, el regulador automático hace funcionar la bomba, hasta que dicha presión alcanza el máximo aceptable, en cual caso el propio regulador automático suspende el movimiento de la bomba.

En cada plataforma hay una válvula especial que sirve para que el cochero efectúe la maniobra de los frenos. Desde la válvula hay un tubo que va al depósito de aire comprimido y otro tubo que va á parar al cilindro de los frenos. Cuando hay que aplicar éstos, el cochero mueve la válvula de modo que el aire vaya desde el depósito al cilindro, lo cual determina el movimiento del émbolo y vástago de éste, y por lo tanto de los frenos. Cuando hay que aflojar éstos, el cochero maniobra la válvula de modo que el aire del cilindro escape á la atmósfera. El émbolo

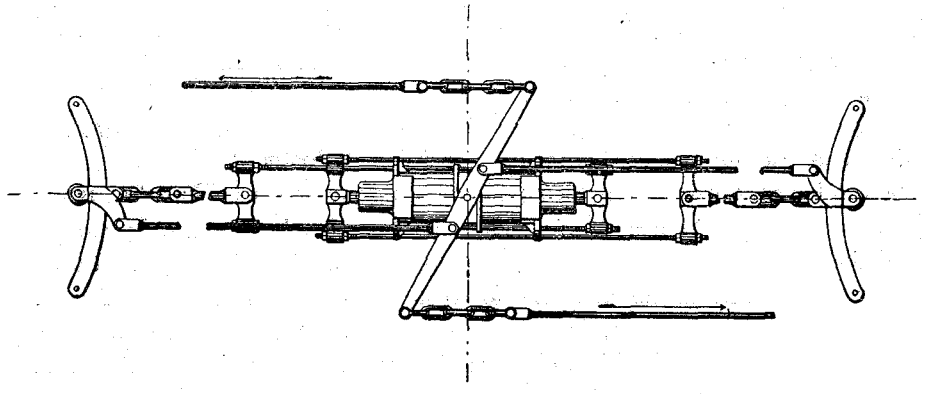


Fig. 127.—Transmisión del esfuerzo en el freno de aire comprimido.

del cilindro vuelve á su posición normal, gracias á un fuerte resorte cuya resistencia se había vencido al aplicar los frenos.

El empleo de los frenos de aire comprimido en los carruajes eléctricos no presenta más diferencia respecto á los que se usan en los ferrocarriles que la que se debe al empleo de un motor eléctrico para obrar sobre la bomba de compresión.

D.—Frenos eléctricos.

Principio en que se fundan.—La acción de los frenos eléctricos puede acrecentarse si la corriente eléctrica engendrada sirve para excitar unos electroimanes que puedan servir para detener la marcha del coche obrando directamente sobre los carriles de la vía, é indirectamente sobre las ruedas. A continuación se describen los más interesantes tipos de esta clase de frenos.

Freno por la marcha atrás.—En caso de absoluta necesidad puede frenarse un carruaje eléctrico dando marcha «atrás». Inútil es decir que tal operación fatiga enormemente los motores y produce en el coche una gran sacudida, parecida á un verdadero choque, que es molesto y puede ser peligroso para los viajeros. Por este motivo sólo puede acudirse al empleo de este recurso en casos graves, en que no hay otro medio de detener el vehículo.

Tiene, además, este método, otro inconveniente, y es que para que obre la marcha «atrás», es preciso que los motores reciban la corriente de la línea, y con ésto no se puede contar de un modo absoluto en las aplicaciones de la electricidad, y menos cuando puede escaparse el trole del conductor de trabajo, con lo cual queda incomunicado todo el aparejo eléctrico del carruaje.

Por este motivo, precisa acudir á sistemas eléctricos de enfrenamiento que sean independientes de la corriente de la línea, como lo son todos los que se describen á continuación.

Freno de circuito corto.—Puede disponerse la *controla (controller)* del coche de manera que haya una posición de los contactos que permita que los motores puedan funcionar como generatrices. En este caso, la fuerza motriz es la adherencia de los carriles sobre las ruedas, fuerza que por los engranajes se transmite á los inducidos de los motores. La corriente engendrada por éstos ha de circular por los inductores en sentido conveniente para que, dado el sentido de la marcha y por lo tanto de la rotación de los inducidos, el campo magnético se excite con la polaridad conveniente para el caso.

En el freno de circuito corto, la corriente engendrada no obra sobre ningún circuito exterior. Toda la corriente producida se emplea en reforzar el campo magnético, y la acción es tan enérgica que los motores, y por lo tanto el coche, quedan detenidos en breves momentos, siempre que la adherencia sea lo suficientemente elevada para que la parada brusca no determine el deslizamiento del coche sobre la vía.

Los motores dan, en el instante del enfrenamiento, una corriente intensísima, que puede averiarlos, pues toda se transforma en calor. El vehículo soportar un verdadero choque, y el peligro del deslizamiento hace que no pueda asegurarse que el carruaje se detendrá después de un recorrido corto, si la vía se halla en malas condiciones de adherencia. Puede salirse al paso de este inconveniente arrojando arena sobre la vía al propio tiempo que se hace obrar el freno de circuito corto, precaución que debe tomarse en todas las paradas rápidas; pero ello no evita la sacudida del coche y el trabajo anormal de los motores, de modo que este freno, considerado de urgencia, no puede emplearse en las paradas ordi-

narias, en las que se exige que la aceleración negativa que se imprime al coche no sea muy grande, esto es, de 120 cm. por 1 ", como máximo, y de ordinario la mitad, ó menor de esta cantidad.

Freno eléctrico reostático.—El sistema de freno precedente puede perfeccionarse de un modo notable haciendo que al trabajar los motores como generatrices, el circuito no se cierre en las propias máquinas, sino que lo haga sobre el reostato de arranque del coche, de modo que una gran parte de la energía absorbida se emplee en elevar la temperatura de dicha resistencia, lo cual no tiene el inconveniente que ofrece el caso anterior, en el que la misma energía sólo se empleaba en elevar la temperatura de los motores. Esto exige, naturalmente, que la *controla* ó regulador del coche sea algo más complejo; pero en cambio puede intercalarse en el circuito una resistencia mayor ó menor, con lo cual disminuye ó aumenta la fuerza viva del coche que se transforma en energía eléctrica. Cuando está intercalada toda la resistencia, la corriente producida es escasa, pequeña también, por lo tanto, la fuerza viva absorbida, y de consiguiente igualmente de poco valor la aceleración negativa del vehículo. Este, por lo tanto, no llega á pararse; no hace más que moderarse la velocidad del mismo, lo cual es de utilidad muy grande cuando el coche desciende una pendiente. Suprimiendo secciones de la resistencia intercalada, aumenta la intensidad de la corriente engendrada por los motores, y disminuye la velocidad del carruaje. Si se llega á suprimir la resistencia, quedan las máquinas en circuito corto; pero como quiera que se ha llegado á tal estado por grados insensibles, la parada se produce con una sacudida mucho menor que en el sistema precedente.

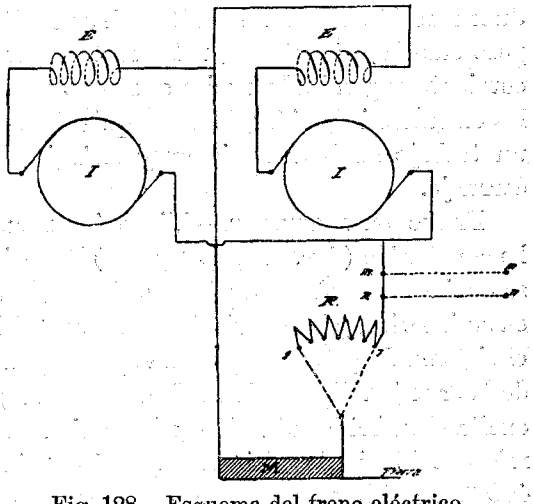


Fig. 128.—Esquema del freno eléctrico reostático.

La figura 128 representa el esquema de las comunicaciones de este sistema de frenos. Si la palanca del regulador está en *1*, la resistencia está toda ella intercalada en el circuito. Si está en *7*, los motores están en circuito corto.

De todos modos, en cualquier punto del circuito, tal como en *m n*,

puede intercalarse, en serie, un aparato que tienda á aumentar la eficacia del freno, conforme veremos en otros tipos.

El freno eléctrico reostático, por su carácter de moderador de velocidad en las bajadas, es de aplicación excelente. Cuando se trata de vías sucias y húmedas, con grandes pendientes, no resuelve por completo el problema del enfrenamiento, por cuanto su acción no depende del estado de la vía y, por lo tanto, no tiende á evitar de un modo directo el posible deslizamiento del coche.

Frenos recuperadores.—La corriente eléctrica engendrada en todos los sistemas de frenos eléctricos puede utilizarse para la calefacción del coche. Puede, además, sobre todo en las líneas de fuertes pendientes, enviarse al hilo de trole; pero esto último sólo puede conseguirse á costa de muchas complicaciones, de modo que no se emplea prácticamente este sistema de frenos en los tranvías. Sólo cuando se trata de carruajes que descienden pendientes uniformes á velocidades constantes puede ser conveniente pensar en la recuperación de la energía. En este caso los motores deben estar arrollados en derivación, y este no es el menor inconveniente de esta clase de frenos.

Freno magnético.—Consiste en un campo magnético creado por varios electroimanes montados en la caja del coche, pero de manera que abracen el eje de éste. Sujetos al eje hay varios inducidos, que no producen acción alguna cuando no hay excitación en el campo magnético; pero cuando, para frenar, se hacen trabajar los motores como dinamos, la corriente engendrada excita el campo magnético y entran en funciones los circuitos inducidos, lo cual equivale á hacer efectúar al eje del coche un trabajo suplementario muy enérgico, que determina la parada del carruaje.

Freno de solenoide.—Viene á ser un freno mecánico en el cual se ha sustituído (figs. 129, 130 y 131) la acción del cochero por la de un solenoide, que obra por inducción sobre un cilindro de hierro que hay en su interior, y los movimientos de este cilindro son los que actúan sobre el sistema de palancas, que sirve para aplicar los calzos sobre las llantas de las ruedas. La corriente de los motores, obrando como generatrices, excita el referido solenoide y determina en el cilindro inducido un recorrido de 135 á 160 milímetros, según el tipo de freno, con una fuerza de 400 á 600 kilogramos, que depende de la intensidad de la corriente de excitación y la posición del cilindro en el interior del solenoide. El esquema *c* de la figura 131 explica el juego de este freno. El electroimán determina el movimiento de una varilla en el sentido de la flecha 1, con lo cual la palanca *a b* gira alrededor del eje *e* y se produce la traslación de la varilla 2 en el sentido de su flecha y con una fuerza aumentada en

la proporción de los brazos de palanca. La varilla 2 arrastra á la barra $c\,c'$, que lleva los calzos que se aplican sobre las llantas de las ruedas.

Este tipo de freno, construído por la casa Siemens, es de acción más enérgica que la del freno reostático; pero como éste y otros descritos, no aumenta la adherencia del coche en el momento de obrar. Es este un freno electromecánico, que ahorra el trabajo del cochero, pero que no introduce ninguna nueva acción resistente para evitar el posible deslizamiento del vehículo.

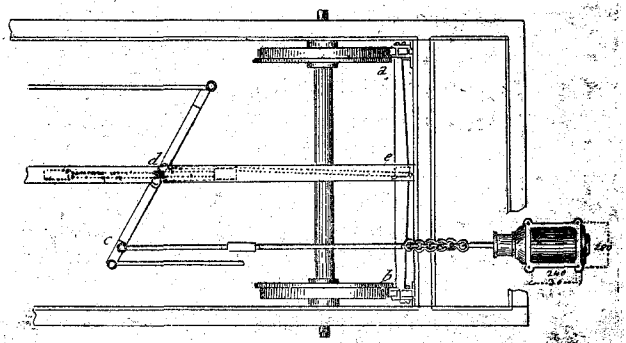


Fig. 129.—Freno de solenoide.—Planta.

Freno electromagnético Newell.—Este freno, cuya patente posee la casa Westinghouse, se halla representado, en conjunto, en las figuras

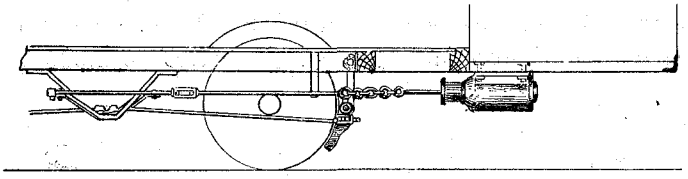


Fig. 130.—Freno de solenoide.—Vista lateral.

132 y 133. Como quiera que la representación gráfica detallada hace generalmente que resulte más difícil comprender los principios esenciales de un sistema algo complejo, como lo es éste á que nos referimos, basaremos la explicación en la figura esquemática 134. Nada tan fácil como coordinar las líneas del esquema con la representación exacta de la figura 133.

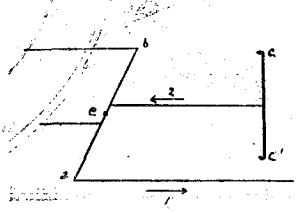


Fig. 131.—Esquema del freno de solenoide.

El elemento principal del freno consiste en un juego de dos electroimanes, uno por cada lado de la vía, que se hallan suspendidos de los brancales del truck y quedan á corta distancia de los respectivos carriles. El electroimán de un lado está representado en I, y sus dos piezas polares P y P' son dos patines que se adhieren sobre el carril y resbalan sobre él, cuan-

do el freno está en actividad. Estos patines pueden cambiarse fácilmente cuando el uso ha producido su desgaste.

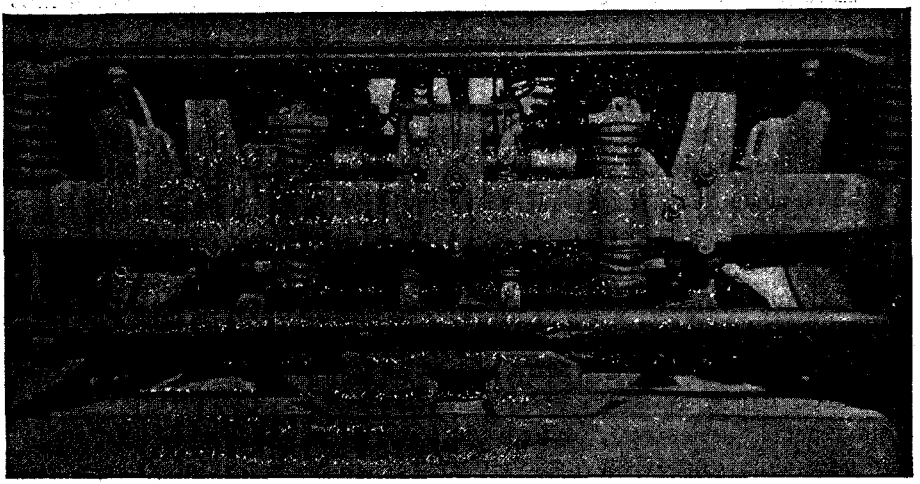


Fig. 132.—Freno electromagnético montado en el truck.

El electroimán está suspendido del truck del coche por el intermedio de resortes $a\ r$ y $a'\ r'$, los cuales pueden graduarse de modo que, no es-

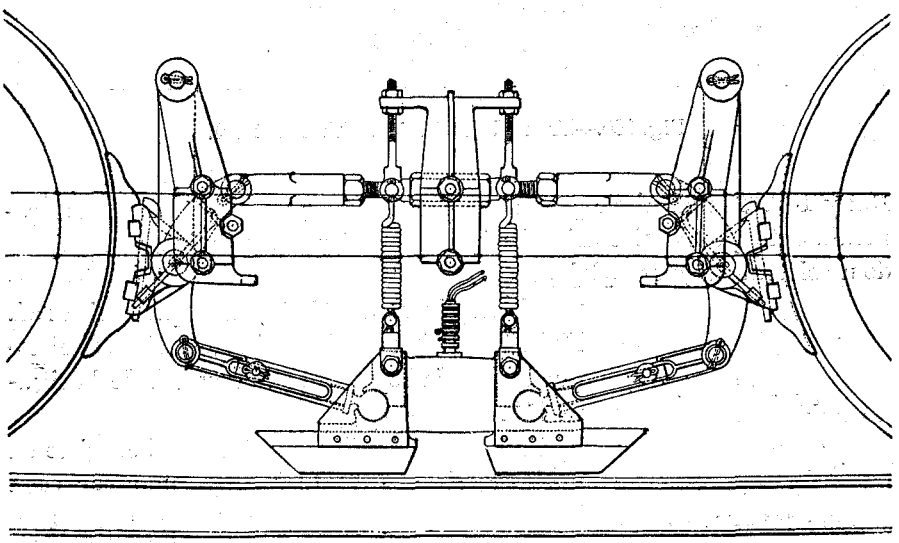


Fig. 133.—Freno electromagnético. Vista lateral.

tando el freno en actividad, los patines se hallan á una altura de unos 6 milímetros sobre el carril.

La acción de los frenos se transmite también á las ruedas obrando sobre dos zapatas de fundición que se aplican sobre las llantas de aquéllas. Para transmitir dicha acción existe el pentágono articulado *b m p p' m' b'*, cuyos lados obran como palancas, en la forma que luego se indicará. Este pentágono está suspendido del truck por dos piezas *n s* y *n' s'*, que pueden oscilar alrededor de los puntos de suspensión *s* y *s'*.

En el pentágono á que nos referimos existen dos lados *b m* y *b' m'*, cuya longitud es variable merced á estar compuestas de dos piezas *v b* y *v' b'*, que penetran una en otra formando un enchufe telescópico. A estas

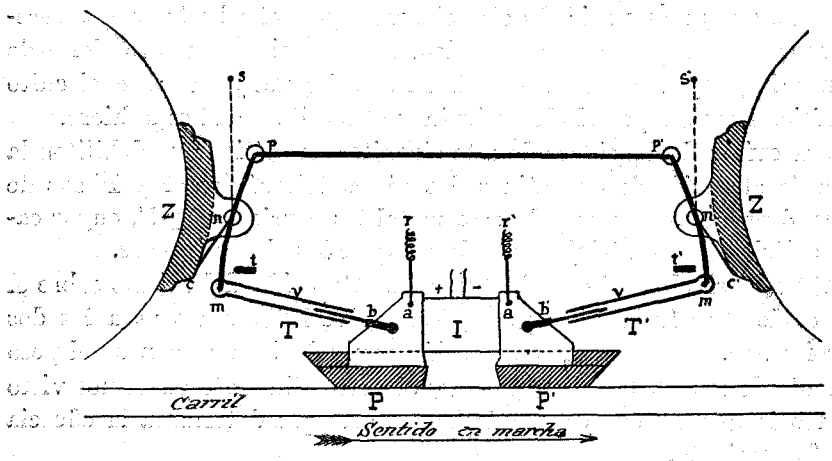


Fig. 134.—Esquema del freno electromagnético.

piezas telescópicas, cuyo papel es interesantísimo, las designamos, en conjunto, por las letras *T* y *T'*.

Con la ligera descripción que antecede puede comprenderse fácilmente el modo de funcionar de los frenos.

Para que actúen éstos es preciso excitar los electroimanes, lo cual se consigue haciendo que los motores, acoplados en paralelo, trabajen como generatrices, transformando en energía eléctrica la energía mecánica debida á la fuerza viva del coche en movimiento, fuerza viva que hay que anular para que aquél se detenga. El caso es absolutamente igual que en el freno eléctrico reostático, por lo que no hay que insistir en este punto.

Excitados los electroimanes por la corriente engendrada por los motores, los patines se adhieren fuertemente al carril, y esta es, por decirlo así, la primera fase del enfrenamiento. Un extremo del circuito de los electroimanes está unido al polo positivo de los motores, mientras que el

polo negativo está unido á la masa metálica del carruaje, con la que también está enlazada el polo negativo de aquéllos. En el circuito está intercalada una resistencia (que puede ser la misma de arranque del coche), de modo que, sirviéndose de la manezuela de la caja de gobierno, puede hacerse variar esta resistencia ó suprimirla enteramente, con lo cual puede graduarse la intensidad de la corriente que circula por los electroimanes y, por lo tanto, la eficacia del freno.

En igualdad de otras circunstancias, la corriente engendrada por los motores obrando como generatrices, depende de la velocidad que lleva el coche en el acto de aplicar los frenos. De los ensayos practicados se desprende que una velocidad del coche muy pequeña basta (como veremos más adelante) para que por los electroimanes circule una corriente de 30 amperios, capaz para excitar dichos electroimanes y saturar el circuito magnético formado por el electroimán y el carril al cual se adhiere.

Para evitar derivaciones de este circuito magnético que debiliten la fuerza de atracción de los patines, las piezas telescópicas T y T' son de bronce, ó por lo menos, son de este metal las porciones b y b', cuyas cabezas esféricas quedan alojadas en la masa de los electroimanes.

Saturado el electroimán, la fuerza de atracción del mismo sobre el carril es de unos 1.200 kilogramos, ó sea 2.400 kilogramos para los dos electroimanes. Esta fuerza de atracción equivale á un aumento del peso adherente de esos 2.400 kilogramos, y el peso adherente ya hemos visto en la teoría general que es uno de los factores que determina la eficacia del enfrenamiento.

A pesar de ello, el carruaje al que se aplican los frenos tiene tendencia á seguir marchando, y por lo tanto se produce el resbalamiento de los patines sobre los carriles. Suponiendo que, dado el estado de la vía, el coeficiente de rozamiento de la fundición de los patines con el acero de la vía sea de 0,27, resulta que por cada lado del coche el rozamiento es de

$$1.200 \times 0{,}27 = 624 \text{ kilogramos.}$$

Hallando la proyección de esta fuerza sobre la biela telescópica T, se observa que resulta de 600 kilogramos.

Al actuar los frenos y quedar adheridos los patines á los carriles, el coche sigue marchando; la biela telescópica T queda acortada hasta su límite, de modo que se manifiesta en la dirección de la misma, y en el sentido $b\,m$, la fuerza de 600 kilogramos antes indicada. El lado $n\,p$ tiene tendencia á girar alrededor del punto p, y la zapata Z se aplica sobre su rueda correspondiente, con una fuerza de 1.200 kilogramos, porque en la

palanca $p\,m$, el brazo $n\,p$, de la resistencia, es mitad del $m\,p$, de la potencia. Para que la zapata se aplique sobre la rueda en condiciones regulares, existe un resorte $n\,c$, que da á esta parte del sistema la rigidez necesaria.

Tan pronto como queda aplicada la zapata Z, la palanca $m\,p$ puede decirse que tiene en n su punto de apoyo, de modo que sobre la barra $p\,p'$, se manifiesta una fuerza de 600 kilogramos, en la dirección $p\,p'$. A impulsos de esta fuerza, la biela telescópica T' se enchufa cuanto es preciso para que la barra $p'\,m'$, girando alrededor de n', se apoye sobre el tope t', fijo en el truck del carruaje. Desde este momento, la palanca $p'\,m'$ puede decirse que tiene su punto de apoyo en t', el de aplicación de la resistencia en n', y el de la potencia en p'. Como la longitud de $p'\,n'$ es de 150 milímetros y la de $n'\,t'$ de 100 milímetros, la fuerza que se desarrolla en n', que es la de aplicación de la zapata Z', será

$$\frac{600}{100} = \frac{x}{150 \times 100} \quad » \quad x = \frac{600 \times 250}{100} = 1.500 \text{ kilogramos.}$$

Como puede observarse, el esfuerzo de la zapata Z', ó delantera, sobre la rueda es de 1.500 kilogramos, mientras que sólo es de 1.200 kilogramos el que ejerce la zapata que se aplica sobre la rueda trasera. Esta diferencia es favorable; pues cuando se frena un coche aumenta la parte del peso adherente que gravita sobre el eje delantero, y es por lo tanto conveniente que sobre las ruedas correspondientes se manifieste la mayor acción de los frenos.

Resumiendo lo que se acaba de explicar, diremos que el esfuerzo retardador del freno electromagnético se manifiesta:

1.º Por el aumento de adherencia del coche: 1.200 kilogramos por lado, ó sea 2.400 kilogramos.

2.º Por el rozamiento de los patines sobre los carriles: 600 kilogramos por lado, ó sea una resistencia total de 1.200 kilogramos.

3.º Por la acción de las zapatas sobre las llantas de las ruedas: 1.200 + 1.500 kilogramos por lado, ó sea, 5.400 kilogramos sobre el conjunto de las cuatro ruedas, lo que produce un esfuerzo retardador de $5.400 \times 0{,}27 = 1.460$ kilogramos.

4.º La resistencia debida á que los motores obran como dinamos, y por lo tanto determinan el enfrenamiento reostático. Suponiendo que desarrollan 40 amperios á 500 voltios (cifras variables, según sea la velocidad del coche), en un segundo representa esta corriente, por cada motor, un trabajo de

$40 \times 500 = 20.000$ vatios ó sea $20.000 \times 0{,}102$ kilográmetros.

O sea 4.080 kilográmetros por los dos motores del coche.

Si la velocidad del coche es de 30 kilómetros por hora, ú 8,34 metros por segundo, este trabajo corresponde á un esfuerzo retardador ó resistencia de tracción de

$$\frac{4.080}{8,34} = 489 \text{ kilogramos.}$$

El esfuerzo retardador total es, pues, suponiendo que la vía esté seca, puesto que hemos partido para los cálculos del coeficiente de rozamiento 0,27,

1.200 kg.	por efecto de los patines sobre los carriles.
1.460 —	por la aplicación de las zapatas sobre las ruedas.
489 —	por la acción de los motores obrando como generatrices.
Total.....	3.149 kilogramos.

Prescindiendo de la acción directa de los motores, que es muy pequeña comparada con las demás, resulta que la acción del freno electromagnético depende de la fuerza de atracción de los patines sobre los carriles, fuerza de atracción cuya potencia está limitada por la saturación de los electroimanes. En estas condiciones, la fuerza de enfrenamiento es proporcional al aumento de adherencia determinada por la atracción de los patines. Si la vía está sucia ó húmeda, el coeficiente de rozamiento desciende muy por debajo de la cifra de 0,27, en que se han basado los cálculos; la adherencia queda también muy reducida; pero al propio tiempo queda reducido también el esfuerzo de las zapatas sobre las ruedas, de modo que no hay temor de que dichas ruedas queden calzadas por la acción de los frenos, ni de que se produzca en consecuencia el deslizamiento del carruaje.

Además, la acción de los frenos es tanto más enérgica, cuanto mayor es la velocidad del carruaje. Cuando, por la acción misma de los frenos, la velocidad del coche disminuye, naturalmente que la fuerza del enfrenamiento disminuye también; pero esta disminución no es tan rápida, como la de la velocidad, á causa del magnetismo remanente, que persiste durante algunos instantes.

Aunque, accidentalmente, las ruedas queden calzadas, este hecho perjudicial no podrá subsistir, pues no girando los motores, los electroímanes

dejarán de estar excitados y el enfrenamiento cesará, no impidiéndolo el magnetismo remanente, puesto que la experiencia demuestra que cuando los patines están adheridos á los carriles por la sola acción del magnetismo remanente, basta para desunirlos cualquier resalto de los carriles, grano de arena, etc., y en este caso la atracción de los resortes de que están suspendidos los electroimanes separa á estos de la vía, cesa el enfrenamiento y las ruedas pueden volver á girar libremente.

El trabajo exigido á los motores, obrando como generatrices, no es tan grande que los fatigue, ni aun en el descenso de las pendientes muy fuertes y de gran longitud. Los electroimanes están calculados de modo que una diferencia de potencial de 8 á 10 voltios dé lugar á una corriente de 30 amperios. El número de amperios vueltas resultante basta para obtener la saturación del circuito magnético que forman los patines y el carril.

Claro es que cuando algunas secciones ó toda la resistencia se intercalan en el circuito de los motores y electroimanes, la corriente que se desarrolla no es tan grande como se ha supuesto. Cuando toda la resistencia queda intercalada, el freno electromagnético no llega á parar el carruaje, de modo que sólo sirve, en las bajadas, para moderar la velocidad del vehículo. De todos modos, no siendo la parada muy urgente, no hay necesidad de suprimir por completo la resistencia, pues una corriente de 10 á 12 amperios basta para el enfrenamiento ordinario del coche.

Para regular la acción de los frenos debe cuidarse de que los electroimanes queden de 5 á 10 milímetros por encima del carril, estando el coche cargado normalmente. Esta distancia puede aumentarse si el estado defectuoso de la vía lo exige; pero dada la movilidad de los electroimanes no son de temer gran cosa los choques contra los salientes de la vía.

Las zapatas de las ruedas deben estar montadas de modo que entre ellas y las llantas haya un juego de 8 milímetros en la posición de reposo, y reguladas de modo que las cuatro zapatas se apliquen con igualdad sobre las respectivas llantas. Para efectuar este ajuste, se debe llevar á cabo una parada por medio del freno, y mientras que los patines estén todavía adheridos á la vía, asegurarse de que las zapatas se adaptan convenientemente sobre las llantas.

Cuando se producen desgastes en los patines hay que hacer descender los electroimanes, y á medida que se desgastan las zapatas, hay que aproximarlas á las ruedas. Para ello hay que alargar la barra pp' (que al efecto tiene un empalme de doble rosca y tuerca) y mover los puntos de suspensión s y s', corriendo unas abrazaderas que están firmes en los brancales del truck.

Aunque el freno electromagnético es de eficacia notable para efectúar la parada del carruaje, el movimiento de éste continúa, tan pronto como ha cesado el magnetismo remanente, si el coche desciende una pendiente. La causa es debida á que, al detenerse el coche, cesan los motores de producir corriente eléctrica, y dejan de obrar los frenos. De este modo, al descender una pendiente, después de aplicado el freno electromagnético, el coche se para; emprende de nuevo la marcha, avanzando cosa de dos metros, se vuelve á parar, y así sucesivamente, hasta llegar al límite de la pendiente. Por esta razón, y además por motivos de prudencia, el freno mecánico del coche debe completar la parada, estando siempre dispuesto para funcionar.

La acción del freno electromagnético puede determinar la parada definitiva del coche, haciendo que en el regulador haya una posición tal que, puesta en ella la manezuela, la corriente de la línea actúe sobre los electroimanes, en vez de hacerlo la que engendran los motores funcionando como dinamos.

Freno electromagnético simplificado.—En algunos tipos, el freno electromagnético sólo tiene acción sobre los rieles, y en este caso es más

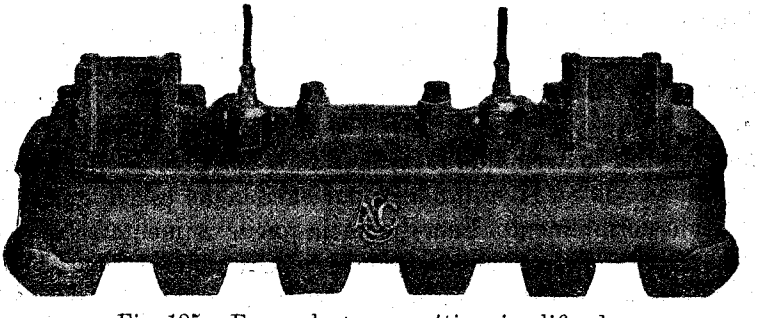


Fig. 135.—Freno electromagnético simplificado.

sencillo, si bien menos eficaz que el modelo antes descrito. La figura 135 representa uno de estos frenos electromagnéticos simplificados.

Retroceso de un coche que recorre una rampa.—Cuando se utilizan los frenos eléctricos hay que disponer el regulador ó controla de modo que aquéllos puedan aplicarse en el caso de que el coche que asciende por una rampa, por falta de corriente, y por inutilización del freno de mano, emprenda una peligrosa marcha de retroceso.

La disposición normal del regulador no sirve, pues las conexiones de los motores están dispuestas para que engendren corriente eléctrica en el sentido de la marcha adelante; pero no en el opuesto. El inconveniente se evita sencillamente por medio de un inversor. Con el empleo de

éste, si el coche retrocede, el terminal del regulardor que va á *Línea* se pone á *Tierra*. Con esta modificación, que se realiza por el simple movimiento de una manija, se puede aplicar el freno eléctrico, poniendo la palanca del regulador en los puntos de macha *Adelante*.

Frenos de los carruajes de remolque.—Cuando se emplean frenos eléctricos, es sumamente fácil hacer que obren sobre los frenos de la misma clase que haya en los coches de remolque. La corriente engendrada por los motores de los coches automotores, cuando trabajan como dinamos, es más que suficiente para excitar los imanes de los frenos de solenoide ó de los electromagnéticos. Así, la disposición es muy sencilla, pues basta un enchufe y un cable flexible con dos conductores para unir eléctricamente cada coche de remolque con el que le precede y, por lo tanto, con el automotor. Los frenos eléctricos de los coches de remolque resultan montados en derivación sobre el circuito del coche automotor.

Si se usan frenos mecánicos, la solución dista mucho de ser tan fácil. Desde luego, cuando se trata de frenos de mano, ni siquiera se intenta, pues se deja que el conductor de cada coche frene con independencia de los demás. En los frenos de aire comprimido basta enchufar el tubo de aire de cada coche con el precedente.

Observaciones relativas á las diversas clases de frenos.—Este asunto del enfrenamiento de los coches eléctricos ha dado lugar á polémicas apasionadas en la prensa profesional, como sucede siempre que varios sistemas se disputan un mercado industrial tan importante como es el de los tranvías eléctricos. En general, la discusión se ha mantenido entre los partidarios de los frenos eléctricos y los que prefieren los de aire comprimido, y como en el terreno especulativo no podía resolverse el problema, se acudió al examen comparativo, que no dió resultados más firmes porque en todas las observaciones influye grandemente la ecuación personal del observador. En 1900, en el Congreso de Wiesbaden, reunido por iniciativa de la Unión alemana de Ferrocarriles secundarios y Tranvías, se trató ya de este asunto, que se continuó debatiendo en el Congreso de Stuttgart de 1901. En 1902 fué ya la Asociación internacional de Tranvías y Ferrocarriles de interés local, de Bruselas, la que la promovió en un Congreso celebrado en Londres, y la conclusión fué la de que todos los sistemas de frenos pueden dar buenos resultados en la práctica. En 1903 la misma Asociación internacional dirigió un interrogatorio á las numerosas Compañías asociadas y las conclusiones se discutieron en el Congreso de Viena en 1904. Fué ponente H. Scholtes, director de los tranvías de Nuremberg-Turth, y se declaró partidario acérrimo de los frenos gobernados por medio de la electricidad. En el Congreso de Milán de 1906 se volvió á tratar el mismo tema, con dos ponen-

tes: uno, el mismo H. Scholtes, continuó dando la preferencia á los frenos eléctricos, mientras que M. Petit, jefe de división en la Sociedad de los Ferrocarriles vecinales belgas, dijo que hallaba iguales ventajas en los frenos eléctricos que en los pneumáticos.

Creemos inútil ahondar en esta discusión, por que, como hemos dicho antes, los observadores están influídos por condiciones especiales. Los informes directos que hemos tomado en las Compañías que poseen en sus líneas las pendientes más fuertes en Europa y América y que poseen frenos bien estudiados de uno ú otro sistema, están satisfechas de su empleo. Hay otras Compañías que, sin duda por razones económicas, parece que no se han preocupado mucho de materia tan interesante y sus observaciones son, por lo tanto, de escaso valor. Todo ello da como resultado esa interminable discusión para ensalzar ó deprimir sistemas de frenos, cuya eficacia depende, no sólo de sus cualidades intrínsecas, sino del modo cómo se aplican por el personal encargado de entretenerlos y manejarlos.

CAPÍTULO VIII

EXPLOTACIÓN

CLASIFICACIÓN DE LOS SERVICIOS DE EXPLOTACIÓN.—La explotación de los tranvías comprende todo lo que se refiere á su ordenado modo de funcionar desde los puntos de vista técnico y económico.

La clasificación que más usualmente se hace de los servicios de explotación está resumida en el cuadro adjunto. Naturalmente que cada compañía, según sus necesidades especiales y sus conveniencias, agrupa los servicios de explotación en la forma más adecuada, de modo que, tanto la distribución que acompañamos como las explicaciones que siguen, y que nada más se refieran á los asuntos más interesantes, sólo pueden considerarse como reglas generales, que cada cual debe modificar en la práctica del servicio que le esté encomendado.

SERVICIOS DE EXPLOTACIÓN

I.—Asuntos generales	Gastos de administración de las oficinas centrales.—Relaciones con las autoridades y otras compañías.—Entretenimiento del mobiliario.—Alumbrado y calefacción de las dependencias.—Impresos.—Publicidad.—Seguros de incendios.—Reclamaciones.—Contribuciones é impuestos.—Contabilidad.—Oscilaciones de la recaudación.—Documentación periódica.—Precio del kilómetro recorrido.—Coeficiente de explotación.—Pases de libre circulación.
II.—Personal.	Ordenes.—Instrucciones.—Reglamentos de servicio.—Seguro de accidentes del trabajo.—Trajes.—Caja de ahorros.—Gratificaciones.
III.—Movimiento	Horarios.—Cuadros gráficos de servicio.—Vigilancia de las líneas.—Relojes.—Señales sobre la vía.—Paradas.—Cocheras.—Almacenes.—Inspección del servicio.

IV.—Producción de la fuerza motriz....	Gastos generales de la Central.—Efectos de limpieza.—Combustibles.—Aceites y grasas.—Entretenimiento de los motores.—Entretenimiento de las dinamos y cuadro.—Entretenimiento de la batería de acumuladores.
V.—Red de distribución ...	Entretenimiento de la línea aérea.—Carro de reparaciones.—Entretenimiento de las arterias subterráneas y cajas de distribución.—Alumbrado exterior.—Postes.
VI.—Vía.....	Limpieza de la vía.—Entretenimiento de la vía.—Entretenimiento del afirmado y empedrado.—Brigada de conservación y sus herramientas.
VII.—Material móvil.....	Alumbrado de los carruajes.—Ruedas y ejes.—Zapatas de frenos.—Ruedas de trole.—Muelles.—Piezas diversas.—Pintura.—Limpieza de los coches.—Desinfección de los mismos.—Taller de reparaciones. Reparación de los inducidos de los motores.—Carbones para las escobillas.

A.—Entretenimiento.

ENTRETENIMIENTO DE LA VÍA.—Las causas principales que tienden á diferenciar el entretenimiento de las líneas de tranvía del de las vías férreas en general, son el corto radio de algunas curvas y el hecho de estar abierta la vía al tránsito rodado.

Establecidos los tranvías sobre calles ó carreteras, generalmente se impone á las empresas la obligación de entretener el adoquinado ó el afirmado de la zona ocupada por la vía, lo cual obliga á las referidas empresas á dar á los trabajos de que ahora tratamos una amplitud extraordinaria, cuyo detalle sale del cuadro de este libro.

Respecto á la vía férrea propiamente dicha, la pequeñez de los radios de las curvas es causa principal de que los rieles se desgasten con harta frecuencia, particularmente las pestañas de los carriles de canal, lo cual obliga á tomar medidas especiales, de que se ha tratado en el capítulo II.

La misma pequeñez de los radios de las curvas es origen de un fenómeno particular, llamado *corrugación de los carriles*, en virtud del cual la superficie de éstos, sobre la que marchan las ruedas de los coches, pierde su lisura para tomar una forma ondulada, lo que llega á producir un efecto deplorable en el movimiento de los carruajes.

La corrugación ó arrugamiento de los carriles suele presentarse con frecuencia en ciertas curvas, aunque no en aquéllas de radio tan pequeño

que exijan el paso de los coches á velocidad muy reducida. A causa de la vibración del material fijo y móvil debida á una velocidad uniforme de los carruajes, parece producirse una ondulación en el acero de los carriles, quedando agrupadas las moléculas en forma que recuerda groseramente la que á veces toman las arenas por efecto del oleaje ó del viento. El hecho, poco explicado todavía, de la corrugación se atribuye por muchos al efecto combinado de la vibración del material y al de las ruedas de los coches que, en las curvas, no pueden rodar libremente, sino que su movimiento es una serie de pequeñas rodaduras combinadas con deslizamientos ó patinajes de las llantas sobre la vía. Para quitar las arrugas de los carriles se han ideado máquinas especiales, en cuya descripción creemos inútil detenernos, porque son muy poco usadas.

Corresponde también al entretenimiento de la vía la limpieza de la canal de los carriles, que, de otro modo, llega á quedar ocupada por el barro de las calles. La limpieza de la canal se hace de ordinario por medio de peones que recorren la vía llevando por delante una rasqueta cuya punta se introduce en la referida canal. Este procedimiento, por demás sencillo, tiene el inconveniente de ser caro y además el de que arroja el barro arrancado sobre los costados de la vía que se limpia, con lo cual bien pronto vuelve al sitio de donde se ha sacado. Para evitar estos inconvenientes, se ha ideado el medio de que los coches que circulan por la vía, ó por lo menos algunos de ellos, lleven escobas ó rasquetas especiales que mecánicamente limpien la canal. También se ha ensayado limpiar dicha canal por medio de máquinas aspiradoras montadas en vehículos especiales, de tal modo, que la punta del tubo de aspiración recorra la canal que se desea limpiar. Este sistema parece ser el más económico, calculándose el gasto en 100 pesetas por kilómetro de vía y año.

Ciertos trabajos de reparación de la vía ó de las calles sobre que está extendida, pueden ser de tal importancia, que impidan la circulación de los carruajes por la sección correspondiente. Para evitar que esto se traduzca en una suspensión del servicio, se dispone una vía provisional, paralela á la que se ha de reparar ó interrumpir. Esta vía provisional se construye con carriles especiales, de poca altura y ancha base, unidos entre sí por traviesas metálicas completamente planas. El conjunto de este material está dispuesto para que, sin preparación alguna, pueda extenderse sobre el firme de la calle. Su disposición general es la de un desvío, y los extremos de los carriles de la provisional, montados sobre la vía permanente, forman una ligera rampa, que los coches salvan perfectamente para penetrar en la vía improvisada.

Entretenimiento de la línea aérea de trabajo.—Bajo este epígrafe se comprenden todos los trabajos necesarios para conservar en buen es-

tado y reponer, si es preciso, todos los elementos del aparejo aéreo del tranvía, como son postes, palomillas, aisladores, tirantes, alambres protectores, etc. Tales trabajos de conservación no exigen precauciones ó cuidados especiales, distintos de los que se adoptan en explotaciones semejantes; pero existe, además, el alambre de trabajo, que requiere la mayor suma de atención.

Dicho alambre está sometido á desgaste, lo cual hace que su diámetro vaya disminuyendo progresivamente hasta el punto de ser necesario su reemplazo. Por esta misma causa, y aun independientemente de ella, por choques de la percha del trole cuando se escapa éste, ó por cualquiera otro motivo, el alambre de trabajo se rompe con harta frecuencia, lo cual constituye un grave riesgo y produce siempre alteración en el orden del servicio. Otras veces, sin llegar á romperse dicho alambre, se escurre á lo largo de los portaalambres, quedando en algunos parajes demasiado cerca del suelo.

Si no se han tomado precauciones adecuadas que lo impidan, la caída en el suelo de los extremos del alambre roto originan un circuíto corto; pues la corriente retorna por la tierra y los carriles sin tener que vencer resistencia alguna considerable. Al producirse el circuíto corto, funciona el interruptor automático de máxima de la Central, y la línea de trabajo queda sin corriente. Pero el peligro, á pesar de ello, no deja de ser grave: 1.°, porque en el momento mismo de la caída del alambre puede coger debajo á una persona, á través de cuyo cuerpo marchará la corriente á tierra; 2.°, porque hallándose en tierra el alambre y sin corriente, puede cogerlo impensadamente una persona y coincidir ésto con el hecho de que en la Central, no sospechando que se haya roto el alambre, restablezcan la corriente, con peligro gravísimo para quien tenga en sus manos el alambre. Es también muy peligroso el hecho de que un alambre telefónico, caído sobre el alambre de trabajo, llegue al suelo ó muy cerca de él.

A veces se produce una avería que, sin ser tan grave como las que se acaban de indicar, puede ser origen de accidentes, particularmente dañosos para las caballerías Supongamos que en un poste de hierro se produce, por falta de aislamiento, una derivación á tierra de la corriente. Esta corriente derivada marchará desde el pie del poste al carril más próximo, siguiendo la línea más corta. Entre el pie del poste y el carril existirá una gran diferencia de potencial, que percibirá perfectamente una persona situada entre ambos, pues sus pies se hallarán á una diferencia de potencial muy marcada. Las caballerías son más sensibles á este género de efectos, de tal modo que hemos visto caer una por un fenómeno de esta clase.

Para remediar las averías de la línea aérea hay que tener dispuesto

el *carro de reparaciones* (figuras 136 y 137), con todos los elementos preparados para los casos más frecuentes. A veces, el carro de reparaciones, se substituye por una escala adecuada, ligera (fig. 138).

Respecto á los medios para evitar que la rotura del alambre de trole sea peligroso para los transeuntes, se han ideado muchos, quizá, en general, más complicados que seguros.

CIRCUITOS CORTOS EN LAS ARTERIAS Y LÍNEAS AÉREAS.—En las líneas aéreas, un alambre telefónico, cayendo sobre una línea no protegida, puede establecer una comunicación directa entre el alambre de trole y

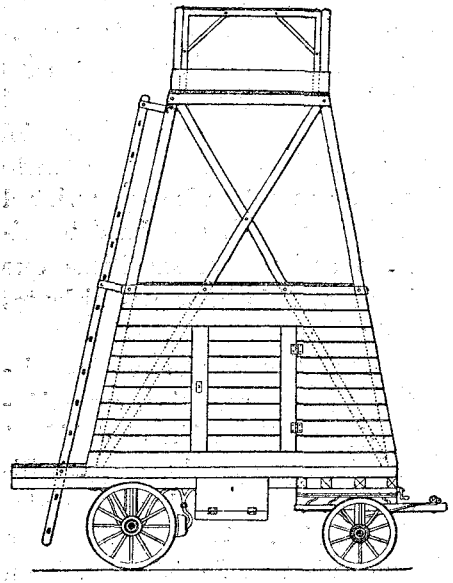


Fig. 136.—Carro de reparaciones. Vista lateral.

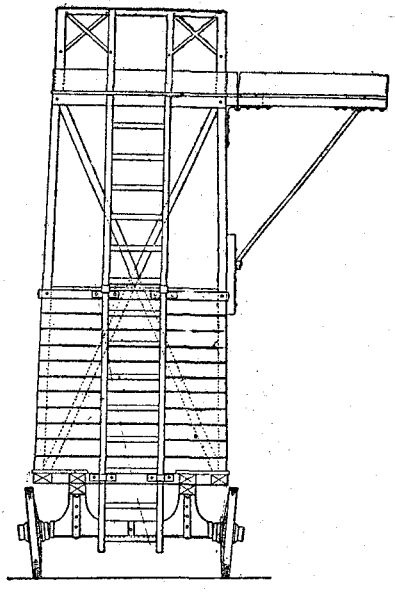


Fig. 137.—Carro de reparaciones. Vista posterior.

tierra. La rotura de un cable protector puede determinar la misma avería, y, cuando la línea está montada sobre postes metálicos, una causa accidental puede también establecer contacto directo entre el alambre de línea y un poste, y, por lo tanto, producirse igualmente una derivación á tierra. Además, si el alambre de trole se rompe, los dos extremos, ó uno sólo de ellos, cayendo sobre la vía ó sobre el firme, pueden ser causa de un corto circuito, cuyo primer resultado será que el automático de máxima de la Central se dispare cuantas veces se monte, ó bien si en la caja de distribución de la sección de línea de que se trata hay fusible, que éste quede fundido.

Muchas veces, la avería se reconoce, desde luego, y el carro de reparaciones acude inmediatamente para restablecer las cosas en su debido estado; otras veces cuesta más el hallar la causa determinante del corto circuito, y el servicio quede interrumpido por un motivo quizá insignificante y de remedio sencillo. Pero la dificultad de localizar la avería sube de punto en las arterias subterráneas, pues si es fácil de encontrar cuando se ha producido por trabajos hechos en la calle, no sucede así cuando la falta de aislamiento del conductor y consiguiente contacto con tierra sobreviene por virtud de la humedad, que ha determinado acciones electrolíticas que han destruído las capas aislantes del cable.

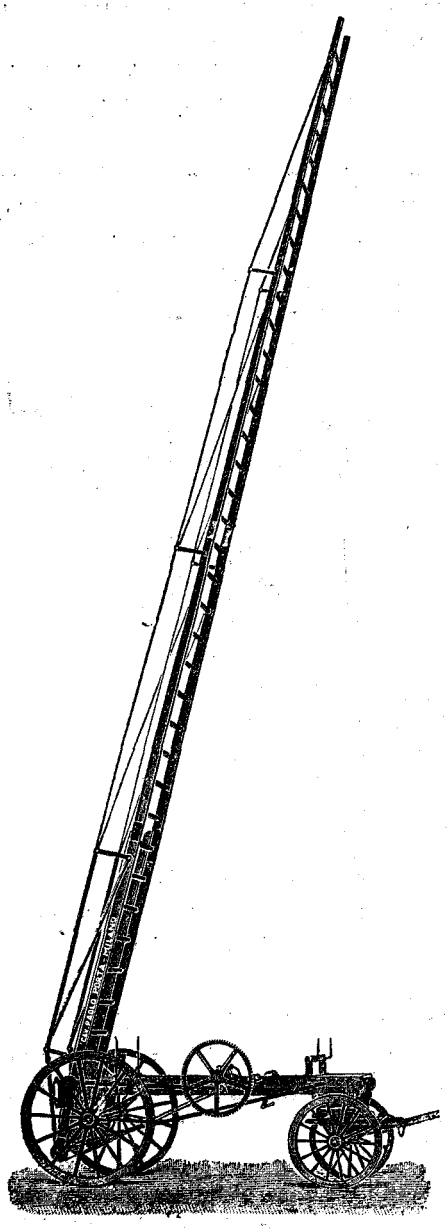


Fig. 138.—Escala Porta.

Para localizar las averías existen diferentes medios, exponiéndose á continuación el debido á Johston, que puede ser de utilidad. En la Central, hay un cuadro de arterias, dispuesto de modo que cada una de éstas tenga un amperímetro, un cortacircuítos fusible ó interruptor automático y un conmutador unipolar de dos direcciones. Cuando uno de estos conmutadores está colocado en la posición superior, la corriente que sale de la barra positiva del cuadro de distribución de la Central, va directamente á la arteria correspondiente; pero si está el conmutador colocado sobre los terminales inferiores, la corriente va á dicha arteria pasando por una resistencia *R A*. Además desde el extremo de cada arteria ó sección de la

red, va á la Central un alambre piloto, de modo que con un voltímetro V, puede medirse en cualquier momento el potencial que hay en la sección correspondiente.

Esto entendido, supongamos que en una sección se produce una avería que dé lugar á un circuito corto, disparándose el interruptor automático de máxima. Pues entonces, el conmutador de la arteria de que se trata se pone sobre los terminales inferiores, con lo cual la corriente que se envía de nuevo á la línea, por tener que vencer la resistencia RA debidamente calculada, alcanza nada más que una intensidad limitada, que se hace de modo que sea de 50 á 100 amperios. Esta intensidad, inferior á la de servicio, no podrá quemar los cables ni aumentar, por decirlo así, la importancia de la avería que se busca, y, sin embargo, será suficiente para que el voltímetro acuse una tensión bien determinada, lo cual no sucedería si, con un circuito corto en la sección, se enviara á la línea una corriente de escasa intensidad.

Con arreglo á la ley de Ohm, se podrá escribir

$$R = \frac{E}{I}$$

en cuya fórmula R es la resistencia óhmica entre la Central y el punto de empalme del alambre piloto, E la diferencia de potencial entre las barras del cuadro y el punto ligado con el voltímetro V; I la intensidad de la corriente que se envía á la arteria determinada. Como quiera que entre el punto de avería y el punto de empalme del alambre piloto no hay pérdida de potencial apreciable, resulta que R puede considerarse como la resistencia óhmica del cable ó alambre de trole, desde la Central al lugar en que se ha producido el circuito corto. Para determinar en el acto el punto en que se ha producido la avería, basta tener á la vista un plano de la red, en el cual se hayan marcado, sobre cada arteria, y en diversos puntos de la misma, las resistencias óhmicas á partir de la Central.

Supongamos, por ejemplo, que, al producirse una avería, leemos en el voltímetro y amperímetro de la sección averiada, después de colocar el conmutador en la posición correspondiente:

$$V = 3{,}8 \text{ voltios},$$
$$I = 100 \text{ amperios}.$$

Se tendrá

$$R = \frac{3{,}8}{100} = 0{,}038 \text{ ohmios}.$$

Examinando en el plano la arteria N que es aquella en que se ha manifestado el circuito corto, se observa que la avería debe estar entre los puntos p y q, puesto que hasta p la resistencia es de 0,03 ohmios y hasta q, de 0,04 ohmios. Para acabar de precisar la posición del punto φ, en el que se ha producido la avería, bastaría decir que la distancia de φ ó p es una parte de la distancia $p\,q$ determinada por la proporción

$$\frac{\varphi}{p\,q} = \frac{0{,}038 - 0{,}03}{0{,}04 - 0{,}03} \qquad \varphi = p\,q \,.\, x\,\frac{0{,}008}{0{,}01}$$

$$\text{Si } p\,q = 200 \text{ metros}, \quad \varphi = 200 \times 0{,}8 = 160 \text{ metros}.$$

Claro es que cualquier causa accidental que alterase las resistencias fijas, estampadas en el plano, podría inducir á resultados falsos. Para ello conviene que todos los empalmes de la red estén siempre en buen estado, así como las uniones en las cajas de distribución. De todos modos, para que este método dé buenos resultados, conviene que diariamente, antes de abrirse el servicio y después de terminado, se proceda á determinar el estado de aislamiento y resistencia de cada arteria. Cuando los cables subterráneos trabajan mucho, al cesar el servicio se han calentado algo, y su resistencia óhmica es superior á la de la mañana, todo lo cual debe tenerse en cuenta al hacer el cálculo antes indicado.

Si en la red hay, sobre cada arteria, derivaciones varias de alambres de trole, la determinación de la avería por el método que se acaba de explicar se complica mucho, y sus resultados son más dudosos. En este género de redes, lo mejor es localizar la avería cortando, por medio de interruptores dispuestos al efecto, las diversas derivaciones, á fin de que el problema quede reducido al grado de sencillez que se ha indicado en el ejemplo resuelto.

Precauciones contra la acción de la corriente eléctrica.—No debe olvidarse en ningún momento el peligro que existe al tocar el alambre del trole ó cualquiera otro alambre que se halle en contacto con él. La corriente eléctrica, que suele tener una tensión de 500 á 550 voltios, produce sacudidas nerviosas capaces de producir la muerte.

Puede suceder que estos alambres, rotos, de momento estén sin corriente, porque haya caído el interruptor automático de la Central; pero, montado de nuevo el interruptor, tener otra vez corriente la línea y entonces producirse una desgracia. Por esto, haya ó no corriente en los alambres, jamás deben tocarse sin tomar todo género de precauciones.

Desde luego hay que proscribir el tocarlos con la mano desnuda. Debe hacerse por medio de un palo que esté seco ó poniéndose sobre un

madero ó tabla seca; aunque lo mejor es proteger las manos por medio de guantes de goma.

El peligro es mucho mayor si se cogen los alambres al mismo tiempo con las dos manos.

Nunca debe cogerse un alambre que pueda tener corriente con un pañuelo y menos si está húmedo.

Cuando el conductor aéreo cae en una calle muy frecuentada, es de necesidad evitar que pueda dar paso á la corriente eléctrica mientras se halla sobre el suelo. Para ello, lo mejor es cruzarlo sobre los carriles de la vía y mantenerlo en buen contacto con ellos, pues de este modo la corriente irá á tierra formando un circuito corto, de modo que funcionará el interruptor automático de la Central y no podrá circular el flúido eléctrico por el alambre caído.

Si el alambre de trole se desprende sin romperse, puede mantenerse aislado de los carriles, á fin de que la corriente eléctrica continúe circulando por él; pero en este caso hay que evitar que nadie lo toque, lo cual será difícil de conseguir en calles de mucho tránsito.

Si un alambre *vivo* ó con corriente está en contacto con una persona y ésta no puede desenredarse hay que tener mucho cuidado al prestarla auxilio. Pueden tocarse sus vestidos si están secos; pero no las botas ni la piel, pues sería peligroso para el que presta auxilio.

Si es imposible, en estas condiciones, prestar ayuda á la persona que está en contacto con el alambre vivo, entonces puede ensayarse poner dicho alambre en contacto con los carriles, para que cese el paso de la corriente eléctrica, ó bien cortar dicha corriente en la caja de sección más próxima.

ENTRETENIMIENTO DEL MATERIAL MOVIL.—Es uno de los asuntos más interesantes de la explotación de los tranvías eléctricos, porque el valor de los carruajes representa una parte muy importante del capital total invertido en la empresa y sin un buen entrenenimiento las averías se multiplican y el servicio se hace en malas condiciones. Los carruajes de los tranvías eléctricos circulan por calles en que suele abundar el polvo y el barro, y esto, unido á las paradas frecuentes, al movimiento incesante de viajeros, á los choques con vehículos ordinarios y á otras causas varias, hace que el material movil se resienta de un modo extraordinario, evitándose únicamente su pronto deterioro por medio de minuciosos cuidados nunca interrumpidos.

A continuación se indican los asuntos principales que se refieren al entretenimiento de los vehículos.

RECONOCIMIENTO DIARIO DE LOS COCHES.—El reconocimiento del material conviene efectuarlo siguiendo un orden previamente establecido,

para no olvidar ningún elemento interesante. Lo mejor es realizar el reconocimiento á la par que la limpieza. Nadie mejor que el que limpia una pieza puede darse cuenta de si está alterada.

El orden que haya de seguirse puede ser el siguiente, ú otro análogo:

1.° Se abrirán las cajas de los reguladores (controleurs), y se procederá á la limpieza general de los mismos y á la especial de los contactos y dedos, engrasándolos ligeramente con una muñequilla impregnada de vaselina. Hay que asegurarse uno por uno, de que los dedos ejercen suficiente presión para establecer un buen contacto. Se maniobrarán las manivelas haciendo que pasen por todos los puntos ó posiciones diversas.

2.° Se levantará la tapa de los motores, procediendo al reconocimiento general de los mismos y observando si las escobillas están en buen estado y si los carbones tienen longitud suficiente y apoyan convenientemente sobre el colector. Después se limpiará el colector.

3.° Se examinará si la verga del trolley gira perfectamente y si los resortes tienen fuerza suficiente para que dicha verga se levante como es debido, lo que puede comprobarse colgando en su extremo un peso de 10 kilogramos, que ha de poder equilibrar la acción del resorte. Se examinará también la garrucha ó trole propiamente dicho, viendo si gira con libertad, cambiándole cuando se halle desgastado.

4.° Se reconocerá el truck, las ruedas, los resortes de suspensión, las cajas de los engranajes, cajas de grasa, así como todos los pernos, tuercas, chavetas y pasadores.

5.° Se maniobrarán los frenos desde ambas plataformas, fijándose en el estado de las cadenas, zapatas y demás órganos de los mismos. Igualmente se observará el estado y modo de funcionar de los areneros.

6.° Se harán funcionar los aparatos de alumbrado interior del coche y los reflectores, y se examinará el estado de los interruptores automáticos y de mano, resistencias de arranque, fusibles, estado de los cables que conducen la energía eléctrica á los motores. De estos cables, los que se hallan entre las piezas del truck y que por roces ú otras causas pueden quedar al descubierto merecen especial atención.

7.° Se procederá á la limpieza y reconocimiento de la caja, cristales, cortinillas, letreros y piezas de metal.

8.° Terminado el reconocimiento del coche parado se procederá á probarlo en marcha, haciendo funcionar los motores y frenos desde ambas plataformas. Los defectos que pueden presentarse son, de ordinario, los que se indican al final del capítulo.

Lubricación de los engranajes.—Es del mayor interés mantener constantemente lubricadas las superficies de contacto de los engranajes. En algunos casos se hace que éstos se hallen sumergidos en aceite, man-

tenido en el interior de un recipiente hermético. Pero esta condición es difícil de cumplir, de modo que, en vez de aceite, es más usual emplear grasas consistentes, que no es tan fácil que se derramen como los aceites.

Las grasas suelen mezclarse con plombagina, con el objeto de aumentar su consistencia.

Se fabrica una pasta lubricadora con serrín de madera de cedro, grafito y grasas apropiadas. Esta pasta no se endurece y tiende á suprimir el ruido que causan los engranajes cuyos dientes están desgastados. Este sistema de engrase es poco usado.

Se ha recomendado también un baño, titulado «baño Stern», que, al secarse, cubre los dientes de los engranajes de una capa dura, lisa, elástica, de manera que, suprimiendo todo contacto directo entre las superficies de aquéllos, debe quedar alargada la vida de dichos órganos. La capa referida llena igualmente el huelgo que pueda existir entre las superficies de los engranajes defectuosos, asegurando la marcha regular y silenciosa de la transmisión. Una vez aplicada, esta capa no se desprende, bastando entretenerla con nuevas aplicaciones periódicas.

Para emplear el «baño Stern» se calienta este producto al bañomaría y se aplica con un pincel sobre la superficie bien limpia de los engranajes. La limpieza de éstos debe asegurarse por medio de una solución de sosa cáustica. El baño Stern se aplica durante tres ó cuatro días consecutivos, y así quedan preparadas las superficies de los dientes para un trabajo de varios meses.

El baño que se acaba de explicar, así como otros procedimientos ideados por diversos industriales, no han llegado á generalizarse, sin duda porque las ventajas positivas que acaso pudieran ofrecer están compensadas por graves defectos. La grasa consistente es, pues, el único producto que suele emplearse.

Reemplazo y rectificación de las ruedas. — El desgaste de las ruedas es uno de los sumandos más importantes que integran el gasto de entretenimiento del material móvil. Las causas que producen el desgaste excesivo son las siguientes: Desequilibrio del truck; desgaste y consiguiente juego de los cojinetes; coches con regulador en una sola plataforma, ó que, por otro motivo cualquiera, siempre recorren las mismas líneas en el mismo sentido; falta de juego de los ejes para que el coche tome convenientemente las curvas; anchura defectuosa de la vía; desigualdades en el asiento de la misma vía; falta de sobreelevación del carril exterior de las curvas; material de las llantas de las ruedas defectuoso; desigual ó excesiva dureza de las zapatas de los frenos.

El desgaste de las ruedas afecta á las pestañas y á la superficie de

rodadura. En ésta se forman *planos* y desigualdades que originan una marcha irregular del vehículo.

Se comprueba el desgaste midiendo por medio de una cinta metálica el contorno de las ruedas. Pueden hacerse curiosas observaciones moldeando con yeso una parte de la llanta, con lo cual se obtiene una reproducción exacta de todas las irregularidades que han llegado á producirse en la superficie de dichas ruedas.

El reemplazo de las ruedas pueden ser completo ó solo de la llanta. Lo primero es forzoso cuando se trata de ruedas de fundición ó de acero fundidas de una sola pieza. Lo más común es, sin embargo, reponer únicamente la llanta de acero.

Para reemplazar una rueda completa hay que emplear una prensa hidráulica, con la presión de la cual (suele ser de 150 toneladas) se arrancan las ruedas del eje en que están firmes y se sustituyen por otras nuevas.

El reemplazo de las llantas se efectúa calentándolas en un horno especial, de gas ó de cok, con lo cual el aro que forma la llanta se desprende del armazón de la rueda. También se calienta, hasta que toma color azulado, la llanta nueva para colocarla en el lugar de la vieja.

Tanto si se trata de ruedas completas como de llantas sueltas, una vez montadas, hay que tornearlas; para lo cual se llevan á un torno especial el eje completo con sus dos ruedas, repasando su superficie hasta que se halle ajustado á la galga ó plantilla tipo.

Sin necesidad de cambiar las llantas ó las ruedas, si éstas son de acero se pueden tornear sus superficies una, dos ó tres veces, para que adquieran de nuevo la regularidad de forma primitiva.

Limpieza y desinfección de los coches. — La limpieza de los carruajes se realiza en las cocheras, y debe encaminarse á que se hallen libres de todo género de suciedades el piso, asientos, cristales, aparatos de alumbrado, etc. Una parte de este trabajo de limpieza puede llevarse á cabo por medio de máquinas aspiradoras, movidas por electromotores, sistema que permite ahorrar tiempo para llevar á cabo esta operación. En líneas de mucho movimiento, en las que los carruajes se ensucian mucho durante el día, puede utilizarse este procedimiento mecánico para limpiar los coches, en horas adecuadas, durante los momentos de parada que hay en los extremos de la línea.

La desinfección de los coches se efectúa lavándolos con una solución microbicida, de que existen innumerables clases en el mercado.

La limpieza del aparejo eléctrico de los coches requiere cuidados especiales, de que se ha tratado en el párrafo precedente.

Pintura de los coches. — No sólo por lo que contribuye al buen

aspecto de los carruajes, sino por lo que afecta á la conservación de los mismos, la pintura del material móvil ha de renovarse por completo después de un período de tiempo dependiente de la intensidad del servicio, y que puede fijarse en tres ó cuatro años. La pintura comprende las siguientes operaciones.

1.ª Lavado con sosa cáustica de todas las superficies exteriores de la caja que se han de pintar. En alguna de las partes, para que desaparezcan las capas de pintura existentes, se someten las superficies al calor de una lámpara de soldar.

2.ª Aparejo ó imprimación. Es la preparación de las superficies que han de recibir la pintura. Se efectúa dando una capa de albayalde y algún otro color disueltos en aceite de linaza cocido.

3.ª Enmasillado. Recorrido de todas las superficies, tapando con masilla las que estén algo abiertas, así como las grietas de la madera, agujeros de los clavos, etc.

Después de esta operación, conviene dejar secar el aparejo durante dos ó tres días.

4.ª Afinado de la capa de imprimación por medio de la piedra pómez y papel de vidrio.

5.ª Dos ó tres manos de color al barniz. Se compone disolviendo en el barniz el color que ha de tener el coche y cierta cantidad de albayalde.

6.ª Decorado. Se pintan los letreros, filetes y adornos.

7.ª Barnizado, con barniz de clase superior. Tres capas de barniz, con cuarenta y ocho horas de intervalo entre las dos capas.

8.ª Barnizado interior.—Pintura del truck.

En general, se juzgan necesarios de quince á veinte días para pintar un coche.

Cada año, no siendo necesario pintar el coche, por lo menos conviene repasar su pintura y darle una ó dos manos de barniz.

La pintura completa de un coche vale de 300 á 400 pesetas, según su tamaño. La mitad de este gasto corresponde á los jornales y la otra mitad, aproximadamente, á los materiales.

Tratándose de una caja nueva, que se pinta por primera vez, la operación resulta algo más sencilla y económica que cuando se trata de restaurar coches ya usados.

B.—Movimiento.

CUADROS DE MARCHA.—La indicación de las horas de salida de cada carruaje de su punto de parada y del tiempo que han de emplear en el viaje completo forma el cuadro de marcha ó itinerarios del servicio.

En el cálculo de los itinerarios hay que tener en cuenta las paradas para tomar y dejar viajeros y las inevitables detenciones á que da lugar el movimiento propio de las calles, particularmente cuando éstas no tienen anchura sobrada para la circulación de vehículos de todas clases. Por estas razones, los cuadros de marcha de las líneas de tranvía no pueden calcularse previamente con la exactitud con que se hace cuando se trata de ferrocarriles.

La complicación de los cuadros de marcha se acentúa si la línea no es de doble vía, sino de vía única con apartaderos. Entonces, es imposible evitar que la detención no prevista de un coche determine la perturbación del itinerario de todos los demás de la misma línea, por cuyo motivo, el servicio de una línea de circulación intensa, con solo una vía, es sumamente difícil que se lleve á cabo con regularidad.

Algo se mejoran las condiciones de la vía única con apartaderos si el conductor de un coche puede ver desde su plataforma si está ocupada ó no por otro coche la porción de vía única que existe entre el apartadero de que va á salir y el siguiente. Pero en los trazados tortuosos es esto muy difícil de conseguir, y en este caso no hay más medio que adoptar el empleo de señales que indiquen si está ocupada ó no por otro vehículo la porción de vía única en que va á penetrar el coche. Por desgracia, estos aparatos de señales no son sencillos y exigen tender dos alambres de uno á otro extremo de la sección, todo lo cual complica las instalaciones y aumenta el cortejo de las averías posibles. A pesar de ello, á continuación se describen ligeramente estos sistemas de señales.

En los cuadros de marcha hay que prevenir las reglas para volver cuanto antes á la normalidad cuando la detención forzosa de un coche ó una avería general alteran profundamente los itinerarios fijados

Respecto á los pequeños retrasos, han de procurar ganarse cuanto antes, á fin de que la salida de los puntos extremos ó el paso por determinados puntos de la línea se verifique en el momento previsto. Algunas compañías disponen que un empleado anote la hora de paso de cada coche por el punto que ocupa dicho empleado. Otras compañías disponen *relojes registradores*, que, por un medio sencillo, anotan sobre una cinta de papel la hora de paso de cada coche, con lo cual cada día el jefe de movimiento puede comprobar las alteraciones en la marcha regular de los coches.

SEÑALES PARA ADVERTIR QUE UNA VÍA ÚNICA ESTÁ OCUPADA.—Se han ideado infinidad de combinaciones para conseguir este resultado. A continuación indicamos algunas de ellas, que dan idea de lo que son éstos sistemas de señales.

Señales que requieren la acción del cochero.—En cada uno de los pos-

tes ó muros de fachada situados en los extremos de la sección de línea que se quiere proteger se coloca un *inversor*, especie de conmutador de dos direcciones que va colocado en el interior de una caja. En los postes mismos, ó en otro paraje bien visible, se instalan grupos de lámparas en serie. Los inversores y los grupos de lámparas están unidos en la forma representada en la figura esquemática 139. Las palancas de los dos inversores *I* é *I'* se suponen colocadas en posiciones semejantes (las dos abajo, por ejemplo), con lo cual no circula corriente por las lámparas.

Cuando un coche llega al punto *a*, su conductor invierte la palanca del inversor *I*, quedando hacia arriba, como representa la figura, con lo cual la corriente encenderá las lámparas. Al llegar al punto *b*, el propio cochero cambiará la palanca del inversor *I'*, y las lámparas quedarán

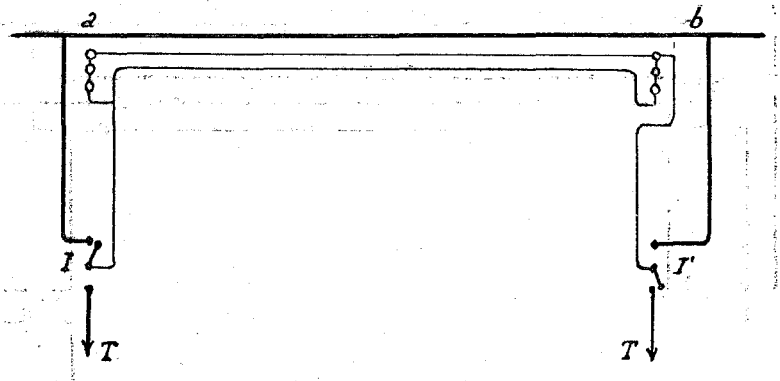


Fig. 139.—Señales de maniobra voluntaria.

apagadas por haber quedado ambas palancas en posición semejante (hacia arriba).

Este sistema es extremadamente sencillo, si bien exige la maniobra del inversor á la entrada y salida de la sección.

Señales semiautomáticas.—En cada extremo de la sección que se desea proteger, existe (sistema Holtzer):

1.° Un interruptor, con disparo electromagnético.

2.° Un grupo de lámparas montado en el interior de un reflector.

3.° Un interruptor montado sobre el conductor aéreo, que es doble.

Cuando el coche penetra en la sección de vía única, el cochero maniobra el interruptor 2-3 (fig. 140), con lo cual se cierra el circuito 1-2-3-4-5-6-tierra y se encienden las cinco lámparas de una serie, de las cuales una está en el punto por donde ha entrado el coche y las otras cuatro en el extremo opuesto. Al llegar el coche al extremo opuesto, la rueda del trole toca al interruptor *d*, con lo cual se cierra momentánea-

mente el circuito 8-9-10-tierra, en el que hay intercalado un electroimán 10, que dispara el interruptor 2-3 del otro extremo, apagándose las lámparas y quedando las cosas en el mismo estado que antes de penetrar el coche en la sección.

Esta señal es semiautomática, porque exige la acción del cochero á la entrada, pero no á la salida de la sección.

Señales completamente automáticas.—En este sistema las lámparas del aparato de señales se encienden y apagan por efecto del paso de la rueda del trole por debajo de una pieza de contacto, situada á la entrada y salida de la sección de vía única. En los referidos extremos existe una caja con dos focos de luz, de colores diferentes, situadas una encima de la otra. Si ambas luces están apagadas, es que la vía está libre. Si es la

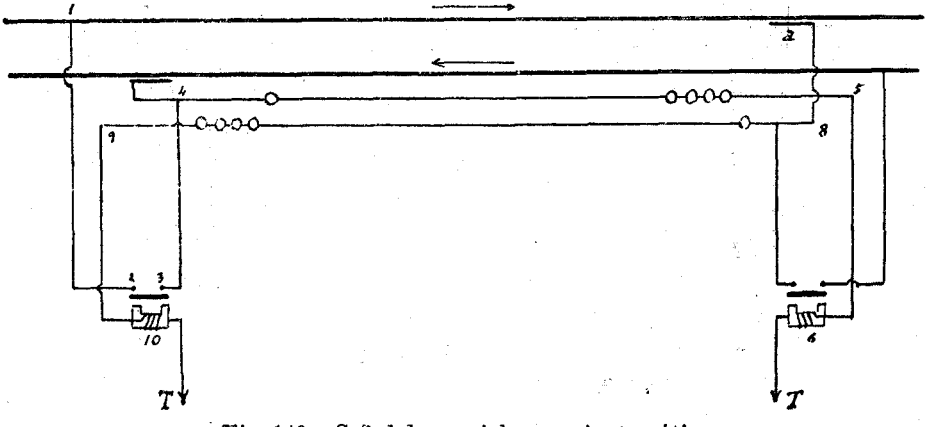


Fig. 140.—Señal de maniobra semiautomática.

luz superior la que está encendida, la vía está ocupada por un coche que marcha en sentido contrario. Si es la inferior la que brilla, indica que un coche marcha en el mismo sentido que el que acaba de llegar.

La disposición general de la instalación es parecida á la del caso precedente, y está compuesta:

1.° De un solenoide de campo magnético cerrado, que, al paso de la rueda de trole bajo la pieza de contacto, determina el cierre de un circuito de cinco lámparas en serie, intercaladas en una derivación de la línea aérea á tierra; dos de estas lámparas pertenecen al aparato óptico que se halla á la entrada y las otras tres al que se halla á la salida de la vía única.

2.° De un electroimán que al paso de la misma ruedecilla por debajo de la pieza de contacto de la salida produce la interrupción del circuito anteriormente citado, y por lo tanto, la extinción de las luces.

La instalación es doble y simétricamente dispuesta para los coches que recorren la vía en uno ó en otro sentido.

C.—Contabilidad.

Reglas generales.— Dentro de los principios generales, fijados por el Código de Comercio, la contabilidad de una empresa de tranvías ha de ser reflejo exacto de todas las operaciones de la explotación. Clasificados los gastos y los ingresos con arreglo á lo que dicha explotación impone, la contabilidad es una consejera de valor inapreciable, que con sus cifras indica cuáles caminos son acertados y cuáles extraviados en la marcha del negocio.

La contabilidad se basa en el *estado de recaudación diaria* por líneas y secciones de línea; en el *parte del movimiento*, con indicación de los coches que han prestado servicio y los kilómetros recorridos y en el *parte de las reparaciones*, que, según la importancia de la empresa puede estar dividido en otros varios, que comprendan talleres, brigadas de conservación de la vía y de la línea aérea, etc. Un parte especial relativo á la producción y consumo de la energía eléctrica y un estado de las entradas y salidas de materiales y efectos completa los datos anteriores.

Mensualmente se agrupan estos datos, junto con los de la caja, formando el *Resúmen de la explotación*, del mes correspondiente.

De este *Resumen* se deducen las cifras características de la explotación, que son las siguientes:

1.° Recaudación total.
2.° Número de viajeros transportados.
3.° Número de kilómetros-coche recorridos.
4.° Precio del kilómetro-coche.
5.° Recaudación por kilómetro-coche.
6.° Coeficiente de explotación ó sea el tanto por ciento de la recaudación total invertido en gastos de explotación.

La clasificación de los gastos es uno de los asuntos más interesantes de la contabilidad. La más usual es como sigue:

I. Gastos generales.
II. Movimiento.
III. Energía eléctrica.
IV. Material movil.
V. Vía y edificios.
VI. Conductores aéreos y arterias de alimentación.

Cada uno de estos capítulos ha de subdividirse en varios artículos,

que, para el mejor orden, conviene designar por un número, al efecto de que sean fáciles las comparaciones.

Estas comparaciones son de absoluta necesidad para juzgar la marcha económica de todos los servicios, y para ello es preciso que en los resúmenes de la contabilidad haya, al lado de cada cifra importante, la que arrojaba el mismo capítulo, en igual mes del año precedente, y esto tanto por lo que se refiere á los ingresos como á los gastos.

Las compañías que poseen coches de remolque han de expresar, en todos los estados, si se trata de coches automotores ó de coches de remolque. En los resúmenes no es posible sumar las cifras correspondientes ó ambas clases de carruajes sin hacer una rectificación y esta consiste en considerar un coche de remolque como la tercera parte de un coche automotor. Así, por ejemplo, si los coches automotores tienen un recorrido de 10.000 coche-kilómetros, y los de remolque de 6.000 coche-kilómetros, la suma será:

$$M + \frac{R}{3} = 10.000 + \frac{6.000}{3} = 12.000 \text{ coche-kilómetros.}$$

Percepción del pasaje.—Billetes.—Lo más usual es que el cobro del importe del pasaje se haga contra la entrega de un billete cortado por el cobrador. Pero hay otros varios sistemas de percepción de dicho importe. Uno de ello es el de que el viajero pague al subir á la plataforma trasera ó delantera, sin recibir billete alguno, quedando al cuidado del conductor hacer funcionar un aparato registrador, muy visible, que indica el número de personas que sucesivamente penetran en el coche. Otro método es que el cobrador vaya introduciendo en una cajita especial, que lleva consigo, el importe de los pasajes que va cobrando. Dicha cajita registra, por medio de un contador, el número de pasajes cobrados.

En estos sistemas de percepción del pasaje, la comprobación de los fraudes es difícil. Las empresas dejan al público la misión de inspeccionar si algún cobrador percibe pasajes sin hacer que los registre el aparato correspondiente ó sin que introduzca las monedas en la arquilla indicada. El cobro por medio de billetes permite la inspección realizada por empleados dedicados á este cometido.

Los billetes de tranvía se cortan de rollos constituídos por tiras de 500 billetes, ó bien de cuadernos ó bloques de 100 billetes. El sistema de rollos permite con menor dificultad burlar la acción de los inspectores, y además es difícil de adoptar cuándo el cobrador ha de entregar billetes de diferentes valores y trayectos.

El número de viajeros transportados por los tranvías en momentos

de tráfico intenso es tan grande y tan corto el tiempo disponible para el cobro, que estas menudencias de la explotación tienen indudable importancia, y ésta explica el interés con que son estudiadas por las Compañías.

La entrega al viajero de su billete no debe hacerse sin que este billete quede inutilizado. Esto se consigue rasgándolo por una punta ó cruzando, con un lápiz de color, al día de la fecha (y al efecto hay billetes que llevan impresos los números desde el 1 al 31), ó bien, finalmente, empleando taladros especiales, tales como el *taladro registrador*, usado principalmente por algunas Compañías inglesas; cuyo taladro indica el número de billetes perforados, y permite, por lo tanto, comprobar si hay correspondencia entre los billetes expendidos y los perforados.

Oscilaciones de la recaudación.—A fin de tener constantemente á la vista las variaciones de la recaudación, y formar concepto de las causas diversas que influyen en ella suelen representarse las recaudaciones diarias por medio de un cuadro gráfico, en el cual, en la línea de las abscisas se señalan los días del mes, y las ordenadas se hacen proporcionales al total de la recaudación. En cada día se indican las circunstancias especiales que pueden haber influido en el movimiento de viajeros, como son las fiestas, afecciones meteorológicas y cualquiera otra noticia que pueda juzgarse de interés.

Para que la enseñanza que se desprende de estas anotaciones sea efectiva, hay que comparar los datos de un año con los de los años precedentes ó por los menos con los del año anterior; para lo cual algunas compañías tienen en un cuadro los datos relativos al mes del año precedente, y debajo, en un tablero, la hoja que corresponde al mes corriente, que se va adicionando cada día.

Empleando, para trazar dichas anotaciones, el papel cuadriculado puede destinarse á cada día el espacio de un centímetro, con lo cual, en una hoja de un metro de largo pueden fijarse las indicaciones de tres meses. Respecto á la escala vertical, que representa las pesetas recaudadas, hay que elegirla de modo que la recaudación máxima probable quepa bien dentro de la hoja elegida.

Claro es que si una Compañía explota varias líneas, cuyos productos de explotación le convenga tener bien separados y á la vista, el cuadro gráfico á que nos referimos tendrá que ser dispuesto en consecuencia. Para ello bastará trazar, en la misma hoja, con diferentes colores, la representación correspondiente á los productos de cada una de las líneas explotadas.

Valor medio del kilómetro de recorrido.—El importe total de los gastos de explotación, dividido por el número de kilómetros recorridos por todos los coches, da el gasto medio del kilómetro recorrido por un

coche. No es posible dar cifras concretas de este valor medio, pues depende de la naturaleza de la línea, de sus pendientes, del peso del material movil, de su estado de conservación, del precio de los jornales en la localidad, del precio á que resulta la energía eléctrica consumida, del número de viajeros transportado, y, finalmente, del desarrollo de la compañía, pues claro es que, á igualdad de circunstancias, cierto género de gastos pesan más sobre una compañía de escaso desarrollo que sobre otra que tenga una explotación muy intensa.

Los gastos que integran el precio del *kilómetro coche* conviene representarlos gráficamente en una hoja de papel cuadriculado, en la que las abscisas representen meses (cada dos centímetros un mes, por ejemplo), y las ordenadas los gastos de los diferentes capítulos de la cuenta de explotación, unos sobre otros, con líneas de diversos colores. De este modo se observa claramente cuáles gastos son excesivos, cuáles tienen tendencia á aumentar ó disminuir, con lo cual la vista se hace, por decirlo así, auxiliar de la buena administración.

Sólo á título de ejemplo insertamos á continuación el cuadro de gastos que integran el precio del *coche-kilómetro*.

	Cts.
Personal	18
Entretenimiento de la vía	5
Entretenimiento de la línea aérea	1
Entretenimiento del material móvil	6
Energía eléctrica	8
Contribuciones, impuestos, seguros	2
Gastos varios	4
Total por coche-kilómetro	44

Este es un resultado á que sólo puede llegarse en explotaciones importantes, pues lo general es que el precio del *coche-kilómetro* exceda de este tipo de 44 céntimos, en particular si el perfil de la línea tiene rampas fuertes y los coches son pesados.

D.—Instrucciones para el manejo de los coches eléctricos.

Observaciones preliminares.—El manejo de los coches eléctricos depende, en parte, del sistema de su caja de regulación ó *controla (controller)*, así como de la naturaleza de los frenos. Sin embargo, la mayor parte de las reglas que deben seguirse son parecidas, sea cualquiera el sistema del carruaje.

Las instrucciones comprenden las siguientes partes: preparación para la salida, marchas y paradas ordinarias, subida de rampas y descenso de pendientes. También comprenden el reconocimiento de las averías más frecuentes y el entretenimiento de los coches.

PREPARACIÓN PARA LA SALIDA.—DEBERES FUNDAMENTALES.—Consisten en la seriedad en el cumplimiento de deberes y la atención con el público; evitando, en el trato con éste, entablar discusiones que á veces agravan las cosas más sencillas.

El cochero, al manejar su carruaje, no ha de olvidar que ante todo debe cuidar de la seguridad de los viajeros que transporta, evitando al propio tiempo todo daño á los transeuntes. Concretando á estos fines su atención es como conseguirá realizarlos en todas ocasiones.

Al iniciar el servicio debe evitar las precipitaciones que dan lugar á descuidos lamentables. Para conseguirlo, procurará llegar con suficiente anticipación á la cochera, á fin de tener tiempo de enterarse de las órdenes que se hayan podido dictar, relativas al servicio, así como que no le falte para reconocer completamente el coche que debe manejar.

RECONOCIMIENTO DEL CARRUAJE Y SALIDA DEL DEPÓSITO.—El cochero, al sacar el carruaje del depósito, debe examinarlo detenidamente, para hacerse cargo de si está en disposición de prestar servicio, observando en particular los interruptores automático y de mano, fusibles, percha, del trole, luces, timbre y campana de señales. Inmediatamente ensayará el movimiento desde ambas plataformas, fijándose en si la marcha del coche es la debida en todos los puntos del regulador. Reconocerá el buen funcionamiento de los frenos mecánico y eléctrico, areneros con su depósito de arena y demás partes interesantes del coche.

Registrará la caja de útiles para ver si en ella hay lámparas y fusibles de respeto, así como los efectos más usuales para una pequeña recompostura y para limpieza: alambres, llave, cuerda, cinta aisladora, carbones para escobillas, tela de esmeril, cabos de algodón, etc.

Al salir de la cochera ó depósito, con el objeto de realizar los ensayos de que se ha hablado, debe procederse con cuidado pues las numerosas curvas y agujas de la línea fija y aérea que hay en dicho punto pueden originar contratiempos si no se procede con calma.

Si del recocimiento y ensayo del coche se desprende que éste no se halle en condiciones de prestar servicio, hay que entrarlo de nuevo en el depósito y sacar otro.

MARCHAS Y PARADAS ORDINARIAS.—ARRANQUE.—El cochero no debe emprender la marcha sin haberse asegurado de que la percha del trole está en la dirección conveniente y que está suelto el freno mecánico de

la plataforma posterior. Con estas prevenciones pondrá el coche en movimiento tan pronto como el conductor le dé el aviso correspondiente por medio del timbre.

Algunos carruajes tienen una *palanca* ó manubrio para gobernar el movimiento del carruaje y una manezuela para dar á la marcha el sentido *Adelante*, *Atrás* ó *Freno eléctrico*. En otros carruajes, el regulador no tiene más que una palanca para el manejo del carruaje. (Véase, además, la parte que trata de las *Rampas*.)

Cualquiera que sea el sistema de regulador, el movimiento se inicia poniendo la palanca en el primer punto de marcha *Adelante*, al propio tiempo que se afloja el freno mecánico. Sucesivamente se pone la palanca en los demás puntos de «Serie» y luego en los de «Paralelo», teniendo cuidado, al saltar de uno á otro punto, de hacerlo con la pausa conveniente para que el aumento de velocidad del coche no produzca molestias á los viajeros. Generalmente deben emplearse unos seis segundos, cuando la línea es recta, para que el coche adquiera toda su velocidad. Si la línea es curva, conviene detener la palanca en el último punto de «Serie», y sólo pasar á los puntos de «Paralelo» cuando se ha salido de la curva.

Al recorrer la palanca los puntos del regulador debe proceder el cochero con cuidado, para evitar que dicha palanca quede entre dos puntos consecutivos.

Si hay personas en la vía ó en la proximidad del carruaje, no debe el cochero iniciar la marcha sin advertirlo haciendo sonar el timbre.

El cochero, desde que el carruaje emprenda la marcha, debe permanecer de pie en la plataforma, con una mano en la palanca del regulador y la otra en el freno mecánico, para maniobrar con rapidez la una ó el otro, según sea preciso.

Por mucha aglomeración de pasajeros que haya, y por mucho apremio que exista para transportarlos, el cochero no debe de olvidar nunca que ha de conservar, en absoluto, toda su libertad de movimientos, para poder obrar con completo desembarazo en el manejo de los frenos y demás aparatos que exige el servicio del coche.

Paradas.—Las paradas pueden ser *ordinarias* ó *urgentes*. Las paradas ordinarias se realizan cuando el carruaje llega al término de su viaje, ó bien, en plena vía, para tomar ó dejar viajeros.

El cochero, en las *paradas ordinarias* debe quitar la fuerza con la anticipación necesaria para llegar al punto de parada con muy escasa velocidad, de modo que con poco esfuerzo del freno mecánico pueda el coche quedar completamente detenido. De esta manera, la parada ordinaria del coche se verifica sin bruscas sacudidas, que no sólo desagradan á

los viajeros, sino que perjudican al material y fatigan inutilmente al propio cochero.

Cuando en la vía haya un obstáculo, debe detenerse el coche, si es posible, con tiempo suficiente, y no aguardar á estar encima del obstáculo para ejecutar la parada.

Para quitar la fuerza, el cochero debe mover con rapidez la palanca del regulador, llevándola al punto *cero*.

Las *paradas urgentes* sólo deben ejecutarse para prevenir un choque, el atropello de una persona ú otra efecto lamentable. En estos casos, no basta con quitar la fuerza, sino que, después de quitada con la mayor rapidez posible, hay que aplicar con igual diligencia el freno eléctrico ó cualquiera otro procedimiento de frenaje de que disponga el carruaje. Aunque estas paradas rápidas molestan á los viajeros, de todo debe prescindirse ante la necesidad de evitar un accidente.

Cuando se efectúa una parada urgente, en el caso de que la vía esté resbaladiza, conviene hacer funcionar los areneros, para evitar que el coche patine.

La misma precaución hay que tener en el descenso de las pendientes, según se indicará al tratar de este asunto, en el que se detalla más particularmente el uso de los frenos y lo relativo al patinaje de las ruedas.

Marcha atrás.—En las maniobras de la cochera, y aun en plena vía, hace falta algunas veces dar al coche una marcha *atrás*, para retroceder Las marchas de esta clase son peligrosas, porque el cochero no ve la línea delante del coche, de modo que debe fiarse de las señales que le haga el conductor. Por este motivo, deben evitarse las marchas de esta clase en cuanto sea posible, siendo lo más conveniente que el cochero cambie de plataforma, y se invierta la posición del trole siempre que la porción de línea que deba recorrerse sea algo considerable.

En las rampas, la marcha atrás se convierte en un descenso, que no tan sólo no exige fuerza, sino que se hace sin el auxilio del freno eléctrico, salvo que el coche tenga un inversor (véase *Pendientes*). De todas maneras, la marcha atrás en estas condiciones se ha de hacer tomando todo género de precauciones y siempre en trozos muy cortos.

Precauciones durante la marcha ordinaria.—La atención del cochero debe redoblarse cuando se aproxima el coche á carros que transiten sobre la vía ó muy próximos á ella. En particular, cuando un carro está próximo á la vía, debe marcharse con precaución para evitar que el coche roce con el carro, lo cual puede suceder muy bien si las caballerías de éste se mueven bruscamente al paso del coche.

El cochero debe fijarse particularmente, durante la marcha del coche, en las personas que transitan por la calle, especialmente en las que cami-

nan delante del coche, dando la espalda á éste, y en las que cruzan la calle. En las bocacalles el peligro de atropellar á los transeuntes aumenta, y también en los puntos de parada, en donde hay viajeros que, por ocupar asiento en el coche no suelen preocuparse del peligro que corren al querer tomar, en tropel, el coche por asalto, estando dicho coche en marcha.

Los muchachos que juegan en la calle requieren también atención por parte del cochero para evitar accidentes, que los muchachos, distraídos con sus juegos, no evitarían.

Cuando hay caballos en la vía ó junto á ella, el cochero debe estar prevenido para detener el coche, si conviene. Si el caballo está excitado, podría arrojarse en un momento sobre la vía, y para evitar la embestida es por lo que el cochero debe estar alerta. Para calmar un caballo que está excitado, lo mejor es hablar en voz alta cerca de él.

El cochero debe atender las señales del conductor para detener el coche y emprender de nuevo la marcha, exigiendo de dicho conductor que dé las referidas señales de un modo claro y distinto para evitar confusiones.

Si en su viaje alcanza otro coche que marche por la misma línea, debe evitar el llegar demasiado cerca de éste, á fin de que, si el que va delante se detiene bruscamente, no haya peligro de chocar con él. Para ello es conveniente que la distancia entre ambos no sea inferior á 50 metros.

Igualmente debe evitar el cochero las carreras de competencia entre los coches para llegar primero que otro á un cruce, desvío, etc. Estas carreras de competencia suelen dar funestos resultados, pues, excitados por el amor propio los competidores, no se dan cuenta exacta del peligro en que ponen á los viajeros.

En las curvas, cambios de vía, entrada y salida de desvíos debe marcharse con precaución para evitar descarrilamientos y también choques con otros coches, si por acaso las ruedas, tomando mal las agujas, entrasen en una línea ocupada por otro coche. Además, en los cruces y en las agujas, el coche salta sobre los cortes que tienen los carriles, y estos saltos pueden producir desperfectos en el material y ser causa de la rotura de un eje.

Para reducir la velocidad del coche no hay más que quitar uno ó más puntos de fuerza. Pero si hay que marchar durante algún tiempo á velocidad reducida, conviene poner la palanca en el último punto de «serie». Los puntos intermedios, tanto de «serie» como de «paralelo», sólo deben emplearse durante muy corto tiempo, pues en estos puntos intermedios la corriente, además de pasar por los motores, circula por una ó más sec-

ciones de las resistencias y las calienta desigualmente y hasta puede llegar á quemarlas, si dura mucho esta acción. Por esto, siempre que se pueda, hay que marchar con la palanca en el último punto de «serie» para velocidades moderadas, ó en el último punto de «paralelo» para velocidades normales.

Al pasar el coche por debajo de un aislador de sección debe quitarse la fuerza, para que no circule la corriente que va á los motores cuando la rueda del trole pasa por debajo del referido aislador. También debe cuidarse de no parar el coche de tal manera que dicha rueda de trole caiga precisamente debajo del aislador de sección, pues en este caso el coche quedaría sin corriente para volver á arrancar y habría que cambiar la percha del trole para que la rueda de ésta pudiera de nuevo recibir la corriente

Cuando se escapa el trole, la percha de éste, chocando contra la línea aérea y sus soportes, puede ocasionar averías de consideración. Por este motivo es de la más alta importancia que el cochero detenga el carruaje en cuanto note que el trole se ha escapado. Si el coche marcha con corriente, desde luego se conoce que se ha escapado el trole por la disminución de la velocidad de marcha. Si el coche baja una pendiente y, por lo tanto, no gasta corriente, no puede conocerlo por este medio, pero sí por la fuerte oscilación del hilo de trabajo delante del coche. Si las luces están encendidas, el hecho de apagarse da idea de que puede haberse escapado el trole, y por lo tanto, debe pararse el coche. El conductor, por el movimiento de la cuerda del trole, puede darse cuenta inmediata de que se ha escapado aquél y dar, por lo tanto, la señal de alto.

Al poner de nuevo el trole en su sitio hay que tener cuidado de que la palanca del regulador haya quedado bien en el punto *cero*, y, además, debe procurarse no tocar con el trole el hilo protector que está extendido sobre la línea de trabajo, por el peligro de que se forme un circuito corto entre dicho hilo protector y el de trabajo, que, determinando la marcha de la corriente á tierra, haría caer el interruptor automático de la Central.

La corriente puede faltar en la línea por averías en ésta, en la Central ó por una causa momentánea cualquiera. Si esto ocurre, debe maniobrarse la palanca del regulador para quitar la fuerza y al propio tiempo mover los interruptores del alumbrado para que, si la corriente llega, se advierta al encenderse las luces.

Si la corriente ha faltado algún tiempo y, por lo tanto, han quedado detenidos muchos carruajes, es perjudicial que todos arranquen á la vez, pues las máquinas de la Central se verían en la necesidad de hacer un esfuerzo superior al que pueden desarrollar. En este caso hay que arran-

car con prudencia y mantener durante un rato la palanca en los puntos de «Serie», hasta que el servicio se vaya normalizando.

El cochero no debe jamás dejar el coche sin quitar la corriente y llevarse la palanca y manivela del regulador. En las pendientes, como después se dirá, es de gran responsabilidad dejar el coche abandonado. En todos los casos, el coche que se deja parado en la línea ha de quedar perfectamente frenado.

En el caso de que el coche, por avería, quede detenido en un punto en que puede perjudicar el servicio, debe pedirse el remolque de otro para llevarlo al depósito cuanto antes, á fin de que el servicio pueda seguir prestándose de un modo regular.

Cuando un coche, á causa de una avería, es remolcado por otro ó empujado por otro, el cochero del que va delante es el que debe guiar el convoy y, por lo tanto, dar las señales de arrancar y parar cuando convenga. Los conductores de ambos coches deben estar atentos para transmitir, por medio de los timbres, las señales correspondientes.

Hay que estar atento á los ruidos anormales que produzca el coche durante su marcha, pues quizás son indicio de defectos que, de no corregirse á tiempo, podrían dar lugar á averías considerables. Especialmente conviene advertir el caso de que se rompa un eje del coche, lo cual puede suceder particularmente cuando en la línea hay, seguidas, una curva y una contracurva, ó bien al pasar sobre una aguja ó cruce. Todo carruaje averiado debe conducirse á la cochera con las debidas precauciones

Cuando, terminado el servicio, marcha el coche al depósito, debe esta marcha efectuarse con igual cuidado y precauciones que las que exige el servicio. Al llegar á los desvíos de la cochera debe moderarse la velocidad, y en particular al penetrar en ella, para evitar choques con otros coches. Una vez parado el coche en el depósito, debe frenarse perfectamente, maniobrar el interruptor automático y de mano para cortar la corriente y quitar la verga del trole, dejándola suelta ó apoyada con cuidado en el techo de la cochera de modo que no toque á la línea de trabajo.

Antes de retirarse, dará cuenta al encargado del depósito de cualquier defecto que haya notado en el coche, á fin de que pueda ser examinado y corregido.

Rampas.— Cuando el coche sube una rampa hay que tener cuidados especiales, pues los motores desarrollan esfuerzos más considerables que cuando la línea es horizontal ó tiene escasa pendiente.

Deben evitarse, en cuanto sea posible, las paradas en aquellos puntos de la línea en que la rampa sea muy pronunciada, pues el arrancar de nuevo el coche, particularmente si está cargado, en tales parajes, exige una corriente de mucha intensidad, perjudicial para los motores. Toda-

vía debe extremarse el cuidado si la rampa máxima coincide con una curva de radio muy pequeño, pues en este caso crece mucho el esfuerzo necesario para que arranque el coche, una vez parado. Por estos motivos el arranque en las rampas fuertes debe efectuarse con más calma que en las partes horizontales de la línea.

El cochero, en las rampas fuertes, no debe distraer un instante su atención de la marcha del carruaje, á fin de que, si en cualquier momento le falta la corriente, bien porque el trole se escape, bien por averías en la línea ó en la Central, pueda frenar el coche inmediatamente.

No frenando en el acto, el coche emprendería un movimiento de retroceso peligroso. Si el freno le falta, deben avisar en el acto al conductor para que frene desde su plataforma.

Si el retroceso del coche se realiza teniendo corriente en la línea, se detendrá dando fuerza «adelante». Pero si el retroceso ha sobrevenido por falta de corriente y el freno mecánico falla, sólo puede acudirse al empleo del freno eléctrico. En algunos coches hay un *inversor*, provisto de una palanca. Poniendo éste en la posición de *freno* y poniendo la palanca de fuerza en los puntos de *adelante*, podrá aplicarse el freno eléctrico en el caso de retroceder el coche. En los coches en que no hay dicho inversor, para que obre el freno eléctrico tiene el cochero que trasladarse á la plataforma de delante, en la dirección de la bajada.

Si la vía está húmeda y sucia, puede ser que un coche patine subiendo. En este caso debe quitarse la fuerza y frenar, y luego arrancar de nuevo, pero dando los puntos del regulador con mucha calma y arrojando al propio tiempo arena sobre los carriles, con el objeto de aumentar la adherencia.

Pendientes.—El descenso de las pendientes de la línea lo hacen los coches sin necesidad de la corriente eléctrica y sólo por la acción de su propio peso. Esto no obstante, las precauciones que debe tomar el cochero en estas partes de la línea han de ser extremadas, para evitar que el coche adquiera velocidad tan grande que ya luego no pueda detenerse cuando convenga.

En las paradas hechas en las pendientes, el tiempo que tarda en detenerse el coche es mayor que el necesario en las porciones horizontales de la línea, lo cual debe tener presente el cochero para emplear los frenos en forma debida.

El freno eléctrico, puesto en el primer punto del regulador *modera* la velocidad del coche en las pendientes. Con el freno en esta forma y llevando ajustado el freno mecánico, para poderlo apretar si es necesario, pueden descenderse las pendientes sin peligro alguno.

De todas maneras, la mayor seguridad de la marcha en las pendientes depende de que el coche lleve una velocidad que no sea excesiva. Teniendo esta precaución, el coche podrá detenerse siempre y en poco tiempo, por cuyo motivo, el cochero evitará todo género de accidentes no distrayéndose y conservándose siempre dueño de la velocidad del coche.

Al descender una pendiente fuerte, por querer detener el coche demasiado deprisa, se tarda más tiempo, pues las ruedas patinan sobre los carriles. Por este motivo, en las pendientes fuertes conviene frenar con cierta calma, para que el coche pierda poco á poco la velocidad que lleva y se detenga.

El deslizamiento del coche depende de que las ruedas quedan aprisionadas por el freno mecánico, sin poder rodar cuando el coche lleva todavía bastante velocidad. Hay, pues, que tener cuidado de que la acción del freno mecánico no sea tan brusca, que queden prisioneras las ruedas sin girar. Cuando las ruedas patinan resultan inútiles tanto el freno mecánico como el eléctrico, de modo que lo mejor en este caso es aflojar los frenos un pequeño instante, hacer funcionar los areneros y volver á frenar desde luego para detener el coche.

Cuando el coche marcha por una línea horizontal ó en rampa y se aplica el freno eléctrico, los motores, que han de funcionar como dinamos, no están *cebados*, y por lo tanto, tardan un momento en obrar, durante cuyo momento quizá el coche tomará velocidad excesiva. Para evitarlo, siempre que el coche, no teniendo el freno eléctrico cebado, penetre en una pendiente fuerte, debe el cochero poner la palanca en el segundo punto del freno eléctrico hasta que note que dicho freno eléctrico funciona, en cuyo caso ya podrá poner la palanca en el primer punto, si así le conviene.

Si la vía está húmeda ó sucia, fiará el cochero más en la acción del freno eléctrico que en la del mecánico. El freno eléctrico sólo puede aprisionar momentáneamente las ruedas, de modo que éstas, pudiendo girar libremente, es muy difícil que lleguen á patinar.

Todavía queda al cochero el recurso, en caso de absoluta necesidad, si el coche adquiere demasiada velocidad en una pendiente y si no ha perdido el trole, de dar marcha *atrás*. Pero este procedimiento, perjudicial para los motores, no será necesario á un cochero cuidadoso, que, no distrayéndose en el gobierno del coche, evitará todo género de accidentes desagrables.

Es peligroso dejar un coche abandonado en la pendiente, por el temor de que se suelten los frenos y el carruaje emprenda una marcha vertiginosa, sin gobierno. De todos modos, si un coche ha de permanecer

mucho rato parado en una pendiente, es preciso dejar puesto el freno eléctrico en el último punto, además de dejar bien apretado el freno mecánico.

Defectos y averías.—Cuando se notan defectos en un coche, hay averías en la línea ó se presenta alguna circunstancia imprevista que el personal del coche no puede remediar, no debe perderse el tiempo en dudas ó vacilaciones, sino que desde luego, y por el medio más rápido, hay que dar aviso á la cochera de lo que sucede para que pueda ponerse pronto remedio y no interrumpir el servicio.

Los defectos de índole mecánica del coche son por lo regular difíciles de arreglar en plena vía; pero hay pequeñas faltas en el aparejo eléctrico que se pueden hacer desaparecer pronto, permitiendo que, por lo menos, el coche pueda volver á la cochera sin necesidad de que sea remolcado.

Es imposible determinar todos los defectos y averías que pueden ocurrir en el aparejo eléctrico de un coche; pero las siguientes observaciones podrán ser útiles en la mayoría de los casos.

Falta de corriente.—Si en un momento dado falta la corriente en el coche, debe comprobarse si en efecto la corriente no circula por la línea ó si el hecho es debido á defecto ó avería del carruaje. Lo primero que debe observarse es si, dentro de la misma sección de la línea hay otros carruajes que marchan sin novedad en línea horizontal ó en rampa; pues en este caso, seguramente que la falta es del coche, que no recibe la corriente.

Siendo el defecto propio del coche, conviene observar:

1.° Si el trole está bien puesto sobre el hilo de trabajo

2.° Si las luces se encienden. Si no se encienden, hágase la prueba con todas las series, y examínense los fusibles.

3.° Si los interruptores automáticos y de mano están puestos.

4.° Si los fusibles del coche (si éste los lleva) están fundidos.

5.° Si el coche está colocado sobre carriles sucios ó aislados de la línea, á causa de trabajos que se están efectuando en ella. En este caso, puede unirse, por medio de un alambre, una rueda del coche con alguno de los carriles que no tengan los inconvenientes dichos, con lo cual se encenderán las luces, y entonces, comprobado que este es el defecto, podrán limpiarse los carriles, y unirlos eléctricamente con los contiguos, por medio de alambres.

6.° Si el trole cae precisamente bajo un aislador de sección, en cuyo caso habrá que cambiar la posición de la verga, á fin de que tome corriente.

El coche no arranca.—Examínese, en primer término, si falta la corriente, tal como se acaba de explicar en los párrafos anteriores.

Si hay corriente, el defecto ó avería se hallan en el coche; y para averiguar la causa, pueden hacerse las siguientes observaciones:

a) El coche no arranca maniobrando desde una de las plataformas, pero sí maniobrando en la otra. El defecto reside en el regulador que funcione mal, y, por lo tanto, en ella hay que buscar el defecto ó avería, fijándose en lo siguiente:

1.° El coche no arranca en el primer punto ó en los sucesivos de la «Serie», pero sí en el último punto de serie. El defecto puede residir en los contactos del regulador, ó en los cables que unen dichos contactos con las resistencias. También puede ocurrir que estén desconectados los cables que unan el regulador con uno de los motores. Hay que fijarse en si las escobillas tienen buen contacto con el colector.

2.° Si el coche no arranca hasta que se ha puesto la palanca en el primer punto de «Paralelo», el defecto existe en uno de los motores ó en los cables ó contactos correspondientes del regulador.

b) El coche no arranca maniobrando desde una ú otra plataforma hasta que se ha llegado al último punto de serie. El defecto puede ser debido á que el circuito de las resistencias esté roto, ó que haya defecto en las uniones ó contactos de los cables que van á parar á ellas.

c) El coche no arranca, maniobrando en cualquier plataforma, en ningún punto. La causa debe atribuirse á falta de corriente en el coche. Examínense los contactos del regulador correspondientes á «Línea» y «Tierra».

El interruptor automático se dispara.—Cuando circula por el coche la corriente eléctrica con intensidad mucho mayor que la normal, el interruptor automático del coche se dispara, y también pueden fundirse los fusibles del coche, si los lleva. A veces, la corriente es tan intensa, que se dispara también el automático de la Central.

Si el interruptor automático se dispara estando la palanca del regulador en *cero*, puede ser debido á un contacto del cable que lleva la corriente desde el trole al regulador con la masa del coche, y por lo tanto con tierra. Puede probarse de desempalmar este cable del regulador y maniobrar desde el otro. Si esto no da resultado, hay que remolcar el coche al depósito.

Si el interruptor automático se dispara al poner la palanca en el primer punto de «Serie» puede ser que haya un circuito corto en el regulador.

Si se dispara al ponerla en los sucesivos puntos de serie, probablemente hay una avería en el motor núm. 1 ó en sus cables.

Si se dispara después de pasar el último punto de «Serie», la causa probablemente estará en el motor núm. 2 ó en sus cables. Examínense particularmente la parte de los cables que pasa cerca de los hierros del truck.

Si el disparo del interruptor se manifiesta en un resalto de la vía; por ejemplo, al pasar una aguja , puede residir la causa en los cables de los motores, que se hayan puesto en contacto con la masa del coche, ó en una colocación defectuosa de los partaescobillas.

A veces, sin tener el coche avería alguna, puede caer el interruptor automático porque el cochero, en el arranque, haya pasado demasiado aprisa de unos puntos á otros del regulador.

La marcha del coche no es regular.—Si el coche no marcha á la la velocidad normal, examínense los empalmes de los cables con los terminales del regulador.

Obsérvese si el defecto se manifiesta maniobrando desde ambas controlas, en cuyo caso reconózcanse los empalmes de los cables con los motores, las resistencias y el funcionamiento de los motores.

Muchas veces, la marcha defectuosa puede provenir de causas mecánicas, como son, calentamiento de cojinetes, piezas que impiden el movimiento de otras, etc.

El coche puede marchar de un modo anormal en el arranque y llevar buena marcha en el último punto de «Serie» ó «Paralelo», y en este caso debe examinarse si hay nn corto circuito en las resistencias ó en los cables que van á parar á ellas. También puede suceder que los cables que van á parar á las resistencias no estén empalmados en los terminales de éstas que corresponde.

A veces puede suceder que el carruaje arranque difícilmente y luego marche con mayor velocidad que la ordinaria. La causa puede residir en un circuito corto en los inductores de los motores.

Averías y defecto de los motores.—Suponiendo que los empalmes de los cables estén en orden, la falta de funcionamiento regular de los motores pueden consistir en lo siguiente:

a) Contacto de algún hilo del inductor con la masa del coche, y, por lo tanto, con tierra. El interruptor automático se disparará al poner la palanca en los últimos puntos de «Serie». Se comprobará desempalmando los cables que van á parar á los motores y probando con el timbre electromagnético ó con el ohmmetro el aislamiento de cada inductor.

b) Contacto de algún hilo del inducido con el eje y, por lo tanto, con la masa del coche. El interruptor automático se disparará como el caso anterior. Se comprobará levantando las escobillas, ó por lo menos separándolas, por medio de papeles secos, del colector y probando, como se ha dicho, el aislamiento de dicho inducido.

c) Contacto entre sí de varios hilos de las capas de un inductor, pero sin que haya contacto con la masa. El campo magnético quedará desequilibrado; la velocidad del coche será, (después que el coche haya

arrancado con dificultad), superior á la velocidad normal. En el colector se manifestarán grandes chispas continuas. Puede comprobarse la avería separando los inductores y haciendo pasar por ellos una corriente eléctrica moderada. Estará averiado el inductor en que se manifieste por medio del voltímetro, menor diferencia de potencial entre los terminales de entrada y salida.

d) Contacto, entre sí, de dos hilos del inducido ó secciones del colector, sin que haya contacto con la masa. La sección correspondiente del inducido se calentará excesivamente.

e) Un hilo de los inductores está roto. Falta el campo magnético. El motor no arrancará y el coche no marchará hasta llegar á los puntos de «Paralelo».

f) Un hilo del inducido está roto. No circulará la corriente regularmente. Las chispas formarán un gran arco y se irá quemando el aislamiento entre las secciones correspondientes del inducido.

g) Se observan chispas en el colector, sin que haya avería sensible.

En este caso debe observarse:

Si los carbones, demasiado ajustados á los portacarbones, no hacen presión sobre el colector.

Si el colector está sucio ó cubierto de aceite.

Si su superficie es muy desigual y necesita tornearse de nuevo.

Si los portaescobillas no están en la posición debida y, por lo tanto, los carbones no ocupan exactamente la línea neutra.

Si el motor, por trabajar frenado ó por otra causa, desarrolla una potencia superior á la normal. Las chispas, en este caso, no sólo se manifiestan en los puntos de apoyo de los carbones, sino en la superficie del colector como arcos brillantes, por lo general muy finos. Si se exigen al motor estos trabajos, superiores al esfuerzo normal, es todavía de mayor interés mantener el colector muy limpio para evitar averías.

Hay que observar la tendencia á producirse chispas en el espacio que media, en algunos motores, entre el colector y los portaescobillas, pues puede formarse un circuito corto entre dichas partes, debido á que el arco voltaico que se forma ofrece relativamente escasa resistencia al paso de la corriente.

Averías en el freno eléctrico.—Pueden ser debidas á la avería de los motores, á las resistencias ó á los contactos del regulador. Las dos primeras causas tendrán también influencia en la marcha «Adelante», de modo que se denotarán ensayando éste. Los contactos del regulador deben mantenerse muy limpios, y con la presión suficiente.

Examínese el funcionamiento de las diversas piezas del freno elec-

tromagnético, la posición de los patines, la de los zapatas y el juego de todo el conjunto del freno.

Cuado no funciona el freno eléctrico, debe procederse con mucho cuidado en las marchas descendentes, y conducir cuanto antes el carruaje á la cochera.

DEFECTOS VARIOS.—Cuando el trole se sale con mucha frecuencia del hilo del trabajo, puede ser debido á que la tensión de los resortes de la verga haya disminuído, lo cual se comprobará observando si la verga aguanta en su extremo un peso de 10 kilogramos.

Puede ser que la inclinación de la cabeza del trole sea defectuosa.

La causa puede residir en la línea de trabajo.

Cuando la ruedecilla del trole rechina al marchar es que necesita engrase; ó bien que está ya muy desgastada, en cuyo caso conviene cambiarla cuanto antes.

Indice de los capítulos contenidos en la segunda parte.

		Págs.
Capítulo	**V.—Carruajes**	127
	A.—Truck	127
	B.—Caja	135
Capítulo	**VI.—Aparejo eléctrico de los carruajes**	143
	A.—Elementos constitutivos del aparejo eléctrico	143
	B.—Gobierno de los motores	156
Capítulo	**VII.—Frenos**	161
	A.—Principios generales	161
	B.—Frenos Mecánicos	170
	C.—Frenos de aire comprimido	174
	D.—Frenos eléctricos	175
Capítulo	**VIII.—Explotación. Servicios de explotación**	189
	A.—Entretenimiento	190
	B.—Movimiento	201
	C.—Contabilidad	205
	D.—Instrucciones para el manejo de los coches eléctricos	208

REGLAS PRACTICAS

PARA LA

INSTALACIÓN DE FILTROS DE PORCELANA DE AMIANTO

SISTEMA MALLIÉ

REGLAS PRÁCTICAS

PARA LA

INSTALACIÓN DE FILTROS DE PORCELANA DE AMIANTO

SISTEMA MALLIÉ

HOY REGLAMENTARIO EN LOS EDIFICIOS MILITARES

DESTINADOS Á ALOJAMIENTO DE TROPAS

COMPARACIÓN DE ESTOS FILTROS CON LOS RAYOS ULTRAVIOLETAS

POR

D. JUAN A. VILARRASA Y FOURNIER

TENIENTE CORONEL DE INGENIEROS



MADRID

IMPRENTA DEL «MEMORIAL DE INGENIEROS DEL EJÉRCITO»

—

1912

Reglas prácticas para la instalación de filtros de porcelana de amianto

SISTEMA MALLIÉ

HOY REGLAMENTARIO EN LOS EDIFICIOS MILITARES DESTINADOS Á ALOJAMIENTO DE TROPAS

COMPARACIÓN DE ESTOS FILTROS CON LOS RAYOS ULTRAVIOLETAS

Preliminares y Reales órdenes.

Hemos creído de utilidad reunir en este trabajo cuantos datos nos han suministrado el estudio y la experiencia en este asunto, presentando al mismo tiempo, reglas prácticas de aplicación general para calcular, en los distintos casos que pueden ofrecerse, varias de las partes esenciales de una instalación que, hasta ahora, estaban sin determinar y se dejaban al criterio de cada cual. Las reglas que proponemos y la unidad de procedimiento que de ella resulta, y que actualmente no existe, facilitarán, á nuestro ver, la ejecución de los proyectos de instalación de filtros, produciendo una regular economía de tiempo y evitando deficiencias en las instalaciones á que podrían dar lugar la urgencia con que á menudo hay que proyectar, y la falta actual de reglas fijas con que guiarse.

Al mismo tiempo haremos una una comparación entre los filtros Mallié y otros procedimientos de esterilización del agua, y muy especialmente el moderno de los rayos ultravioletas, haciendo resaltar las ventajas y los inconvenientes del empleo de unos y otros, principalmente desde los puntos de vista de la eficacia y de la economía.

*
* *

Empezamos nuestro trabajo transcribiendo dos de las disposiciones vigentes sobre el particular y extractando las otras tres.

1.° La Real orden circular que actualmente sirve de base para hacer las instalaciones de que se trata, copiada literalmente, dice así:

«*Material de Ingenieros.*—Circular.—Excmo. Sr.: Con el fin de que »se pueda realizar la instalación de filtros en aquellos edificios y depen- »dencias militares en que sean necesarios, el Rey (q. D. g.) se ha servi- »do disponer lo siguiente:

»1.° Adoptar como reglamentario el filtro de porcelana de amianto »sistema Mallié, por ser el que hoy reune mejores condiciones, debiendo »proponerse la instalación de dicho filtro siempre que no sea posible pro- »porcionarse agua de manantial ó conducida en tal forma que no sea po- »sible su contaminación, y teniendo en cuenta que el rendimiento de un »filtro de 15 bujías no excede de 1.000 litros diarios, y que se calculan »necesarios tres para cada 1.000 hombres.

»2.° Como que se trata de un material que ha de instalarse en condi- »ciones de ser fácilmente desmontable, los filtros, bombas acumuladores »y demás accesorios se considerarán como material para abastecimiento »de aguas á los edificios militares, y será cargo su adquisición y entrete- »nimiento á los fondos de que dispone la Administración Militar para es- »tas atenciones;

»3.° Las obras necesarias para la instalación de filtros, así como para »la de bombas acumuladores, etc., se harán con cargo al Material de In- »genieros, siendo este cuerpo el que en todos los casos formule los pro- »yectos para dicha instalación.

»4.° La dirección y cuidado para el buen funcionamiento de los fil- »tros, así como su limpieza, regeneración y esterilización, estarán á car- »go del Cuerpo de Sanidad Militar, representado por los individuos del »mismo destinados á cada edificio ó dependencia, y personal á sus ór- »denes.

»5.° Se limpiarán los filtros todos los días, valiéndose de un cepillo »adecuado, y se regenerarán una vez á la semana, sumergiendo las bu- »jías en una disolución de permanganato de potasa al 1 por 1.000 duran- »te media hora; y

»6.° Se esterilizarán todos los meses sumergiendo las bujías en una »disolución de permanganato al 5 por 1.000 durante media hora, y des- »pués en otra de bisulfito potásico al 5 por 100 por el mismo tiempo.

»De Real orden lo digo á V. E..... etc..—Dios etc.—Madrid 29 de »mayo de 1905.»

2.° La Real orden circular de 26 de septiembre de 1907 (extracto), dispone que los filtros adquiridos por los Cuerpos y que, por consiguiente, son propiedad suya, pasen á cargo de la Administración militar, la cual cuidará de su recomposición y entretenimiento.

3.° La Real orden circular de 10 de octubre de 1907 (extracto), determina que los gastos de adquisición y entretenimiento de los filtros que están á cargo de la Administración militar se sufraguen con los fondos que ésta tiene para dichas necesidades, y de no tenerlos, con la partida que figura á dicho fin en el capítulo 7.° art. 2.° del presupuesto de Guerra.

4.° La Real orden circular de 19 de noviembre de 1907 (extracto), dispone que los Cuerpos y dependencias militares que tengan filtros de su propiedad y no dispongan de consignación para su reposición y entretenimiento, los entreguen por medio de inventario á la Administración militar; y si estas entidades tienen fondos para ello, queda á su cargo dichas reposición y entretenimiento.—El 3.° de sus apartados dicta reglas para el cumplimiento de la primera parte de la misma.

5.° La Real orden circular de 19 de julio de 1909, copiada á la letra dice así.

«Sección de Administración militar.—Excmo. Sr.: El Rey (q. D. g.) » ha ténido á bien disponer que, para el servicio y entrenimiento de fil- » tros en los pabellones de Generales, Jefes y Oficiales de los distintos » cuerpos y dependencias militares, se tenga presente lo prevenido en las » Reales órdenes de 29 de mayo 1905 (*C. L.* núm. 97), 26 septiembre y » 19 noviembre de 1907 (*C. L.* núm. 156 y 193) y Real orden circular de » 10 de octubre del mismo año (*C. L.* núm. 171), y que, por consiguiente, » sean filtros de presión ó sin ella los que deseen utilizar los Generales, » Jefes y Oficiales para su servicio en pabellones, deberán ser de su cuen- » ta; y únicamente en casos especiales justificados, se llevará á cabo en los » edificios con cargo al presupuesto de Guerra, una derivación de la tu- » bería, dotándola de una llave de paso y boquilla para atornillar el fil- » tro, el cual costearán los interesados.—De Real orden lo digo á V E. » para... Dios... Madrid 19 julio 1909.

***

De estas Reales órdenes se desprenden las tres reglas siguientes:

1.ª Que el Cuerpo de Ingenieros sólo debe efectuar las obras necesarias para la instalación de filtros de presión para la tropa, y sólo en casos muy especiales las necesarias para los filtros que se establezcan en pabellones.

2.ª Que los gastos de compra, reposición y entretenimiento de filtros, bombas, acumuladores, cañerías y depósitos corren á cargo de la Administración militar; y sólo en algún caso especial á cargo de los Cuerpos y dependencias.

3.ª Que los Generales, Jefes y Oficiales que establezcan filtros en sus pabellones han de costear su compra, instalación y entretenimiento, cualquiera que sea la clase de los mismos.

En este trabajo sólo nos ocuparemos de la instalación de filtros para la tropa, por ser, con mucho, las más importantes; las reglas que daremos servirán igualmente para cualquier otra clase de instalaciones.

EL AGUA

En el estado actual de la ciencia higiénica es inútil insistir acerca de la absoluta necesidad de que el agua que se suministre al soldado, además de poseer las condiciones clásicas de potabilidad, físicas y químicas, esto es, no tener olor, color ni sabor, ser fresca (de 10° centígrados á 20° centígrados, la media es 16° centígrados), cristalina y aireada, cocer bien las legumbres, disolver el jabón sin formación de grumos y contener ciertos gases y sales en disolución, ha de estar desprovista de toda sustancia orgánica en descomposición ó no, así como de todo microorganismo patógeno (microbios productores de enfermedades).

Las aguas de manantiales existentes en terrenos no calizos ni yesosos las de deshielo, de torrente y de río, si van por cauce pedregoso y alejado de todo centro habitado, son excelentes si su conducción se hace en buenas condiciones, esto es, por galería subterránea revestida interiormente de cemento Portland ó por tubería de hierro ó de cemento armado, establecidas unas y otras á suficiente profundidad. Pero no sucede lo mismo si estas aguas son conducidas en canales á cielo abierto que atraviesan lugares habitados, ó pasan por las inmediaciones de éstos, de fábricas, estercoleros, mataderos, cementerios, etc., porque entonces recogen toda clase de inmundicias, como son materias fecales y cadavéricas, aguas residuales del riego de los campos cargadas de abonos humano y de estercolero, las procedentes del lavado de ropas de sanos, enfermos y difuntos, etcétera; resultando entonces estas aguas muy peligrosas por contener sustancias orgánicas en descomposición é innumerables colonias de bacterias y de esporos, productores de enfermedades infecciosas, y muy especialmente el bacilo Ebert del tifus, así como toxinas producidas por unos y otros; y si bien la oxigenación de estas aguas y la acción de los rayos solares sobre ellas, durante su curso, sobre todo, si éste es largo, destruyen en gran parte estos elementos nocivos, no es menos cierto que, dada la larga vitalidad de muchos microbios (tres meses para el citado del tifus), su presencia en aquéllas constituye un grave peligro para la salud. Las aguas de pozo se contaminan fácilmente, si en sus inmediaciones existen pozos negros. Las de lluvia, recogidas en algibes y procedentes de terrados, y sobre todo de tejados (con exclusión de las de los patios) son excelentes si se desecha la primera que corre, si el algibe está

bien construído, se limpia con alguna frecuencia y no se arrojan á él cuerpos extraños.

Estas indicaciones bastan en rigor, en muchos casos, para saber si es necesaria ó inútil la instalación de filtros en un edificio; para tener de ello una seguridad completa, y en los casos dudosos, será indispensable proceder al análisis bacteriológico de las aguas, asesorándose del Cuerpo de Sanidad militar.

Descripción general de las instalaciones de filtros.

Todas ellas pueden reunirse en los grupos siguientes:

Primer grupo: el agua tiene una presión propia (la de las cañerías de la población) suficiente para llegar á la parte superior del edificio, ó mejor, para el buen funcionamiento de los filtros.

Segundo grupo: su presión es insuficiente para este objeto ó bien es nula.

La instalación tipo del primer grupo comprende:

1.° Una cañería *CC* (Figura 1) de subida del agua impura la cual arranca de la cañería general de la población y eleva el agua hasta el depósito superior de presión.

2.° Este depósito superior de presión *D* establecido en la parte más elevada del edificio, debiendo su altura sobre los filtros ser tal que la presión del agua en los mismos sea la necesaria y suficiente para su buen funcionamiento.

3.° Si el agua es habitualmente muy turbia conviene establecer encima de este depósito otro *P* de clarificación preliminar de aquélla; la cañería *CC* verterá entonces el agua turbia en *P*, y de este depósito pasará al *D* de presión.

4.° Una cañería *F F* de bajada del agua impura desde el depósito de presión á los filtros, con sus ramales *a b c* para el servicio de éstos.

5.° Otra cañería *E E* de desagüe que lleva el agua sobrante del depósito superior á los cuartos de aseo; al lavadero, á los retretes ó á otro depósito donde se recoge.

6.° El ó los filtros necesarios *G*, *G''*, *G'*, establecidos en la parte más baja del edificio á fin de aprovechar la mayor altura posible de caída del agua.

7.° El depósito inferior *I* de agua filtrada, herméticamente cerrado, establecido debajo de los filtros.

8.° Vasijas especiales para el transporte del agua filtrada á las compañías y demás dependencias donde haya de utilizarse.

9.° Y, por último, depósitos en éstas y en aquéllas para guardar el agua filtrada é impedir su contaminación.

La instalación tipo del segundo grupo comprende:

1.° Un depósito inferior *A* de agua impura (fig. 1), que puede establecerse á la altura máxima donde llega el agua por su sola presión; ordinariamente se establece en la parte baja del edificio y al pié de la instalación para tener reunidas todas las partes inferiores de ésta; escusado es decir que, cuando el agua llega sin presión ó hay que acarrearla en carricubas, el sitio donde hay que instalar este depósito está marcado en la parte baja del edificio.

2.° Si el agua es habitualmente muy turbia conviene establecer encima de este depósito otro *Q* de clarificación preliminar de aquélla; el agua irá directamente á este depósito, y de él pasará clarificada al inferior de agua impura A_1 establecido á un nivel inferior al de aquél.

3.° Una bomba *B* aspirante-impelente que toma el agua de *A* ó de A_1 y la eleva á *D*.

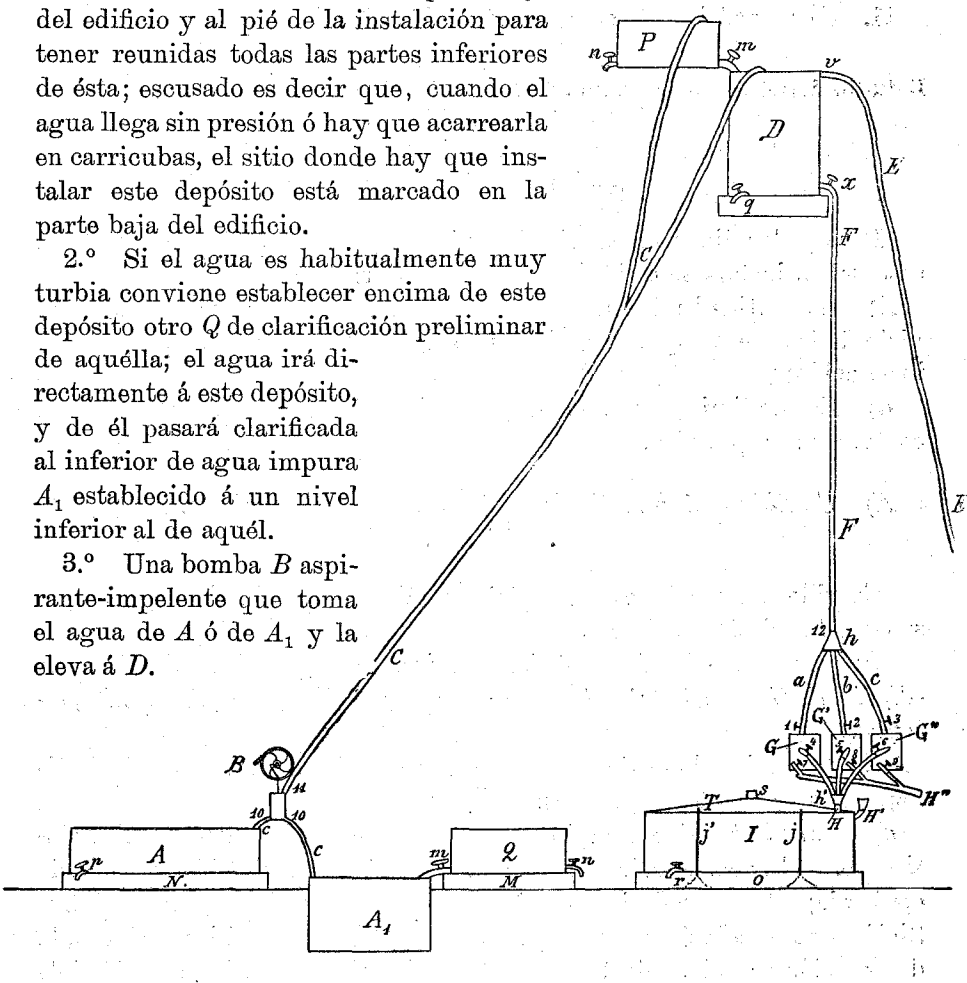


Fig. 1.

4.° La cañería *CC* de elevación del agua.

5.° El depósito superior de presión *D*.

6.° La cañería *F F* de alimentación de los filtros.

7.° La cañería *E E*, que en este caso, es avisadora del momento en

que el depósito superior *D* está lleno, debiendo desaguar en la vertical del depósito *A* ó en sus inmediaciones.

8.° El ó los filtros *G G' G''*, establecidos como en el caso anterior.

9.° El depósito inferior *I* de agua filtrada, establecido como queda dicho.

10. Las vasijas de transporte citadas en el grupo anterior; y

11. Los Depósitos de compañía también allí citados.

Estudio detallado de cada una de las partes de que se componen las instalaciones de filtros.

I.—Estudio de los filtros.

Para poder fijar con exactitud el número y clase de filtros que en cada caso deben instalarse es indispensable conocer:

A) La cantidad mínima diaria de agua filtrada necesaria para el servicio de las fuerzas que se alojan en el edificio en el que se proyecta la instalación; y

B) El rendimiento medio de cada clase de filtros con el que debe contarse en la práctica.

A) *Cantidad mínima diaria de agua filtrada necesaria en los edificios militares.*

Consideraremos dos casos: edificios destinados á alojamiento de tropas sanas y hospitales militares.

Primer caso.—Cantidad mínima diaria de agua filtrada necesaria en los edificios destinados á alojamiento de tropas sanas. (Cuarteles, Academias, etcetera.)

Esta cantidad depende, como es natural, de los usos á que se la destina; estos usos son los siguientes:

a) *Para la bebida* se empleará exclusivamente agua filtrada. Es práctica general hacer hervir el agua que se destina á la bebida en casos de epidemia; este procedimiento es imperfecto, porque si bien con una ebullición prolongada á 100° el agua puede considerarse casi inmunizada, la destrucción completa de todas sus bacterias sólo se consigue haciéndola hervir durante un cuarto de hora bajo una presión de dos atmósferas, ó sea á una temperatura de 120°. Y ni aun así será el agua biológicamente pura, porque los esporos (segmentos reproductores) de algunas bacterias pueden resistir, sin morir, temperaturas superiores á ésta, los del colibacilo entre otros. Además, el agua hervida es detestable é indigesta, porque está desprovista de oxígeno y de ácido carbónico, así como de las

sales que contenía en disolución, y constituye un excelente terreno de cultivo para el desarrollo de microbios, resultando muy caro este procedimiento por el carbón que consume. Por lo demás, si el agua contiene barro en suspensión, éste no desaparece con la ebullición, permaneciendo aquélla turbia y con un aspecto sucio y repugnante que sólo puede desaparecer con una buena decantación ó con la filtración.

b) Las mismas razones obligan á emplear también el agua filtrada para *la cocción de alimentos.*

c) Para el aseo personal, especialmente el diario de cara y manos con agua fría, para los baños ó duchas que deberían instalarse en todos los edificios militares, para la limpieza de los utensilios de comedor y de cocina, para el lavado de ropa cuando éste se hace en el cuartel y para el de suelos, fuera también conveniente emplear agua filtrada, y así se evitaría la contingencia de que pudiesen penetrar en el organismo, de un modo indirecto, las bacterias patógenas y se aseguraría en absoluto el alejamiento de las enfermedades que se trata de evitar.

Es evidente, sin embargo, que el peligro es, en este caso *c)* mucho menor que en el *b)* y sobre todo que en el *a).*—Y tampoco es conveniente extremar con exceso las precauciones en todos los casos porque esto puede dar por resultado deprimir la moral del individuo y aumentar su incredulidad en todo lo que á higiene se refiere.—El personal de Sanidad militar es el que debe aconsejar, en vista de las condiciones del agua de que se dispone en cada edificio, además de la necesidad ó inutilidad de establecer en él una instalación de filtros, los usos á que debe destinarse el agua filtrada.

En el caso más desfavorable de acumularse en un edificio militar *fuerza extraordinaria,* la cantidad mínima diaria de agua filtrada que los higienistas militares consideran necesaria es de 3 litros por plaza, la cual basta para satisfacer las necesidades más perentorias del soldado, á saber: la cocción de alimentos, que consume alrededor de un litro y medio, y la bebida, para la cual queda otro litro y medio.—Esta cantidad mínima de 3 litros diarios es también la que fija la Real orden de 29 de mayo de 1905, la cual dispone el establecimiento de 3 filtros de 15 bujías para cada 1.000 hombres, teniendo en cuenta, añade, que el rendimiento de un filtro de 15 bujías no excede de 1.000 litros diarios; resultando así un total de 3.000 litros diarios de agua filtrada para 1.000 hombres, ó sea 3 litros por plaza, como queda dicho.

Con esto, la *fuerza ordinaria* que se aloje en los edificios militares dispondrá de un exceso de agua filtrada sobre los 3 litros antedichos que dependerá de la relación entre ambas fuerzas, la ordinaria y la extraordinaria, exceso que podrá llegar á uno y medio ó dos litros diarios por plaza.

En el muy bien estudiado proyecto de instalación del filtros del señor Coronel D. Eusebio Lizaso (Memoria sobre el establecimiento de filtros en los edificios militares de Zaragoza; *Memorial de Ingenieros* del año 1904), del cual tomamos los datos indispensables para el presente trabajo y al cual remitimos al lector, se atribuyen algo más de 3 litros diarios á cada uno de los individuos de la fuerza extraordinaria, resultando 5 litros diarios para cada uno de los de la ordinaria.—De 5 á 6 litros diarios es la cantidad que suelen estimar los higienistas como indispensable para atender debidamente á las necesidades de cada individuo de la fuerza que ordinariamente ocupa los cuarteles.

Esta cantidad de 5 litros diarios es un mínimo; el ideal sería que toda el agua de que se dispone en un edificio militar fuese filtrada, pues la abundancia de agua exenta de todo microorganismo es uno de los elementos que más influyen en la conservación de la salud; así se desprende de numerosos hechos observados en España y sobre todo en el Extranjero, donde, á la sustitución del agua contaminada por la filtrada ó la de manantial, sucedió inmediatamente una disminución considerable, hasta el 60 y el 70 por 100, en los casos de tifus y de otras enfermedades infecciosas que hasta aquel momento se venían produciendo.

De todo lo dicho se desprende que para hallar la cantidad diaria mínima de agua filtrada necesaria en un edificio destinado á alojamiento de tropas sanas, en el caso general de utilizarse este elemento únicamente para la bebida y la cocción de alimentos, se multiplicará por 5 (litros) el número representativo de la fuerza ordinaria; dividiendo luego el producto por el número representativo de la fuerza extraordinaria, si el cociente es igual ó mayor que 3 (litros), el producto hallado es la cantidad que se busca; si el cociente fuese menor que 3, se multiplicará por 3 el número representativo de la fuerza oxtraordinaria y el producto que se obtenga será la cantidad buscada, resultando entonces un ligero exceso sobre los 5 litros diarios de agua filtrada para cada uno de los individuos de la fuerza ordinaria.

Con estos 5 litros se puede atender al servicio de la cocina de sargentos, de la cantina, del botiquín y de las demás dependencias; si no se quisiera descontar el agua necesaria para estos servicios de la hallada anteriormente, se añadirá á ésta la que resulte necesaria para atender á estos servicios.

Cuando, por la mala calidad del agua, los facultativos de Sanidad militar ordenen el empleo del agua filtrada para los baños, duchas, lavado de ropa y de suelos, habrá que añadir á la total hallada anteriormente las cantidades para satisfacer cada uno de dichos servicios, cantidades que se detallan en el caso segundo siguiente.

Segundo caso.—Cantidad mínima diaria de agua filtrada necesaria en un Hospital Militar.

Las necesidades en agua filtrada de un hospital Militar no pueden calcularse como en el caso anterior; la cantidad de dicha agua de que en ellos se disponga ha de ser tal, que aun en el caso extraordinario de estar ocupadas todas sus camas, abunde siempre, y hasta sobre tan precioso elemento, sin que, por su falta ó escasez pueda llegar jamás á claudicar ningún servicio.

Las necesidades en agua filtrada de un hospital militar son las siguientes:

a) Comida, bebida y aseo personal diario.—Viviendo con los enfermos el personal de plana menor del hospital (practicantes y enfermeros), está expuesto á contaminarse con las mismas enfermedades que sufren aquéllos, por cuya razón hay que atribuir á unos y otros la misma cantidad de agua filtrada por este concepto; un total diario de 18 litros por individuo ha parecido suficiente á varios Facultativos que se han consultado.

Añádase, pues, al número máximo de enfermos que puede contener el hospital el personal de plana menor, y multiplíquese la suma por 18; el producto será la cantidad diaria mínima de agua filtrada necesaria por este concepto.

En casos extraordinarios, epidemias, por ejemplo, el Director del hospital está autorizado para acudir al empleo de enfermeros civiles si no bastan los militares. Este aumento accidental en el personal no lo produce en la cantidad de agua filtrada necesaria, por ser siempre pequeño.

b) Farmacia y gabinete químico y de análisis.—El mínimo es de unos 50 ó 60 litros diarios para 10 ó 15 enfermos; 100, para 60 ú 80; 150, para 80 ó 130; 150 ó 200, para 150 ó 200. Conviene consultar al Farmacéutico militar en cada caso.

c) Baños y duchas.—La cantidad de agua filtrada necesaria para baños generales varía enormemente según no haya ningún enfermo de tifus ó haya una epidemia de esta enfermedad. En el primer caso, en un hospital de 100 camas pueden contarse unos cuatro, seis ú ocho baños generales diarios como máximo; pero en el segundo, este número puede subir exageradamente por necesitar cada tifoideo desde uno á nueve baños generales diarios. Por esta razón es indispensable consultar esta necesidad con el personal facultativo en todos los casos. No habiendo epidemia de dicha enfermedad, es aceptable una media de cinco á seis ba-

ños generales diarios para cada 40 ó 50 enfermos. Para cada baño general se necesitan unos 300 litros de agua.

Los baños parciales consumen poca agua, no siendo indispensable tomarlos en consideración.

Cada ducha consume de 15 á 20 litros por individuo.

d) Funcionamiento y lavado de la estufa de desinfección.—La ropa sucia de los enfermos infecciosos ó simplemente contagiosos se guarda en sacos impermeables, desinfectándose toda ella de una vez cada cuatro días ó cada semana, si hay epidemia, y cada quince días ó cada mes, en caso contrario. Se consultará el personal facultativo sobre la frecuencia media del funcionamiento de la estufa, sirviendo este dato de base para el cálculo del agua necesaria por este concepto, en la inteligencia de que se necesitan 150 litros para su funcionamiento y 40 para su lavado, considerándola como un carro de cuatro ruedas.

No es necesario emplear agua filtrada para el funcionamiento de la estufa, porque la presión que en ésta se produce, cerca de tres atmósferas, es suficiente para que la temperatura del agua destruya todos los microorganismos. Si el agua de la población fuese muy mala, sería conveniente filtrar la que ha de servir para su lavado.

e) Lavadero.—También debe consultarse con quien corresponde la necesidad ó inutilidad de emplear agua filtrada para este servicio. Téngase en cuenta que sólo va directamente al lavadero la ropa de enfermos no infecciosos ni contagiosos, y que la de éstos pasa primero por la estufa de desinfección. En la mayoría de los casos las lejías empleadas en las coladas, el enjabonado y el soleado de la ropa lavada son suficientes para destruir los microorganismos.

El lavadero ha de estar dividido en dos compartimentos: uno, para el lavado propiamente dicho, y otro, para el enjuague de la ropa; en un hospital de 100 camas, las capacidades mínimas de ambos compartimentos son, respectivamente, de 600 y 400 litros.

f) Lavado de suelos.—Los de las salas de enfermos deben lavarse una vez cada cuatro días; los de las oficinas, farmacia y demás dependencias, una vez á la semana. Cada metro cuadrado de suelo de ladrillo no prensado consume de 1,50 á 2,00 litros de agua; para la limpieza de los suelos de ladrillo prensado y de mosáico basta emplear de 0,75 á 1,00 litros por metro cuadrado. Ordinariamente se empleará agua sin filtrar para este servicio; pero si ésta estuviese muy cargada de microorganismos, convendría emplearla filtrada para evitar, siempre también según opinión facultativa, la peligrosa contingencia de quedar numerosas colonias de microbios en los rincones y en las ranuras que separan los ladrillos, á fin de alejar toda causa de contagio en los debilitados organismos de los enfermos.

Sumando las cantidades de agua filtrada necesarias para cada uno de los servicios indicados, se obtendrá el total de la que hay que filtrar en un día en esta clase de edificios.

Observaciones.

1.ª Las cantidades señaladas en los párrafos anteriores para satisfacer las necesidades en agua filtrada de un edificio destinado á alojamiento de tropas sanas ó enfermas son tan sólo, como queda dicho, límites mínimos, que podrán aumentarse sin inconveniente; pero no será prudente disminuirlos. Si el agua fuese mala, mala su conducción y malo el alcantarillado de la población, todos los servicios, menos el de retretes, deberán cubrirse con agua filtrada, principalmente en los hospitales. En algunos de éstos son frecuentes los casos de enfermos que, ingresados con enfermedades no infecciosas, han enfermado de tifus después de su entrada en los mismos. Por esto es de recomendar, como trabajo preliminar, además del examen cuidadoso de las aguas y de sus condiciones, un estudio detenido del alcantarillado, especialmente el del subsuelo del del edificio, donde, con frecuencia, por estar en contrapendiente las acometidas ó tener un nivel inferior al de las colectoras, ó por estar mal construídas unas y otras ó descompuestos sus materiales, se forman inmensos remansos subterráneos de líquidos orgánicos en descomposición que impregnan el subsuelo, suben por capilaridad y rezuman en los bajos, infeccionando la atmósfera con emanaciones mortíferas.

2.ª A más de los servicios estudiados hay otros varios que satisfacer, y para ello debe disponerse de agua abundante. Aunque en este trabajo estudiamos exclusivamente el modo de satisfacer las necesidades en agua filtrada de los edificios militares, como que por una parte la higienización completa de esta clase de edificios desde el punto de vista del agua obliga á contar con la total de que en ellos debe disponerse, y por otra será frecuente el caso de no disponerse en los mismos de suficiente cantidad de este elemento, debiendo entonces interesarse de los Ayuntamientos la concesión del suplemento de agua precisa para llegar al total de la necesaria, damos á continuación algunas indicaciones sobre dichas necesidades.

Entre éstas es importantísima la del agua que debe emplearse para el perfecto funcionamiento de los *retretes* y *urinarios;* esta agua no debe ser filtrada, porque los desinfectantes que con ella se mezclan destruyen los gérmenes patógenos que contiene ó, cuando menos, les quitan su virulencia.

Cuando *no hay* pozos Mouras, los depósitos de los sifones de los re-

tretes pueden ser de descarga voluntaria ó automática. El número de descargas de los primeros se calculará en cada caso por el número máximo de evacuaciones diarias y nocturnas; si el depósito es de ocho litros, y se producen 16 evacuaciones durante el día y cuatro durante la noche, cada depósito consumirá en venticuatro horas $8 \times 20 = 160$ litros. El número de descargas automáticas de los segundos variará con el de individuos; un sencillo cálculo nos dará, después, el total diario de agua necesaria para el servicio de cada uno de ellos.

Los depósitos de los urinarios suelen ser de descarga automática, y su capacidad ordinaria es de un litro. Suponiendo una descarga cada media hora durante las doce del día y una cada dos horas durante las doce de la noche, se obtendrá un total de 30 litros por urinario en veinticuatro horas.

Cuando los retretes y urinarios no tengan depósitos de descarga, como sucede generalmente, su limpieza se hará con cubos de agua; la práctica indicará en cada caso el número de litros diarios necesarios para este servicio.

Cuando *hay* pozos Mouras, son necesarios 10 litros diarios por persona para favorecer la disolución de las excretas. Si el número total de litros que van á parar al Moura por diferentes conceptos fuese igual ó mayor que el producto del número de individuos por 10, bastaría asignar al servicio de retretes y urinarios la cantidad de agua estrictamente necesaria para su limpieza; si fuese menor habría que completarla, aumentando hasta obtener la indicada, la cantidad de agua que se dedica á este servicio.

También se tendrá en cuenta el agua necesaria para la bebida del ganado y su limpieza, así como la de las cuadras y de los carros. Cada caballo ingiere de 15 á 20 litros diarios, y su lavado requiere unos 20; el de cada carro de cuatro ruedas, unos 40; el lavado de las cuadras unos tres á cinco litros por metro cuadrado. Para más detalles sobre las necesidades en agua sin filtrar en los edificios militares véanse *Cuarteles Tipos* y *Cuarteles Avilés*.

B) Filtros Mallié; sus rendimientos, causas de las variaciones que en ellos se observan, rendimientos prácticos.—Su eficacia; ídem comparada con la de otros medios de esterilización del agua.—Su entretenimiento. Modo de determinar el número y clase de filtros necesarios en una instalación.

La idea del empleo de la porcelana de amianto para la fabricación de filtros fué debida al Farmacéutico francés Mr. F. Garrós y aplicada por la casa Mallié. De estos filtros, los empleados para la esterilización del

agua son de dos clases: los llamados *fuentes de familia* y los *de presión.*

El uso de los *primeros* está indicado para las instalaciones en los pabellones de Generales, Jefes y Oficiales; los hay de varios modelos, son cilíndricos, funcionan sin presión, y sus rendimientos dependen únicamente de la superficie del casquete filtrante, y oscilan entre 3 y 20 ó 30 litros diarios; sus alturas varían entre 35 y 51 centímetros y sus diámetros entre 16 y 24. En la figura 2 se representa uno de estos filtros y en la 3 su casquete en mayor escala. Se establecen sobre unos soportes ó trípodes de hierro, y una cubeta de loza colocada debajo del grifo recoge el agua que gotea. Todas estas piezas son de formas elegantes con objeto de que puedan servir de adorno en las habitaciones. Las características de algunos de estos filtros figuran en el cuadro de precios correspondiente. (Véase apéndice.)

Los *filtros de presión* funcionan, como su nombre lo indica, por la presión del agua y dan grandes rendimientos, empleándose exclusivamente para las instalaciones para tropa en los edificios militares. Los filtros de presión que se encuentran en el comercio son los que figuran en el cuadro siguiente:

Cuadro núm. 1.

FILTROS DE PRESIÓN DE FABRICACIÓN CORRIENTE

NÚMERO DE BUJÍAS	Altura exterior. — *Centímetros.*	Diámetro exterior. — *Centímetros.*	PESO — *Kilogramos.*	Rendimientos máximos según la casa. — *Litros diarios.*	Figuras.
1 (pequeño modelo)..	35	5	1.000	30	4
1 (modelo ordinario).	35	5,5	1.250	60	5
3	30	20	12.500	300	6
5	33	28	19.000	500	7
6	39	13	10.400	600	8
15	38	45	58.000	3.000	9

En todos ellos, la ó las bujías están encerradas en una envuelta metálica cilíndrica cuya tapa cierra herméticamente gracias á la interposición de rodajas de caucho entre ella y el cuerpo; un grifo *a* da entrada al agua impura (figs. 4 á 9); un caño *b* (figs. 4 y 5) ó un grifo *b* (figs. 6 á 9), da salida al agua filtrada, y otro grifo *c* (figs. 6 á 9) la da á los productos

de la limpieza. Las envueltas de los dos modelos de una bujía y la del de seis bujías (figs. 4, 5 y 8), son de una aleación niquelada; las de los demás (figs. 6, 7, 9), son de fundición.

La casa Mallié construye además, filtros para mesa, para viaje, para, el servicio de tropas en campaña, para empalmar en las canalizaciones públicas, para vinos, cervezas, leche y otros líquidos, etc., de los cuales no nos ocuparemos.

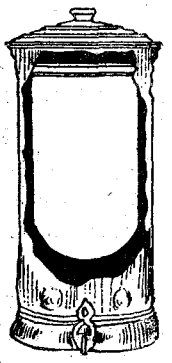


Fig. 2.

El rendimiento de los filtros varía considerablemente y depende de varias causas, á saber: 1.°, de la altura de caída del agua, esto es, de la presión de ésta sobre las paredes de las bujías; 2.°, de la mayor ó menor cantidad de materias en suspensión que el agua contiene y de la composición química de ésta; 3.°, de la situación respectiva de los filtros y de los depósitos superiores de presión, ó sea de la inclinación de las cañerías y del número de codos que forman, así como del diámetro de éstas respecto á su longitud y al número de derivaciones, ó sea de filtros. A falta de un cuadro completo de experiencias para toda clase de filtros, que no existe, resumimos á continuación las consecuencias de numerosos ensayos realizados en Zaragoza con filtros de 15 bujías por el Coronel Lizaso y de otras relatadas por el mismo, y de ello deduciremos algunas reglas muy importantes que se habrán de observar en todas las instalaciones de filtros.

1.° Influencia de la presión.—A igualdad de todas las demás circunstancias, el rendimiento de un filtro es proporcional á la altura de caída del agua, mientras ésta no exceda de 20 ó 22 metros, como lo demuestran, entre otras, las siguientes experiencias de Cuínochet citadas por el Coronel Lizaso:

	Altura de caída del agua.	Rendimiento.
	Metros.	*Litros.*
Filtro de Chamberland de 6 bujías.....	10	60
	20	120
	30	64
	40	61

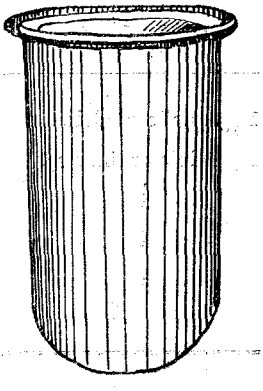


Fig. 3.

Los resultados obtenidos por el Coronel Lizaso con filtros de porcelana de amianto fueron muy parecidos.

Vemos, pues, que á partir de la altura de caida de 20 metros, que corresponde á una presión de 2 atmósferas, disminuye considerablemente

el rendimiento, «como si se produjese una oclusión progresiva de los

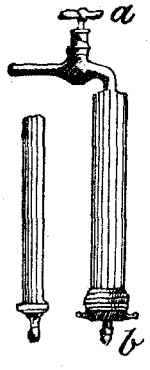


Fig. 4.

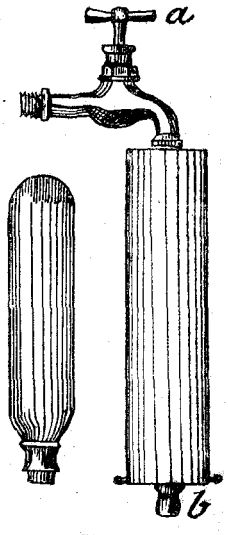


Fig. 5.

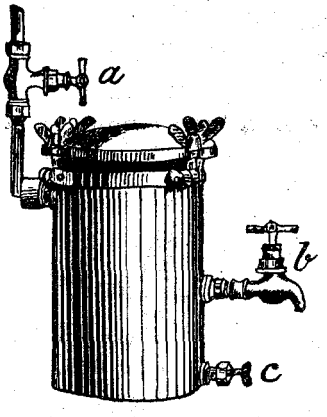


Fig. 6.

poros de las bujías.» La causa principal de este fenómeno es, á nuestro entender, la siguiente:

Al circular el agua por los canalillos formados por los poros de las

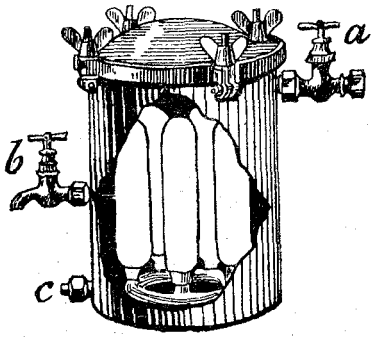


Fig. 7.

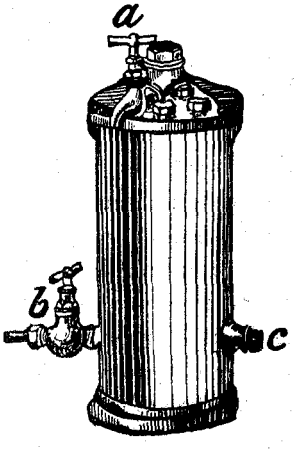


Fig. 8.

bujías, canalillos que pueden considerarse como tubos de gran longitud

respecto á su diámetro, los cuales, por otra parte, no siguen una dirección única perpendicular á las paredes de las bujías, sino que se cruzan en todas direcciones, se desarrollan, según un conocido principio de física, dos fuerzas que tienden á destruir el aumento progresivo de la velocidad del agua en los mismos; es la primera la resistencia que proviene de la adherencia de las moléculas acuosas entre sí y con las paredes de estos canalillos (fuerzas moleculares); la segunda es debida á los choques de estas moléculas con los codos que en sus cruzamientos ofrecen estos canalillos, y á que, retrocediendo entonces las moléculas y chocando con las de la columna líquida que avanza, fórmanse remolinos cuyos efectos se

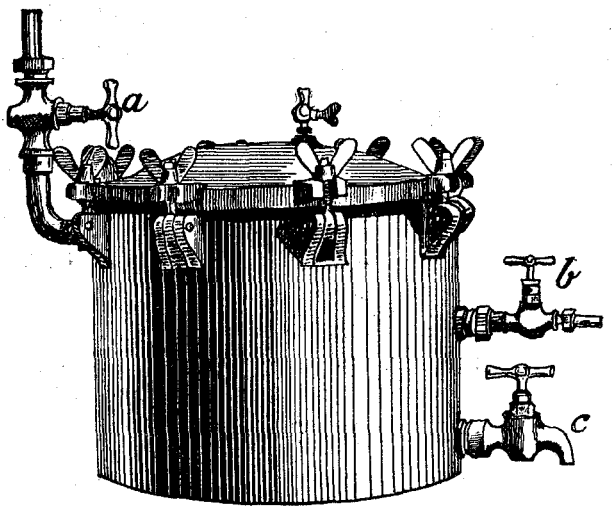


Fig. 9.

suman con los de la causa anterior para estorbar el movimiento de avance de la columna de agua.

La suma de estas dos resistencias es, al parecer, constante, desde una altura mínima de caida del agua hasta la de 20 ó 22 metros, y así lo prueba la ley comprobada de la proporcionalidad del rendimiento con la con la presión hasta dicha altura de caida.

A partir de ésta, la rápida disminución observada en el rendimiento de los filtros demuestra que las condiciones del movimiento del agua en los canalillos de las bujías varían por completo, sin duda por crecer entonces súbita y rápidamente las dos resistencias antedichas, ó tal vez una sola de ellas.

A estas causas de disminución del rendimiento hay que añadir otra,

cual es que «un exceso de presión hace penetrar en los poros superficiales de las bujías las finísimas partículas de materias, inorgánicas principalmente, que lleva el agua en suspensión y que se van depositando sobre las paredes de aquéllas, al par que facilita la introducción de los microorganismos en sus canalillos, obstruyéndolos rápidamente».

Para poder determinar con exactitud en qué cuantía influye cada una de estas causas en la disminución del rendimiento, sería preciso realizar minuciosas experiencias con una misma instalación de filtros y variadas alturas de caida del agua: primero, con agua filtrada; segundo, con agua cargada de microorganismos, pero límpida, esto es, desprovista de materias en suspensión, y tercero, con agua cargada de éstas, ó sea turbia, y desprovista de aquéllos.

No creemos que semejantes ensayos hayan sido realizados.

Dos reglas prácticas se desprenden de lo dicho:

1.ª Que la distancia vertical entre el depósito superior de presión y los filtros ha de aproximarse lo más posible á 20 metros, sin rebasar el límite de 22.

Y 2.ª Que en los casos en que sea nula ó insuficiente la altura de caida del agua, los medios que para corregir este defecto se empleen no han de producir en los filtros una presión superior á 2 atmósferas.

2.º Influencia de las materias que el agua contiene en suspensión y de la composición química de ésta.—Las materias en suspensión de las aguas no decantadas se depositan en capas más ó menos gruesas sobre las paredes exteriores de las bujías, cerrando los orificios de entrada de sus canalillos y produciendo una rápida disminución en su rendimiento.

La influencia de la falta de decantación de las aguas ha quedado patentizada con las experiencias efectuadas por el Coronel Lizaso.

Después de esterilizados, los filtros de 15 bujías establecidos en el Hospital Militar y en el cuartel de la Aljafería de Zaragoza dieron por hora y unidad 14,24 y 12,62 litros, respectivamente, para una misma altura teórica, disminuyendo luego el rendimiento más rápidamente en éste que en aquél; el agua del Hospital procedía de la canalización general de Zaragoza, la cual se depura en unos depósitos filtrantes formados por capas alternadas de arena y carbón, en los cuales deja casi todas sus impurezas y buena parte de los microorganismos que contiene; y la de la Aljafería era de las acequias, sin depurar, pero se decantaba en el cuartel.

Por consiguiente, cuando el agua sea habitualmente turbia y dichos depósitos depuradores no existan en la población, si se quiere evitar la rápida disminución en el rendimiento por esta causa, es indispensable

construir en cada edificio donde se instalen filtros, ó bien cisternas ó grandes depósitos de *decantación* del agua, cuyos resultados son siempre deficientes desde este punto de vista, como ha podido observarse en las citadas experiencias, ó bien *depósitos-filtros,* ó sea *depósitos-clarificadores* formados por capas alternadas de grava, arena y carbón, ó, sencillamente, con grava y arena, los cuales son de resultados más prácticos y cuya descripción daremos más adelante.

La composición química del agua influye también, aunque bastante menos, en el rendimiento de los filtros; pero nada puede hacerse para remediarlo.

3.° Influencia de la longitud, inclinación, inflexiones y codos de las cañerías, así como de la relación entre su diámetro y su longitud y el número de derivaciones, ó sea de filtros. — Estas causas producen pérdidas de carga que pueden alcanzar valores bastante elevados y perjudicar grandemente al buen funcionamiento de los filtros

En todas las experiencias del Coronel Lizaso «se presentó con caracteres más ó menos definidos, pero constantes, el hecho de que el rendimiento por hora era menor para cada filtro á medida que aumentaban el número de los que simultáneamente trabajaban».

Dice que «esto, que á primera vista sorprende, es sin embargo natural, y se comprende con sólo fijarse en que la superficie filtrante sobre la que se reparte la presión producida por la columna de agua varía considerablemente según funcione un solo aparato ó varios á la vez; que la presión única no se ejerce de modo igual sobre cada filtro en ambos casos, y que no es tampoco indiferente abrir una derivación ó todas las que, de la cañería general, llevan el agua á aquéllos »

Este fenómeno no está en contradicción con el principio de Pascal de la igualdad de presión, según el cual, *la presión ejercida sobre un líquido se transmite en todos sentidos, sobre toda superficie igual á la que recibe la presión.*

En efecto; desde el momento en que el agua empieza á circular por el interior de tubos largos (cañerías de bajada del agua á los filtros), no variando la presión, las resistencias de que hemos hablado en párrafos anteriores anulan constantemente parte del aumento de velocidad que aquélla tiende á adquirir, llegando rápidamente á establecerse un régimen constante, un gasto de agua uniforme. Para una presión dada, este gasto es tanto menor cuanto mayores son la longitud del tubo y la relación entre esta longitud y su diámetro. Compréndese, pues, que, si los valores de dicha longitud y relación son tales, que el rendimiento en agua de la cañería (su gasto) sea únicamente el suficiente para el perfecto funcionamiento de un solo filtro, por ejemplo, al establecer deriva-

ciones para el servicio de otros filtros, el gasto de aquélla, suficiente para uno solo, como acabamos de suponer, será insuficiente para todos ellos, esto es, no podrá la cañería dar abasto á todos; en otros términos, la suma de los rendimientos máximos de que son capaces todos estos filtros para la altura dada de caida del agua, será mayor que el rendimiento máximo de la cañería, observándose entonces la antedicha disminución en el rendimiento de cada uno de aquéllos.

Para evitar este inconveniente es preciso ir aumentando el diámetro de las cañerías á medida que aumenta el número de derivaciones, ó sea de filtros.

Observó en cambio el Coronel Lizaso que, «á medida que aumenta el número de filtros establecidos en la misma cañería, sus rendimientos disminuyen con menos rapidez que si cada uno trabajase solo», lo cual es debido á que, filtrando cada uno de ellos menos agua en el mismo tiempo, se ensucian menos.

Consecuencias de lo dicho.—1.ª La cañería de bajada á los filtros habrá de ser lo más corta posible, para lo cual, siempre que se pueda, se instalarán el depósito superior de presión y los filtros en la misma vertical; esto no siempre será factible, pues el punto de la planta baja en el cual se han de instalar los filtros vendrá á menudo determinado por su proximidad á la mayoría de los locales donde se utiliza el agua (compañías, cocina, etc.), debiendo á veces alejarse el depósito superior más ó menos de dicha vertical para buscar altura suficiente de caida del agua.

2.ª El diámetro interior de la cañería de alimentación de los filtros será tanto mayor cuanto mayor sea el número de éstos; más adelante determinaremos los valores de dichos diámetros.

Y 3.ª Se evitarán, si se puede, ó se suavizarán en lo posible, las inflexiones y los codos que forme dicha cañería, y las derivaciones se harán siempre en ángulo agudo, ó arrancarán, si son varias, de una pieza adicional de mayor diámetro que el de la cañería de bajada y soldada á la misma.

Rendimientos de los distintos filtros Mallié del comercio con los cuales debe contarse en la práctica.

La Real orden-circular que encabeza este trabajo fija para el rendimiento máximo de los filtros de porcelana de amianto, sistema Mallié de 15 bujías, la cantidad de 1000 litros diarios de agua filtrada, pero no cita la presión ó altura de caida del agua que produce este rendimiento.

Los prospectos de la casa representante asignan al mismo filtro rendimientos que llegan á 3000 litros diarios, según agua y presión, sin de-

terminar tampoco ésta, y á los demás que expende los que figuran en los cuadros números 1 y 4.

La falta que en dicha Real orden y en los prospectos se nota de tan importante dato como es la presión, á cuyos distintos valores corresponden distintos rendimientos de un mismo filtro, nos impediría calcular estos rendimientos para diferentes alturas de caida del agua si no dispusiésemos de los resultados de las numerosas, metódicas y detalladas experiencias del Coronel Lizaso efectuadas en Zaragoza con filtros de 15 bujías, las cuales arrojan una luz completa sobre el asunto.

Estas experiencias se realizaron en muy distintas condiciones: en los cuarteles de Sanjenís y la Aljafería y en el Hospital Militar la presión se obtenía por medio de depósitos superiores establecidos á distintas alturas, bajando el agua á los filtros por cañerías de diferentes longitudes y con un número de codos variable en cada caso; en el cuartel del Cid la presión se obtenía por medio de bombas y de acumuladores, intercalados éstos entre las bombas y los filtros; además, el agua del Hospital era muy limpia por proceder de las cañerías de la población, cuya agua, como hemos dicho ya, está en gran parte depurada por medio de filtros de arena y carbón; en cambio, la de los demás edificios era la de las acequias, la cual, aunque se decantaba en depósitos ó cisternas construídas en los mismos edificios en que se hacía la instalación, distaba mucho de estar tan depurada y limpia de materias en suspensión como aquélla.

En el cuadro número 2, presentamos los promedios de los rendimientos máximos, mínimos y medios hallados por el Coronel Lizaso en sus experiencias para las distintas presiones ejercidas en filtros de 15 bujías, que fueron los experimentados, así como los rendimientos que de aquéllos se deducen por proporción para la presión tipo, máxima conveniente, de 20 metros de altura de caida del agua.

Del estudio de este cuadro resultará el rendimiento diario práctico que hay que atribuir á cada filtro de 15 bujías.

Al estudiar los rendimientos que figuran en este cuadro para sacar consecuencias útiles á nuestro objeto, nos atendremos á los de las columnas 10 á 15, que son los únicos comparables entre sí por ser los correspondientes á una altura uniforme de caida del agua de 20 metros.

1.ª Consecuencia.— Siendo la misma el agua de los cuarteles de Sangenís y de la Aljafería (la turbia de las acequias decantada en depósitos establecidos en dichos edificios), las diferencias que en los rendimientos de los filtros de 15 bujías se observan en ambos proceden exclusivamente de las pérdidas de carga, distintas en uno y otro, y debidas á diferencias en las longitudes de las cañerías respectivas y del número de sus codos.

Cuadro núm. 2.

Extracto-resumen de las experiencias realizadas en Zaragoza por el Coronel Lizaso sobre rendimientos de los filtros "Mallié„ de 15 bujías.

Edificios militares en los que se hicieron las experiencias.	Alturas medias de caída del agua en metros y presiones medias en atmósferas (cuartel del Cid) con sus equivalentes en metros de altura de caída.	Números de experiencias realizadas con uno, dos ó tres filtros de 15 bujías.....	Rendimientos medios que resultaron para cada filtro con las alturas de caída de agua de la columna núm. 2 preanterior. En litros.						Rendimientos medios que resultan para cada filtro reduciendo las alturas citadas á una común de 20 m. (Deducidos en virtud del principio de la proporcionalidad del rendimiento con la presión hasta el límite de 20 m.) En litros.					
			Medios máximos.		Medios mínimos.		Términos medios entre los dos anteriores.		Medios máximos.		Medios mínimos.		Términos medios entre los dos anteriores.	
			Por hora.	Durante 24 horas.	Por hora.	Durante 24 horas.	Por hora.	Durante 24 horas.	Por hora.	Durante 24 horas.	Por hora.	Durante 24 horas.	Por hora.	Durante 24 horas.
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)
Cuartel Sangenís..	12,20 m.	66	200,00	4.800,00	50,00	1.200,00	97,05	2.329,20	327,86	7.868,88	81,97	1.967,28	159,10	3.818,40
Id. del Cid.....	0,75 atm. 7,50	6	125,00	3.000,00	57,14	1.371,36	100,02	2.400,48	333,33	7.999,92	152,37	3.656,88	266,72	6.401,28
	1,00 » 10,00	6	140,00	3.360,00	78,98	1.894,32	101,49	2.435,76	280,00	6.720,00	157,86	3.788,64	202,98	4.871,52
	1,25 » 12,50	9	132,00	3.168,00	53,33	1.279,92	77,26	1.854,24	211,20	5.068,80	85,32	2.047,68	123,62	2.966,88
	1,50 » 15,00	51	164,70	3.952,80	32,82	787,68	59,46	1.427,04	219,60	5.270,40	43,76	1.050,24	78,28	1.902,72
Id. de la Aljafería.	18,70	45	250,00	6.000,00	85,70	2.056,80	192,97	4.631,28	267,38	6.417,12	91,65	2.199,60	206,38	4.953,12
Hospital Militar...	15,10	24	500,00	12.000,00	151,51	3.636,24	184,99	4.439,76	662,25	15.849,00	200,66	4.815,84	245,02	5.880,48
							SUMAS.....			55.239,12	»	19.526,16	»	30.794,40
Términos medios de los rendimientos medios *máximos*, *mínimos* y *medios* que resultan de este cuadro para cada filtro de 15 bujías funcionando durante 24 horas con la altura máxima práctica de 20 m. de caída de agua....										7.891,36	»	2.789,45	»	4.399,15

2.ª Consecuencia.— El aumento en los rendimientos observados en el Hospital Militar es debido, sin género de duda, como ya lo indicaba el Coronel Lizaso, á la mayor pureza del agua, casi completamente desprovista de materias en suspensión.

3.ª Consecuencia.—En cuanto á las enormes diferencias que se observan en los rendimientos obtenidos en el cuartel del Cid para distintas presiones, permaneciendo constantes la instalación y la calidad del agua, son debidas, como dice el citado Jefe, á que cuando cada acumulador estaba, en dichas experiencias, al servicio de un solo filtro, se obtenía de éste un máximo efecto útil; en cambio, cuando un solo acumulador servía varios filtros á la vez, los rendimientos de éstos eran mucho menores que los normales.

Estas irregularidades que, por otra parte, no destruyen la certeza del principio de la proporcionalidad del rendimiento con la presión, tendrían por efecto, si se tomasen en consideración los resultados de las experiencias realizadas en dicho cuartel, falsear los resultados que se deducen de las demás experiencias hechas en edificios en los que la presión en los filtros se obtenía por la altura de caida del agua desde un depósito superior, procedimiento no sujeto á error, mientras el diámetro de las cañerías sea el suficiente, y como que la inmensa mayoría de las instalaciones se hará de este modo, sin acumuladores, por el elevado precio de éstos y por las dificultades de su manejo, que requiere un personal idóneo, desecharemos, al fijar el rendimiento práctico de los filtros de 15 bujías, los resultados obtenidos en el cuartel del Cid, ateniéndonos exclusivamente á los obtenidos en los demás edificios citados.

4.ª Consecuencia.—Al determinar el rendimiento práctico de los filtros de 15 bujías, de ningún modo debemos contar con los rendimientos medios deducidos (columnas 14 y 15), y mucho menos con los máximos (columnas 10 y 11), pues entonces faltaría agua en los días de mínimo rendimiento (columnas 12 y 13), los que, con aguas muy cargadas de materias en suspensión ó de ciertas materias en disolución, son los más (estos días son también los que más se alejan de aquel en que tuvo lugar la regeneración semanal.)

Para tener la seguridad de que en ningún caso faltará agua, señalamos como rendimiento práctico de los filtros de 15 bujías con una altura de caida del agua de 20 metros y con agua no depurada en depósitos depuradores, que es el caso general, el promedio de los numerosos rendimientos mínimos, poco diferentes unos de otros, que se observaron en los cuarteles de Sangenís y de la Aljafería (columna 13, véase además la tantas veces citada Memoria del Coronel Lizaso), ó sea

$$\frac{1}{2}\,(1967{,}28 + 2199{,}60) = 2083{,}44,$$

y, en números redondos, 2000 litros diarios.

En los casos poco frecuentes en que el agua sea depurada previa y perfectamente en depósitos-filtros, podría aumentarse el rendimiento práctico elevándolo á 3000 litros diarios, cantidad que no deberá rebasarse en ningún caso, tanto por ser la máxima señalada en los prospectos, como para evitar que, por una causa cualquiera, conocida, no bien estudiada, ó desconocida, resultase luego excesivo un rendimiento mayor. *Creemos, sin embargo, prudente contentarse en todos los casos con el rendimiento citado de 2000 litros diarios.*

Este rendimiento de 2000 litros diarios por filtro de 15 bujías para una altura de caida de agua de 20 metros que hemos deducido del cuadro anterior, resumen de las experiencias del Sr. Lizaso, es el mismo (y no podía ser de otro modo) de 1500 litros adoptado por dicho Jefe en sus instalaciones, cuya altura media de caida de agua era de 15 metros, como se vé en el cuadro número 3 siguiente:

Cuadro núm. 3.

EDIFICIOS	ALTURA DE CAÍDA DEL AGUA	ALTURA MEDIA
Cuartel de la Aljafería	18,70 metros.	15,00
Idem de Sangenís	12,20 íd.	
Idem de Hernán Cortés (no incluído en la relación del cuadro núm. 2)	14,00 íd.	
Hospital Militar	15,10 íd.	

Determinado ya el rendimiento práctico del filtro de 15 bujías para la altura de 20 metros de caida del agua, para hallar los rendimientos prácticos de los demás filtros del comercio con la misma altura de caida de agua, basta fijarse en que el obtenido para el de 15 bujías es igual á los $^2/_3$ del máximo señalado en los prospectos.

Tomando, pues, los $^2/_3$ de los máximos señalados por éstos para los demás filtros (columna 2 del cuadro número 4), formaremos la columna 16 del mismo cuadro, que representará los rendimientos que se buscan; una vez obtenido éstos, fácil será, aplicando el principio de la proporcionalidad del rendimiento con la presión, hallar los rendimientos de unos y otros para alturas comprendidas entre 7 y 20 metros, que son las más frecuentes, completando el cuadro número 4 del modo que se ha hecho.

Cuadro núm. 4.

RENDIMIENTOS DIARIOS DE LOS FILTROS DE PORCELANA DE AMIANTO SISTEMA "MALLIÉ„

CLASES DE FILTROS DEL COMERCIO	Rendimientos máximos diarios señalados por la casa en sus prospectos. — Litros.	Rendimientos prácticos diarios con los que hay que contar al hacer los proyectos. Alturas de caída del agua desde 7 m. á 20 m.													
		7 m. — Litros.	8 m. — Litros.	9 m. — Litros.	10 m. — Litros	11 m. — Litros.	12 m. — Litros.	13 m. — Litros.	14 m. — Litros.	15 m. — Litros.	16 m. — Litros.	17 m. — Litros.	18 m. — Litros.	19 m. — Litros.	20 m. — Litros.
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	(16)
De 15 bujías.....	3.000	700	800	900	1.000	1.100	1.200	1.300	1.400	1.500	1.600	1.700	1.800	1.900	2.000
De 6 íd.....	600	140	160	180	200	220	240	260	280	300	320	340	360	380	400
De 5 íd.....	500	116,7	133,3	150	166,7	183,3	200,0	216,7	233,3	250,0	266,7	283,3	300,0	316,7	333,3
De 3 íd.....	300	70	80	90	100	110	120	130	140	150	160	170	180	190	200
De 1 íd. Modelo ordinario.....	60	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32	34	36	38	40
De 1 íd. Modelo pequeño....	30	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20

OBSERVACIONES.—1.ª Siendo iguales las bujías de los cinco primeros filtros que en el cuadro anterior figuran, los rendimientos de éstos deberían ser proporcionales, para una altura dada, al número de aquéllas.

No sucede así sin embargo; esta falta de proporcionalidad en los rendimientos que se nota en los señalados en los prospectos (columna 2.ª del cuadro número 4), debe depender de las distintas condiciones en que circula el agua dentro de las cajas metálicas de las bujías. La falta de datos nos impide dar una explicación exacta de este fenómeno.

2.ª Es fácil construir filtros de un número de bujías diferente de los del comercio; un cerrajero habilidoso hará las cajas por poco precio. El coste de estos filtros será la suma de los gastos de adquisición de bujías y de rodajas de caucho (véase apéndice), del importe del trabajo del cerrajero y del material por él empleado; estos filtros resultan mucho más económicos que los del comercio.

Eficacia de los filtros Mallié.—Comparación de la misma con la de los demás filtros conocidos.

De las numerosas experiencias realizadas por eminentes bacteriólogos, tales como Miquel, Langlois, Ramón y Cajal, Hautefeuille, Proust y otros muchos, con el fin de averiguar la eficacia de los filtros de porcelana de amianto Mallié y para comparar esta eficacia con la de otros, especialmente con la del filtro de porcelana ordinaria sin barnizar Chamberland Pasteur, resulta.

1.º EFICACIA CLARIFICANTE COMPARADA DE LOS FILTROS.—La inmensa mayoría de los filtros conocidos *retienen* por tiempo indefinido las materias orgánicas é inorgánicas *en suspensión* en el agua, y tanto más cuanto más pequeños son sus poros, de tal modo que, acabando éstos por obturarse, el rendimiento de aquéllos llega á ser nulo; el agua filtrada por ellos es siempre límpida y no produce casi depósitos.

A causa de lo diminuto de sus poros, los filtros Mallié gozan de esta propiedad en grado eminente, reteniendo las partículas más pequeñas; y como que los microbios sacan su principal alimento de las materias orgánicas en suspensión en el agua, resulta que, aún en el caso de que alguno de éstos consiguiese atravesar las bujías de dichos filtros, le faltaría terreno y alimento favorable para su desarrollo y multiplicación.

2.º EFICACIA BACTERIOLÓGICA COMPARADA DE LOS FILTROS.—Entre los varios centenares de filtros conocidos los más eficaces desde este punto de vista son: el primitivo, de piedra litográfica; el Chamberland-Pasteur, de porcelana ordinaria sin barnizar, y el Mallié, de porcelana de amian-

to. El primero está abandonado hoy día por ser inferior á los otros dos y por la dificultad de su limpieza.

Para estudiar la eficacia bacteriológica de los dos filtros anteriores y poderlas comparar entre sí, consideraremos los microorganismos divididos en dos grandes clases: la de los *visibles* en el microscopio, cuyas dimensiones son iguales ó mayores que 0,1 μ (μ = 0,001 milímetros, es la unidad de medida de los microseres), y la de los *invisibles*, cuyas dimensiones son inferiores á 0,1 μ.

Microorganismos visibles.—Las bujías Chamberland-Pasteur, que son indiscutiblemente las mejores de todas las conocidas, á excepción de las Mallié, retienen los microorganismos visibles que contiene el agua en suspensión sólo durante los dos ó tres primeros días siguientes á su esterilización.

En cambio, los filtros Mallié los retienen durante los cuarenta ó cuarenta y dos días siguientes á su esterilización, aun funcionando á la presión de 3 atmósferas (superior á la máxima conveniente, que es de 2 atmósferas, y muy favorable al paso de los microbios á través de las paredes de las bujías), y de estar el agua muy cargada de bacterias.

En efecto; hechas repetidas siembras del agua filtrada por dichos filtros en varios caldos de cultivo (el suero sanguíneo gelatinizado, la gelatina, el agar-agar peptonizado, etc.) y sometidas estas siembras durante seis y más días á una temperatura de 38°, ninguna colonia de bacterias apareció en estos diversos terrenos de cultivo, á pesar de contener las aguas, antes de su filtración, gran número de bacilos de diferentes enfermedades: carbunclo, erisipela, tifus, cólera, difteria, meningitis, etcétera, etc.

Resultados idénticos se obtuvieron en los ensayos verificados con otros líquidos: vino, cerveza, sidra, leche, productos farmacéuticos, etcétera, respecto á los microbios productores de sus enfermedades especiales, quedando, según testimonio de facultativos, de bodegoneros y demás personas que desde años vienen utilizando los filtros Mallié, detenidas por éstos todas las bacterias productoras de dichas enfermedades, y adquiriendo estos líquidos, á consecuencia de ello, una gran limpidez y la facultad de conservarse indefinidamente sin agriarse ni fermentar, conservando al mismo tiempo sus cualidades de color, olor y sabor. Estos hechos demuestran que, no sólo los microbios, sino también sus esporos (segmentos reproductores que, al desarrollarse, producen microbios perfectos), son detenidos por las bujías, á pesar de su menor tamaño, pues de no ser así, estos últimos darían lugar á la producción de colonias de de bacterias en los caldos de cultivo.

Esta superioridad del filtro Mallié sobre el Chamberland-Pasteur y,

por consiguiente, sobre todos los demás filtros conocidos, es debida á que los poros de la porcelana de amianto (fig. 10), que son todos sensiblemente iguales, tienen un diámetro mucho menor que el de los poros de la porcelana ordinaria sin barnizar de las bujías Chamberland (fig. 11), los cuales son además desiguales, permitiendo por su tamaño el paso á la generalidad de las bacterias, y si las retienen durante los dos ó tres primeros días, es únicamente por efecto de la atracción molecular ejercida por sus paredes ó por otra causa.

Compárense las figuras 10 y 11 y se verá que el diámetro de los poros de la bujía Mallié es el 1/16° del de los mayores de la otra. (El aumento de las vistas microscópicas de las figuras 10 y 11 es de 1000 diámetros.)

MICROORGANISMOS INVISIBLES.—Los mejores microscopios no permiten distinguir los corpúsculos cuyas dimensiones son menores de 0,1 μ

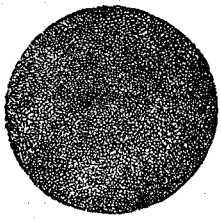


Fig. 10.—Poros de las bujías Mallié.



Fig. 11.—Poros de las bujías Chamberland-Pasteur.

Aumento: 1.000 diámetros.

los microbios que se encuentran en este caso se llaman microbios invisibles.

Ahora bien; buen número de enfermedades son producidas por éstos, entre ellas son las principales la fiebre amarilla, la rabia, la perineumonía y la fiebre aftosa de los bovídeos, todas ellas transmisibles al hombre, y otras varias enfermedades de hombres, animales y líquidos fermentables.

Estos microbios se caracterizan por su propiedad bien averiguada de atravesar los filtros cuyos poros no son muy pequeños, como las bujías Berkefeld número *V* y las bujías tiernas Chamberland número F, que son las ordinariamente empleadas en los laboratorios para aislar y estudiar los microbios; empléanse también con este fin, y á veces con preferencia á las citadas, otras bujías Chamberland, las F_1 á F_{10}, más porosas aún que las anteriores y contruídas especialmente con dicho objeto, con arreglo á las indicaciones de los bacteriólogos.

Las experiencias se hacen en los laboratorios con caldos de cultivo que contienen dichos microbios invisibles, debiéndose tomar en las mismas algunas precauciones, cuales son que las presiones que producen el paso de los líquidos de cultivo á través de los poros de las bujías sean pequeñas (presión de una pera de caucho, ó bien aspiración producida por una columna de mercurio de 50 á 500 milímetros de altura, equivalentes á 5/76 = 0,07 y 50 76 = 0,7 atmóferas), que los filtros sean nuevos y esterilizados, que la duración de la filtración sea corta, dos horas como máximo, y que se diluyan los líquidos de cultivo con agua para evitar el entrapamiento de las bujías por las materias albuminóideas que aquéllos contienen.

Ahora bien; ¿atravesarán estos microorganismos los filtros Mallié trabajando éstos de un modo continuo á la presión máxima de 22 metros de altura de caida de agua (2,2 atmósferas) y esterilizándolos tan sólo una vez al mes?

Para poder contestar categóricamente á esta pregunta hemos consultado las obras más modernas de bacteriología, entre ellas la *Technique microbiologique et sérothérapique,* de Besson, de 1908, así como personas muy competentes en estos estudios, pero nada hemos podido averiguar.

A falta de datos sobre este asunto, hemos de acudir al raciocinio, el cual nos dice lo siguiente:

Reteniendo los filtros porosos Chamberland usados en las experiencias de laboratorio las toxinas insolubles (véase apartado tercero siguiente), parece lógico suponer que retendrán también los microbios invisibles ó parte de ellos, siempre que las experiencias se realicen en las mismas condiciones que para aquéllas.

Y la razón está en que, siendo las toxinas insolubles lo mismo que las solubles, productos elaborados en su organismo por los microbios visibles y por los invisibles y desechados luego por inútiles, ó bien el resultado de las fermentaciones originadas por los mismos en los medios en que viven, las dimensiones de los corpúsculos que forman las insolubles deben ser forzosamente inferiores, no sólo á las de los microbios visibles, si que también á las de muchos de los invisibles; y no decimos de todos, ya que nada se puede prejuzgar ni afirmar acerca de las dimensiones relativas y demás circunstancias de los corpúsculos vivos más pequeños y de los inertes, pudiendo haberlos de dimensiones, por decirlo así, infinitesimáles, porque la escala de los microseres tal vez llegue, por degradaciones sucesivas, al infinitamente pequeño.

De todos modos, retengan ó no retengan los filtros porosos los microbios invisibles en las experiencias de laboratorio, ninguna consecuencia útil á nuestro objeto podemos deducir de esta circunstancia, ya que estas

experiencias se hacen, como queda dicho, con filtros Chamberland y pequeñas presiones (0,07 á 0,7 atmósferas), mientras los filtros Mallié tienen los poros mucho más pequeños y los filtros de las instalaciones funcionan con presiones mucho mayores (hasta 2 atmósferas).

Sin embargo y á pesar de esta falta de datos, nosotros creemos que los microbios invisibles han de atravesar forzosamente las bujías Mallié, y para afirmarlo nos fundamos en que, siendo perfectamente visibles con el microscopio los poros de estas bujías (fig. 10) é invisibles con el mismo aparato los microorganismos de que se trata, el diámetro de estos últimos es menor que el de aquéllos, y por consiguiente, los microbios invisibles podrán penetrar y circular sin dificultad alguna en los canalillos formados por los poros de las bujías. Y si bien ciertas fuerzas moleculares tenderán á retenerlos en el interior de dichos canalillos, la presión del agua en cambio los empujará; y, de establecerse el equilibrio entre ambas fuerzas, éste no será duradero.

En las instalaciones de filtros Mallié, funcionando en condiciones normales y no en las excepcionales de los laboratorios, sucederá con las bujías de estos filtros respecto á los microbios invisibles lo que sucede con las de Chamberland, en las mismas circunstancias, respecto á los visibles; la eficacia bacteriológica de estos filtros, debida precisamente á las fuerzas moleculares, dura tan sólo dos ó tres días, pasando todos los microbios á su través al cabo de este tiempo por ser de dimensiones menores que las de sus poros y vencer las fuerzas de empuje del agua á las fuerzas moleculares de atracción.

Para colocarnos en las peores condiciones de discusión, admitimos que los microbios invisibles atraviesan las bujías Mallié, si no el primer día, al menos en los dos ó tres siguientes á su esterilización.

Sentado esto cabe preguntar: ¿qué influencia tendrá en la salud la ineficacia de los filtros Mallié para retener los microorganismos invisibles?

A esto contestaremos que, según las personas facultativas y las obras consultadas, los microbios patógenos que más comúnmente se encuentran en las aguas y contra los que principal y casi exclusivamente se han de dirigir las precauciones de esterilización y de filtración, son:

1.° El coli-bacilo, productor de diarreas coleriformes.

2.° El bacilo Eberth, productor del tifus.

Y 3.° El bacilo de la difteria, productor de esta enfermedad.

Muy peligrosas también, pero que sólo en tiempos de epidemias se encuentran en las aguas, son las siguientes:

1.° El bacilo de la disentería epidémica.

2.° El bacilo vírgula, del cólera morbo-asiático.

3.° El bacilo de la peste bubónica.

Y 4.° El bacilo de la fiebre amarilla.

Son igualmente muy peligrosas; pero sólo muy excepcionalmente se encuentran en las aguas:

1.° El bacilo de la tuberculosis.

2.° El bacilo del carbunco.

Y 3.° El bacilo del tétanos.

Y otros muchos, entre los cuales figuran, como principales, el vibrión de la septicemia, el streptococus de la fiebre puerperal y de las anginas, el stafilococus piógenus de la meningitis y otros productores de úlceras, supuraciones, pneumonías, bronco-pneumonías, de la influenza, del muermo, de la lepra, etc.

Pues bien; á excepción del de la fiebre amarilla, todos estos microbios son *visibles*, y por consiguiente, quedan retenidos por los filtros Mallié.

El invisible de la fiebre amarilla rara vez se presenta en nuestros climas, hace más de cuarenta y cinco años que no ha habido epidemia de esta enfermedad en España; el invisible de la rabia casi nunca, ó más bien nunca, se encontrará en el agua, porque el animal hidrófobo huye de ella, y porque para cerciorarse de la existencia de tan terrible enfermedad, bien conocida de todo el mundo, los cadáveres de los animales cuya muerte se sospecha sea debida á esta causa se entregan á los facultativos para que dictaminen, y éstos dictan las providencias necesarias para su destrucción; en cuanto á las enfermedades de los ganados vacuno y otros, debidas también á microbios invisibles, el peligro es también muy pequeño y el contagio suele hacerse por contacto directo con los animales enfermos de los encargados de su cuidado. Y así de los demás microbios invisibles.

De todos modos, la supuesta ó real ineficacia de los filtros Mallié para retener los microbios invisibles deja subsistir la posibilidad de contaminación por el agua de las enfermedades correspondientes.

Pero, de no presentarse la fiebre amarilla, este peligro será muy remoto y tal vez nulo, y así nos lo demuestra el hecho constantemente observado de desaparecer, con la instalación de estos filtros, todas las enfermedades debidas á los microbios de las aguas, las cuales, antes de establecerlos, se producían con frecuencia.

Además, la ineficacia de los filtros Mallié para este objeto no pasa de ser una suposición que hemos hecho para colocarnos en las circunstancias peores, suposición que nos parece perfectamente lógica, pero que sólo se apoya en el raciocinio y de ningún modo en la experimentación, que es la piedra de toque de todas las hipótesis.

Por lo demás y como hemos dicho en el primero de estos resultandos, reteniendo estos filtros todas las materias en suspensión que contiene el

agua, los microbios que consiguiesen atravesar las bujías no encontrarían en el agua filtrada substancias con que alimentarse.

3.° INEFICACIA DE LOS FILTROS MALLIÉ PARA RETENER LAS SUBSTANCIAS EN DISOLUCIÓN EN EL AGUA, Y ENTRE ELLAS LAS TOXINAS SOLUBLES.— Ninguno de los filtros conocidos retiene las substancias en disolución en el agua, entre las cuales se encuentra gran número de toxinas de origen microbiano

Todos los microorganismos elaboran dos clases de toxinas: las *endotoxinas*, que forman parte integrante de su organismo y que sólo pueden aislarse, esto es, separarse de aquéllos, machacándolos, chafándolos, no encontrándose nunca en estado libre, por lo cual no nos ocuparemos de ellas; y las *toxinas* propiamente dichas, siempre en estado libre, y producidas, como queda dicho, sea por una evacuación ó una especie de exsudación de los productos elaborados en el organismo de los microbios, sea á consecuencia de las reacciones que, actuando como fermentos, originan en los medios en que viven.

También hemos tratado de averiguar cuáles toxinas son solubles en el agua y cuáles son insolubles, para saber cuáles son retenidas por los filtros Mallié y cuáles pasan á su través; pero tampoco hemos conseguido encontrar datos concretos sobre este asunto. Resumimos á continuación los que hemos podido reunir.

Se sabe que casi todas las toxinas son solubles, completamente ó sólo en parte, en los líquidos orgánicos, porque, por ser precisamente estos líquidos los utilizados para su estudio, se han hecho numerosos trabajos para averiguarlo; pero no se conoce su solubilidad en el agua, porque este es un conocimiento especialísimo que no tiene objeto ni utilidad alguna en los trabajos bacteriológicos.

La solubilidad parcial ó total de las toxinas en los caldos de cultivo se prueba por el procedimiento mismo empleado para aislarlas, el cual consiste en filtrar con bujías porosas Chamberland y en circunstancias favorables (las mismas que para los microbios) los caldos que las contienen. Al atravesar estos caldos las paredes de las bujías, quedan retenidas por éstas todas las materias en suspensión que aquéllos contienen, y entre ellas los microbios, pasando á su través todas en disolución, entre las cuales se encuentran las toxinas solubles.

De las toxinas de los microbios mencionados ya y que nos interesan directamente, cabe hacer, desde el punto de vista de su solubilidad en los caldos de cultivo, la clasificación siguiente:

Totalmente solubles; las del coli-bacilo, de la difteria, de la disentería epidémica, del bacilo vírgula, de la peste bubónica (esta toxina es poco estable, la luz y el aire la destruyen rápidamente), del carbunco, del

stafilococus piógenus, de las pneumonías, de las bronco-pneumonías, del tétanos, de la tuberculosis, etc.

Solubles á veces y otras no; según el método de preparación, la del bacilo Eberth, del streptococus, etc.

Solubles en parte; la del vibrión de la septicemia, etc.

Insolubles; alguna inútil á nuestro objeto, estudiándose éstas con un preparado de alcohol.

Se ignora si son solubles en los caldos de cultivo las toxinas del muermo y algunas otras, así como también las de los microbios invisibles, por no ser posible aislarlas de éstos.

La toxina del coli-bacilo que hemos apuntado como soluble había sido reconocida como insoluble por Mr. Vaughan, profesor de la Universidad de Michigan, el cual demostró su aserto inoculando impunemente á varios conejos de Indias 8 y 10 centímetros cúbicos de caldo de cultivo de dicha toxina después de filtrado; y como que este caldo era virulento antes de ser filtrado, resulta que la toxina de que se trata quedó retenida por el filtro y, por consiguiente, era insoluble.

Esta discrepancia aparente puede ser debida á ser insoluble dicha toxina en el caldo empleado por Mr. Vaughan y á ser soluble en los que utilizaron otros experimentadores.

Ahora bien; como que todos los caldos empleados para el cultivo de los microbios y de sus toxinas (caldos de buey, de ternera, de peptona, etcétera, el agar-agar, la glicerina, el suero sanguíneo gelatinizado y demás) contienen agua, á la cual deben precisamente su liquidez, de ahí parece desprenderse que la facultad de estos caldos para disolver las toxinas solubles es debida al agua que contienen, pero, como que, por otra parte, muchas toxinas son solubles en unos caldos y en otros no, ó más ó menos solubles, según los caldos, de esto se deduce que el grado de solubilidad de las toxinas depende á menudo, y á veces de modo muy principal, de las materias que, con el agua, constituyen los caldos.

Cabe, pues, la duda de si las toxinas solubles en uno ú otro caldo lo serán también en el agua y cuál será su grado de solubilidad en ésta. Así es que ninguna consecuencia útil á nuestro objeto puede tampoco sacarse del estudio que acabamos de hacer. Unicamente podemos afirmar, aunque sin poderlas especificar, que la casi totalidad de las toxinas son solubles en el agua, completamente las unas y sólo en parte las otras, existiendo algunas que son insolubles.

Aparte de esto, tengamos en cuenta que, si hay toxinas peligrosas para el hombre, otras, en cambio, ofrecen muy poco peligro; que, como veremos en los párrafos siguientes, las toxinas se obtienen á menudo en los laboratorios con una virulencia aumentada y mucho mayor que la

que tienen las que emiten libremente los microbios; y que sólo en las aguas encharcadas y cenagosas y en el fango corrompido se encuentran las toxinas en grandes cantidades, mientras que en las aguas corrientes apenas hay indicios de ellas.

Por otra parte, aunque en las experiencias de laboratorio las toxinas insolubles son retenidas por las bujías porosas Chamberland, un razonamiento análogo al que hicimos al tratar de los microbios invisibles nos demuestra que, probablemente, estas toxinas atravesarán, no tan sólo estas bujías porosas, sí que también las de Mallié, funcionando unas y otras con las presiones ordinarias en las instalaciones de filtros.

Así es que, á falta de datos experimentales sobre este asunto, y para colocarnos, como antes hicimos, en las peores condiciones de discusión, admitimos que todas las toxinas, así las solubles como las insolubles, atraviesan las bujías Mallié, y, con mayor razón, todos los demás filtros conocidos.

En este supuesto cabe preguntar, como en párrafos precedentes:

¿Qué influencia tendrán en la salud las toxinas que atraviesen los filtros Mallié al mismo tiempo que el agua?

¿Podrán, ingeridas con el agua filtrada, producir en el hombre fenómenos de intoxicación, graves ó simplemente perniciosos?

Según opinión de varios facultativos consultados, algunos de ellos muy entendidos bacteriólogos, este peligro no es de temer ni siquiera remotamente, porque las toxinas sólo son peligrosas y ocasionan trastornos en el organismo:

1.° Cuando se inoculan en el torrente circulatorio ó en el cerebro, bastando á veces, en estos casos, cantidades muy pequeñas para producir trastornos graves y á veces la muerte de los conejos de Indias inoculados; bien es verdad que es frecuente, en las experiencias de laboratorio, aumentar la virulencia de las toxinas con varias inoculaciones sucesivas en varios animales; el peligro que, para el hombre, ofrece este género de infección al lavarse, por ejemplo, una herida con agua filtrada que contenga toxinas, es ilusorio, por las mismas razones que exponemos en el caso 2.° siguiente.

2.° Cuando las toxinas son producidas en enormes cantidades en las vías digestivas por un número inmenso de microbios; es decir, que para que las toxinas absorbidas por las paredes del tubo digestivo produzcan una intoxicación del organismo, es indispensable una infección microbiana previa de aquél, esto es, la invasión del mismo por los microbios, los cuales, al multiplicarse en dicho tubo digestivo en número inconmensurable, por ser favorable el terreno á su reproducción, están en condiciones, por su número, de producir toxinas en cantidad suficiente

para originar trastornos graves y con frecuencia la muerte; en una palabra, hay envenenamiento de la sangre por las toxinas absorbidas por las paredes del tubo digestivo si el sujeto está atacado por una enfermedad microbiana.

En cuanto á las toxinas que contienen las aguas corrientes, es opinión de todos que no pueden producir daño alguno, porque están en cantidad insignificante, siendo además destruídas por los rayos solares (los ultravioletas) de un modo contínuo. Solo un agua muy cenagosa y corrompida y el fango las contienen en grandes cantidades, pero estas aguas nunca deben emplearse para los usos domésticos, ni aún filtrándolas.

Las toxinas son, como su nombre lo indica, venenos, y éstos únicamente producen envenenamientos cuando se ingieren en determinadas cantidades, pasando por el tubo digestivo sin producir efecto alguno si se toman á dosis infinitesimales; *las toxinas están siempre en dosis infinitesimales en las aguas corrientes*, siendo, por consiguiente, insignificante la cantidad de ellas que puede ingerirse con el agua de la bebida. La cocción destruye, ó cuando menos, disminuye su virulencia.

De modo que la *ineficacia* de los filtros Mallié para retener las toxinas no puede ser causa de alteración alguna en la salud.

4.° Eficacia comparada del filtro Mallié con los demás desde el punto de vista del rendimiento.—A igualdad de superficie filtrante, los filtros Mallié son también muy superiores á todos los demás conocidos, incluso al Chamberland, por el mayor rendimiento que con ellos se obtiene, lo cual es debido á la multitud y regularidad de sus poros.

En resumen.—El filtro Mallié es, indudablemente, el mejor de todos los conocidos.

Retiene por tiempo indefinido todas las substancias orgánicas é inorgánicas en suspensión en el agua, y produce rendimientos superiores á los de los demás filtros. Retiene é impide el paso durante cuarenta y dos días á todos los microorganismos visibles contenidos en el agua.

No está probado experimentalmente, pero es de suponer que no retiene los microbios invisibles; el peligro resultante de este defecto es, no obstante, muy remoto y del todo excepcional (fiebre amarilla, rabia, etcétera). Deja pasar todas las toxinas, defecto éste que, en ningún caso, podrá ser causa de intoxicaciones, como queda demostrado.

Creemos, por consiguiente, en la eficacia completa de estos filtros para evitar, salvo casos rarísimos y excepcionales, todas las enfermedades cuyo vehículo sea el agua; y que estamos en lo cierto, lo demuestra, como queda dicho ya, la rápida mejoría que en el estado sanitario ha seguido siempre al establecimiento de dichos filtros.

Comparación de los filtros Mallié con otros medios de esterilización del agua.—Los rayos ultravioletas.

Creemos conveniente hacer una comparación entre la eficacia de estos filtros y las ventajas de su empleo con las de otros procedimientos, antiguos y muy conocidos unos y moderno el otro y tan eficaz, que será á menudo más ventajoso su empleo que el de los filtros que estudiamos.

Los procedimientos de que hablamos matan los microbios contenidos en el agua y destruyen sus toxinas, quitando toda virulencia á unos y otras; á diferencia de los filtros cuyos objeto y efecto son únicamente cerrar el paso á todo lo que se encuentra en suspensión en el agua.

1.° Existen desde hace tiempo numerosos *procedimientos químicos* para corregir los defectos de las aguas destinadas á la bebida; todos ellos consisten en mezclar con el agua ciertos ingredientes dosificados, los cuales, por su combinación con las impurezas de todas clases, orgánicas é inorgánicas, en ella contenidas, forman precipitados insolubles é inócuos, quedando también destruídas las bacterias y toxinas.

2.° La *oxigenación* y la *ozonización* del agua son dos medios de esterilización conocidos también desde hace años, los cuales obran directamente, destruyéndolos, sobre sus microorganismos y toxinas. El coste de su instalación y de su funcionamiento es elevado, afreciendo además el inconveniente de comunicar mal sabor al agua y de alterar su composición química.

3.° *Los rayos ultravioletas* (1).—La luz solar destruye á la larga todos los gérmenes nocivos de las aguas, así como sus toxinas, efecto debido principalmente á la acción de los rayos ultravioletas.

Desde 1877 se ha venido realizando una larga serie de experiencias con el fin de hallar un medio práctico é industrial de utilizar la propie-

(1) Teníamos reunidos algunos datos para estudiar este nuevo procedimiento de esterilización del agua, cuando supimos que un compañero nuestro, el Comandante D. Francisco Ricart, había presentado un trabajo sobre el mismo, escrito con datos tomados personalmente en varios puntos del extranjero donde este sistema funciona satisfactoriamente. En su vista, desistimos de nuestro propósito, limitándonos á citar de este procedimiento lo estrictamente necesario á nuestro objeto.

Algunos de los datos que figuran á continuación nos han sido suministrados por dicho Jefe y otros por el médico mayor D. Antonio Constantí y el farmacéutico primero D. José Abadal, director y farmacéutico, respectivamente, del Hospital Militar de Lérida y muy entendidos bacteriólogos los dos, á los cuales debemos. así como á algunos otros facultativos, muchos de los datos que figuran en esta Memoria

dad de estos rayos para la esterilización de las aguas destinadas á los usos domésticos y otros; dichas experiencias, iniciadas por Down y Blunt en aquella fecha, fueron terminadas satisfactoriamente por el profesor Henry en 1909, dando por resultado la llamada *Lámpara sílica*, que fabrica la casa Westinghouse, de París.

Esta lámpara, que representamos en esquema en la figura 12, consiste en un tubo *a*, de cuarzo transparente, que es el cuerpo que menos obstáculo opone al paso de los rayos ultravioletas, acodado en sus dos extremos, lleno de vapor de mercurio y provisto de dos catodos ó puntas metálicas *b b* en las partes terminales de sus dos codos. Estas puntas están unidas á los extremos de los alambres *r r* conductores de una corriente eléctrica continua que es la que produce estos rayos; al saltar la chispa entre las puntas *b b* se establece el paso de la corriente y el aparato se pone en marcha.

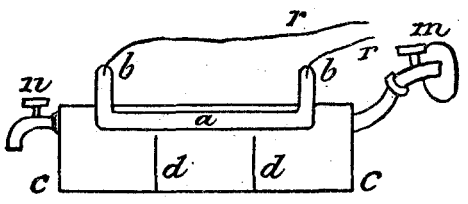


Fig. 12.

En unos modelos el tubo de cuarzo *a* está sumergido en el agua, hallándose alojado en una caja alargada *C C* provista de dos grifos en sus extremos, el *m* de toma de agua impura y el *n* de salida de la esterilizada; una ó varias pantallas verticales *d d* suben desde el fondo de la caja *C C* hasta cerca del tubo-lámpara *a*; el agua, en su recorrido dentro de la caja choca con dichas pantallas produciéndose en ella un estado de agitación violenta, gracias al cual todas sus moléculas se presentan sucesivamente á la acción de los rayos ultravioletas, y se evita que la sombra proyectada por un corpúsculo en suspensión en ella pueda servir de pantalla protectora contra la acción de dichos rayos á las bacterias ó toxinas que se hallasen detrás de él; además, la estrechez del paso existente entre las pantallas *d d* y el tubo *a* obliga al agua á laminarse para pasar entre aquéllas y éste, sufriendo así todas sus moléculas la acción de las radiaciones desde muy corta distancia.

Para impedir que, por olvido ú otra causa cualquiera, pueda salir por *n* agua sin esterilizar, el grifo *m* está unido á los reóforos *r r*, y un mecanismo produce automáticamente su cierre cuando se interrumpe el paso de la corriente.

En otros modelos la lámpara no está sumergida en el agua, disposición que dicen ser mejor que la anterior.

Los aparatos de esta clase construídos actualmente son:

a) La lámpara primitiva para usos domésticos, pequeño modelo del

profesor Henry, de fines de 1909, la cual funciona con una corriente de 110 voltios y 4 amperios y esteriliza 600 litros de agua por hora.

b) La lámpara actual para usos domésticos, pequeño modelo, del doctor Nogier, que funciona con una corriente de 30 voltios y 6 ó 7 amperios, pudiendo emplearse también corrientes de 110 á 130 voltios; esteriliza 1000 litros de agua por hora.

c) El aparato de MM. Victor Henry, A. Helbrenner y Max de Becklinghausen, de lámpara sin sumergir, ensayado en la Sorbona y en Marsella, que funciona con una corriente de 220 voltios y 3 amperios, y da un rendimiento de 25 metros cúbicos por hora.

Actualmente la sociedad «L'Ultra-Violet» tiene en estudio otro aparato de grandes rendimientos.

Las radiaciones de estas lámparas matan directamente los microorganismos y sus toxinas sin modificar los líquidos en que se encuentran, como lo prueba el hecho de que, sembrando bacterias en dichos líquidos después de haber éstos sufrido la acción de los rayos ultravioletas y estar, por consiguiente, muertos todos los microseres y destruídas todas las toxinas que antes contenían, se desarrollan y multiplican en ellos con toda facilidad y normalmente.

Los trabajos del profesor Henry y de Mlle. Cernowdeanu (comunicaciones á la Academia de Ciencias de París del 3 de enero de 1910) prueban que la acción de estos rayos destruye los microbios ordinarios del agua, coli-bacilos, bacilo Eberth, etc., en 30″, á una distancia de 60 centímetros; en 15″, á 40 centímetros; en 4″, á 20 centímetros, y en menos de 1″, á 10 centímetros. Repetidas experiencias y análisis demuestran que, además de salir el agua del aparato desprovista de todos sus microseres y toxinas, esto es, biológicamente pura, no se calienta ni se enturbia, no se oxigena ni ozoniza, conserva todas sus propiedades físicas y químicas, así como todos los gases y cuerpos en disolución ó en suspensión que antes contenía, no variando su mineralización; y, por último, no resulta nociva por el hecho de su esterilización, ya que la acción de los rayos ultravioletas no produce reacciones químicas en ella.

De los distintos procedimientos de esterilización del agua que acabamos de mencionar someramente, el único que, por la sencillez de su instalación, por la comodidad de su manejo, por no producir variación alguna en las propiedades del agua, y, sobre todo, por su eficacia biológica merece fijar la atención, es el de los rayos ultravioletas; el uso de los demás no ha logrado imponerse, ni lo conseguirá, porque les falta la condición esencial necesaria para ello: la de ser prácticos desde todos los puntos de vista y en todas las circunstancias. Por estas razones nos limitaremos, en los párrafos siguientes, á comparar las eficacias de los filtros

Mallié y de los rayos ultravioletas y á señalar las ventajas y los inconvenientes del empleo de unos y otros.

Los filtros Mallié y los rayos ultravioletas.

1.° Desde el punto de vista de la eficacia bacteriológica, los rayos ultravioletas son superiores á los filtros Mallié, porque destruyen todos los microorganismos del agua y sus toxinas, mientras que éstos sólo detienen los microorganismos visibles, dejando pasar, según creemos, no sólo las toxinas solubles, si que también las insolubles y los microorganismos invisibles. Queda demostrado, sin embargo, que el peligro que por estos conceptos ofrecen los filtros Mallié es muy remoto.

Se nos objetará tal vez que, ejerciéndose los efectos de las lámparas, al mismo tiempo que sobre los microbios patógenos, sobre los saprofitos (microbios que no producen enfermedades en el hombre), muchos de los cuales ayudan á éste á resistir los efectos de aquéllos, quedará el organismo desprovisto de tan poderoso medio de defensa, y así es en realidad; pero lo mismo sucede con los filtros, de modo que con ambos procedimientos es preciso aceptar la desaparición de los saprofitos con tal de destruir ó detener los microbios patógenos.

2.° Pero, para que los rayos ultravioletas sean eficaces, es condición indispensable que el agua esté completamente desprovista de materias en suspensión, esto es, que sea completamente transparente; de lo contrario, dichos rayos no tienen eficacia esterilizante alguna sobre ella, por constituir cada molécula una pantalla que impide el paso de los mismos. Por esta razón, los rayos ultravioletas son ineficaces para esterilizar la leche, el vino, la cerveza y demás líquidos no transparentes. Este grave defecto obliga indefectiblemente, si el agua es habitualmente turbia, á establecer un depósito depurador ó clarificador de la misma, el cual habrá de sea mucho más perfecto que el que proponemos y describimos más adelante, en «Depósitos»; pudiendo emplearse el depósito depurador al carbón construído por la casa Mallié, ú otro análogo, cuyo coste será siempre elevado (200 pesetas para el citado Mallié). Y, si por ser el agua habitualmente clara, no se establece depósito clarificador, y alguna vez aquélla viene turbia, saldrá del aparato sin esterilizar.

Por consiguiente, desde este punto de vista, los filtros Mallié son muy superiores á los rayos ultravioletas, porque esterilizan cualquier agua, por turbia que sea, clarificándola al mismo tiempo; los depósitos clarificadores no son una necesidad para la eficacia de los filtros, sino tan sólo un accesorio útil para su mejor funcionamiento.

3.° Desde el punto de vista de la conservación de la composición físi-

ca y química del agua, los rayos ultravioletas, no produciendo en ella alteración alguna, son algo superiores á los filtros Mallié, cuya materia porosa puede retener, por un fenómeno de atracción molecular, algunos de los gases disueltos en la misma.

4.° Desde el punto de vista de los rendimientos, á igualdad de precio de compra de los aparatos, las lámparas son muy superiores á los filtros, aun funcionando éstos con la presión máxima. La lámpara doméstica actual del Dr. Nogier, que cuesta unas 500 pesetas puesta al pie de obra, esteriliza 24.000 litros de agua en veinticuatro horas, mientras que el filtro de 15 bujías Mallié, que cuesta 540 pesetas en Madrid, sólo dá, funcionando con la presión máxima de dos atmósferas, 2.000 litros de agua filtrada en el mismo tiempo. En cuanto á los rendimientos del aparato Henry, 600 metros cúbicos diarios, están fuera de toda comparación con los de los filtros; y nada digamos de los aparatos de grandes rendimientos actualmente en estudio.

Sin embargo, esta ventaja del mayor rendimiento resultará casi siempre inútil en las aplicaciones militares, por ser pequeña la cantidad de agua filtrada necesaria en los edificios de Guerra, unos pocos metros cúbicos diarios, y además por ser con harta frecuencia insuficiente la de que se dispone, ya por escasear en la población, ya porque, no vendiéndola en general los Ayuntamientos á Guerra, sino cediéndola graciosamente sin más estipendio que los gastos necesarios para la toma en la cañería pública y los derechos municipales que perciben por una sola vez, no se puede, en justicia, exigir la concesión de toda la que sería necesaria. Y claro está que en estos casos de nada servirá tener un aparato que pueda dar 20 ó 40 metros cúbicos diarios de agua esterilizada si sólo se dispone, por ejemplo, de dos ó tres metros cúbicos de agua al día.

5.° Desde el punto de vista de la elasticidad de su empleo, es decir, de la posibilidad de satisfacer á voluntad las necesidades, grandes ó pequeñas, en agua filtrada ó esterilizada de un edificio militar, y no más. Haciendo funcionar el aparato lámpara doméstico Nogier durante más ó menos tiempo, se pueden obtener cantidades de agua esterilizada que varíen desde un mínimo de pocos litros diarios hasta un máximo de 24 metros cubicos. Con los filtros Mallié cabe obtener también rendimientos muy variables, desde un mínimo de pocos litros diarios empleando el filtro de una bujía pequeño modelo, hasta la que se necesite combinando el empleo de varios filtros. Como vemos, con uno y otro procedimiento podrán satisfacerse siempre, por grandes ó pequeñas que sean, las necesidades todas en agua potable de un edificio.

6.° Los filtros, para funcionar, sólo necesitan agua y presión; los rayos ultravioletas necesitan corriente eléctrica. De modo que allí donde

ésta no exista habrá que acudir forzosamente al empleo de los filtros Mallié.

Además, el buen funcionamiento de los rayos ultravioletas está supeditado á la buena marcha de la fábrica de electricidad; cualquier avería en las máquinas productoras de la misma ó en la línea, será causa de interrupción en el funcionamiento de las lámparas, quedando entonces el edificio sin agua esterilizada. En cambio, los filtros, no escaseando el agua, funcionan de un modo continuo, siendo mayor la seguridad que ofrecen éstos desde el punto de vista de la continuidad de suministro de agua potable por ser mucho menos frecuentes las interrupciones y disminuciones en el abastecimiento de agua de las poblaciones que en el de la electricidad.

7.° Desde el punto de vista de la presión con la que el agua ha de entrar en los aparatos. Las lámparas ofrecen la ventaja de funcionar con una presión cualquiera, pues el mismo aparato regula la velocidad del agua á fin de que ésta sufra la acción de las radiaciones durante el tiempo necesario para su esterilización. Los filtros Mallié de presión, únicos que, por sus grandes rendimientos, son utilizados en los edificios militares, necesitan, para dar el máximo rendimiento, que la presión del agua se acerque lo más posible á dos atmósferas.

8.° Pérdidas de tiempo producidas por el entretenimiento de los aparatos. Nada en concreto podemos decir sobre el particular en lo que á las lámparas se refiere; pero, en vista de que en los números 9 (párrafos *b* y *c)* y 10 (párrafo *d)* siguientes manifestamos, es de creer que los tubos sumergidos tendrán que limpiarse de vez en cuando, y que los no sumergidos no necesitarán esta operación.

El tiempo perdido en la limpieza, regeneración y esterilización de los filtros, es muy variable, y depende del modo como se hacen las operaciones segunda y tercera, esto es, de si se regeneran y esterilizan de una sola vez, dentro ó fuera de los filtros, todas las bujías, de los mismos, ó se hacen sucesivamente estas operaciones para cada bujía; el entretenimiento de un filtro de 15 bujías en el caso más desfavorable de limpieza diaria, regeneración semanal y esterilización mensual, practicando simultáneamente estas dos últimas operaciones para todas sus bujías, ocasiona una pérdida de unas veintiocho horas mensuales, resultando un término medio de una hora diaria aproximadamente.

9.° Duración de unos y otros aparatos. Sólo una larga experiencia podrá ilustrarnos sobre la duración de las lámparas. Sin embargo, creemos poder anticipar desde ahora:

a) Que los tubos no sumergidos, no teniendo probablemente que desmontarse para su limpieza, están menos expuestos á roturas que las bujías de los filtros, más no así los sumergidos.

b) Que los tubos sumergidos en el agua deben, seguramente, inutilizarse por completo en un tiempo mayor ó menor por irse depositando poco á poco sobre las paredes del cuarzo en contacto con el agua las sustancias minerales en suspensión y en disolución que esta contiene, y tal vez también las orgánicas, formándose así una capa concrecional de espesor cada vez mayor que irá dificultando, hasta impedirlo totalmente, el paso de las radiaciones. Estos efectos serán tanto más rápidos cuanto más cargada de dichas sustancias esté el agua. Inútil es insistir sobre la gravedad suma de este defecto; el agua que creeremos esterilizada contendrá en realidad un número de bacterias cada vez mayor, acabando por salir del aparato con las mismas que tenía á su entrada en él. Tal vez se hayan ideado procedimientos para hacer desaparecer ó arrancar dichas concreciones; creemos que el lavado al ácido clorhídrico para las calizas y otras solubles en los ácidos, y el rascado para las insolubles, sílice, etcétera, habrían de dar buenos resultados; pero si las partículas insolubles han conseguido penetrar en los poros de los tubos, poco efecto producirá el rascado. Estas operaciones y el tener que desmontar los tubos para ejecutarlas, podrán ser causa de accidentes. Es posible, por lo demás, que no quede otro remedio que el cambio del tubo de cuarzo al cabo de un tiempo variable con la naturaleza del agua.

c) Probablemente será debido á este defecto la superioridad que sobre estas lámparas se afirma tienen las de tubo no sumergido, disposición que no conocemos, debiendo ser mucho mayor la duración de los tubos dispuestos de este modo que la de los otros por no ser posible la formación de concreciones en su superficie.

En cuanto á las bujías de los filtros Mallié, no se gastan sensiblemente con el uso, y bien cuidadas, duran mucho tiempo; bujías hay en algunas casas particulares de Lérida que funcionan desde hace más de doce años, encontrándose en perfecto estado de conservación.

10. Gastos de compra, de instalación, de funcionamiento, de entretenimiento y de reparación.

a) Gastos de compra. Entre los aparatos actuales productores de rayos ultravioletas, el más económico es el doméstico del Dr. Nogier, de 1911, cuyo coste en fábrica, París, es 400 francos; contando cambios portes y derechos de aduanas vendrá á resultar á unas 460 ó 500 pesetas al pie de obra en España; ignoramos el precio de los demás.

Los filtros son mucho más económicos; los dos modelos de una bujía, y los de 3,5, 6 y 15 del comercio, con rendimientos diarios prácticos de 20, 40, 200, 333, 400 y 2.000 litros, respectivamente, para una presión de dos atmósferas, cuestan tan sólo, sin contar los pequeños gastos de transportes desde Madrid, 25, 30, 135, 180, 300 y 540 pesetas. Recordemos,

además, lo dicho sobre la facilidad de construir por muy poco precio filtros de cualquier número de bujías. Esta variedad en los precios de los filtros es muy ventajosa, porque permite, combinando dos ó más de ellos, satisfacer las necesidades en agua potable de un edificio inferiores á 2.000 litros diarios con precios económicos y proporcionales á dichas necesidades, cosa imposible de hacer, á lo menos por ahora, con las lámparas, cuyo coste es el mismo, tanto si se trata de obtener 20 litros diarios de agua esterilizada como 24 metros cúbicos. Tal vez se consiga con el tiempo fabricar lámparas de escasos rendimientos, cuyos precios, mucho menores que el mínimo de ahora, sean comparables con los de los filtros, en cuyo caso aquéllas resultarán económicamente prácticas en todos los casos; así parece hacerlo esperar la disminución de 350 francos obtenida en dos años en el coste del aparato doméstico Nogier, habiendo, al mismo tiempo, aumentado su rendimiento de 600 á 1.000 litros-hora.

b) Gastos de instalación y accesorios. El aparato-lámpara, como los filtros, se establecerá en general sobre una palomilla.

Si el agua no es perfectamente transparente, ó, si siéndolo, hay peligro de que venga turbia accidentalmente, la lámpara necesitará indispensablemente un buen depósito clarificador y como que el rendimiento del aparato más sencillo es de 1.000 litros por hora, se comprende que este depósito clarificador habrá de tener gran superficie para que su acción sea realmente eficaz de modo que resultará bastante caro, y además ocupará mucho espacio. Los filtros Mallié, en cambio, no necesitan este depósito clarificador, siendo conveniente su establecimiento únicamente cuando el agua sea habitualmente muy turbia, y el depósito que entonces se establezca será mucho más pequeño y muy económico.

El depósito inferior de agua impura, indispensable con los filtros cuando el agua no llega á la parte superior del edificio, sólo lo será con las lámparas si aquélla no llega á la altura de 2,50 á 4,00 metros sobre el suelo, teniendo en cuenta por una parte que una altura mínima de caída de agua de 1,50 á 2,00 metros dentro de la lámpara parece ha de dar una velocidad muy aceptable de aquélla dentro de ésta, y por otra que el aparato-lámpara debe estar instalado á una altura de 1,00 á 2,00 metros sobre el suelo para que el agua esterilizada pueda recogerse á su salida del aparato en un depósito establecido sobre aquél. La capacidad del depósito inferior de agua impura dependerá de la velocidad relativa con que se irá llenando con los medios de transporte y vaciando con la bomba de elevación; cuando el transporte del agua se efectúe en carricubas, será conveniente que aquél pueda recibir de una vez el contenido de dos de éstas.

Cuando el agua, por su sola presión, llegue á la altura antedicha, de

2,50 á 4,00 metros como mínimo, se podrá empalmar directamente la cañería de llegada con el aparato-lámpara, suprimiéndose entonces los depósitos inferior de agua impura y superior de presión.

El depósito superior de presión, indispensable en toda instalación de filtros, deberá también establecerse con las lámparas en los mismos casos citados en el párrafo preanterior. Su capacidad dependerá también de la velocidad relativa con que se irá llenando con la bomba y vaciando con el aparato, y se calculará en cada caso. Ejemplo: un edificio militar en el cual se necesitan 6.000 litros diarios de agua potable; siendo de 1.000 litros-hora el gasto del aparato doméstico actual, si suponemos que éste funciona de un modo continuo, en seis horas quedará vacío el depósito superior, y si la bomba eleva un litro en un segundo, se necesitarán, contando con la fatiga del hombre, dos horas para llenarlo; por consiguiente, á las dos horas de funcionar la bomba y el aparato, contendrá todavía los $^2/_3$ del agua, ó sea 4.000 litros; dándole, pues, esta capacidad, quedará asegurado el servicio diario de agua esterilizada.

El depósito inferior de agua esterilizada, situado debajo del aparato, de modo que el grifo de salida del agua de éste vierta dentro de aquél, es indispensable siempre, ya se trate de filtros, ya de rayos ultravioletas, para recoger el agua que va saliendo de unos y otros aparatos. Como que los rendimientos de las lámparas son mucho mayores que los de los filtros, los depósitos para su servicio habrán de ser también mucho mayores que los de éstos, siendo, por consiguiente, mayor también su precio. En el mismo ejemplo anterior, la capacidad de dicho depósito variará de cuatro á seis metros cúbicos, según se saque el agua necesaria para la mañana ó para la tarde al tiempo de salir del aparato, ó tenga que acumularse en el depósito toda la de un día.

Los acumuladores, necesarios á veces con los filtros, son inútiles con los rayos ultravioletas.

El coste de las cañerías que habrá que establecer será, con éstos, insignificante.

Como vemos, los gastos de instalación y accesorios para uno y otro sistema, son diferentes; y si los rayos ultravioletas permiten suprimir algunas de las partes necesarias para los filtros, las que requieren para su funcionamiento, por sus mayores dimensiones y su mayor perfección, pueden hacer ilusoria la economía que parece ha de obtenerse por este concepto.

a) Gastos de funcionamiento.—Según queda dicho, la lámpara doméstica actual Nogier, necesita una corriente de 30 voltios (que pueden llegar á 110 y 130) y de seis á siete amperios, dando un rendimiento de 1.000 litros hora, y la Henry, con un rendimiento de 25.000 litros-hora,

necesita 220 voltios y tres amperios. El precio de estas corrientes varía en España según las localidades, como se ve en el cuadro siguiente:

Cuadro núm. 5.

Precios medios, mínimos y máximos aproximados, del kilovatio-hora en España.

Corriente de 30 voltios y 7 amperios.....	Con motor de agua.....	Precio medio mínimo por hora.....	0,08 pesetas.
		Precio medio máximo por hora.....	0,11 Idem.
	Con motor de vapor.....	Precio medio mínimo por hora.....	0,10 Idem.
		Precio medio máximo por hora.....	0,15 Idem.
Corriente de 220 voltios y 3 amperios.....	Con motor de agua.....	Precio medio mínimo por hora.....	0,07 Idem.
		Precio medio máximo por hora.....	0,10 Idem.
	Con motor de vapor.....	Precio medio mínimo por hora.....	0,09 Idem.
		Precio medio máximo por hora.....	0,15 Idem.

Conociendo el precio á que resulta la corriente en cada localidad, fácil será hallar el precio á que resulta el metro cúbico de agua esterilizada.

El funcionamiento de los filtros nada cuesta, aun en el caso de tener que acarrear el agua en carricubas, pues para este servicio se utilizan las de los Cuerpos.

d) Gastos de entretenimiento.—Si el tubo de cuarzo de las lámparas productoras de los rayos ultravioletas está sumergido en el agua, hemos dicho que habrá que quitar de cuando en cuando las concreciones que se vayan formando en su superficie, empleando el ácido clorhídrico ó el rascado, según sean ó no solubles aquéllas en los ácidos; los intervalos entre cada dos limpiezas dependerán de la mayor ó menor cantidad de materias minerales en suspensión y en disolución que contenga el agua. Estas operaciones serán muy expuestas á roturas de los tubos; ignoramos cuánto tiempo puede durar un tubo en estas condiciones. Si el tubo no está sumergido en el agua, es probable que su entretenimiento será nulo, y su duración mucho mayor. Ningún dato tenemos sobre el coste del entretenimiento de las lámparas en ambos casos

Los gastos de entretenimiento de los filtros varían mucho, según se hagan las operaciones de regeneración y de esterilización sucesivamente para cada bujía ó simultáneamente para todas las de un mismo filtro. En el primer caso, si se trata de una sola bujía, su entretenimiento importa unos 22 céntimos al mes; pero si son varias, 15 ó 20, por ejemplo, el de cada una viene á resultar á dos céntimos. En el segundo caso, los gastos son máximos, resultando de 0,32, 3,25, 4,30, 3,80 y 8,50 pesetas mensuales, respectivamente, para los filtros de 1, 3, 5, 6 y 15 bujías. En el entretenimiento de los filtros (observación sobre su mecanismo), se detallan otros procedimientos intermedios de precios comprendidos entre los anteriores.

De los gastos mensuales de entretenimiento de cada instalación se deducirá el que corresponde á cada metro cúbico de agua filtrada.

e) Gastos de reparación y cambios de piezas.—Rayos ultravioletas: una lámpara de cuarzo de recambio vale 100 francos, y un grifo automático, 50 francos. Filtros: una bujía con su guarnición metálica, vale 6,50 pesetas; su aro de caucho, 0,30 pesetas; un aro grande de 15 centímetros de diámetro para interponer entre la tapa y la caja de los fiiltros de 15 bujías, vale 10 pesetas. Repetimos que las bujías duran mucho tiempo si se manejan con cuidado, y lo mismo sucede con los aros de caucho si no se comprimen con exceso; sabido es que la humedad conserva el caucho. Los aros grandes podrán substituirse por una mecha de cáñamo impregnada de parafina, cuyo coste es insignificante.

No podemos prejuzgar acerca de la frecuencia relativa de las averías de unos y otros aparatos; pero sí puede afirmarse que los tubos de cuarzo son, cuando menos, tan frágiles como las bujías de porcelana de amianto.

Elección entre ambos procedimientos.—De la comparación detallada que acabamos de hacer entre los filtros Mallié y las lámparas productoras de los rayos ultravioletas, se desprende que, si bien los rayos ultravioletas limpian en absoluto de todo microorganismo y de todo toxina el agua que á su influencia se somete, y que en cuanto á los filtros, sólo está probado que retienen los microorganismos visibles, dejando pasar las toxinas y probablemente también los microbios invisibles, como quiera que todas las enfermedades ordinariamente debidas á las aguas son producidas por los microbios visibles, siéndolo por los invisibles únicamente alguna enfermedad que rarísima vez se presentará (la fiebre amarilla) y otras cuyo contagio no se efectúa casi nunca por el agua si no por contacto directo (la rabia, la peste de los bovídeos, etc.), resulta que, en las circunstancias ordinarias y en casi todas las extraordinarias de enfermedades casuales, endémicas ó epidémicas, ambos procedi-

mientos son prácticamente equivalentes desde el punto de vista de la *higienización* de las aguas, á pesar de la indiscutible superioridad del primero sobre el segundo desde el punto de vista *bacteriológico*, y, por consiguiente de la preservación, además de las mismas enfermedades del las cuales preservan los filtros, de las que muy casual ó remotamente son de temer con el empleo de éstos.

Sentado esto, las condiciones que principalmente habrán de guiarnos en la elección del procedimiento serán las económicas y las de rendimiento; y ya que las lámparas permiten obtener económicamente rendimientos en cierto modo ilimitados que requerirían considerables y costosísimas instalaciones si se pretendiese obtenerlos con los filtros, y en cambio, con éstos se pueden conseguir pequeños rendimientos con una economía imposible de alcanzar con el empleo de las lámparas, podemos sentar los cuatro principios generales siguientes:

1.° El ideal *higiénico* sería que cada población dispusiese de una instalación de aparatos productores de rayos ultravioletas, para esterilizar la *totalidad del agua* que entra en ella, con lo cual el vecindario utilizaría para todos los usos de la vida agua desprovista de todo gérmen patógeno, no pudiendo en ningún caso usar otra alguna, y pudiendo entonces suprimirse por inútiles todas las instalaciones de filtros.

De no ser así, cabe considerar los casos *económicos* siguientes:

2.° Si se trata de un edificio considerable ó de un grupo de edificios en los cuales se necesitan desde 2 ó 3 metros cúbicos de agua potable en adelante, habrá que dar la preferencia á los rayos ultravialetas.—En efecto: aun suponiendo iguales los gastos de instalación y accesorios, la ventaja está de su parte, porque un aparato doméstico Nogier de 500 pesetas, nos dará un rendimiento de 24 metros cúbicos diarios, mientras que un filtro de 15 bujías del comercio de 540 pesetas, funcionando con una altura de caída de agua de 20 metros, de la que no siempre se dispondrá, sólo nos dará 2 metros cúbicos diarios.

3.° Cuando la cantidad de agua potable necesaria sea de 2 metros cúbicos ó inferior, deberá acudirse al empleo de los filtros, sobre todo, para cantidades desde un mínimo hasta 1.500 ó 1.800 litros.—Un principio económico obliga, en efecto, á sacar de toda máquina el máximo efecto útil ó rendimiento de que es capaz; y, según esto, sería improcedente y antieconómico emplear un aparato de mucho precio para obtener, haciéndolo funcionar durante poco tiempo al día, pequeñas cantidades de agua que los filtros, mucho más baratos, producen en buenas condiciones económicas, según el principio antedicho. Y nada digamos cuando en los edificios públicos y militares que se encuentran en el caso que estudiamos, y sobre todo, en las casas particulares, existen ya las cañerías y los

depósitos, pues entonces la instalación se reduce á la del filtro ó filtros, resultando sumamente económica, cuando la compra de las lámparas resultaría á un precio fuera de toda proporción, principalmente en las casas particulares, con las cortas cantidades de agua filtrada que en ellas se necesitan.

4.° Por último, podrá en muchos casos haber duda en la elección del medio de potabilización del agua; esto sucederá cuando la necesaria oscile entre 1.000 ó 1.500 y 2.000 ó 2.500 litros diarios.—En estos casos deberán formularse dos anteproyectos con sus presupuestos correspondientes; el uno de filtros y el otro de lámparas, dándose la preferencia al que resulte más económico.—En estos cálculos habrá que fijarse especialmente en la altura de caída del agua, pues cuanto más pequeña sea ésta, tanto menores serán los rendimientos de los filtros, como queda dicho, siendo mayor el número de éstos que habrá de establecer y mayor el coste de la compra; por esta razón el empleo de los rayos ultravioletas podrá resultar á veces ventajoso aun en el caso de necesitarse pequeños rendimientos.

Sin embargo, si recordamos lo dicho en la «Observación 2.ª» al cuadro núm. 4 anterior, será muy fácil obtener filtros de un número cualquiera de bujías á precios sumamente económicos, y relativamente tanto más cuanto mayor sea el número de aquéllas.

No son las condiciones económicas y de rendimiento las únicas que afluyen en la elección del procedimiento; en la comparación entre los filtros y los rayos ultravioletas hecha en los párrafos precedentes quedan expuestas cuantas razones deberán guiar al constructor para hacer dicha elección.

Siendo el procedimiento de las radiaciones de fecha, relativamente reciente, sólo una larga experiencia podrá confirmar la totalidad de sus ventajas, muchas de las cuales son indiscutibles, y hacer resaltar sus inconvenientes.—Si como hemos dicho ya, los sucesivos perfeccionamientos que se vayan introduciendo en los aparatos permiten obtenerlos de pequeños y variables rendimientos y de precios comparables con los de los filtros, llegarán estos aparatos á sustituirlos por completo; pero es muy cierto que, hoy por hoy, y mientras no varíen las circuntancias, aun tenemos filtros para tiempo.

Para terminar, diremos que con la sola esterilización del agua no se consigue la higienización completa de un edificio; para obtenerla se requiere un concurso de circunstancias difícil de alcanzar, pues sería preciso tener simultáneamente: un buen sistema de alcantarillado, edificios construídos para el objeto á que se les destina, con todos los adelantos higiénicos modernos, una buena situación topográfica, mucho soleado y

buena ventilación, una alimentación sana y abundante, ejercicios físicos bien dirigidos, baños, duchas, una escrupulosa limpieza personal y de locales, la desaparición de las ratas, de las moscas y la defensa contra los mosquitos, frecuentes portadores unos y otros de toda clase de enfermedades, disentería, tifus, cólera, carbunco, tuberculosis, peste bubónica, fiebres palúdicas, etc.—De todos modos, como que el agua es el principal vehículo de algunas enfermedades contagiosas, su esterilización y su filtración en los cuarteles evitarán la producción de epidemias en los mismos, ó cuando menos disminuirán considerablemente el número de atacados, como ha sucedido siempre que se han introducido estas mejoras en aquéllos.

Es evidente, por otra parte, que aunque consigamos que en los edificios militares se satisfagan todas las condiciones higiénicas, si la población donde aquéllos radican es sucia y antihigiénica, el soldado al salir del cuartel, se encontrará rodeado de peligros, de los cuales su inexperiencia y su ignorancia lo harán víctima con facilidad.—Esto no obsta, sin embargo, para que procuremos mejorar en lo posible las condiciones de los cuarteles, lo cual redunda siempre en beneficio de la salud del soldado.

Terminado el estudio comparativo entre los filtros Mallié y los rayos ultravioleta, sobre lo cual nos hemos extendido mucho por creerlo de importancia, prosigamos el de estos últimos.

Entretenimiento de los filtros.

Para obtener de los filtros los rendimientos prácticos en su lugar estudiados, y para que su eficacia sea real y efectiva, es indispensable un entretenimiento escrupuloso de los mismos, sin el cual aquéllos disminuirían rápidamente y ésta resultaría ilusoria.

La Real orden circular de 29 de mayo de 1905 que encabeza este trabajo, dispone que los filtros se limpien diariamente, se regeneren semanalmente.y se esterilicen mensualmente.—Según esta Real orden, la regeneración debe hacerse con una disolución de permanganato de potasa y la esterilización con una bisulfito potásico.

Ahora bien; los resultados de las experiencias citadas por el Coronel Lizaso en su Memoria y de las practicadas por el mismo con el fin de averiguar los valores regeneradores y esterilizadores relativos de los diferentes agentes empleados en estas operaciones, están en contradición con lo dispuesto en dicha Real orden.—En efecto: «según eminentes bacteriólogos» dice: «los agentes regeneradores por excelencia son el bisulfito »potásico ó sódico y el ácido clorhídrico, aquéllos algo más que éste; en

»cuanto al permanganato de potasa, no regenera bien los filtros, dismi»nuyendo amenudo algo, al contrario, con su empleo, el rendimiento de »los mismos, porque el bióxido de manganaso que, al descomponerse di»cha sal se produce, forma un depósito muy ténue que penetra y obstru»ye los conductos capilares de las bujías.» En apoyo de lo dicho cita numerosas experiencias, realizadas por Guinochet y otros y por él mismo, que pueden verse in extenso en su Memoria; de todas las cuales resulta que el aumento en el rendimiento producido por la regeneración por el permanganato, es nulo á veces, más ó menos escaso otras, y siempre muy inferior al que se obtiene con el empleo del bisulfito.

Los resultados de estos ensayos, los datos que nos han sido suministrados por el Médico y Farmacéutico militares ya nombrados, y la propia experiencia adquirida durante más de dos años por el que suscribe en el manejo constante de un filtro de una bujía de su propiedad, nos demuestran:

a) Que el agente *regenerador* por excelencia es el *bisulfito de sosa*, con cuyo empleo oportuno se obtiene un máximo en el rendimiento de los filtros; el bisulfito de potasa es bastante menos activo que el anterior, y los hiposulfitos de potasa y sosa la son mucho menos.

b) Que el *permanganato de potasa* tiene un poder regenerador muy variable y siempre muy inferior al de los agentes del párrafo anterior, y, sobre todo, al del bisulfito sódico; pero, en cambio, *esteriliza por completo las bujías*; en cuanto al permanganato de sosa, sobre ser mucho más caro que el de potasa, por ser éste un producto químico secundario y aquél no, tiene una ecaficia mucho menor que la de éste.

Sentados estos principios, que corrigen los errores en que se incurrió al redactar la antedicha Real orden, describimos en los párrafos siguientes el modo de proceder á las distintas operaciones que constituyen el entretenimiento de los filtros, razonándolas para que se comprenda la necesidad de cada una de ellas.

1.° *Limpieza diaria de las bujías.*—Nada de particular ofrece esta operación, la cual se hace con agua tibia y un cepillo de cerdas no muy duras, por ser blanda la porcelana de amianto, y más en unas bujías que en otras.—Su objeto es desprender de las paredes exteriores de éstas las sustancias terrosas, y demás que sobre ellas se van depositando, formando con el tiempo una capa de barro de partículas finísimas y como jabonosa cargada de sustancias orgánicas, y de microorganismos, que constituye un terreno de cultivo excelente para el desarrollo de éstos, y produce además una rápida disminución en el rendimiento, que puede llegar al 30 ó 40 por 100 en pocas horas si el agua es muy turbia.—Con agua cristalina puede retrasarse esta limpieza, y tanto más, cuanto más cris-

talina sea; y si el agua no contiene materias en suspensión, ó si éstas se retienen en un depósito depurador ó clarificador (véase más adelante), podrá reducirse la práctica de esta operación á los únicos días en los que se regeneran y se esterilizan los filtros.

El tiempo empleado en la limpieza de un filtro de una sola bujía, contando el necesario para destornillarla y volverla atornillar, es de unos tres minutos. Para evitar, en los filtros de varias bujías, el tenerlas que destornillar y volverlas á atornillar, operaciones que, á la larga, producen desgastes en las partes roscadas, su limpieza suele hacerse sin destornillarlas; ciérranse los grifos *a a a a* (figs. 6, 7, 8, 9) de entrada del agua en el filtro y los *b b b b* de salida de la filtrada, se levanta la tapa, se echa el agua tibia en la caja del filtro y se frotan las bujías con un cepillo que tiene la forma de escobillón. Una vez limpias éstas, se abren los grifos de limpieza *c c c c* para que se escurra el agua sucia. El tiempo empleado en la limpieza de un filtro de varias bujías hecha en esta forma, puede evaluarse en unos dos minutos para cada una de ellas; de modo que en el caso más desfavorable de un filtro de 15 bujías, se necesitará media hora para su limpieza mecánica.

2.° *Regeneración semanal de las bujías.*—No basta la limpieza anterior. En efecto: los corpúsculos más pequeños de los que el agua contiene en suspensión (materias inorgánicas, orgánicas y microorganismos), van penetrando lenta y progresivamente en el espesor de las bujías, llenando y obturando progresivamente sus canalillos, de lo cual resulta una dificultad cada vez mayor en el paso del agua por éstos y la consiguiente disminución en el rendimiento ó poder filtrante de aquéllas. La regeneración semanal corrige este inconveniente; esta operación no es más que una limpieza profunda de las paredes de las bujías. Para hacerla, después de verificada la del núm. 1.°, se sumergen las bujías durante media hora en una disolución recientemente preparada de bisulfito sódico en agua al $^{5}/_{100}$, la cual disuelve la mayoría de las substancias orgánicas y parte de las inorgánicas que llenan los canalillos de las bujías, especialmente en la primera parte de su espesor; se hace funcionar luego el filtro á agua perdida durante unas dos horas (según agua y presión y *hasta que el agua que sale no tenga sabor ácido)*, saliendo mezclados con esta agua los productos disueltos. Puede también retrasarse esta operación en los casos en que no se observe disminución sensible en el rendimiento, hasta hacerla coincidir, si es posible, con la esterilización mensual.

Con el mismo objeto que en el caso anterior, en vez de regenerar separadamente cada bujía, pueden regenerarse todas á la vez, para lo cual se cierran los grifos de entrada y salida del agua en el filtro y se llena

éste con la disolución antedicha, la cual no ataca las partes metálicas. Si se regenera cada bujía separadamente, se empleará un tubo de hoja de lata de un diámetro mayor en dos ó tres centímetros que el de la bujía, y de una altura suficiente para que, sumergida en él, aquélla, con su guarnición metálica hacia arriba, quede cubierta por el líquido hasta cerca del borde de su guarnición, procurando que no penetre aquél por el agujero de ésta para que todo él atraviese las paredes de las bujías, penetrando en éstas de fuera adentro.

Las experiencias del Coronel Lizaso demostraron que, con las aguas de Zaragoza, la regeneración de las bujías tenía que hacerse después de un período máximo de diez días; la frecuencia de esta operación dependerá de la naturaleza de las aguas, y haciéndola cada semana hay seguridad de obtener de ella los resultados que se persiguen; téngase en cuenta lo dicho anteriormente sobre esta frecuencia.

El tiempo empleado en esta operación, también en el caso más desfavorable de un filtro de 15 bujías y no destornillándose éstas, comprende: media hora para la limpieza preliminar con agua y cepillo: media hora de inmersión en el líquido regenerador, y dos horas manando á agua perdida; total: tres horas un día á la semana.

3.° *Esterilización mensual de las bujías.*—Acumulándose con el tiempo en los canalillos de éstas las materias y los microorganismos no muertos ni expulsados por la operación anterior y los que en aquéllos se van engendrando por un fenómeno de vegetación, acabarían por llenarlos, saturando, por decirlo así, las bujías, y saliendo al fin con el agua filtrada, no ya las primitivas bacterias, sino nuevas colonias de las mismas engendradas por aquéllas dentro de los canalillos, en número á veces mucho mayor que las que el agua sin filtrar contiene. El tiempo que tarda en producirse este fenómeno depende de la cantidad de agua que se filtra y de la presión, así como de la cantidad de microorganismos que el agua contiene; según las citadas experiencias, este tiempo no es menor de cuarenta y dos días; y como que la virulencia de muchos microbios es de mayor duración que este período (la del tifus es de tres meses), resulta que la acción del filtro con el tiempo ilusoria, á pesar de las limpias de los números 1.° y 2.°

La esterilización mensual de las bujías evita esta contingencia; esta operación se hace como sigue:

a) Se hace la limpieza de las bujías descrita en el núm. 1.°;

b) Se sumergen luego las bujías en una disolución recientemente preparada de permenganato de potasa en agua tibia ó caliente al $^{5}/_{1000}$ durante media hora, la cual mata todos los microorganismos y sus esporos;

c) Se hace funcionar el filtro á agua perdida durante un par de horas, *hasta que el agua salga sin color* (este tiempo depende también de la cantidad de agua y de su presión);

d) Se regeneran, como queda dicho en el número 2.°

e) Y, por último, se deja correr el filtro á agua perdida durante el tiempo marcado en el núm. 2.°—Todas estas operaciones son indispensables; es preciso que la *c)* se haga con todo cuidado y escrupulosidad, porque, de lo contrario, al encontrarse luego en contacto directo el bisulfito sódico con el permanganato potásico, sin haber sido éste eliminado por completo por esta operación, « se producirían reacciones que da» rían lugar á nuevos compuestos insolubles que cubrirían las bujías en » forma de un depósito negro y adherente, cuya limpieza sería larga, » penosa y no fácil ». Esta operación debe hacerse cada mes, pudiendo, si el agua no está muy cargada de miccoorganismos, retrasarse hasta treinta y cinco ó treinta y ochos días.

No atacando tampoco el permanganato las partes metálicas, la esterilización de los filtros de varias bujías puede hacerse, como su regeneración y con el mismo fin, sin destornillar éstas; la del de una sola bujía, se hará con ayuda del tubo de hoja de lata descrito, con las precauciones indicadas en el núm. 2.° anterior.

El tiempo empleado en estas operaciones, también en el caso más desfavorable de un filtro de 15 bujías y sin destornillarlas, comprende: media hora para la limpieza preliminar con agua y cepillo; media hora para la inmersión en el líquido esterilizador; dos horas manando á agua perdida; media hora de inmersión en el líquido regenerador, y dos horas manando á agua perdida; añadiendo media hora por pérdidas de tiempo accidentales obtenemos un total de seis horas, un día cada mes.

Observación sobre el mecanismo de la regeneración y de la esterilización de los filtros.—De los dos medios de proceder á ambas operaciones: *a)*, desatornillando las bujías y sumergiéndolas en el tubo de hoja de lata lleno de las disoluciones correspondientes, y *b)*, vertiendo éstas en las cajas de los filtros sin destornillar las bujías, el *a)* es mucho más económico que el *b)*. En efecto. Para regenerar una bujía con el medio *a)*, basta medio litro de la disolución de bisulfito sódico, pudiendo servir el mismo líquido para regenerar 15 ó 20 bujías por lo menos; y también basta medio litro de la disolución de permanganato potásico; pero ésta no puede servir más que una sola vez, porque la esterilización de la bujía se hace á expensas del oxígeno del permanganato, cambiando este cuerpo de composición química, como puede verse por la variación sufrida por su color y resultando inútil para una segunda esterilización. Y como que el kilogramo de bisulfito sódico vale 2 pesetas y 1,50 el de

permanganato, el entretenimiento mensual de cada bujía no llega á 22 céntimos, suponiendo una sola, y si son varias, 15, por ejemplo, un céntimo. El procedimiento *b)*, en cambio, requiere grandes cantidades de las disoluciones para llenar las cajas de los filtros hasta enrasar con la parte superior de las bujías; los precios mensuales para los filtros de 1, 3, 5, 6 y 15 bujías, con capacidades de 0,8, 7, 8, 10 y 20 litros, son, respectivamente de 0,32, 3,25, 4,50, 3,80 y 8,50 pesetas. Todo ello suponiendo que la solución de bisulfito sódico se renueva cuatro veces al mes, y lo mismo la de permanganato por supuesto. Pero si, renovándose esta última, se hace servir la primera durante el mes, conservándola en frascos esmerilados al abrigo del aire, éstos gastos se reducen á la cuarta parte, aproximadamente.

Se puede emplear un procedimiento mixto que economiza á la vez tiempo y disolución. Consiste en destornillar todas las bujías y sumergir cada una de ellas en un tubo de hoja de lata con su disolución correspondiente. Como que cada tubo necesita cosa de medio litro de la misma, resulta que los filtros de 3, 5, 6 y 15 bujías necesitarán únicamente 1,5, 2,5, 3 y 7,5 litros de disolución, respectivamente, en vez de los 7, 8, 10 y 20 litros del procedimiento anterior, y el coste total mensual del entretenimiento de los mismos será de 0,63, 1,05, 1,30 y 2,90 pesetas; esto en el supuesto de que sólo se hace servir una vez la disolución de bisulfito, y lo mismo la de permanganato; si, tirando esta última, se conserva la de bisulfito en frascos bien tapados, el coste será la $^1/_2$, el $^1/_3$ ó el $^1/_4$ de los indicados, según se haga servir para dos, tres ó cuatro regeneraciones semanales. Este es, de los procedimientos indicados, que mejor satisface á las dos condiciones de rapidez y economía simultáneamente, y, por consiguiente, el que debe adoptarse siempre que sea posible.

De todo lo dicho se desprende que, por razones de economía, la única operación que debe hacerse sin destornillar las bujías es la limpieza diaria, y como que esta operación es la que, ordinariamente, tiene que hacerse con más frecuencia, pueden ahorrarse en el caso de tener que limpiarse diariamente las bujías por ser muy sucia el agua, 26 operaciones de destornillamiento y atornillamiento cada mes por este concepto, conservándose así mejor las partes roscadas.

Regeneración y esterilización por el ácido clorhídrico.—Cuando, por no disponer de ambos elementos, el bisulfito y el permenganato, ó de uno de ellos, hay precisión de acudir al empleo del ácido clorhídrico, se usará el del comercio mezclado con dos veces su volumen de agua, ó el puro con cuatro volúmenes. Como que este ácido atacaría las partes metálicas de los filtros si estuviese en contacto con ellas, es indispensable destornillar las bujías para regenerarlas y esterilizarlas, y emplear, en vez de

tubos de hoja de lata, tubos de vidrio ó de cerámica, en los que se vierte el líquido y se sumergen las bujías, cuidando que aquél no llegue á tocar las guarniciones metálicas de éstas. El ácido clorhídrico ofrece la ventaja, como hemos dicho, de regenerar y esterilizar al mismo tiempo las bujías. Pasados diez minutos de inmersión, se lavan exteriormente las bujías, derramando antes su contenido; se vuelven á atornillar en su sitio y se dejan funcionar á agua perdida durante dos horas.

La operación de vaciar las bujías del ácido que las llena es algo larga, y se practica volviéndolas boca abajo y comunicándoles sucesivas y algo rápidas sacudidas verticales, esto es, de arriba abajo; de no vaciarlas, al mezclarse luego dentro de ellas con el ácido el agua que en ellas penetra una vez atornilladas en su sitio, y salir esta mezcla lentamente por la guarnición metálica, la atacaría fuertemente por estar en contacto con ella durante un buen rato, sobre todo si hay poca presión; aun haciéndolo como hemos dicho, el vaciado durará cosa de venticinco á treinta y cinco segundos, durante cuyo tiempo el ácido estará en contacto con la guarnición metálica.

Para apresurar el vaciado de la bujía, cosa muy importante, puede emplearse un medio que nos ha dado excelentes resultados; consiste en introducir en el orificio de la guarnición metálica de la bujía, cuyo diámetro es de 6,5 á 7 milímetros, un tubo de vidrio ó simplemente metálico, y aún de cartulina, de 3 ó 4 milímetros de diámetro exterior por el cual penetra el aire en el interior de aquélla, evitando ó suprimiendo la presión atmosférica de abajo arriba, que es la que impide la salida del líquido; en 3 ó 5 segundos queda vaciada la bujía. Si se acoda el tubo para poder insuflar el aire con la boca, el vaciado es casi instantáneo.

Inútil nos parece decir que la bujía se ha de mantener vertical con la guarnición metálica hacia abajo.

De todos modos y en atención á lo dicho, el procedimiento al ácido clorhídrico sólo se empleará en casos extremos.

Si el entretenimiento de los filtros Mallié se hace ateniéndose á cuanto acabamos de indicar, se podrá contar siempre y en absoluto con su eficacia y con los rendimientos señalados en el cuadro número 4 anterior (casillas 3 á 16); en caso contrario, sus rendimientos tenderán á anularse y su eficacia llegará á ser ilusoria.

Si además se manejan las bujías con precaución, y sobre todo si se impide las toquen otros que no sean los del personal sanitario, que, como dispone la Real orden citada, es el que ha de cuidarlas, se evitará la mayor parte de las roturas de las mismas; entre éstas, son las más peligrosas las invisibles á simple vista, á través de las cuales pasan los microbios sin dificultad.

Una bujía bien cuidada dura muchos años.

Si después de rota ó agrieteada una bujía se ha seguido usando el filtro y la instalación, es indispensable esterilizar del modo descrito los conductos por los que ha de circular el agua filtrada, así como el depósito de la misma, los recipientes que sirven para su transporte y los depósitos de compañía.

Prueba de las bujías.— Antes de utilizar las bujías, y de cuando en cuando mientras están en uso, es preciso asegurarse de que no tienen grietas visibles, ni sobre todo invisibles. Para esto, se sumerge verticalmente la bujía en un recipiente de vidrio blanco lleno de agua, la cual ha de llegar hasta la guarnición metálica; luego, por medio de una pera de caucho cuyo tubo se empalma con el caño terminal de la guarnición metálica, se insufla aire en la bujía; si existe una grieta invisible á simple vista, por ella se escapará el aire en burbujas.

Toda bujía agrieteada debe desecharse.

Clase y número de filtros necesarios en una instalación.

Conociendo el total diario de agua filtrada que se necesita en un edificio militar y el rendimiento práctico de los distintos filtros del comercio para la altura de caida de agua ó presión de que se dispone, un pequeño tanteo nos dará en cada caso la solución más beneficiosa desde el punto de vista económico.

Aunque con los rendimientos señalados para los filtros hay casi la seguridad de que, en la mayoría de los casos, han de filtrar éstos más agua de la necesaria, la importancia del fin que se persigue obliga á tener en cuenta el tiempo perdido en las operaciones de entretenimiento de aquéllos, el cual se traduce en una disminución del rendimiento total diario.

Resumiendo lo dicho al tratar de estas operaciones y en el supuesto de que se hacen sin destornillar los filtros, resulta:

que diariamente deja de funcionar un filtro ó una batería de filtros durante un tiempo máximo de media hora;

que un día á la semana deja de funcionar un filtro ó una batería de filtros durante un tiempo máximo de tres horas;

y que un día al mes deja de funcionar un filtro ó una batería de filtros durante un tiempo máximo de seis horas;

Por consiguiente, en el caso más desfavorable de estos tres, aquel en que los filtros dejan de funcionar durante seis horas en un día, la disminución del rendimiento de los mismos por esta causa será de $^1/_4$ del agua que han de filtrar, filtrando en las diez y ocho horas restantes los otros $^3/_4$, cantidad insuficiente.

Para suplir esta pérdida basta suponer disminuídos en $^1/_4$ los rendimientos del cuadro número 4 (1).

La instalación resultará algo más cara, pero, en cambio, se obtendrá la gran ventaja de que no faltará agua filtrada ningún día del mes, sobrando en los demás, lo cual será muy conveniente en casos de fuerza extraordinaria y en tiempos de epidemia.

Ejemplo: Sean 2730 litros la cantidad diaria de agua filtrada necesaria y 11 metros la altura de caida de agua. La instalación más económica comprenderá:

	LITROS	Ptas.
3 filtros de 15 bujías que rinden un total de $3\left(1{,}100 - \frac{1{,}100}{4}\right)$.....	2,475 l^s	Coste $= 3 \times 540 =$ 1,020
2 ídem de 5 bujías que rinden un total de $2\left(183 - \frac{183}{4}\right)$.....	299 l^s	Idem $= 2 \times 180 =$ 360
RENDIMIENTO TOTAL.....	2,744 l^s	Coste total 1,380

Establecimiento de los filtros.

En cada caso se adoptará el sistema más conveniente.

Puede construirse una palomilla empotrando en la pared unas viguetas de madera ó de hierro a, a', a'', a''' (fig. 13), sostenidas por medio de tornapuntas si es necesario; sobre la cara superior de esta palomilla se clavarán ó atornillarán unas tablas b b', sobre las cuales se atornillan los filtros G, G', G'', G'''. También pueden establecerse éstos en armarios sujetos á la pared.

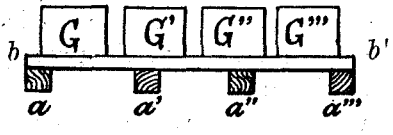


Fig. 13.

Sea cual fuere el sistema elegido, se procurará disponerlo de tal modo, que la tapadera del depósito de agua filtrada pueda levantarse sin ninguna dificultad, para lo cual la separación entre la tapadera y la parte inferior de la palomilla (el plano inferior a a''' en el caso de la figura 13) habrá de ser de unos 10 ó 15 centímetros.

(1) Este aumento de $^1/_4$ en la potencia filtradora de las instalaciones de filtros nos fué ordenado por la Superioridad en vista de las citadas pérdidas de tiempo, al disponer la ampliación á otros edificios militares de la Provincia de Lérida de un proyecto de instalación de filtros en varios cuarteles de dicha provincia que redactó el que suscribe hace cerca de tres años.

Los filtros se establecerán, siempre que se pueda, encima del depósito de agua filtrada, esto es, en la misma vertical.

II.—Estudio de los depósitos de agua.

Los depósitos pueden ser de plancha de zinc ó de palastro, de mampostería hidráulica ó de cemento armado.

Damos la preferencia á estos últimos por ser menos pesados que la mampostería y de mayor duración que ésta y que el metal, el cual se abolla, oxidándose además si es de hierro.

Depósitos clarificadores.

Agua clarificada no es lo mismo que *agua filtrada;* ni una ni otra contienen sustancias orgánicas ni inorgánicas en suspensión, pero ambas siguen conteniendo todas las que antes contenían en disolución; el *agua clarificada* contiene además todos los microorganismos que antes contenía, mientras que la *filtrada* sólo contiene los invisibles; aquélla es cristalina y biológicamente impura, ésta es cristalina y casi biológicamente pura.

Siendo el único objeto de estos depósitos *P*, *Q* (fig. 1), según queda dicho ya, retener las materias que enturbian el agua para evitar la rápida disminución del rendimiento de los filtros á causa de las capas terrosas que sobre la superficie exterior de las bujías se depositan, sólo aconsejamos su establecimiento en los casos en que el agua sea habitualmente turbia.

Para que cumplan con su objeto, basta que su parte filtrante esté formada por una capa de arena fina (de 1 milímetro de diámetro de grano ó menos), de 30 á 40 centímetros de altura, cubierta por otra de gravilla de 10 ó 15 milímetros, y ésta por otra de cantos rodados de 5 á 15 centímetros; estas dos últimas capas sirven para impedir el choque directo del agua sobre la arena y la consiguiente remoción del barro que ésta va reteniendo. Las capas de gravilla y de cantos rodados pueden sustituirse por una plancha de palastro agugereada. La superficie clarificante variará desde 0,40 metros cuadrados para 50 ó 100 hombres, á 1,50 metros cuadrados para 600 ó más.

Como vemos, las dimensiones antedichas son muy diferentes de las señaladas por el Coronel Lizaso á los filtros de arena y carbón; la diferencia estriba en la diversidad de los fines que se persiguen, lo cual hace que, en el caso presente, la velocidad del agua á través de la arena puede ser mucho mayor que si se trata de un filtro de arena y carbón destinado á la esterilización del agua.

Para evitar que la arena salga al mismo tiempo que el agua clarifi-

cada por el orificio de salida, lo que podría ocasionar averías en las bombas ó en los filtros, se establece en el fondo del depósito y delante del orificio citado una tela metálica suficientemente tupida ó bien un pomo de regadera de agujeros pequeños; también puede evitarse este inconveniente depositando la capa filtrante de arena sobre una hoja de palastro de agujeros muy pequeños establecida en el fondo del depósito y á mayor altura que el orificio de salida del agua.

El agua clarificada en estos depósitos va al inferior de agua impura ó al superior de presión, según los casos; en ambos, un tubo de hierro de 3 ó 4 centímetros de diámetro, provisto de un grifo *m* pone en comunicación el fondo del depósito clarificador con el depósito en el cual se vierte el agua clarificada; y para que esto sea posible, el fondo del primero ha de estar á la misma altura que el borde superior del segundo; otro tubo con su grifo *n* sirve para recoger, como veremos luego, el agua procedente de la limpieza.—En el primer caso, el depósito clarificador *Q* se establece sobre un macizo de mampostería hidráulica *M* de altura suficiente, unos 30 centímetros, para que pueda colocarse un cubo de recogida de aguas sucias debajo del grifo *n;* la altura sobre el suelo del borde superior del depósito *Q* ha de ser la conveniente, 0,80 á 1,00 metro á lo más, para que las carricubas puedan verter en él su contenido; la tapa de madera que lo cubra tendrá una esquina giratoria alrededor de dos charnelas, que se levantará para introducir la manga de la carricuba.—En el segundo caso, ó sea cuando este depósito tenga que establecerse en la parte superior del edificio, en *P*, para que vierta el agua clarificada en el depósito superior de presión, se tropezará amenudo con sérias dificultades que podrán impedir su establecimiento, porque debiendo estar su fondo al mismo nivel que el borde superior del depósito *D*, y teniendo que establecerse éste en la parte más elevada del edificio para aprovechar toda la altura posible de caída del agua, no siempre será conveniente sacrificar 0,50 metros de esta altura, por no compensar el beneficio obtenido el inconveniente de la disminución de la presión en los filtros, sobretodo, si dicha altura es pequeña; al estudiar los depósitos de presion veremos un medio de sortear esta dificultad.

Cuando por haberse utilizado este filtro elemental durante varios días, la arena está saturada de barro, saliendo de ella sucia el agua y ensuciando los filtros, hay que limpiarlo; el modo más rápido y sencillo de proceder á esta operación consiste en cerrar los grifos *m* y *n*, extraer las capas de grava y gravilla, y echar agua sobre la arena removiendo ésta con una pala; el agua sucia se extrae abriendo el grifo *n* de limpieza; cuan- el agua sale clara se vuelven á colocar las capas de gravilla, y de grava, se cierra el grifo *n* y se abre el *m*.

Depósito inferior de agua impura.

Esta clase de depósitos $A\ A_1$ (Fig. 1) se emplea únicamente cuando el agua, por su sola presión, no llega á la parte superior del edificio, debiendo elevarse diariamente por medios mecánicos, generalmente una bomba, al depósito superior, toda el agua que ha de filtrarse en un día.

La capacidad de este depósito se calculará como sigue:

Primer caso.—El agua procede de la cañería de la población y vierte directa y contínuamente durante las veinticuatro horas del día en uno ú otro de los depósitos clarificador ó inferior de agua impura. Si el servicio mecánico de la bomba se hace en dos horas distintas del día, á las seis de la mañana y á las seis de la tarde, por ejemplo, bastará que la capacidad del depósito sea la suficiente para contener la mitad del agua que ha de filtrarse en un día; pero si la subida del agua se hace de una sola vez, dicha capacidad habrá de ser doble para que el depósito pueda contener toda el agua que ha de filtrarse en veinticuatro horas.—Con objeto de no causar extorsión al régimen interior de los Cuerpos, y á fin de hacer posible el nombramiento de este servicio suplementario, según la conveniencia de los mismos, damos, en este caso, á dicho depósito, la mayor de las capacidades citadas, con lo cual el Jefe del Cuerpo podrá ordenar se suba el agua de una vez ó en varias, según le parezca conveniente, quedando de sobras compensado el pequeño aumento en el coste por las grandes ventajas que así se obtendrán para el servicio.—Calculados el diámetro y la altura de este depósito, si se hace circular, ó las tres dimensiones del paralepipédico-rectangular, se aumentará su altura en 10 centímetros para que la cañería de toma del agua arranque de unos 8 á 9 centímetros por encima de su fondo á fin de no arrastrar el barro que siempre se deposita sobre éste en mayor ó menor cantidad.

Segundo caso.—El agua se acarrea en carricubas.—Si hay espacio suficiente para alojar el depósito, y se quiere, como en el caso anterior, facilitar el servicio de los Cuerpos, se le dará una capacidad igual al volumen total del agua que debe filtrarse en un día. Si el espacio fuese pequeño, ó se quisiese atender á la economía de la instalación con preferencia á la comodidad del servicio, esta capacidad se calculará teniendo en cuenta que es función de la de las carricubas, del número de las mismas en servicio, del tiempo total empleado en cada viaje, y del tiempo necesario para elevar, con el medio mecánico empleado, hasta el depósito superior de presión, el agua contenida en una carricicuba.

Para fijar las ideas pondremos un ejemplo.—Sean:

500 litros la capacidad de la única carricuba que presta servicio entre la toma de agua y la instalación;

veinticinco minutos el tiempo empleado por la misma en ir desde los filtros al punto de toma, cargar ésta, volver al pie de la instalación y vaciar su contenido en el deposito; y

un litro la cantidad de agua elevada en dos segundos por la bomba funcionando contínuamente, al depósito superior de presión.

Resultará: 1.° que cada media hora (se supone una pérdida de tiempo de cinco minutos en cada viaje), se verterán 500 litros en el depósito de agua impura; y 2.° que en diez y siete minutos se elevará al depósito superior todo el contenido del inferior de agua impura, esto es, los 500 litros de un viaje de la carricuba.—Por consiguiente, bastará dar al depósito inferior de agua impura una capacidad igual á la de la carricuba.

Lo mismo que en el caso anterior, y con idéntico fin, se aumentará en 10 centímetros la altura que para este depósito resulte.

Este depósito se establecerá en todos los casos en el sitio más conveniente para el cómodo acceso al mismo de las carricubas; para ahorrar espacio y tener reunidas todas las partes inferiores de la instalación, se establecerá, siempre que se pueda junto á los filtros, y lo más cerca posible de la vertical que pasa por el centro del depósito superior.

Cuando el agua no sea turbia y no haga falta el depósito clarificador, al de agua impura A (fig. 1) se establecerá sobre un macizo de mampostería ordinaria ó mejor hidráulica N de unos 30 á 40 centímetros de altura para que pueda recogerse por medio de cubos colocados debajo del grifo p el agua procedente de su limpieza.—La altura de su borde superior sobre el suelo no será mayor de 0,80 á 1,00 metro para que puedan verter en él su contenido las carricubas.—Se cubrirá con una tapa de madera compuesta como la del depósito clarificador, de dos partes, una fija y otra giratoria que se levantará para introducir la manga de la carricuba.

Cuando el agua sea turbia y exista el depósito clarificador, el establecimiento del de que tratamos se supeditará al de aquél, de tal modo que la carricuba vierta su contenido en el clarificador Q, el cual, á su vez, verterá el agua clarificada en el depósito de agua impura; esta condición obligará á veces á establecer este último en una trinchera abierta en el suelo ó á enterrarlo en parte, como en A_1.

Observación.—Para almacenar el agua impura que se ha de utilizar tal como viene, esto es, sin filtrar, se construirán otros depósitos especiales ó se aumentarán las dimensiones del que acabamos de estudiar, dándole una capacidad suficiente para que pueda contener la dotación total diaria de agua impura concedida, ó sea, la que se ha de filtrar y la otra.

Depósito superior de presión.

Primer caso.—El edificio dispone de agua viva que, por su sola presión, llega á la parte superior del mismo.—En este caso se obtendría, al parecer, una importante economía en los gastos de instalación y á veces un aumento bastante regular en la presión del agua en los filtros, empalmando directamente la cañería pública con éstos, pues así se ahorraría la adquisición y el establecimiento del depósito superior y de las cañerías de subida y de bajada del agua.—Estas ventajas son tan sólo aparentes, y la instalación del depósito superior *D* (fig. 1) se impone, pues, con él, se consiguen las tres ventajas positivas siguientes: 1.ª, una mayor regularidad de la presión en los filtros, la cual resulta así independiente de la de las cañerías públicas; esta última presenta, en efecto, frecuentes variaciones, debidas á las que se producen en el gasto de agua en distintas horas del día por varias causas, á saber, el riego público, las necesidades de la industria, etc.; además de las experiencias realizadas por el bacteriólogo Mr. Lacour, citadas por Coronel Lizaso para estudiar el paso de las bacterias á traves de las paredes de las bujías, resulta que los golpes de ariete, las presiones superiores á tres atmósferas, y las pequeñas (y con mayor razón las grandes) variaciones en la presión en las cañerías, favorecen este paso, el cual se entorpece y retarda cuando estos golpes de ariete no se producen y cuando la filtración se verifica á una presión constante y moderada que no exceda de dos atmósforas; 2.ª, una decantación parcial del agua, si no hay depósito clarificador, y más perfecta si lo hay, depositándose en el fondo de dicho depósito parte de las materias que lleva el agua en suspensión; y si el tubo de toma arranca de 10 centímetros por encima de su fondo, el agua llegará á los filtros más cristalina, disminuyendo más despacio el rendimiento de éstos; 3.ª, permiten aprovechar el exceso del agua concedida sobre la que se ha de filtrar, para lo cual se establece un tubo de desagüe que, arrancando de un vertedero del borde superior de dicho depósito, lleve el agua sobrante á otro especialmente construído para almacenarla, á los lavaderos, á los retretes ó al cuarto de aseo.—Por estas razones debe ser regla general el establecimiento de esta clase de depósito en todos los edificios militares que se hallen en este primer caso.

Pero, si la cantidad de agua que hubiese que filtrar fuese tan pequeña que no mereciese una instalación completa, ó cuando, por las condiciones del sistema de conducción del agua pública y las del consumo de la misma en la población; 1.º, no sean de temer los golpes de ariete ó es-

tos sean pequeños; 2.°, la presión máxima del agua no sea en aquéllas mayor de dos atmósferas, y 3.°, si existe el peligro de que en ciertas épocas del año, esta presión disminuya considerablemente, hasta el punto de no llegar el agua al depósito superior que se estableciese, quedando entonces el edificio sin agua filtrada, habrá ventaja en suprimir dicho depósito, empalmando la cañería general con la batería de filtros.—Este empalme no se hará directamente, sino que, para reducir aún la fuerza de los golpes de ariete y regularizar todo lo posible la presión del agua en los filtros, se empalmará aquélla á un *regulador*, unido á su vez con los filtros, y establecido al lado ó encima de éstos; este regulador estará formado (fig. 14) por un depósito de plancha gruesa de zinc ó de palastro *A*, de sección circular, con su eje vertical, herméticamente cerrado por dos tapas del mismo metal en forma de casquete esférico ó simplemente planas y sólidamente atornilladas al cuerpo, con interposición de un anillo de caucho, de cuero, ó simplemente de una salchicha de cáñamo impregnada de parafina; del fondo de este depósito, cuya altura será dos veces su diámetro y cuya capacidad variará entre 0,050 m^3 y 0,150 m^3, según la importancia de la instalación, arrancan dos tubos *a b*, á uno de los cuales se empalmará la cañería de llegada del agua y al otro la que va á los filtros; estará lleno de agua hasta la mitad de su altura y de aire en el resto, actuando esta capa de aire de reguladora de la presión, absorbiendo la fuerza de los golpes de ariete y los excesos de presión y devolviéndolos luego lentamente.—Un grifo *g*, con embudo soldado á la tapa superior, permite la salida del exceso de aire y el cebamiento con agua del aparato; y no estaría demás un tubo de cristal *t* ó nivel indicador de la altura del agua en el mismo. Este depósito regulador se atornillará á una palomilla de madera empotrada en la pared.

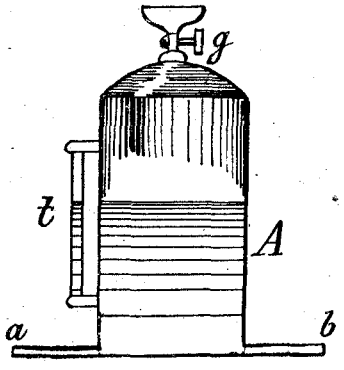


Fig. 14.

Nada impide, por otra parte, emplear simultáneamente los dos sistemas, estableciendo el depósito superior con sus cañerías correspondientes y el regulador de presión con las suyas, aprovechando el primero cuando la presión sea suficiente y el segundo cuando no lo sea.

Cuando el agua de la cañería pública va directamente al acumulador, si la cantidad diaria de que dispone en propiedad el edificio es mayor que la que debe filtrarse en un *día*, es preciso aprovechar el exceso, esto es,

la que no ha de pasar por los filtros. El medio más sencillo para ello nos parece ser el siguiente: establecer sobre la cañería-empalme *a c* que va á los filtros (fig. 15), otra cañería de derivación *b*, que llevará el agua sobrante al depósito donde se recoja; un grifo establecido en cada uno de los ramales *b* y *c* permitirá cerrar la comunicación con los filtros ó la salida del agua sobrante.

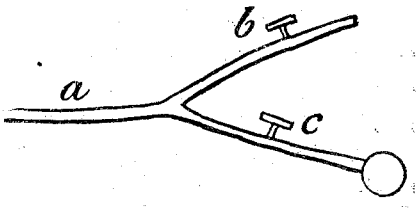


Fig. 15.

Para obligar el agua á filtrarse, venciendo la resistencia que á su paso oponen las paredes de las bujías y obtener de los filtros todo el rendimiento correspondiente á la presión con que á ellos llega el agua, se graduará la abertura de ambos grifos *b* y *c*, hasta que, después de algunos tanteos, se obtenga el resultado apetecido; por ejemplo, se abrirá completamente el *c* (el de los filtros), y se irá cerrando progresivamente el otro *b*; es cuestión de práctica.

La derivación *b* puede establecerse entre la cañería pública y el regulador, ó bien entre éste y los filtros. La primera disposición presenta el inconveniente de que, teniendo que absorber el regulador la fuerza de los golpes de ariete y de las diferencias de presión de la totalidad del agua, su capacidad habrá de ser mayor que con la segunda, y tanto mayor cuanto mayor sea el exceso del agua disponible sobre la filtrada; poca ventaja ofrece esta primera disposición á cambio de este inconveniente, desde el punto de vista de la mayor regularidad del régimen del agua en los filtros, como parecía natural que sucediese, ya que se regulariza toda la que entra en el edificio; pero no sucede así, pues al disminuir, por ejemplo, la presión en la cañería pública, disminuirá también en los dos ramales *b* y *c*, y para que aumente algo la presión en los filtros y sigan dando éstos el rendimienio máximo correspondiente á la nueva presión, habrá que cerrar en la cantidad necesaria el grifo *b*. La segunda solución ofrece este inconveniente en mayor escala, porque, en el mismo supuesto anterior, el agua que por el ramal *b* se escape, no habiendo pasado por el regulador, conservará toda la presión de las cañerías públicas y saldrá en mayor cantidad de la necesaria teniendo que cerrar algo el grifo *b* para obligar al agua á entrar en mayor cantidad y con mayor presión en el regulador, y, por consiguiente, en los filtros; en cambio el regulador puede ser mucho más pequeño. En el caso de aumentar la presión en la cañería pública, se observarán los mismos fenómenos, pero en sentido contrario. Convendrá adoptar la primera disposición cuando las diferencias de presión diarias en la cañería pública

sean grandes y fuertes los golpes de ariete, y la segunda en el caso contrario. Sea cual fuere la disposición adoptada, para obtener de los filtros un rendimiento rigurosamente máximo para todas las presiones, será indispensable manejar convenientemente el grifo *b*, ó los dos *b c*, cada vez que varíe la presión en la cañería pública.

La capacidad del depósito superior de presiones, es, en el caso que estudiamos, en cierto modo indiferente, pues la cañería pública va manando continuamente, debiendo, por consiguiente, considerarse este depósito como un simple regulador de la presión.

Dándole, pues, una capacidad mínima igual á la mitad del agua que ha de filtrarse en un día, mientras llegue á él el agua de la cañería, sin disminuciones ni interrupciones, los filtros podrán funcionar con la presión máxima, pues el depósito estará siempre lleno si hay agua sobrante, desaguando ésta por la cañería correspondiente; y si en un momento dado disminuye ó cesa por corto tiempo la llegada al mismo del agua viva, no por ésto dejarán de funcionar los filtros, mientras el depósito no esté vacío.

Segundo caso.—El agua de que dispone el edificio no tiene presión suficiente para llegar por sí misma á la parte superior del mismo. En este caso hay que subir diariamente al depósito superior de presión toda el agua que debe filtrarse en un día. Un razonamiento igual al que hicimos al tratar de la capacidad del depósito inferior de agua impura (primer caso), nos induce á asignar al de presión una capacidad igual á la cantidad total diaria de agua filtrada, aumentando luego en 10 centímetros la altura que para el mismo resulte, á fin de que la toma de agua para los filtros pueda hacerse también de modo que no arrastre el barro que sobre dicho fondo se haya depositado.

En ambos casos, los depósitos superiores de presión se establecerán en la parte más elevada del edificio, bien sobre su cubierta, si ésta tiene suficiente resistencia, bien sobre el coronamiento de los muros, pudiéndose aumentar la altura en uno ó dos metros con un macizo de mampostería si fuera preciso; también podrán colocarse en el desván, sobre su suelo, ó en boquetes abiertos en alguna pared maestra, sosteniendo por medio de dos repisas de ladrillo las partes voladas del depósito, si las hubiese, ó bien sobre unas robustas palomillas ó consolas de hierro ó de madera empotradas en una pared y calculadas de modo que puedan resistir el peso que sobre ellas ha de gravitar.

Para aumentar algo la altura de caída del agua, se dará á estos depósitos mucha altura y poca sección transversal. La distancia vertical máxima que ha de haber entre su centro y el de los filtros, es de 20 ó 22 metros; si esta distancia fuese inferior á siete metros habría mayores

ventajas en el empleo de acumuladores de presión, calculados y dispuestos como lo hizo en el cuartel del Cid el Coronel Lizaso.

La altura absoluta de caída de agua con la que hay que contar en cada caso, es la distancia vertical entre el centro del depósito y el de los filtros; se calcula como sigue:

Altura del centro del depósito superior de presión sobre el suelo...		H.
A descontar:		
Altura del macizo sobre el que descansa el depósito de agua filtrada	*a*	S.
Idem del depósito de agua filtrada	*b*	
Idem de la tapa de éste, comprendido el filtro de aire	*c*	
Idem de la plataforma de los filtros sobre el filtro de aire	*d*	
Idem del centro de los filtros sobre dicha superficie	*e*	
Altura absoluta igual á la diferencia		*D.*

Los depósitos superiores de presión serán cilíndricos ó paralepipédico-rectangulares, según el espacio de que se disponga y su forma. Estarán cubiertos con una tapa de madera ó de zinc con rebordes de dos á tres centímetros para evitar la entrada en ellos del polvo, y la caída de ratones y de otros animales é insectos. Un grifo *q* (fig. 1) establecido al nivel de su fondo, permitirá evacuar las aguas mezcladas con barro procedentes de su limpieza, y para que éstas pueden recogerse en un cubo y no inunden el desván, cuando dicho depósito se establezca sobre éste, nunca lo estará directamente sobre el suelo, sino sobre un macizo de mampostería ó sobre un entramado de madera de unos 30 ó 40 centímetros de altura; en caso de estar establecido sobre cubierta, las aguas de su limpieza se escurrirán por la misma.

Cuando por ser muy turbia el agua sea conveniente establecer un depósito clarificador *P* encima del de presión *D* (en el primero de los dos casos considerados, pues en el segundo dicho depósito clarificador se establece al pie de la instalación), su fondo estará á la misma altura que el borde superior del depósito *D*. Si esto no fuese posible por escasear la altura de caida de agua, podrían reunirse en uno sólo ambos depósitos: el clarificador y el de presión. La arena se colocará entonces en el fondo del de presión, aumentando la capacidad de éste para que pueda contener aquélla y el agua que se ha de filtrar. Para evitar que la arena pueda bajar por la cañería de alimentación de los filtros, llenándola así como éstos y entorpeciendo el servicio, se establecerá á 10 ó 15 centímetros sobre el fondo del depósito una plancha de palastro con numerosos agu-

jeros de diámetro inferior al de los granos de arena, y sobre esta plancha se colocarán las tres capas de arena, gravilla y grava, como queda dicho; el tubo de toma arrancará de 8 á 10 centímetros por encima del fondo del depósito, cuya limpieza se hará del modo indicado al tratar de los depósitos clarificadores.

Caso especial.—Cuando, siendo nula ó escasa la presión del agua, no exista un punto elevado donde establecer el depósito de presión (construcciones con bajos solamente, buques, etc.), la presión en los filtros se obtendrá inyectando en ellos el agua por medio de una bomba aspirante-impelente. Si se uniese directamente ésta con aquéllos, las presiones en los mismos serían muy desiguales, pasando de un mínimo nulo (período de aspiración) á un máximo (período de impulsión), que podría ser excesivo y producir entrapamiento en las bujías, facilitando, al mismo tiempo, el paso de los microorganismos. Se intercalará entre la bomba y los filtros un acumulador de presión como los del cuartel del Cid de Zaragoza, el cual consiste en un depósito de palastro herméticamente cerrado, provisto de manómetro, tubos de limpieza, etc., que comunica por un lado con la bomba y por el otro con los filtros. Al inyectar la bomba el agua en el acumulador, se va comprimiendo el aire que éste contiene, hasta alcanzar una presión de tres atmósferas; ábrese entonces la llave de comunicación entre el acumulador y los filtros, y el agua penetra en éstos con una presión de unas dos atmósferas ó un poco más, que se mantiene constante mientras funciona la bomba. En los casos más sencillos se podrá acudir al empleo del depósito regulador descrito en párrafos precedentes, el cual viene á ser un acumulador simplificado.

Depósito inferior de agua filtrada.

Su capacidad depende en todos los casos de la cantidad diaria de agua filtrada necesaria y de las cantidades de la misma que, á distintas horas del día se van extrayendo para las necesidades de la fuerza.

Para fijar las ideas y poder deducir una regla aplicable á todas las instalaciones, supongamos un edificio militar en el cual se aloja una fuerza ordinaria de 300 hombres, á cada uno de los cuales asignamos los cinco litros diarios indicados de agua filtrada, resultando un total de 1.500 litros necesarios en veinticuatro horas; si las necesidades de la cocina de sargentos, de la cantina, del botiquín; etc , suman 300 litros más, obtendremos un total diario de agua filtrada necesaria de 1.800 litros. Supongamos, para el gasto de la misma, dividido el día en dos partes iguales: desde las doce de la noche á las doce del día, y desde las doce del día á

las doce de la noche; la regularidad del gasto y la necesidad de que no se pierda agua filtrada, exigirán que en cada uno de estos dos períodos se consuma toda la que den los filtros durante los mismos, y, sobre todo, que en ningún caso pueda ésta faltar. Pues bien, dando al depósito de agua filtrada una capacidad igual á la mitad de la total diaria, de 900 litros en el caso presente, se cumplen las condiciones antedichas. En efecto:

1.er período.—Doce noche á doce día.—Agua gastada.

		Litros.
12 noche: extracción del agua para el rancho de la mañana; 300 plazas á 0,75 1 por plaza		275
5 mañana: ídem para el café á 0,20; 1 por íd.		60
En toda la mañana..	ídem para la bebida de los 300 individuos á 0,75; 1 por íd.	225
	cocina de Sargentos, cantina, etc.	150
	SUMA	660
Media dotación diaria de agua filtrada		900
	Sobran	240

2.° período.—Doce día á doce noche.—Agua gastada.

		Litros.
12 día: extracción del agua para el rancho de la tarde; 300 plazas á 0,75; 1 por plaza		225
En toda la tarde	ídem para la bebida de los 300 individuos á 0,75; á por íd.	225
	ídem para la cocina de Sargentos, cantina etc.	150
	SUMA	630
Media dotación diaria de agua filtrada		630
	Sobran	270

Estos dos sobrantes, poco diferentes el uno del otro, que son más que suficientes para asegurar todas las necesidades de la fuerza ordinaria, y que son indispensables en caso de epidemia ó de acumularse fuerza extraordinaria en el edificio, nos prueban que, con la capacidad asignada al depósito, queda perfectamente asegurada la regularidad del servicio del agua filtrada, sin que en ninguna hora del día pueda ésta faltar, siempre que en su distribución se tenga la debida prudencia para no malgastarla.

Sin embargo, á fin de impedir que se pierdan dichos sobrantes, será muy conveniente dar al depósito una capacidad mayor que la señalada, é igual á los 3/4 de la cantidad total de agua filtrada diariamente, con lo cual podrán quedar dichos sobrantes como remanentes, lo que permitirá aumentar los intervalos entre las extracciones del agua. El aumento en el precio será pequeño y grandes las ventajas.

En el caso de acumularse en el edificio fuerza extraordinaria, las extracciones serán más abundantes y los sobrantes desaparecerán.

El depósito de agua filtrada *I* (fig. 1) estará revestido interiormente de una doble capa de fluosilicato de alúmina para evitar la formación de depósitos en sus paredes y fondo, resultando con esto facilísima su limpieza. Su sección horizontal será circular ó rectangular, según el espacio de que se disponga y su forma, y su altura será la menor posible á fin de aumentar la de caída del agua. Descansará sobre un macizo *O* de mampostería hidráulica de 35 á 40 centímetros de altura para poder colocar con toda comodidad las vasijas de extracción del agua filtrada debajo del grifo *r*, que se establece al nivel de su fondo, por no producirse depósitos de barro en él; este mismo grifo servirá para evacuar los productos de la limpieza del depósito cuando sea necesario hacerla, lo cual será muy de tarde en tarde.

El depósito estará provisto de una fuerte tapa de palastro tronco-cónica ó tronco-piramidal, según la forma de aquél, la cual, á voluntad y cuando convenga para la limpieza, pueda levantarse. Esta tapa ajustará, por medio de rebordes de 3 ó 4 centímetros de altura é interposición de hilaza de cáñamo impregnada de parafina, que da un cierre hermético, al borde superior del depósito; para sujetarla, se roblonan fuertemente á la misma 3, 4, 6 ú 8 (según sea su superficie), orejas de hierro agujereadas y equidistantes, en cuyos agujeros se introducen los extremos superiores roscados de 3, 4, 6 ú 8 barras de hierro *j j' j''*, empotradas en el macizo *O*, sujetándose luego la tapa á éstas por medio de tuercas de orejas.

En el punto central de la tapa existe un filtro de aire *s* (véase Lizaso), cuyo objeto es impedir que la presión atmosférica oponga obstáculo al movimiento del agua en el interior del depósito; este filtro consiste sencillamente (fig. 16) en «un pequeño cajón cúbico ó cilíndrico de palastro cuyas bases superior é inferior *a b* son de tela metálica de mallas muy estrechas; relleno de trozos de franela ó de guata plegada en varios dobleces, á través de los cuales circula el aire dejando en ellos el polvo y corpúsculos que arrastra.»

En el interior del depósito se establecerá una válvula de flotador *w* (fig. 17), giratoria alrededor del punto *t*, que cerrará automáticamente la extremidad inferior del tubo de bajada *H* de los filtros cuando el de-

pósito esté lleno, dejando entonces aquéllos de funcionar y no perdiéndose el agua por el filtro de aire ni mojándose ni estropeándose éste por dicho motivo.

El sistema de tapa descrito, el filtro de aire y la válvula de flotador,

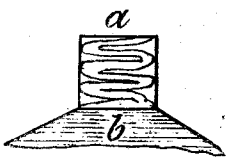
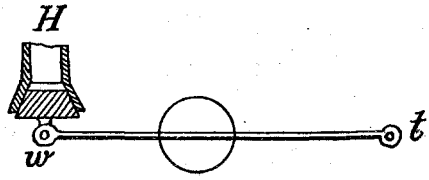


Fig. 16.



Fig, 17.

funcionan con buen resultado en las tantas veces citadas instalaciones de filtros de Zaragoza, de las cuales las hemos copiado.

Observaciones generales para todos los depósitos.

1.ª Cuando sean de temer las heladas se establecerán los depósitos en la parte interior de los edificios ó en locales construídos *ad hoc;* si esto no fuese posible, se les protegerá contra el frío encerrándolos en cajones de madera, rellenando los intervalos con paja ó con corcho en polvo, ó bien se rodearán con ladrillos fabricados con corcho en polvo tomado con cemento.

2.ª Como que los depósitos de cemento armado que se han de construir con arreglo á dimensiones fijas y determinadas por el comprador, resultan más caros que los de fabricación corriente que se encuentran en el comercio, sobre todo si sus dimensiones son tales que su transporte sea imposible, en cuyo caso la casa constructora tiene que enviar obreros especiales para fabricarlos en la localidad y en el sitio mismo donde deben ser establecidos, será muchas veces conveniente substituir el depósito cuya capacidad resulte de los cálculos por otros varios del comercio cuya suma de capacidades sea igual á la de aquél ó algo mayor. Las condiciones del espacio disponible para el establecimiento de los mismos obligará también á menudo á obrar de esta manera. Los depósitos de fabricación corriente son cilíndricos, y sus capacidades más comunes, así como sus precios aproximados, figuran en el apéndice.

3.ª Será á veces conveniente substituir los depósitos de cemento armado por depósitos de madera, de palastro, de zinc, de mampostería, de cemento ó por vasijas de barro vidriado del comercio, cerradas unas y

otras con tapaderas de madera, de palastro ó de barro vidriado; con la salvedad de que jamás se emplearán toneles ni vasijas de madera para contener el agua filtrada, por constituir aquélla un buen terreno de cultivo para los microbios. Si las tapas de los depósitos de agua filtrada se hiciesen alguna vez de madera, tendrían que recubrirse interior y exteriormente con una capa de alquitrán puesta en caliente ó con dos capas de pintura que se habrán de renovar cada año, para que en ningún caso pueda quedar la madera al descubierto.

III.—Estudio de las cañerías.

Todas son de plomo.

De nada nos serviría tratar de determinar el diámetro de unas y otras por la aplicación de las fórmulas de la Hidráulica, porque las condiciones especiales de las cañerías en las instalaciones de filtros, con muchos codos respecto á su longitud y gran carga por metro longitudinal, y la misma lentitud del agua al filtrarse, lentitud que favorece la formación de incrustaciones en la de bajada á los filtros, etc., nos obligaría á exagerar considerablemente los valores hallados para dichos diámetros.

Resulta mucho más práctico y sencillo fijar el diámetro de las cañerías todas de una instalación por lo que enseña la observación de los resultados obtenidos en las ya existentes y teniendo en cuenta que dichos diámetros habrán de ser tanto mayores cuanto mayores sean: la longitud de las cañerías para una altura determinada de caída del agua, de lo cual resulta su inclinación, por ser menor entonces la carga por metro longitudinal; el número de codos, inflexiones y derivaciones que presentan, los cuales ocasionan pérdidas de carga; la cantidad de agua que ha de circular por ellas en la unidad de tiempo; la cantidad de materias terrosas que contiene en suspensión, y, para la cañería de bajada á los filtros, el número de bujías filtrantes en servicio.

Atendiendo á lo dicho, en los párrafos siguientes fijamos los diámetros de las distintas cañerías de una instalación de modo que resulten *sobrados* para asegurar, en todos los casos, la regularidad del funcionamiento de todas las partes de aquélla.

La cañería C C (fig. 1) *de subida del agua* á la parte superior del edicio no tiene grifo alguno. Si el agua tiene presión suficiente para llegar por sí misma al depósito superior de presión, esta cañería será de las llamadas *ordinarias*, esto es, de poco espesor, y su diámetro interior tendrá de 15 á 20 milímetros según la cantidad de agua. Si el agua tiene que elevarse por medio de una bomba, la cañería será de las llamadas de *presión*, ó sea de mucho espesor, para que pueda resistir los golpes

de ariete, y su diámetro interior será de 20 milímetros por ser mayor que en el caso anterior la cantidad de agua que por ella circula en la unidad de tiempo en los períodos de impulsión; su extremo inferior arrancará, como hemos dicho ya, de 10 centímetros por encima del fondo del depósito de agua impura para evitar el arrastre de la capa de barro que sobre el mismo se va depositando.

La cañería E E (fig. 1) *de desagüe* del sobrante del depósito superior arranca de un vertedero *v*, ó simplemente de un agujero abierto en su pared, tampoco tiene grifos. Si el agua llega por su sola presión al depósito superior, este tubo de desagüe llevará la sobrante á los lavaderos, cuartos de aseo ó al depósito que para recogerla se construya; en caso contrario será simplemente avisadora del momento en que el depósito superior está lleno, debiendo desaguar entonces en las inmediaciones de la bomba. En ambos casos será ordinaria y su diámetro interior será de 15 milímetros en el primero y de 10 en el segundo.

La cañería F F (fig. 1) *de bajada del agua á los filtros* arranca de un agujero abierto en la pared del depósito de presión á 8,10 ó 12 centímetros por encima de su fondo, para que no baje por ella el barro ó la arena que sobre dicho fondo pudiera acumularse, según los casos; un grifo *x* establecido en su parte superior, permite cerrar la comunicación con el depósito *D* cuando hay que hacer la limpieza de éste; y para poder interrumpir desde abajo, sin tener que subir á dicho depósito la comunicación con el mismo, cuando hay que proceder á las operaciones de entretenimiento de los filtros, se cierran los grifos 1, 2, 3 de entrada del agua en éstos. Si hay más de un filtro, las derivaciones se harán soldando á esta cañería y á 0,60 ó 0,80 metros de altura sobre ellos, una pieza *h* tronco-cónica, de 10 á 15 centímetros de largo y 5 á 6 de diámetro mayor, de cuya base más ancha arrancarán los ramales *a*, *b* y *c* de alimentación de aquéllos; de este modo se evitarán en parte los remolinos perturbadores del movimiento del agua. Esta cañería es ordinaria; su diámetro será de 15 milímetros para un solo filtro de cualquier número de bujías, de 20 milímetros para dos ó tres de 15 bujías, y de 25 milímetros para 4, 5 ó 6 ídem de íd.

Los ramales a b c (fig. 1) soldados á la pieza *h* tendrán de 10 á 12 milímetros de diámetro interior, y se unirán á los grifos *a a* de las figuras 6 á 9 por medio de los empalmes roscados de la figura 18, y con una sencilla soldadura á los de las figuras 4 y 5; también son tubos ordinarios.

De los grifos 4, 5, 6 (fig. 1), *b, b, b* (figs. 6 á 9), *de salida del agua filtrada* arrancan *otros ramales,* también ordinarios, sin grifos, y de 10 á 12 milímetros de diámetro interior, que se reunen soldándose á un tubo *h'*

de recogida igual al *h* anterior, del cual parte el trozo de cañería ordinaria *H* de 1,5 á 2,5 centímetros de diámetro interior que penetra en el depósito *I* de agua filtrada, atravesando su tapa, ó mejor por uno de sus lados, en *H'*; esta segunda disposición ofrece la ventaja de permitir levantar la tapa *T* en casos de limpieza del depósito *I* sin tener que quitar el tubo *H* desenroscando los ramales correspondientes.

A los grifos de limpieza 7, 8, 9 (fig. 1), *c, c, c* (figs. 6 á 9), van unidos otros tubos ordinarios de 10 milímetros de diámetro interior, los cuales se unen, sin pieza tronco-cónica, á otro *H''*, de 12 á 15 milímetros de diámetro interior, sin grifo, por los cuales salen los líquidos procedentes de la limpieza y la primera agua que filtran los filtros después de la regeneración y de la esterilización.

Las uniones 10 y 11 de la bomba *B* (fig. 1) con los tubos *c c* y *C C*; la 12 del tubo *F F* con el *H*; las de los ramales *a, b, c*, con los grifos *1, 2, 3*, de entrada de agua á los filtros; las de los grifos *4, 5, 6*; de salida del agua filtrada con los ramales que arrancan de ellos; las de los grifos de limpieza *7, 8, 9*, con los ramales correspondientes; la de la pieza *h'* con el tubo *H* que arranca de la tapa *T*, ó con el *H'* que arranca del depósito *I* de agua filtrada, se hacen por medio de manguitos roscados que se detallan en la figura 18, á fin de poder desmontar con facilidad la bomba, los filtros y sus ramales, cuando sea necesario.

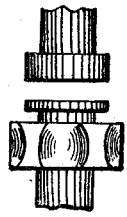


Fig. 18.

No hablamos de los trapillones de hierro, de las llaves de paso y de aforo, etc., por correr estas piezas á cargo de los Ayuntamientos, puesto que son ellos los que se encargan de las obras necesarias para la toma de agua de la cañería general de la población, cargando luego al consumidor el importe de los gastos hechos y de los derechos que devengan.

Las *precauciones* que hay que tomar en el establecimiento de las cañerías son: evitar las partes horizontales, en las cuales se acumularían las materias que lleva el agua en suspensión, formando depósitos que disminuirían y aun anularían el rendimiento; evitar con mayor razón las partes ascendentes, en las cuales estos efectos serían mayores, acumulándose, además, el aire en los puntos altos; evitar los codos en lo posible, y suavizar los que no se puedan evitar, haciéndolos de gran radio, y procurando que en ellos no resulten aplastadas las cañerías, cosa que se produce con frecuencia; hacer las derivaciones en ángulo agudo, y si hay que establecer más de una en el mismo punto, adoptar la disposición *h* de la figura 1 descrita en párrafos anteriores. Cuando sean de temer las heladas, las cañerías que vayan al aire libre deberán resguardarse por

medio de tablas de madera formando armarios ó largos cajoncitos, rellenando los intervalos entre éstos y aquéllas con polvo de corcho ó con paja seca; siempre será mejor establecerlas en la parte interior de los edificios.

IV.—Medios de elevación del agua.

Las *bombas B* (fig. 1) serán aspirante-impelentes, con manivela de vaivén ó rotativas; damos la preferencia á estas últimas, porque su manejo no produce choques, conservándose por más tiempo en buen estado. La capacidad del cuerpo de bomba se calculará en cada caso de modo que la elevación del agua se haga en un tiempo determinado que depende de la cantidad de la misma que hay que elevar, de la capacidad de las carricubas cuando se utilizan éstas y de tiempo que emplean en la carga y descarga del agua y en el recorrido de la distancia entre el punto de toma y la instalación; averiguada su capacidad se adquirirá en el comercio la que la tenga igual ó inmediatamente superior. La bomba se establecerá, siempre que se pueda, de modo que su manejo se haga con la mano derecha; la altura sobre el suelo del eje de la manivela en las rotativas será de 1,30 y 1,40 metros; en las de vaivén, esta altura será la de la empuñadura de la manivela.

A veces convendrá substituir la fuerza del hombre por la de un caballo ó mulo, estableciéndose entonces un *malacate;* tal sucederá, por ejemplo, en un cuartel de Caballería, si la cantidad de agua que hay que elevar es grande.

Los *acumuladores de presión* del Coronel Lizaso, son caros, y su manejo complicado requiere un personal idóneo; por estas razones solo aconsejamos su empleo en casos muy especiales, en un Hospital militar, por ejemplo.

Nada añadiremos sobre estos aparatos, bombas y acumuladores, por estar perfectamente estudiados en la Memoria del Coronel Lizaso.

Observemos que el soldado lo estropea y rompe todo; el mal uso es desgraciadamente inevitable en muchos casos; allí donde hay bombas instaladas, las reparaciones son frecuentes, y sucede con esto lo que con las continuas obstrucciones de los retretes de sifón.—Por esta razón hay que huir, siempre que se pueda, de confiar al soldado el manejo de aparatos delicados ó complicados, acumuladores, etc.; y si extremásemos el razonamiento, podríamos decir que, en vez de bombas, debería elevarse el agua por el procedimiento primitivo de cubos y cadenas, las cuales, si se rompen, se reponen con poco gasto.—El desideratum de toda instalación de filtros sería que el agua subiese á la parte superior del edificio por sí

sóla y sin intervención de nadie, limitándose la labor del soldado á la extracción del agua filtrada por medio de cubos ó barreños, siempre bajo la vigilancia de una clase.—En cuanto al entretenimiento de los filtros, está dispuesto, con muy buen acuerdo, que esté á cargo del Cuerpo de Sanidad militar.

Por las razones antedichas, si tal fuese la importancia del edificio militar, ó se tratase de un conjunto de edificios próximos los unos á los otros los que se tuviesen que surtir de agua, sería tal vez conveniente y más económico, siempre que las condiciones de la localidad se prestasen á ello (existencia de un punto central de 25 metros de elevación), la sustitución de la fuerza animal por la de vapor ó la eléctrica, á cargo de la Administración militar, manejando los aparatos obreros experimentados, y con preferencia, obreros civiles de la localidad; así se podría elevar en pocas horas una gran cantidad de agua á un depósito central de cota suficiente, desde el cual partirían las cañerías de distribución del agua á todos los edificios.

V.—Protección de las distintas partes de una instalación.

Las causas principales de destrucción y de perturbación de la marcha regular de una instalación de filtros son: 1.°, las heladas, el sol y las tempestades, para los depósitos superiores de presión; 2.°, las heladas para las cañerías; 3.°, el enmohecimiento de los hierros y palastros por efecto de la lluvia, y de la humedad; 4.°, los choques de los carros y la caída de cuerpos pesados sobre las partes inferiores de la instalación; 5.°, la introducción de polvo, arena ó tierras en los engranajes ó en el cuerpo de la bomba; 6.°, el mal uso y los desperfectos intencionados; y 7.° la existencia, á inmediaciones del depósito de agua filtrada, de alcantarillas y letrinas, y la penetración en el mismo de emanaciones malsanas.

Estas causas se evitan como sigue:

Si el *depósito superior de presión* está establecido sobre las techumbres y en punto de acceso difícil y peligroso, se evitarán las heladas del modo indicado en el lugar correspondiente, con lo cual se evitará también, á lo menos en parte, el calentamiento del agua en verano, por efecto de los rayos solares.—Empotrando el depósito en un robusto macizo de mampostería, se impide que la fuerza del viento pueda derribarlo; téngase en cuenta que la acción del viento es menor sobre la superficie curva de un depósito circular que sobre la plana de otro de sección rectangular.—Cuando el acceso al mismo sea fácil, por ejemplo, en el caso de estar sobre un terrado, convendrá encerrarlo en un local construído exprofeso, con tabiques de ladrillo, una puerta de entrada y una ó dos

ventanillas para la ventilación.—Si el depósito está establecido en el desván, estas precauciones son inútiles.

Se evita que el agua se hiele en las *cañerías* adoptando las precauciones indicadas en párrafos anteriores.—Durante los inviernos muy rigurosos y en las localidades muy frias, será á veces muy difícil evitarlo.

Pintando los *hierros y palastros* y estableciendo las *partes inferiores de las instalaciones* bajo techado y alejadas del tránsito rodado, se evitan las causas tercera y cuarta antedichas.

Encerrando las *partes inferiores de la instalación*, esto es, la bomba. los acumuladores, los filtros y los depósitos de agua impura y filtrada en un local ya existente ó construído exprofeso, al cual sólo tenga acceso el personal de Sanidad militar y el de servicio diariamente nombrado, para el manejo de la bomba, y la extracción del agua filtrada, se evitarán las causas quinta y sexta.

La causa septima se evitará con un cerramiento perfectamente hermético del depósito de agua filtrada, y estableciéndolo lejos de todo centro de infección, ó cuando menos separándolo de éstos por tabiques ó paredes revestidas de una capa de mortero de cemento por ambos lados.

La experiencia enseña que rara vez son de temer los *desperfectos intencionados*, sobre todo, en los edificios en los que se alonja poca fuerza, y nunca en los Hospitales.—No sucede lo mismo con los debidos al *mal uso*, los cuales son muy frecuentes en los cuarteles en que se aloja mucha fuerza.—Nunca se establecerán las partes inferiores de una instalación al aire libre y al descubierto; los filtros y el depósito de agua filtrada estarán siempre, cuando menos, encerrados en un armario provisto de una puerta de tamaño suficiente para el cómodo entretenimiento de aquéllos y la fácil extracción del agua filtrada; y en ningún caso, estas partes de las instalaciones estarán tan apartadas que escapen á toda vigilancia.

VI.— Vasijas para el transporte del agua filtrada, y depósitos de compañía.

Unas y otras serán de palastro, con tapa de lo mismo y doble capa interior de fluosilicato de alúmina; la capacidad de aquéllos será de 20 á 40 litros, y la de éstos de 100 á 150 ó 200.—Pueden sustituirse por vasijas de loza vidriada, pero en ningún caso serán de madera, por contaminarse este material con suma facilidad.—Los depósitos de Compañía se establecerán sobre trípodes, y tendrán un grifo de toma del agua filtrada establecido á 5 centímetros por encima de su fondo.

APÉNDICE

FILTROS de porcelana de «amianto», sistema *Mallié.*—Representante exclusivo en España, **D. Ricardo Gutiérrez Solana.**—Esparteros, 3, Madrid.

PRECIOS DE ALGUNOS DE LOS FILTROS LLAMADOS FUENTES DE FAMILIA, Y DE SUS ACCESORIOS (FIG. 2 Y 3)

DIMENSIONES DE VARIOS MODELOS		PESOS	RENDIMIENTOS DIARIOS	PRECIOS					
				DEL FILTRO			Del casquete filtrante.	Del soporte de hierro.	De la cubeta para poner debajo del grifo.
ALTURA	DIÁMETRO			De grés rojo.	De color.	Blanco.			
METROS	METROS	KILOGRAMOS	LITROS	PTAS.	PTAS.	PTAS.	PTAS.	PTAS.	PTAS.
0,40	0,16	2,700	3	»	»	13	7		
0,40	0,20	4,200	5	»	»	20	12		
0,51	0,22	6,800	9	»	»	30	16	6,50	4
0,60	0,26	10,700	12	»	50	40	12		
0,65	0,32	18,800	20	44	64	54	12		

Hay otros modelos de rendimientos iguales, mayores, y comprendidos entre los indicados, y de precios comprendidos entre los citados y alguno mayor.

En unos modelos, el casquete va suelto, y en otras está unido á la pieza de cerámica.

PRECIOS DE LOS FILTROS DE PRESIÓN CUYAS CARACTERISTICAS FIGURAN EN EL CUADRO NÚM. 1

FIGURAS	FILTROS	PRECIOS
4	De 1 bujía, modelo pequeño	25 pesetas.
5	» 1 » » ordinario	30 »
6	» 3 » »	135 »
7	» 5 »	180 »
8	» 6 » especial para fondas, etc	300 »
9	» 15 »	540 »

Una bujía suelta	6,50 ptas.
Un disco pequeño de caucho para intercalar entre la boquilla metálica de la bujía y la platina á la cual se atornilla	0,30 »
Un disco grande de caucho, de 15 centímetros de diámetro, para intercalar entre la tapa metálica y la caja también metátila que contiene las bujías	10,00 »

Ingredientes para el entretenimiento de los filtros.

Un kilogramo de permanganato de potasa vale unas	1,50 ptas.
Un » » bisulfito sódico » »	2,00 »
Un litro de ácido clorhídrico » »	0,30 »

PRECIOS DE ALGUNOS DE LOS DEPÓSITOS CILINDRICOS DE CEMENTO ARMADO DEL COMERCIO

Capacidad.	Diámetro.	Altura.	Peso aproximado.	Precio aproximado.
60 litros.	0,40 metros.	0,63 metros.	275 kilogs.	13 pesetas.
100 »	0,48 »	0,63 »	280 »	14 »
200 »	0,57 »	0,88 »	305 »	24 »
300 »	0,65 »	1,04 »	330 »	32 »
400 »	0,75 »	1,05 »	360 »	40 »
500 »	0,84 »	1,05 »	420 »	47 »
600 »	0,86 »	1,19 »	500 »	53 »
750 »	0,95 »	1,25 »	570 »	60 »
1.000 »	1,06 »	1,35 »	700 »	70 »
1.500 »			900 »	100 »
2.000 »			1.000 »	115 »
2.500 »			1.250 »	130 »
3.000 »			1.500 »	150 »

Los cuatro últimos no se han encontrado en el comercio.

Precios de algunas cañerías de plomo.

ORDINARIAS			DE PRESIÓN			Precio de unas y otras
DIÁMETROS		Peso por metro lineal.	DIÁMETROS		Peso por metro lineal.	
Interior.	Exterior.		Interior.	Exterior.		
6 mms.	9 mms.	0,460 kgs.				Fluctúa entre los límites 45 y 65 pesetas los 100 kilogramos.
8 »	11 »	0,530 »				
10 »	13 »	0,650 »				
12 »	16 »	0,900 »				
15 »	19 »	1,100 »	15 mms.	23 mms.	2.500 kgs.	
17 »	22 »	1,650 »				
20 »	25 »	2,150 »	20 »	28 »	3.480 »	
22 »	28 »	2,600 »	22 »	31 »	4.300 »	
25 »	31 »	3,000 »	25 »	38 »	7.100 »	
30 »	38 »	4,780 »	30 »	44 »	8.700 »	

Un grifo ordinario..... 5 pesetas.
Un ídem de presión..... 10 á 15 » según la clase.
Una válvula de flotador..... 10 » sin colocar.
Un filtro de aire de palastro..... 4 á 5 »

ACLARACIONES

1.° El párrafo de la página 44, línea 12.ª, que empieza: *Se nos objetará tal vez que, etc.,* debe entenderse como sigue:

No obstante, destruyendo los rayos ultravioletas todos los microbios visibles é invisibles, tanto los patógenos como los saprofitos (microbios que no producen enfermedades en el hombre, ayudándole muchos de ellos á defenderse de los perjudiciales efectos de los patógenos), y dejando pasar los filtros Mallié todos los microbios invisibles, entre los cuales se encuentran naturalmente muchos saprofitos, hay motivos fundados para creer que los filtros son algo ó tal vez muy superiores á los rayos ultravioletas desde el punto de vista de la defensa del hombre contra las enfermedades, especialmente las microbianas.

2.° En la línea 10.ª de la página 59 se lee: *y lo mismo la de permanganato por supuesto.* Debe leerse: y que la de permanganato se utiliza también una sóla vez.

ÍNDICE

	Páginas.
Preliminares y Reales órdenes	5
El agua	9
Descripción general de las instalaciones de filtros	10
Estudio detallado de cada una de las partes de que se componen las instalaciones de filtros	12
I.—Estudio de los filtros	12
A) Cantidad mínima diaria de agua filtrada necesaria en los edificios militares	12
Observaciones	17
B) Filtros Mallié, sus rendimientos, causas de las variaciones que en ellos se observan.—Rendimientos prácticos. Su eficacia; ídem comparada con la de otros medios de esterilización del agua.—Su entretenimiento.—Modo de determinar el número y clase de filtros necesarios en una instalación	18
Rendimientos de los distintos filtros Mallié, del comercio, con los cuales debe contarse en la práctica	25
Eficacia de los filtros Mallié.—Comparación de la misma con la de los demás filtros conocidos	31
Comparación de los filtros Mallié con otros medios de esterilización del agua.—Los rayos ultravioletas	41
Los filtros Mallié y los rayos ultravioletas	44
Entretenimiento de los filtros	54
Clase y número de filtros necesarios en una instalación	61
Establecimiento de los filtros	62
II.—Estudio de los depósitos de agua	63
Depósitos clarificadores	63
Idem inferior de agua impura	65
Idem superior de presión	67
Idem inferior de agua filtrada	72
Observaciones generales para todos los depósitos	75
III.—Estudio de las cañerías	76
IV.—Medios de elevación del agua	79
V.—Protección de las distintas partes de una instalación	80
VI.—Vasijas para el transporte del agua filtrada y depósitos de compañía	81
Apéndice y Precios	83

PROYECTO DE OBRAS DEL PUERTO

DE

SANTA ISABEL DE FERNANDO PÓO

OBRAS Y SERVICIOS DEL PUERTO

DE

SANTA ISABEL DE FERNANDO PÓO

PROYECTO GENERAL

DEL COMANDANTE DE INGENIEROS

D. FRANCISCO DEL RÍO JOAN

Ingeniero Jefe de Obras públicas en la Sección Colonial del Ministerio de Estado.

Aprobado por R. O. de 27 Febrero de 1912



MADRID

IMPRENTA DEL «MEMORIAL DE INGENIEROS DEL EJÉRCITO»

1912

Al que leyere.

El *Proyecto* que entregamos al juicio de nuestros compañeros, no ha sido elaborado á la luz tropical que ilumina los verdes ribazos de Fernando Póo.

Con esta declaración queremos anticiparnos á la crítica fácil de aquellos espíritus preceptistas que, sobrado respetuosos con el formalismo técnico, reputan herético el proyectar las obras á cien leguas de su emplazamiento. Sin desconocer el valor genérico de estas puridades ortodoxas, estimamos factible planear acertadamente, sin la visión previa del medio local, toda concepción arquitectónica, siempre que á su traza precedan el necesario exámen iconográfico y la oportuna exploración informativa.

Las modernas obtenciones fotográficas, reelevando la virtualidad de los métodos representativos, allegan hoy tan preciosos datos al proyectista, que, desde su mesa de trabajo, asiste el Ingeniero al fiel trasunto de la zona constructiva. En esto, como en todo, la verdadera dificultad estriba en *savoir faire*.. ..

Firmes en este criterio, no hubimos de vacilar un punto cuando, á poco de ocupar el cargo que hoy ejercemos, nos convencimos de que las dos grandes obras que habían de cimentar la prosperidad de la Colonia, eran: el *Puerto* de Santa Isabel y el *Ferrocarril* de explotación. Obedeciendo al imperio de íntimos estímulos y al ardiente anhelo de contri-

buir á tan altos objetivos; fiando más en la energía de la voluntad que en la eficacia de la propia pericia; tomando en, fin, por enseña el antiguo lema: *Labor omnia vincit,* hemos emprendido ambos proyectos con la duda en la mente, pero con la esperanza en el alma. Para llegar á la cima del primero, nos ha sido precisa la colaboración de valiosos factores: la documentación del archivo colonial y la experiencia de antiguos funcionarios; el concurso de auxiliares idóneos y los consejos de la amistad; las luces de nuestros superiores y el aliento de nuestros compañeros.

Aun con tan profícuos coadyuvantes, no estamos seguros de haber presentado un proyecto estimable, por que ni las aprobaciones de rúbrica, ni los elogios de buena sociedad pueden ser parte á envanecernos.

Es, sin embargo, muy grato para nosotros consignar aquí, que el Director de las obras, Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos D. Francisco Pol, después de estudiar el *Proyecto* en presencia de los accidentes y circunstancias locales, nos ha dirigido recientemente una carta de la que osamos arrancar las siguientes líneas:

"En fin, yó creo que la obra se verificará, sobre poco más ó menos, en las mismas condiciones supuestas al proyectar. El puerto será un hecho en el tiempo marcado en el proyecto, etc."

Sea como quiera, nuestro trabajo, con sus aciertos ó sus errores, tiene derecho á la tolerancia crítica, porque está inspirado en una finalidad generosa y representa el desvelo de muchas horas hurtadas al reposo. A cambio de esos desvelos, él nos procura la mayor de las satisfacciones:

La del deber cumplido.

Francisco del Río Joan.

Madrid, Julio 1912.

PROYECTO GENERAL DE OBRAS Y SERVICIOS

DEL PUERTO DE

SANTA ISABEL DE FERNANDO PÓO

PRIMERA PARTE

Estudio de conjunto.

Capítulo Primero.

Enunciado y planteamiento del problema.

I

Preliminares.

Importancia de las obras marítimas.—Conocida es la importancia que revisten las obras marítimas en relación con la vida comercial é industrial, singularmente en aquellas regiones que, por su configuración insular, acumulan el tráfico hacia el perímetro costanero; pero entre las obras de esta categoría, las de puertos alcanzan indiscutible preeminencia, ya que constituyen el punto de paso forzoso para todas las corrientes de relación con el mundo exterior. Una costa sin puertos es muro cerrado á todo soplo de expansión y de progreso; sin puertos, de poco sirven los faros que iluminan su entrada, ni los costosos caminos que á ellos conducen para realizar esas funciones de asimilación y desasimilación, tan necesarias á la vida de los pueblos como á la de los individuos.

Circunstancias que las aconsejan en Fernando Póo.—Por razones políticas, geográficas, estratégicas y comerciales, la Isla fernandina reclama del arte constructivo una especial atención para sus costas, en puntos naturalmente abiertos al navegante, como son Santa Isabel, San Carlos y La Concepción. Si la Isla de Santo Thomé, que no llega en

superficie á la mitad de Fernando Póo, ni la iguala en feracidad y condiciones sanitarias, alcanza hoy una producción de 30 millones de pesetas, fácil es deducir la enorme riqueza agrícola que podría actualizarse en aquella posesión española si, extendido el cultivo á todas las zonas accesibles, se facilitara el tráfico y el cambio á favor de simples ramales agrícolas y de las oportunas obras de puerto que constituyen el obligado nexo entre las vías terrestres y marítimas.

La «perla de Biafra», por su privilegiado suelo; por su posición geográfica junto á las costas más fértiles del mundo; situada entre el Niger y el Congo, las dos corrientes del porvenir africano; no lejos de las rutas que unen este Continente con Europa y América; por la docilidad de sus naturales, que hace pacífica la dominación, y por la dulzura del clima que la reputa como *sanatorio del Golfo de Guinea,* parece llamada naturalmente á devolver con creces cuantos gastos se apliquen á sus mejoras materiales.

«La Isla de Fernando Póo—dice el Sr. López Perea (1)—situada sobre la embocadura de cuatro importantísimos ríos del Continente, que son el Bening, Camarones, Bony y Calabar, dos de los cuales son brazos navegables del gran canal africano, el Niger; á corta distancia de Elobey, centinela avanzado de la importante cuenca del Muni, donde desaguan los ríos Noya, Kombe, Utongo, Utamboni; á corta distancia también de Corisco, que á su vez domina el Munda y Gabon; como cabeza del Archipiélago de Guinea y la indiscutiblemente más sana de sus islas; de excelentes condiciones climatológicas, y mejores que cualquier punto de la costa, ha de ser sin duda alguna, el centro comercial, punto de transición y depósito, donde han de afluir todos los productos para la exportación é importación, y núcleo de los cambios y operaciones comerciales que se establezcan en esa parte de la costa occidental del Africa».

Estas consideraciones justifican el crédito de 450.000 pesetas consignado en el Presupuesto extraordinario para el muelle y servicios del puerto de Santa Isabel de Fernando Póo. Ahora bien: este muelle viene hace años adoleciendo de tan graves desperfectos, que sólo á favor de ataduras y remiendos va retardándose el instante, fatalmente próximo, de su total ruina.

Su reparación es obra de sumo interés local y de decoro patrio, porque, si en el orden material el Puerto de Santa Isabel ha de ser base de prosperidad y motivo de atracción para las naves que hoy desdeñan anclar en sus aguas, en el orden moral constituye el vestíbulo de la capitalidad guineense, el primer peldaño de nuestros dominios, que no

(1) *Estado actual de los Territorios españoles de Guinea.*

deben aparecer á los ojos del extranjero como un símbolo irrisorio de la noble pobreza española.

Estado del puerto de Santa Isabel.—La mera substitución del vacilante muelle de Santa Isabel, ya no satisface á las exigencias de un porvenir próximo, ni aun á las que se palpan en la actualidad. El almacén que se dice *Aduana,* es, según la frase de la Cámara Agrícola fernandina, un barracón ruinoso, incapaz é inservible; la zona limitada entre el pie del escarpe y el mar, no puede ofrecer depósito á la mercancía del tráfico actual; este angosto espacio encuéntrase obstruído por mezquinos y antiestéticos almacenes particulares, diseminados sin orden alguno; las maniobras de carga y descarga se realizan con suma estrechez y dificultad, pues el muelle, desquiciado y desunido, cede al simple atraque de una ballenera; la fábrica de su estribo sufre continuas disgregaciones que van minando el apoyo del muelle; la grúa es impotente para el alijo de barrilería y bultos mayores; la carga liviana realízase á mano por la playa, embarrancando los botes; las operaciones de transbordo y arrastre tienen lugar á fuerza de brazo, remontando la *Cuesta de las Fiebres* en una longitud de cientos de metros, lo que recarga el coste de la mercancía y hace penosa y lenta su introducción en la ciudad; en fin, al Este del muelle y á corta distancia del mismo, las aguas van royendo el escarpe y señálanse algunos senos ó socavones cuyo progreso es necesario atajar.

Tal es, el estado del puerto de Santa Isabel. El autor de este trabajo no puede invocar el argumento de *visu*, pero todas las referencias concuerdan en el diagnóstico del mal y en la imperiosa necesidad de acudir á su pronto remedio.

Estas obras representan una necesidad ha tiempo sentida.—No son de ahora los clamores que levanta el pésimo estado del muelle. Ya en 1903, la Junta Consultiva de las Posesiones Españolas del Africa Occidental, en razonado dictamen, fecha 3 de Marzo, discurriendo acerca de las obras públicas, decía:

«En este concepto, estima la Junta que de no ser posible simultanearlas, la obra de primordial ventaja para la Colonia, la que ante todas y con rapidez debe acometerse, es el muelle del puerto de Santa Isabel, muelle en la actualidad insuficiente y poco menos que inútil y que, aun económicamente considerado, es de proyectar con las condiciones de las mejores prácticas modernas, de modo que consienta el atraque directo de los vapores de carga y que esté dotado de máquinas con que suplir y acelerar el trabajo manual, de tanto costo en la localidad».

En 1904, al informar el oficio del Gobernador General, fecha 29 de Septiembre, decíase:

«Hace tiempo, Excmo. Sr., que por las autoridades de Fernando Póo, se viene llamando la atención de este Centro sobre la necesidad de importantes trabajos que pongan en estado eficiente el puerto de Santa Isabel. El muelle es pequeño y no basta ya para las necesidades de aquel comercio y además está en muy mal estado; el embarcadero ofrece serio peligro cada vez que en él se deposita la carga procedente de los buques que allí arriban. La Sección Colonial opina que debe atenderse con urgencia á las obras necesarias para habilitar debidamente aquel puerto; pero como el Presupuesto Colonial no permite grandes gastos, etc.»

Desaparecido ya este obstáculo, merced á la consignación acordada por el actual Ministro de Estado, Excmo. Sr. Marqués de Alhucemas, no hay razón para detenerse en la vía de las reformas.

II

Aspecto general de la cuestión.

Síntesis de los servicios de un puerto.—Para poder apreciar con verdadero conocimiento de causa los distintos aspectos del problema, interesa partir de las cuatro fases que se presentan en el servicio de un puerto, á saber: *En la importación:* 1.ª, descarga de la mercancía; 2.ª, su circulación por el puerto; 3.ª, almacenaje de la misma; 4.ª, su arrastre á la ciudad. *En la exportación:* Las cuatro operaciones correlativas en el orden reverso.

La construcción del muelle, en su sentido estricto, atiende á una de esas operaciones, la carga ó la descarga, sin resolver las otras tres; prescindir de ellas es anular la virtualidad de la primera, porque las cuatro están unidas como los miembros de un mismo cuerpo. ¿De qué serviría un muelle que facilitase la pronta descarga de la mercancía si ésta hubiera de permanecer sobre él amontonada y en rezago?

Limitarse á construir el muelle sin mirar á la ciudad sería como subir una escalera volviendo la espalda al edificio; es preciso saber adonde se va. El problema que nos ocupa entraña, pues, el estudio armónico de dichas cuatro cuestiones, y el arte del Ingeniero estriba en resolverlas llenando las necesidades del presente, pero sin perder de vista las del porvenir.

Restricciones en el caso actual.—No es que se pretenda entrar en las complejas construcciones que abarca un puerto moderno; á lo que se tiende simplemente es á dar al muelle toda su eficacia y á que no resulte, por imprevisión, una obra estéril, aislada y falta de enlace con ciertos anexos que han de ser su indispensable complemento, como explícitamente señala el Real decreto de 17 de julio último, en cuya ex-

posición se dice: «Las dificultades que en el orden profesional envuelven los trabajos marítimos, tanto por las que ofrecen los muelles en sí mismos, como por las conexiones que imprescindiblemente han de guardar con otras obras correlativas de consolidación, ensanche, almacenaje, régimen aduanero, vialidad para la carga y descarga, y demás medios auxiliares que no puedan omitirse, ni aun tratándose de puertos tan rudimentarios como el de Santa Isabel, etc.»

El crédito de *450.000 pesetas*, no bastaría ciertamente á coronar la empresa, sino se la confinara entre límites de sobriedad y modestia que de ningún modo debe rebasar. Concretando su estudio á lo estrictamente necesario, informándolo en un criterio práctico, adoptando un plan progresivo, pero acelerado; construyendo hoy el muelle y mañana la zona de servicio, ahora el almacén de Aduana y luego la vía de acceso á la ciudad; simultaneando en lo posible estas construcciones, puede llegarse sin esfuerzo, y en poco tiempo, á la consecución total de una obra, la más urgente y acaso la más impulsadora del progreso fernandino.

Exigencias de los puertos modernos.—Las ideas que actualmente informan todo proyecto en materia de puertos, ya para los de nuevo establecimiento, ya para mejorar los existentes, pueden resumirse en el siguiente somero programa:

a) Permitir la entrada fácil y segura de los barcos y asegurar su abrigo, mediante la ejecución de obras exteriores. (Diques, rompeolas).

b) Facilitar el atraque en la medida proporcional á la frecuentación del puerto.

c) Creación de zonas de servicio lo bastante desahogadas para colocar en ellas las mercancías de tránsito.

d) Dotar á las zonas de servicio con obras y material de distribución, á saber: vías férreas, caminos ordinarios, tinglados, gruas, aparatos de transbordo, etc.

e) Establecimiento de los medios necesarios para reparar, carenar y construir barcos. (Varaderos, diques flotantes).

f) Obras en tierra para realizar cómodamente el servicio de aduana y los anejos de sanidad, practicaje, aguadas, vigilancia y seguridad.

g) Obras complementarias de saneamiento, higiene y policía, como alcantarillas ó atarjeas, urinarios y retretes, fontanería y riegos.

h) Edificios para Capitanía y Junta de Obras del puerto.

i) Obras para el servicio de alumbrado marítimo y del puerto.

j) Obras destinadas al desempeño de funciones mercantiles y comerciales, como almacenes de importación y exportación, donde la mercancía se deposita por tiempo indeterminado, sin fijar de antemano su destino, y en los que se establecen medios económicos de uso público para

efectuar operaciones relacionadas con la conservación y preparación de la mercancia, su envase, limpieza, mezcla, etc., obteniéndose así facilidad y seguridad de relaciones entre la Administración y las entidades mercantiles, las cuales encuentran de este modo garantía y ocasión para realizar operaciones de préstamo pignoraticio y otras de crédito que se basan en la seguridad de la mercancía depositada.

Criterio que debe aplicarse á la resolución del problema.— ¿En qué medida será conveniente llevar este programa de los modernos puertos al de Santa Isabel? El estudio de su bahía, el de su tráfico mercantil, el de la producción agrícola de la isla, el de su probable desarrollo y el conocimiento de su estado político-social, han de fijar límites prudenciales á la reforma que se proyecta. El capítulo siguiente conságrase al examen de estos particulares. Entretanto juzgamos pertinente ofrecer aquí las bases que han informado nuestro criterio en el curso del presente trabajo:

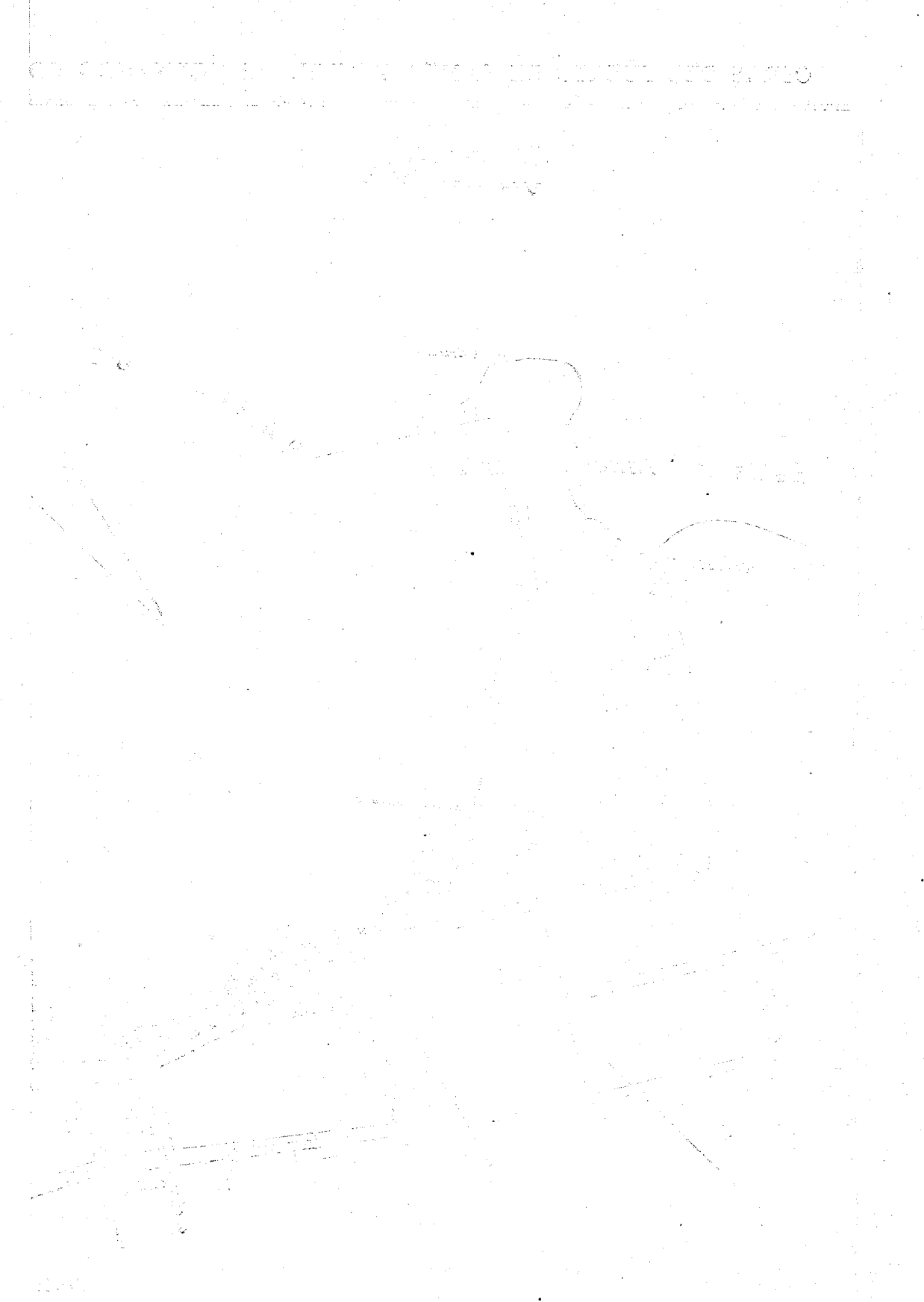
1.ª Limitación de las obras á lo estrictamente necesario, dentro del crédito disponible y de las necesidades modernas arriba enumeradas.

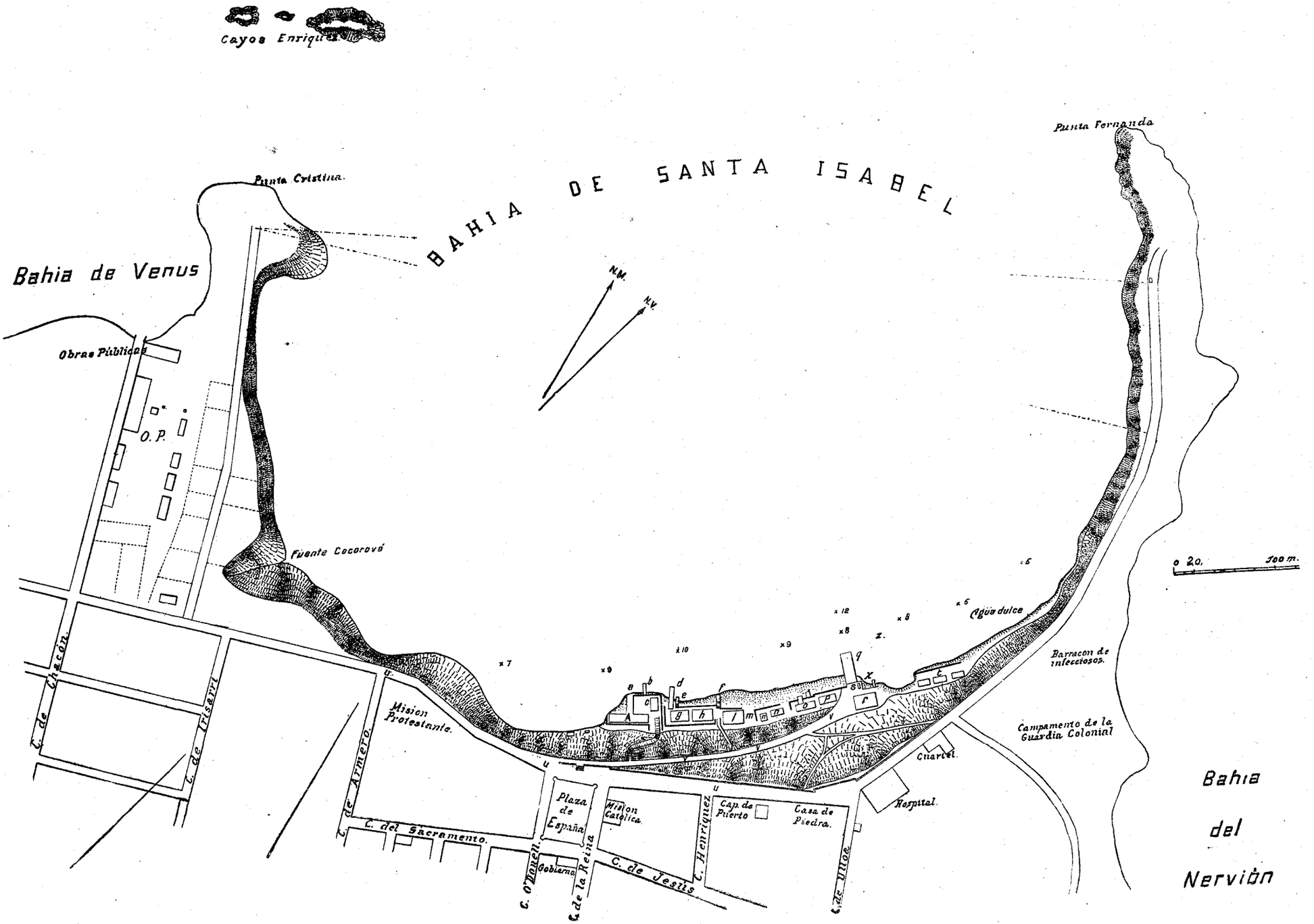
2.ª Adopción de un plan perfectible, tal, que al satisfacer las necesidades presentes queden habidas en cuenta las del porvenir.

3.ª Preferencia por aquellas obras cuya naturaleza permita reducir la mano de obra en la Colonia, ó evitarla enteramente.

4.ª Conceder valor preponderante al factor *rapidez*, adoptando los procedimientos más expeditos siempre que garanticen las debidas condiciones de la construcción.

5.ª Escalonar las obras por el orden de su ejecución más urgente.





Escala 1 : 5000.

Capítulo segundo.

Datos para la resolución del problema.

Examen topográfico-estadístico de la bahía de Santa Isabel

I

Bahía.

Planimetría.—La bahía de Santa Isabel, pequeña, pero muy regular y segura, afecta la forma general de un arco de círculo, que mide unos tres cuadrantes y orienta su abertura hacia el N. NO. *(Lám. I.)*

Dibuja una herradura cuyas dos ramas son desiguales: la del Este más larga, estrecha y avanzada es la Punta Fernanda; la del Oeste es Punta Cristina, de la que se destacan, á un centenar de metros, los cabos Enríquez, que pueden considerarse como una prolongación de la misma.

El seno de la bahía, en su porción central, es aplacerado y va perdiendo este carácter hacia el arranque de ambas puntas, desde donde se acentúan los escarpes hasta los extremos de aquéllas.

El centro geométrico de la curva que configura la bahía está ocupado por la *Estación naval*, y siguiendo desde aquí la línea de costa en dirección de Punta Cristina se encuentran á corta distancia dos pequeños varaderos de propiedad particular, mas allá de los cuales no existe construcción alguna que merezca notarse.

Desde dicha Estación naval, siguiendo hacia Punta Fernanda, se hallan las construcciones siguientes:

a) Varadero de la Estación naval.
b) Muelle de la Estación naval.
c) Estufa de desinfección.

Estas tres construcciones se aglomeran con el edificio de Estación naval en un espacio muy reducido.

d) Muelle de la casa «Jon Holt», casi adosado al grupo anterior.
e) Rampa de la misma, adosada á dicho muelle.
f) Otra pequeña rampa, distante 50 metros de la precedente.
g h) Línea de almacenes de «Jon Holt», emplazados inmediatamente

detrás de dichas rampas, ocupando un área de 14×50 metros, próximamente.

l) Almacén de la casa «Ambas Bay».

n) Almacén particular, separado del *l* por la barrancada ó desagüe *m* representado en el plano.

n') Tinglado particular.

o) Almacén de los Padres Misioneros.

p) Almacén de la Compañía Trasatlántica.

q) Muelle actual de la Administración, en parte de hierro y en parte de madera.

r) Actual edificio de la *Aduana*, á unos 15 metros detrás del estribo del muelle.

s) Pequeño pabellón llamado *Aduanilla*, entre el muelle y la Aduana, destinado á oficina para la misma.

x) Rampa particular.

t) Almacenes llamados de *La Baiba*, en estado completamente ruinoso.

Por delante de esta línea general de construcciones pésimas corre un antiguo murete de fábrica, á trechos derruído y en algunas porciones sepultado, que arranca de la Estación naval y sigue la línea marcada en trazo grueso hasta las inmediaciones del *Manantial de agua dulce*, algo más allá de los almacenes de «La Baiba» ó de la *Viuda de Vivaur*.

Por detrás de los almacenes antes enumerados, y partiendo de la Aduana, asciende la Cuesta de las Fiebres en línea casi recta, con pendiente del 8,20 por 100, hasta ganar la plaza de España en el centro de la ciudad.

Cerrando el marco de la zona de puerto propiamente dicha, se ha trazado en el plano la dirección general de la calle de la Marina, que forma la vía límite de la ciudad entre Punta Fernanda y Punta Cristina.

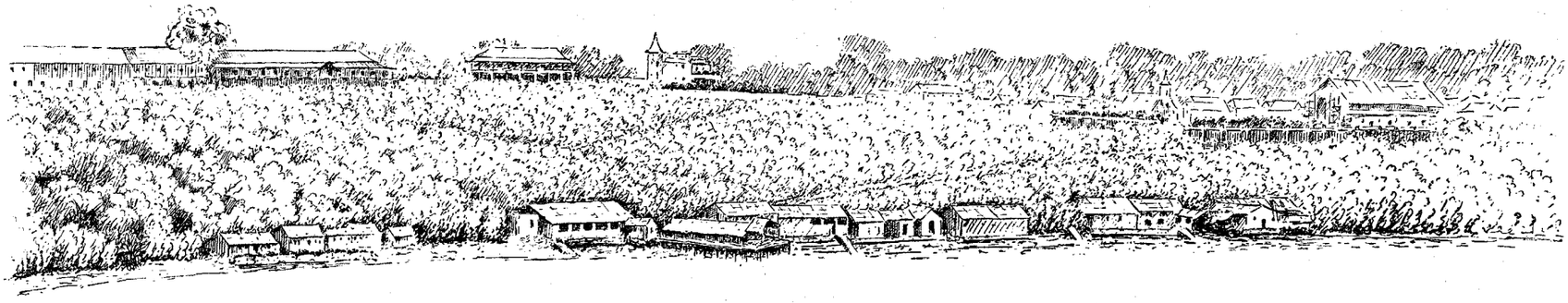
Finalmente, en el ángulo Noroeste de la Aduana se levanta el poste de la luz, que, con otro en la cabeza del muelle y un tercero en lo alto del escarpe, forman la línea de enfilación para la toma de puerto.

Altimetría.—La *lámina II* sugiere clara idea del relieve.

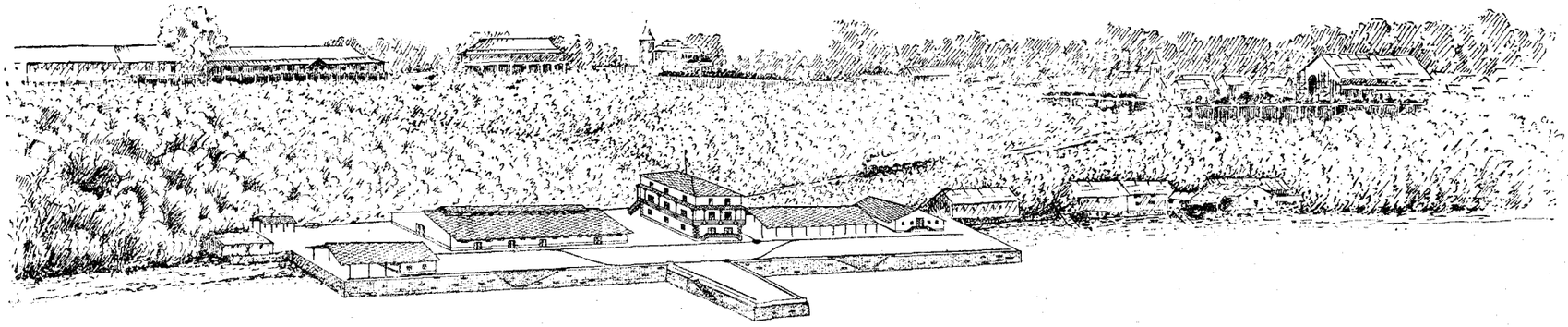
La meseta donde asienta la ciudad tiene unos 25 metros de altura sobre el nivel medio del mar, altura que aumenta algunos metros hacia Punta Fernanda y Punta Cristina, donde aquélla es de 30 metros próximamente.

Desde la calle de la Marina, borde de dicha meseta, baja el terreno bruscamente á la playa, tocándola en el pie mismo del escarpe. Entre éste y el mar existe un angosto escalón, sensiblemente plano, que se extiende de Este á Oeste desde *Fuente Cocorové* á la de *Agua dulce*, midiendo en su parte más ancha unos 20 metros. Este escalón, limitado á tre-

VISTA DEL PUERTO EN SU ESTADO ACTUAL



VISTA IDEAL Á LA TERMINACIÓN DE LAS OBRAS



chos por el muro viejo de defensa que antes se mencionó, tiene una altura media de 2 metros sobre la arena.

Configuración submarina.—A partir de la línea de aguas vivas (baja mar ó pleamar), el fondo aumenta rápidamente en los flancos de Punta Cristina y Punta Fernanda, y va suavizando su brusquedad á medida que nos aproximamos al centro de la curva.

Entre las líneas de aguas vivas la playa se extiende algo más desde la Estación naval al muelle de la Aduana, acusando menor profundidad frente á éste que frente á aquélla.

En la *lámina 1* se han indicado cierto número de cotas que dan idea de la configuración submarina.

Naturaleza del fondo.—La arena está sembrada de duras guijas basálticas ó tobas volcánicas, anegadas en capas arcillosas donde no entran difícilmente los pilotes.

No existe (que nosotros sepamos) una representación topográfico-submarina de la bahía de Santa Isabel, ni se han practicado sondajes para determinar el espesor del lecho arenoso de su fondo; pero dadas las condiciones de las obras propuestas, aquellos datos no han sido necesarios para el estudio de las mismas.

Vialidad terrestre.—La consulta del plano muestra cuán difíciles son las comunicaciones en la zona del puerto, así como entre éste y la ciudad. Apiñadas las construcciones en una faja tan angosta, no es posible realizar en ella el tráfico necesario; de aquí las fuertes subidas ó atajos *s, t* abiertos sobre el escarpe para lograr comunicación, aunque molesta, entre la Cuesta del Puerto y el grupo formado por la Estación naval y almacenes de «Jon Holt».

Vialidad marítima.—El perfecto hemiciclo de Santa Isabel mide unas 36 hectáreas, ofreciendo espacio abrigado á naves de mediano y alto tonelaje, pudiendo éstas anclar á corta distancia de la playa y surcar seguramente la totalidad de la bahía, salvo en el sector *Z*, frente á los almacenes de «La Baiba» y en algún otro sitio donde el fondo está obstruído por algunos restos de barcos idos á pique (1).

Lo tranquilo de sus aguas, que hace fáciles la carga y descarga, y la profundidad de aquéllas, que permite el anclaje á naves de diversos calados, dan excelentes condiciones al puerto de Santa Isabel. Sólo existe algún peligro en la época de los tornados, ó sea en los cambios de estación (marzo y abril, septiembre y octubre); pero contra esos rápidos temporales giratorios, ofrece resguardo la zona Este del puerto, donde los barcos pueden aguantar bien al socaire de Punta Fernanda.

(1) Véase la nota de la página 17.

Este puerto es frecuentado: por los vapores alemanes de la casa «Woermann»; por los ingleses de la «British African Steam Navigation C.ª»; por algunos españoles de la Compañía Trasatlántica, como el *Villaverde* y el *San Francisco;* por barcos de guerra de las colonias vecinas y, finalmente, por los que al servicio de la Administración realizan la comunicación interinsular. Estos últimos suelen calar de 8 á 12 pies, y los primeros no pasan de 23 como calado máximo. En particular, el *Annobon* y el *Corisco* calan, á lo más, respectivamente, 9 y 11 pies, y en marea media pueden atracar al muelle, así como tomar agua, con manguera, fondeando á 10 ó 12 metros del muelle de la Estación naval. Los grandes vapores realizan esta operación con botes en el mismo sitio, pero situándose á mayor distancia, operación que, una vez hechas las obras, podrá efectuarse frente al nuevo espigón.

No está el puerto concurrido por gran número de embarcaciones, ni suelen reunirse más de tres ó cuatro en él; así que las maniobras de estos barcos para surcar las aguas, atracar, etc., se realizan con relativo desembarazo, no obstante lo reducido de la bahía.

Los buques de alto bordo suelen anclar á unos 200 metros del muelle y pueden hacer el borneo perfectamente, aunque se hallen en bahía otros dos ó tres.

En general, la carga y descarga de la mercancía ligera (salvo el cacao y alguna otra delicada) no se hacen por el muelle; las balleneras aproan á la playa y pasan los negros con la carga en la cabeza, del bote á tierra ó de tierra al bote.

Por esta somera descripción se ve que las buenas condiciones naturales de la bahía de Santa Isabel no pueden ponerse en provecho á causa de las deficiencias de su puerto ó, por mejór decir, á causa de su absoluta falta de puerto.

II

Muelle y Aduana.

MUELLE

Emplazamiento.—El plano de la bahía muestra que el muelle actual tiene un buen emplazamiento, acaso el mejor de los emplazamientos posibles, pues está situado al pie de la cuesta que conduce á la ciudad; en sitio de fondo suficiente para que atraquen los vapores que hacen el servicio interinsular; sus costados se extienden por playas que permiten

auxiliar ó apresurar las operaciones de carga y descarga en el muelle, ofreciendo á la vez espacios para depósito ó almacenaje á uno y otro lado de aquél; queda cerca del centro de la costa, frente á la bocana y al hilo de los barcos que doblan Punta Fernanda ó Punta Cristina para tomar puerto; por último, se halla lejos de todo aterramiento, en paraje abrigado, el más abrigado tal vez de los que permiten el establecimiento de un espigón.

Las ventajosas condiciones de este emplazamiento han sido en todo tiempo reconocidas, como lo prueba el hecho de haberse adoptado el mismo sitio para levantar los diferentes muelles anteriores al actual, por lo menos aquéllos de que se guarda memoria.

Estas excelentes condiciones aminóranse un tanto á causa de los restos de naves zozobradas, ó echadas á pique, en el lugar señalado *z (Lám. I)* entre el muelle y el arranque de Punta Fernanda; pero no sería empresa difícil desguazar, volar ó arrastrar esos muertos á la playa, restituyendo así al muelle las ventajas de su excelente situación (1).

Descripción.—(Figuras 1.ª á 3.ª) El muelle actual es, en parte, metálico y, en parte, de madera, resultado de una reciente adición lateral, y forma un conjunto mixto que mide 10 metros de ancho por 30 de

(1) A propósito de este extremo, el actual Gobernador general de aquellos Territorios, Ilmo. Sr. D. Angel Barrera, en erudito comentario á este proyecto, aporta los siguientes datos:

«En la zona Este del puerto no hay más que parte de la quilla del que fué pontón *Fernando Póo*, al que por su ancianidad hubo de declarar inútil, y para que no se fuese á pique en esa zona se varó en la playa, cerca de la «Fuente de Agua dulce», y que fué vendido en pública subasta y desguazado por aquél que lo adquirió, hasta que le fué imposible continuar la obra destructora, quedando únicamente en la playa restos de la quilla, que quedarán dentro de la zona que comprende el muelle de costa proyectado, pero que no imposibilita de ningún modo el fondeo de los buques, que jamás lo han de hacer á 50 metros del escarpe, que es la distancia á que se encuentra la parte más saliente de lo que fué quilla del citado pontón. Al lado de la Estación naval, sin sobresalir de la parte más saliente del espigón occidental de lo que se llama varadero, existen restos de la quilla de un pequeño buque de hierro, cuya procedencia no he podido averiguar.

» En esa misma zona, al Este del muelle y próximo á la playa, se dice que existen restos de la *Ferrolana*, que después de numerosos años de servicio empezó á irse á pique, y que para que no obstruyese el fondeadero, se acercó á tierra lo que permitía su calado.

» En la parte Oeste y frente á Cocorové se han ido á pique en los últimos años dos pequeños pailebots mercantes que, abandonados por sus dueños, han sufrido las consecuencias del abandono, y más al Oeste, cerca del canal de Los Enríquez, en lugar donde no estorba para nada á las faenas de los buques, se dice que se fué á pique el antiguo cañonero *Salamandra*, ya convertido en pontón, y sobre el cual debe haber 10 ó 12 metros de agua.»

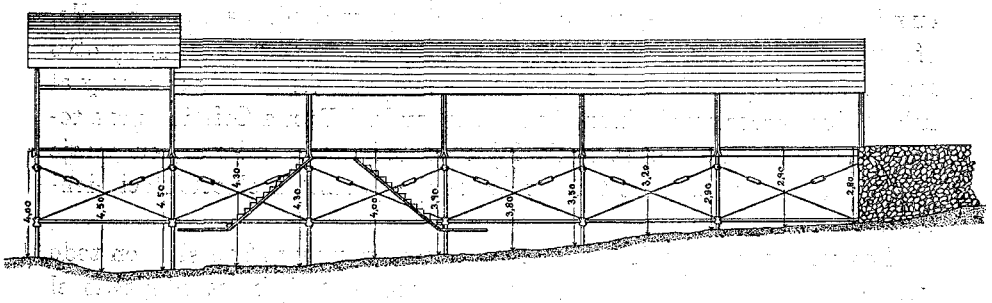


Fig. 1.—Muelle viejo en su aspecto primitivo. Alzado longitudinal y perfil del fondo.

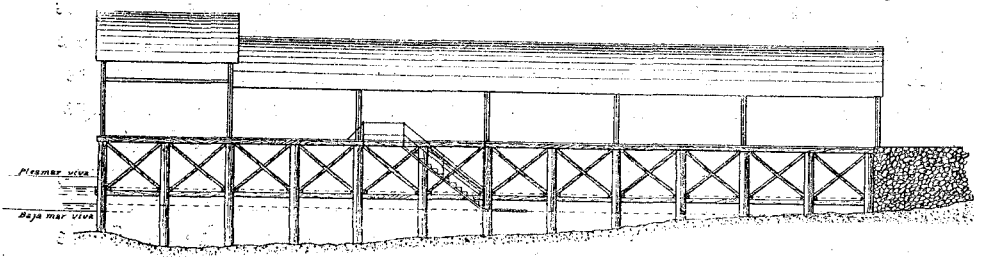


Fig. 2.—Muelle viejo, visto por su flanco O., al cual se yustapuso un ensanchamiento de madera.

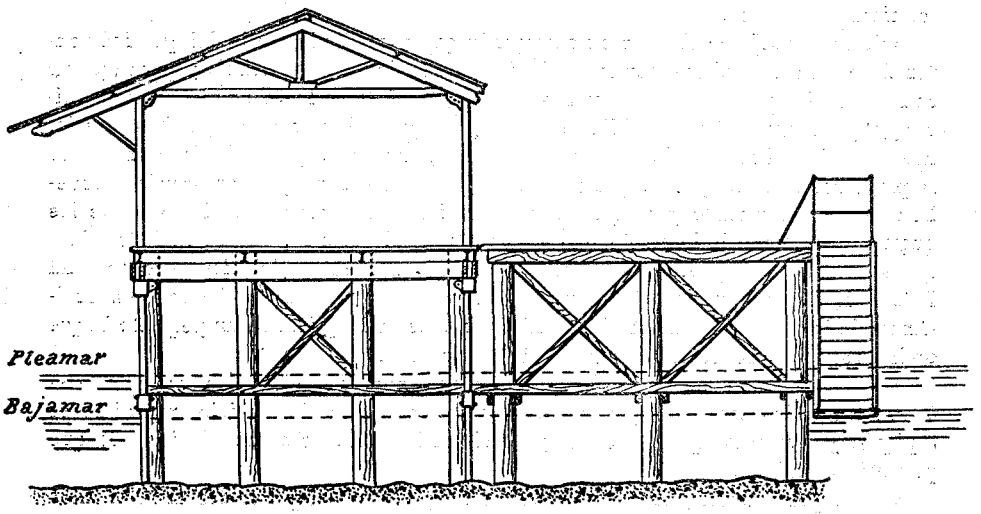
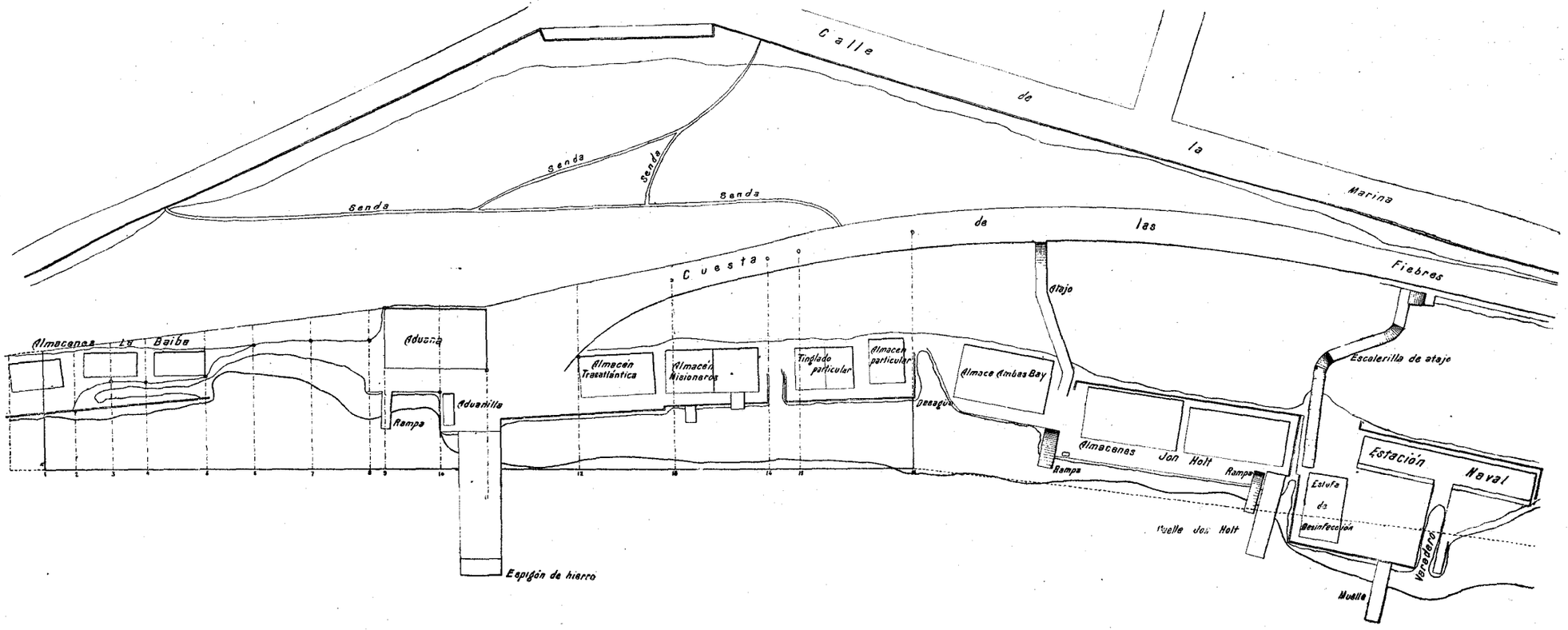


Fig. 3.—Frente del muelle viejo, mostrando los pilotes y arriostramientos de madera que ocultan los elementos del entramado metálico. A la izquierda, la construcción de hierro primitiva; á la derecha, la parte de madera que se adicionó en 1908.

PLANO DE LA ZONA DE PUERTO AL EMPEZAR LAS OBRAS PROYECTADAS



Escala 1 : 1200.

largo. La porción metálica constituye el muelle primitivo y tiene dicha longitud por una anchura de 6 metros. Su entramado, de pilotes y riostras, está compuesto de seis tramos de á 5 metros de longitud, y en toda ésta (sólo en la parte metálica), se halla protegido por una cubierta de chapa.

ADUANA

Este edificio, de un solo piso, tiene una planta rectangular que mide 23 × 14 metros *(Lám. III)*. Semejante construcción no puede responder al objeto á que se destina. Por otra parte, su estado es deplorable y el saneamiento al interior pésimo, á lo que contribuye su inconveniente posición al pie del escape, recibiendo por su muro de espalda toda el agua que desciende de la vertiente del terreno. Para evitar este defecto se ha construído una cuneta á lo largo de dicho muro; pero el inconveniente no desaparece, dado que el ribazo viene á caer más alto que el nivel del pavimento interior, resultando el edificio remetido en el talud, lo que constituye una causa permanente de humedad.

Su emplazamiento deja bastante que desear, pues aunque la Aduana está muy cerca del muelle (condición favorable), se encuentra sobre el mismo pie de la Cuesta, con lo cual sirve á ésta de tapón y recibe, además, el torrente de aguas que por aquélla se precipita en la época lluviosa.

Apenas merece párrafo aparte el pequeño recinto techado que con el nombre de *Aduanilla* se levanta, entre la Aduana y el muelle, á 1,50 metros de éste.

III

Explanada y rampa del puerto.

Explanada.—Supuestas las aguas al nivel de pleamar, la porción transitable ó edificable que ofrece el seno de la bahía *(Láminas I* y *III)*, tiene una longitud aproximada de 350 metros por 15 de anchura media. La menor dimensión en este sentido es de 10 metros, hacia los almacenes de *La Baiba*, y la mayor mide 24 metros, en la Estación naval.

Esta porción hállase limitada entre el pie del escarpe y el viejo muro representado en el plano; es irregular, sensiblemente horizontal y está surcada por algunas líneas de desagüe.

Supuestas las aguas al nivel de bajamar viva, la explanada se ensancha entre la Estación naval y el muelle de la Aduana ofreciendo dos es-

calones: el alto, que podríamos llamar *plano de situación de los almacenes,* y el bajo, constituído por la playa propiamente dicha, mediando entre ambos una diferencia de nivel que, en general, es de dos metros próximamente.

Déjase comprender que el tablero del muelle de la Aduana se encuentra á la altura de dicho plano de situación, y que para ganar terreno al mar, es decir, para extender en anchura la explanada será preciso levantar el escalón inferior á la altura del superior, mediante tierras de relleno.

Rampa del puerto.—Es la designada con el nombre de *Cuesta de las Fiebres.* Comienza en la Aduana y sigue á media ladera con un ancho medio de 7 metros y un desarrollo de 322 metros hasta la entrada en la calle de la Marina. Afecta ligera curvatura en su arranque, continuando después en línea casi recta hasta su terminación.

Su borde Norte está protegido por guardalados, y en el opuesto, paralelamente á una vía provisional, corre una cuneta de desagüe.

La *lámina IV* da el perfil longitudinal de la Cuesta, con más el del terreno en dirección del eje de la misma, entre los almacenes de *La Baiba* y Obras públicas.

En el perfil que consideramos, las letras marginales tienen la siguiente significación:

A) Rasantes.
B) Cotas rojas, del desmonte.
C) Idem íd., del terraplén.
D) Ordenadas de las rasantes.
E) Idem íd., del terreno.
F, G) Plano de comparación, á 12,50 m. sobre bajas mareas.
H) Distancias parciales.
L) Idem al origen.
M) Perfiles transversales.

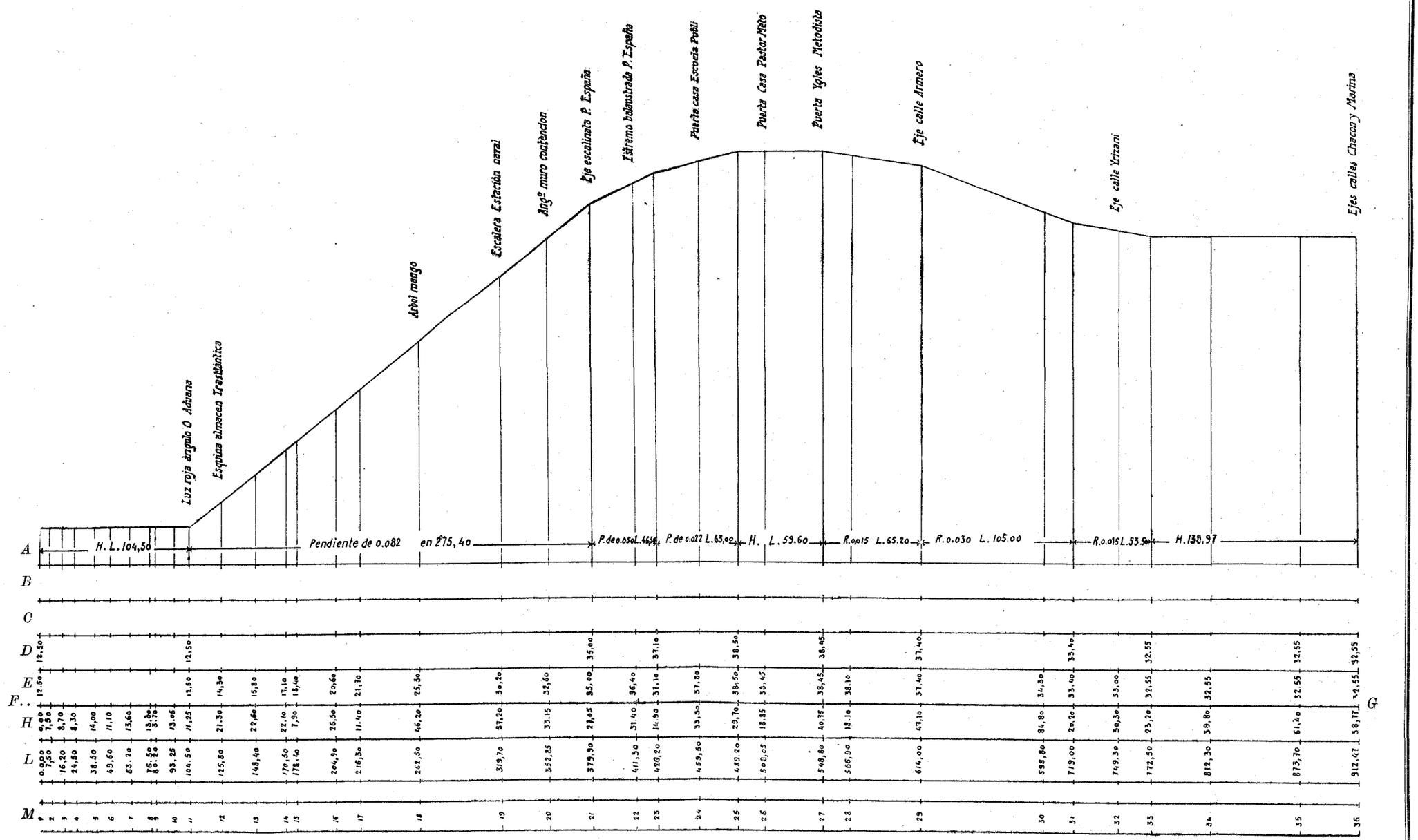
Este perfil muestra:

1.° Que el terreno es sensiblemente horizontal entre los almacenes de *La Baiba* y el pie de la Cuesta.

2.° Que la pendiente es de un 8 por 100 entre dicho pie y el extremo de la balaustrada de la Plaza de España.

3.° Que á partir de este punto el terreno ofrece rasantes accesibles para la tracción férrea ordinaria.

PERFIL LONGITUDINAL DEL TERRENO ENTRE LOS ALNACENES DE LA BAIBA Y OBRAS PÚBLICAS, PASANDO POR LA CUESTA DE LAS FIEBRES



Escalas: de horizontales 1: 3400: de verticales 1 : 340.

IV

Actividad mercantil.

Estadística comercial.—No obstante la extensión y demás ventajosas condiciones de las bahías de San Carlos y la Concepción, especialmente la primera, la mayor parte del tráfico de la isla de Fernando Póo, se realiza por el puerto de Santa Isabel.

Los principales artículos de exportación son:

El cacao.
El café.
La almendra de palma.
El aceite de palma.
El caucho.
El coco.
El cóprax.
La piassaba.
El abacá.
La vainilla.
La nuez de kola.

Aunque la mayor parte de estos productos no se cultivan en la isla, son, sin embargo, motivo de tráfico en Santa Isabel, donde se reciben del continente para ser reexpedidos después. El cacao constituye la principal riqueza de la isla. Su producción en los últimos diez años ha sido la siguiente:

	Kilogramos
1901	1.128.820
1902	1.801.535
1903	1.575.512
1904	2.787.156
1905	1.787.156
1906	1.349.680
1907	2.337.292
1908	2.613.675
1909	2.748.264
1910	3.000.000 (?)

Lo que demuestra que en el último decenio la producción de cacao ha llegado á triplicarse.

El balance comercial del puerto de Santa Isabel en 1910, ha sido:

BANDERA	IMPORTACIÓN		EXPORTACIÓN		PESO TOTAL
	Kilogramos.	*Pesetas.*	*Kilogramos.*	*Pesetas.*	*Kilogramos.*
Española	1.602.310	1.642.719	3.413.466	3.473.402	5.015.976
Inglesa	718.068	339.129	88.449	35.290	806.517
Alemana	1.797.399	674.574	24.956	16.410	1.823.555
Danesa	666	84	55.116	54.411	55.782
TOTALES	4.119.843	2.856.506	3.581.987	3.579.513	7.701.830

El dato de frecuentación en dicho puerto, durante el año expresado, es:

	Españoles.	Ingleses.	Alemanes.	Intercoloniales.	TOTAL
Barcos entrados	6	31	19	92	142
Idem salidos	6	31	19	29	142
TOTAL	12	62	38	184	284

Las estadísticas precedentes darán, sin duda, pobrísima idea del movimiento comercial de Santa Isabel, si se le compara con el de los principales puertos de la Península, á saber:

ESTADO COMPARATIVO DE LOS PRINCIPALES PUERTOS DE ESPAÑA EN 1910

PUERTOS	TRÁFICO COMERCIAL — IMPORTACIÓN — *Toneladas.*	TRÁFICO COMERCIAL — EXPORTACIÓN — *Toneladas.*	TRÁFICO TOTAL — *Toneladas.*	NAVEGACIÓN — Número de buques. Anualmente.	Recursos por los arbitrios. Anualmente.
Bilbao	1.017.879	3.601.723	4.619.602	4.208	2.280.384
Huelva	305.898	2.422.416	2.728.314	1.282	1.516.753
Barcelona	1.680.660	460.495	2.141.155	3.700	2.200.000
Santander	275.000	1.200.000	1.475.000	1.200	450.000
Sevilla	270.377	858.644	1.129.021	1.284	1.219.968
Valencia	509.042	574.429	1.083.471	3.069	1.320.000
La Luz (Canarias)	872.000	70.000	942.000	»	»
Cartagena	200.600	579.000	779.600	1.900	320.000
Gijón-Musel	210.000	254.000 + 280.000	744.000	3.970 + 100	160.000
Almería	98.890	443.000	541.890	1.050	640.000
Cádiz	100.000	300.000	400.000	3.000	270.000
Málaga	120.000	260.000	380.000	2.200	350.000
Santa Cruz de Tenerife	305.000	59.000	364.000	»	»
Alicante	130.000	190.000	320.000	3.600	127.000
Tarragona	189.000	92.000	281.000	900	130.000
Vigo	180.000	50.000	230.000	2.900	150.000
Coruña	150.000	70.000	200.000	2.400	190.000
Palma (Baleares)	127.000	42.000	169.000	»	45.000

Pero no será tan desfavorable la comparación si ésta se hace entre dicho puerto y muchos de segundo orden, para cuya mejora se han consignado en España crecidas cantidades. Así por ejemplo, tenemos:

PUERTOS	TRÁFICO TOTAL — *Toneladas.*	Número de buques.	AÑO
Santa Isabel de Fernando Póo.....	7.702	284	1910
La Orotava (Canarias).....	12.640	107	1909
Santa Cruz de la Palma (Canarias).....	2.366	77	1909

Resulta, pues, que el movimiento de la navegación y la actividad comercial del puerto de Santa Isabel, no son tan mezquinos como á primera vista pudiera creerse.

Probable desarrollo de la actividad mercantil en Santa Isabel.—Aunque los datos que acabamos de registrar constituyen el marco dentro del cual hemos de inscribir este proyecto, no debemos, sin embargo, cerrar los ojos al desenvolvimiento futuro de la potencia comercial de Fernando Póo, á lo menos en aquello que racionalmente puede vislumbrarse en un período de 20 á 25 años.

Aparte la ley natural del progreso, que se manifiesta hoy impulsando á los pueblos vertiginosamente hacia el torbellino de los cambios y de la vida de relación, existen circunstancias locales, políticas y geográficas, que parecen llamar al suelo fernandino á una próxima evolución mercantil. Mide aquél 200.000 hectáreas, de las cuales están en producción unas 14.000; es decir, que el 93 por 100 de la superficie total hállase abandonada y absolutamente perdida para la agricultura insular. Si en tales condiciones exporta Fernando Póo 3.000.000 de kilogramos de cacao, ¿cuál será su tonelaje mercantil el día en que pueda ponerse en explotación toda el área prácticamente cultivable?

Y si hoy, con pobreza de elementos materiales, sin caminos, sin medios de penetración y arrastre, se logran 3.000 toneladas de aquel grano, ¿no ha de verse grandemente multiplicado ese número á poco que se impulsen las obras públicas de la isla?

CÁLCULO DEL AUMENTO DE TRÁFICO

El programa de estas obras llevado al Presupuesto extraordinario de la Colonia, es prenda segura de un próximo desarrollo comercial; pero

prescindiendo de estas y otras causas estimulantes, y concretándonos simplemente al progreso natural, podemos calcular el *aumento probable del tráfico* en 20 años.

Comparando el tráfico de Santa Isabel en los dos últimos á que alcanza la estadistica, se tiene:

Tráfico total en 1909.....	6.180.053
Id. íd. en 1910.....	7.701.830
Aumento.....	1.521.795

Si tomamos este valor como expresión media del incremento anual, el progreso al cabo de 20 años, será:

30.435.900 kilogramos,

y por lo tanto, el tráfico total del puerto dentro de dichos 20 años, aparte las influencias aceleradoras, puede estimarse en

7.701.830 + 30.435.900 = 38.137 toneladas.

Pero, ante un orden de consideraciones más elevado, es fácil advertir que estas cifras resultan pequeñas. El Africa es hoy la nueva tierra de promisión á la cual se encaminan todos los pueblos de Europa resueltos á extraer los tesoros de su seno, incubados desde toda eternidad por los rayos de un sol espléndido. Hacia esas latitudes se precipita el flujo impetuoso de la avidez humana, y fatalmente, sin que nadie pueda evitarlo porque el hecho brota de la esencia misma de las cosas, Fernando Póo entregará la virginidad de sus selvas al arrebato colonizador. No sabemos cuándo, ni sabemos quién, pero situada esa Isla sobre las rutas de la invasión civilizadora, en convivencia vecinal de germanos y sajones, las razas más mercantiles del mundo; no lejos del Congo francés, y á dos singladuras de posesiones lusitanas, la «perla de Biafra» entrará pronto en el tráfago de los pueblos modernos. Fernando Póo no es ya, como hace medio siglo, un cantil solitario y enfermizo desprendido del Continente misterioso, sino un paraje conocido por la hermosura de su suelo, la excelencia de su clima y la riqueza de sus frutos.

Capacidad del puerto para futuras ampliaciones del tráfico.— La bahía de Santa Isabel, aunque pequeña, no lo es tanto que dificulte una mediana frecuentación, ni la coexistencia de varios barcos el día en que el progreso agrícola requiera un tráfico muy activo. La línea de

atraque que se propone en este proyecto, es ya considerable, como más adelante se demuestra, pero hemos previsto además la necesidad de futuras ampliaciones, para las cuales queda espacio y emplazamiento señalado.

En algún libro referente á Fernando Póo hemos leído que en la bahía de Santa Isabel, apenas pueden maniobrar más de dos barcos de mediano porte. Creemos exagerado este juicio; pues siendo aquélla fondeable casi toda, fácil es demostrar que ofrece una *superficie de flotación* accesible á mayor número de barcos. Las embarcaciones fondeadas sobre una ancla, girando alrededor de ella, describen círculos de 200 metros; al aproarse al mar y al viento puede suponerse que bornean en el mismo sentido, necesitando así 200 metros entre anclas, lo que da

$$200 \times 200 = 4 \text{ hectáreas},$$

por unidad, y como la bahía mide 36 hectáreas aproximadamente, su capacidad teórica es de nueve buques. Disminuyendo prudencialmente este número para fijar una capacidad práctica, se concibe la posibilidad de que puedan coexistir unos cuatro buques, número al que probablemente no se llegará por grande que sea el tráfico, teniendo en cuenta que en el porvenir habrá de hacerse aquél también en los fondeaderos de San Carlos y la Concepción.

ESTADÍSTICA

DEL PUERTO DE SANTA ISABEL DE FERNANDO PÓO

SEGÚN LAS ÚLTIMAS RECOPILACIONES NUMÉRICAS

El siguiente resumen estadístico completa los datos precedentes acerca del movimiento mercantil en el puerto de Santa Isabel de Fernando Póo.

VAPORES ESPAÑOLES, INGLESES Y ALEMANES

AÑO DE 1910

IMPORTACIÓN GENERAL en todos los puertos del territorio, procedente de Barcelona, Valencia, Alicante, Cádiz, Las Palmas, Río de Oro, Hamburgo y Liverpool.

MERCANCÍAS ADEUDABLES

Partidas arancelarias.	CLASES	PESO		VALOR		DERECHOS DEVENGADOS	
		Kilogramos.	Grms.	Pesetas.	Cts.	Pesetas.	Cts.
1	Tejidos en general excepto seda	87.639	30	322.467	88	46.660	53
2	Idem de seda	231	»	6.436	46	1.291	70
3	Ropa hecha	13.454	»	58.379	50	4.663	73
4	Calzado	4.528	20	19.047	91	1.240	44
5	Líquidos alcohólicos sin adic. hasta 50°	»	»	»	»	»	»
6	Líquidos alcohólicos de más de 50°	2.644	40	2.760	76	3.226	77
7	Líquidos alcohólicos adicionados	161	»	277	25	192	»
8	Licores en general	62.507	»	56.846	62	57.129	30
9	Alcohol desnaturalizado	11.475	50	6.453	60	2.287	11
10	Vinos espumosos	987	»	2.771	»	1.081	»
11	Vinos generosos	162	»	79	50	162	»
12	Vinos de pasto	783.322	»	286.448	52	787	»
13	Cerveza	31.186	50	10.875	63	14.312	»
14	Bisutería	4.747	10	14.414	17	2.121	06
15	Pólvora de trata	»	»	»	»	»	»
16	Pólvora fina	1.574	»	2.581	»	4.722	»
17	Escopetas de chispa	»	»	»	»	»	»
18	Escopetas de pistón	774	»	3.427	65	1.575	»
19	Armas de precisión	136	»	799	90	216	98
20	Pistones	41	50	212	50	512	50
21	Perdigones	1.850	»	1.111	80	1.338	»
22	Cartuchos cargados	432	»	875	30	525	»
23	Cartuchos vacíos	79	»	224	»	96	»
24	Tabaco en rama	53.892	»	79.207	47	26.938	»
25	Tabaco elaborado	4.309	40	21.090	26	5.658	89
26	Carbón (1)	75.243	»	5.500	50	375	43
27	Petróleo	244.445	50	70.833	08	23.004	55
28	Jabones ordinarios	55.669	50	26.186	84	2.976	79
29	Sidra química	2.924	»	809	60	121	44
30	Muebles en general	35.117	50	35.317	22	4.668	33
31	Sombreros y gorras	5.459	20	22.685	35	3.317	05
	Suma y sigue	1.484.991	60	1.058.121	27	211.200	60

(1) No transformado.

Partidas arancelarias.	CLASES	PESO		VALOR		DERECHOS DEVENGADOS	
		Kilogramos.	Grms.	Pesetas.	Cts.	Pesetas.	Cts.
	Suma anterior.....	1.484.991	60	1.058.121	27	211.200	60
32	Sombrillas, paraguas y bastones.....	4.423	50	13.254	67	1.646	74
33	Perfumería.....	17.292	20	18.680	98	2.739	53
34	Betunes y cremas finas para calzado.....	39	»	207	75	16	15
35	Artículos de piel y efec- de viaje.....	1.920	»	5.843	74	769	86
36	Objetos de escritorio...	3.552	50	5.701	93	921	25
37	Objetos de porcelana fina.....	993	»	1.454	25	218	12
38	Almidón y útiles para el planchado.....	1.266	50	1.226	43	182	68
39	Velas.....	4.569	»	4.217	07	596	19
40	Juegos de damas, naipes y otros.....	6	»	37	15	3	71
41	Máquinas fotográficas y accesorios.....	567	»	1.536	74	251	30
42	Juguetes.....	471	»	1.474	84	215	42
43	Abalorios.....	3.075	50	4.032	07	595	56
44	Instrumentos de música.	3.942	50	5.140	92	720	06
45	Papel de fumar.....	185	»	278	25	39	67
46	Artículos ortopédicos y de goma.....	70	»	672	40	100	85
47	Hilo en carretes.....	254	»	270	»	40	50
48	Plumas y adornos para sombreros.....	»	»	»	»	»	»
49	Estuches de aseo.....	57	»	176	»	21	65
50	Diversos adeudables...	16.749	80	32.926	08	5.307	31
51	Artículos procedentes de naufragio.....	»	»	»	»	»	»
52	Artículos para servicio oficial.....	2.073	»	5.863	15	»	»
53	Artículos para culto y enseñanza.....	271	»	473	»	»	»
54	Material de caminos y vías férreas.....	»	»	»	»	»	»
55	Material y herramientas de obreros.....	»	»	»	»	»	»
56	Material importado por viajeros.....	»	»	»	»	»	»
57	Recipientes y envases..	56.562	50	36.270	93	»	»
58	Animales vivos.....	18.509	»	24.658	55	»	»
59	Carnes y pescados (1)...	»	»	»	»	»	
60	Alimentos para ganado.	36.923	»	12.256	65	»	»
61	Simientes y plantas vivas.....	2.095	»	3.405	25	»	»
62	Abonos y desifectantes.	38.611	»	6.327	85	»	»
	Suma y sigue.....	1.698.869	60	1.244.507	92	225.587	15

(1) Incluído en víveres.

Partidas arancelarias.	CLASES	PESO		VALOR		DERECHOS DEVENGADOS	
		Kilogramos.	Grms.	Pesetas.	Cts.	Pesetas.	Cts.
	Suma anterior....	1.698.869	60	1.244.507	92	225.587	15
63	Víveres en general.....	2.971.034	76	1.133.724	27	»	»
64	Aguas minerales y medicamentos.....	61.271	90	40.053	62	»	»
65	Materiales de construcción.....	1.174.088	80	173.510	05	»	»
66	Materiales y maquinaria agrícola.....	12.435	»	8.941	»	»	»
67	Material eléctrico.....	»	»	»	»	»	»
68	Máquinas industriales .	3.016	»	4.780	44	»	»
69	Aparatos y artes de pesca.....	3.874	50	11.004	79	»	»
70	Material de transporte, arneses de tiro.....	120	»	402	»	»	»
71	Embarcaciones y accesorios.....	8.831	»	13.407	49	»	»
72	Material ferroviario....	»	»	»	»	»	»
73	Instrumentos científicos y de precisión.....	481	»	4.639	»	»	»
74	Libros, folletos é impresos.....	2.108	»	4.654	10	»	»
75	Cuadros, imágenes, marcos y estatuas.....	926	»	1.570	83	»	»
76	Material fúnebre.....	740	»	360	»	»	»
77	Moneda de curso legal..	2.217	55	891.477	»	»	»
78	Muestras sin valor.....	525	»	»	»	»	»
79	Vajilla y cristalería....	30.047	20	16.990	21	»	»
80	Ferretería y quincalla..	272.295	88	185.887	60	»	»
81	Productos químicos....	18.565	»	12.970	31	»	»
82	Pinturas para la construcción.....	21.259	»	13.340	24	»	»
83	Fósforos de palo y cerillas.....	11.032	»	11.154	16	»	»
84	Diversos no adeudables.	115.805	34	206.826	85	»	»
	TOTALES EN 1910....	6.409.543	53	3.980.181	88	225.587	15
	IDEM EN 1909.....	5.330.035	369	3.808.742	06	190.652	67
	Diferencias en 1910...	+1.079.487	684	+ 171.439	82	+ 34.934	48

VAPORES ESPAÑOLES, INGLESES Y ALEMANES

AÑO DE 1910

EXPORTACIÓN GENERAL con destino á Barcelona, Valencia, Alicante, Cádiz, Santander, Bilbao, Las Palmas, Liverpool y Hamburgo, procedente de todos los puertos del territorio.

MERCANCÍAS ADEUDABLES

Partidas arancelarias.	CLASES	PESO		VALOR		DERECHOS DEVENGADOS	
		Kilogramos.	Grms.	Pesetas.	Cts.	Pesetas.	Cts.
1	Aceite de palma	33.560	»	21.121	54	2.079	70
2	Almendra de palma	133.626	»	30.531	»	2.935	20
3	Cacao	3.462.452	50	3.277.613	04	13.389	25
4	Caucho	46.210	50	265.735	»	15.966	17
5	Madera en tozas	2.111.316	»	89.151	65	37.490	»
6	Madera en tablones	1.766	»	670	»	5	89
7	Ebano y palo rojo	264.625	»	5.890	55	6.614	60
8	Marfil en colmillos	1.206	63	24.246	25	2.216	43
10	Nuez de kola	153	»	38	20	11	30
11	Abacá	»	»	»	»	»	»
12	Copra	5.195	»	4.232	»	»	»
13	Café	2.315	»	2.343	»	»	»
14	Cocos	652	»	130	»	»	»
15	Piassava	737	»	75	»	»	»
16	Vainilla	15	»	600	»	»	»
18	Baugá	»	»	»	»	»	»
19	Pieles de reses	1.394	»	1.018	»	»	»
20	Efectos de H.ª Natural.	13	»	»	»	»	»
21	Moneda de curso legal	932	905	273.289	»	»	»
22	Tonelería vacía	32.260	»	7.566	»	»	»
24	Metal viejo	3.393	500	1.539	»	»	»
25	Efectos personales	1.246	»	1.030	»	»	»
26	Impresos	»	»	»	»	»	»
27	Material de Imprenta	»	»	»	»	»	»
28	Máquinas industriales	32	»	»	»	»	»
29	Loza	»	»	»	»	»	»
30	Bambúes	»	»	»	»	»	»
31	Muebles	»	»	»	»	»	»
32	Material de laboratorio	»	»	»	»	»	»
33	Víveres	13.048	»	8.071	»	»	»
34	Vinos de pasto	19.660	»	8.237	»	»	»
35	Efectos de pesca	»	»	»	»	»	»
36	Plantas vivas	1.104	»	560	»	»	»
37	Licores	95	»	54	»	»	»
39	Diversos	9.156	»	23.211	»	»	»
	TOTALES EN 1910	6.146.164	35	4.047.003	13	80.708	54
	IDEM EN 1909	4.241.647	290	2.397.410	51	40.475	01
	Diferencias en 1910	+1.904.516	745	+1.649.592	62	+ 40.233	53

VAPORES INTERCOLONIALES

RESUMEN GENERAL numérico del comercio intercolonial en los Territorios españoles del Golfo de Guinea

MERCANCIAS ADEUDABLES

	AÑO 1909								AÑO 1910							
	IMPORTACION				EXPORTACION				IMPORTACION				EXPORTACION			
	PESO		VALOR		PESO		VALOR		PESO		VALOR		PESO		VALOR	
	Kilogramos.	Grms.	Pesetas.	Cts.	Kilogramos.	Grms	Pesetas.	Cts.	Kilogramos.	Grms.	Pesetas.	Cts.	Kilogramos.	Grms.	Pesetas.	Cts.
Santa Isabel.....	314.702	500	265.214	75	859.048	720	328.227	55	176.068	»	146.340	10	507.608	»	386.121	43
San Carlos.....	373.906	500	252.289	63	29.924	»	23.286	»	228.344	»	147.139	50	19.662	»	17.670	»
Bata.....	141.240	220	85.236	76	133.182	»	58.395	66	72.910	»	72.574	57	22.885	»	20.561	»
Benito.....	118.930	500	64.013	21	45.021	»	30.190	»	28.729	»	21.497	38	12.725	80	9.452	»
Elobey.....	345.147	»	172.175	78	226.751	»	121.721	»	99.493	»	75.707	»	25.345	»	21.017	61
TOTALES.....	1.293.926	720	838.930	13	1.293.926	720	561.820	21	605.544	»	463.258	55	588.225	80	454.822	04
Diferencias en 1910.....									—688.382	720	—375.671	58	—705.701	640	—106.998	17

VAPORES INTERCOLONIALES

RESÚMENES: *Puerto de Santa Isabel.*

MERCANCÍAS ADEUDABLES

Partidas arancelarias.	CLASES	IMPORTACIÓN				EXPORTACIÓN			
		PESO		VALOR		PESO		VALOR	
		Kilogramos.	Grms.	Pesetas.	Cts.	Kilogramos.	Grms.	Pesetas.	Cts.
1	Tejidos de algodón.	119	»	436	66	14.806	»	52.580	04
3	Ropa hecha.....	36	»	450	»	1.771	»	12.584	28
4	Calzado.....	»	»	»	»	502	»	2.383	25
8	Licores.....	»	»	»	»	6.080	»	9.972	04
9	Alcohol desnaturalizado.....	292	»	269	»	»	»	»	»
12	Vinos de pasto.....	1.620	»	1.050	»	19.088	»	9.002	»
13	Cerveza.....	330	»	290	»	979	»	760	»
14	Bisutería.....	»	»	»	»	»	»	»	»
16	Pólvora.....	74	»	200	»	384	»	2.000	»
18	Escopetas.....	45	»	700	»	76	»	72	»
21	Perdigones.....	»	»	»	»	150	»	300	»
22	Cartuchos.....	30	»	100	»	»	»	»	»
24	Tabaco en rama....	20	»	80	»	6.340	»	12.732	85
25	Idem elaborado....	»	»	»	»	91	»	296	66
26	Carbón.....	»	»	»	»	465	»	95	»
27	Petróleo.....	30	»	18	»	15.969	»	4.416	20
28	Jabones ordinarios.	200	»	215	»	10.078	»	6.024	57
30	Muebles.....	130	»	180	»	1.818	»	3.494	40
31	Sombreros y gorras.	»	»	»	»	367	»	479	40
32	Sombreros, paraguas y bastones..	»	»	»	»	104	»	413	»
33	Perfumería.....	»	»	»	»	606	»	1.374	90
36	Objetos de escritorio.....	»	»	»	»	58	»	145	»
38	Almidón.....	»	»	»	»	83	»	89	75
39	Velas.....	»	»	»	»	278	»	431	40
43	Abalorios.....	50	»	10	»	764	»	938	21
52	Objetos para el servicio oficial.....	»	»	»	»	76	»	195	»
53	Objetos para el culto	»	»	»	»	227	»	730	»
57	Recipientes y envases.....	1.030	»	408	»	4.207	»	3.286	10
58	Animales vivos....	8.299	»	14.318	50	4.150	»	4.135	»
60	Alimentos para ganado.....	50	»	30	»	5.561	»	2.044	60
61	Plantas.....	»	»	»	»	630	»	9.000	»
62	Desinfectantes.....	100	»	375	»	900	»	400	»
63	Víveres en general.	7.173	»	5.034	»	262.639	»	143.435	»
64	Aguas minerales y medicamentos...	20	»	10	»	2.197	»	6.901	70
	Suma y sigue.....	19.048	»	24.174	13	361.444	»	290.712	35

Partidas arancelarias.	CLASES	IMPORTACIÓN				EXPORTACIÓN			
		PESO		VALOR		PESO		VALOR	
		Kilogramos.	Grms.	Pesetas.	Cts.	Kilogramos.	Grms	Pesetas.	Cts.
	Suma anterior...	19.648	»	24.174	16	361.444	»	290.712	35
65	Materiales de construcciones.....	36.389	»	9.351	»	78.695	»	24.057	33
66	Material agrícola..	»	»	»	»	7.348	»	2.145	»
67	Idem eléctrico.....	»	»	»	»	733	»	780	»
68	Máquinas industriales.....	»	»	»	»	60	»	400	»
69	Objetos para pescar.	»	»	»	»	172	»	546	»
70	Talabartería.....	»	»	»	»	11	»	100	»
71	Embarcaciones y accesorios.....	1.960	»	955	»	1.030	»	818	»
73	Instrumentos.....	»	»	»	»	5	»	100	»
74	Impresos.....	»	»	»	»	56	»	111	»
77	Moneda de curso legal.....	»	»	»	»	25	»	5.000	»
78	Muestras sin valor.	»	»	»	»	16	»	20	»
	Vajilla y cristalería	330	»	520	»	1.590	»	1.044	80
	Ferretería y quincalla.....	1.721	»	1.083	48	31.509	»	25.850	90
	Productos químicos.	»	»	»	»	880	»	642	05
	Pinturas para construcciones.....	»	»	»	»	2.461	»	2.155	50
	Fósforos de madera	»	»	»	»	306	»	430	»
	Diversos no adeudables.....	3.057	»	3.696	05	21.267	»	31.208	50
	Cacao.....	106.296	»	100.070	41	»	»	»	»
	Almendras de palma	2.808	»	1.850	»	»	»	»	»
	Caucho.....	1.367	»	3.550	»	»	»	»	»
	Fibras (Nipa).....	21	»	15	»	»	»	»	»
	Copra.....	282	»	150	»	»	»	»	»
	Marfil.....	49	»	490	»	»	»	»	»
	Bambúes.....	2.000	»	295	»	»	»	»	»
	Cocos.....	140	»	140	»	»	»	»	»
	TOTALES EN 1910..	176.068	»	146.340	10	507.608	»	386.121	43
	IDEM EN 1909.....	314.702	500	265.214	50	859.048	720	328.227	55
	Diferencias en 1910.	—138.634	500	—118.974	40	—351.440	720	+ 57.993	88

VAPORES INTERCOLONIALES

RESÚMENES GENERALES del comercio de cabotaje, entre Santa Isabel, San Carlos, Bata, Benito y Elobey.

MERCANCIAS ADEUDABLES

Partidas arancelarias.	CLASES	IMPORTACIÓN				EXPORTACIÓN			
		PESO		VALOR		PESO		VALOR	
		Kilogramos.	Grms.	Pesetas.	Cts.	Kilogramos.	Grms.	Pesetas.	Cts.
1	Tejidos no de seda..	13.557	»	45.574	63	15.706	»	55.913	04
3	Ropa hecha.....	1.720	»	4.772	71	1.940	»	13.854	28
4	Calzado.....	331	»	1.254	25	502	»	2.383	25
6	Líquidos alcohólicos de más de 50°	»	»	»	»	»	»	»	»
8	Licores.....	5.943	»	9.541	50	6.210	»	10.672	04
9	Alcohol desnaturalizado.....	625	»	610	»	290	»	260	»
12	Vinos de pasto.....	133.099	»	66.805	46	19.929	»	9.839	»
13	Cerveza.....	3.052	»	2.377	»	1.664	»	1.424	11
14	Bisutería.....	1.870	»	5.481	»	»	»	»	»
16	Pólvora.....	458	»	2.200	»	384	»	2.000	»
18	Escopetas.....	45	»	700	»	76	»	72	»
21	Perdigones.....	150	»	300	»	150	»	300	»
22	Cartuchos.....	30	»	100	»	»	»	»	»
24	Tabaco en rama....	8.491	»	14.683	50	6.732	»	14.288	85
25	Tabaco elaborado..	22	»	100	»	91	»	296	66
26	Carbón.....	215	»	32	»	465	»	95	»
27	Petróleo.....	7.506	»	3.417	»	16,029	»	4.449	20
28	Jabones ordinarios.	6.809	»	5.096	05	10.128	»	6.064	57
30	Muebles.....	1.326	»	2.092	»	1.888	»	3.574	»
31	Sombreros y gorras.	»	»	»	»	367	»	479	40
32	Sombrillas, paraguas y bastones..	»	»	»	»	104	»	573	90
33	Perfumería.....	606	»	863	»	686	»	1.841	90
36	Objetos de escritorio	»	»	»	»	58	»	145	»
38	Almidón.....	»	»	»	»	83	»	89	75
39	Velas.....	96	»	167	»	278	»	431	40
43	Abalorios.....	50	»	10	»	764	»	938	21
52	Objetos para servicio oficial.....	»	»	»	»	76	»	195	»
53	Objetos para el culto	»	»	»	»	227	»	730	»
57	Recipientes y envases.....	6.209	»	4.009	35	4.317	»	3.536	10
58	Animales vivos....	8.899	»	14.963	50	4.150	»	4.135	»
60	Alimentos para el ganado.....	1.213	»	440	»	5.561	»	2.044	60
	Suma y sigue...	202.322	»	185.589	95	88,85b	»	140.626	26

Partidas arancelarias.	CLASES	IMPORTACIÓN				EXPORTACIÓN			
		PESO		VALOR		PESO		VALOR	
		Kilogramos.	Grms.	Pesetas.	Cts.	Kilogramos.	Grms.	Pesetas.	Cts.
	Suma anterior...	202.322	»	185.589	95	98.855	»	140.626	26
61	Plantas.....	»	»	»	»	630	»	9.000	»
62	Desinfectantes....	1.000	»	775	»	900	»	400	»
63	Víveres en general.	137.003	»	89.948	17	266.679	»	146.677	»
64	Aguas minerales y medicamentos...	3.071	»	3.964	45	2.197	»	6.901	70
65	Materiales para construcción. ...	107.585	»	27.690	»	81.006	»	26.479	33
66	Material agrícola..	»	»	»	»	7.348	»	2.145	»
67	Idem eléctrico.....	733	»	780	»	733	»	780	»
68	Máquinas industriales.....	»	»	»	»	60	»	400	»
69	Objetos para pescar.	288	»	1.132	50	172	»	546	»
70	Talabartería.....	»	»	»	»	11	»	100	»
71	Embarcaciones y accesorios.....	2.520	»	1.824	»	1.280	»	993	»
73	Instrumentos científicos.....	»	»	»	»	5	»	100	»
74	Impresos.....	»	»	»	»	56	»	111	»
77	Moneda de curso legal.....	25	»	5.000	»	25	»	5.000	»
78	Muestras sin valor.	10	»	»	»	16	»	20	»
79	Vajilla y cristalería	983	»	1.168	»	1.590	»	1.044	80
80	Ferretería y quincalla.....	17.506	»	12.484	63	32.726	»	27.546	90
81	Productos químicos	2.582	»	1.300	25	880	»	642	05
82	Pintura para construcciones.....	635	»	465	»	2.461	»	2.155	50
83	Fósforos de madera.	160	»	150	»	306	»	430	»
84	Diversos no adeudables.	16.158	»	24.426	19	22.375	»	32.014	»
	Cacao.....	106.296	»	100.070	41	39.240	80	34.403	»
	Almendras de palma.....	2.808	»	1.850	»	814	»	458	»
	Caucho.....	1.367	»	3.550	»	915	»	6.220	»
	Nipas.....	21	»	15	»	500	»	40	»
	Copra.....	282	»	150	»	282	»	150	»
	Marfil.....	49	»	490	»	49	»	490	»
	Bambúes.....	2.000	»	295	»	»	»	»	»
	Cocos.....	140	»	140	»	»	»	»	»
	Madera en tozas...	»	»	»	»	12.900	»	1.105	»
	Fibras (melongo)...	»	»	»	»	11	»	25	»
	Madera en tablas...	»	»	»	»	13.203	»	7.818	»
	TOTALES EN 1910..	605.544	»	463.258	55	588.225	80	454.822	04
	IDEM EN 1909	1.293.926	720	838.930	13	1.293.926	720	561.820	15
	Diferencias en 1910	—688.382	720	—375.671	58	705.701	640	—106.998	11

VAPORES INTERCOLONIALES

RESÚMENES del comercio con las Colonias vecinas y extranjeras.

MERCANCIAS ADEUDABLES

IMPORTACION

CLASES	PESO		VALOR		DERECHOS		OBSERVACIONES
	Kilogramos.	Grms.	Pesetas.	Cts.	Pesetas.	Cts.	
Suela.....	3	»	6	60	1	»	Príncipe y St. Thome.
Vinos de paso...	610	»	480	»	152	50	Idem.
Idem generosos..	100	»	50	»	25	»	Idem.
Tejidos.....	10	»	20	»	3	»	Idem.
Víveres en general.....	1.663	»	2.732	»	»	»	Idem.
Ganado vacuno...	2.250	»	6.050	»	»	»	Príncipe.
Idem caballar...	200	»	500	»	»	»	Victoria.
Aves de corral...	21	»	41	»	»	»	Idem.
Embarcaciones y accesorios.....	300	»	500	»	»	»	Idem.
TOTALES EN 1910.	5.157	»	10.379	60	181	50	
IDEM EN 1909....	7.411	»	6.056	»	539	75	
Diferencias en 1910	— 2.254	»	+ 4.323	60	+ 358	25	

EXPORTACION

SIN OPERACIONES

RESUMEN

del movimiento mercantil en el año 1910.

Resumen numérico general del mov

COMERCIO	DISTRITO	BANDERA	IMPORTACIÓN					
			PESO		VALOR		DERECHOS	
			Kilogramos.	*Grs*	*Pesetas.*	*Cts.*	*Pesetas.*	*Cts.*
Exterior	Santa Isabel	Española	2.241.408	15	1.871.856	41	28.227	69
	San Carlos		240.677	»	149.955	16	1.345	55
	Bata		»	»	»	»	»	»
	Benito		»	»	»	»	»	»
	Elobey		»	»	»	»	»	»
	Totales	Año 1910	2.482.085	15	2.021.811	24	29.573	24
		Año 1909	2.049.312	700	2.114.017	31	32.487	31
	Diferencias en 1910		+ 432.272	315	— 92.206	37	— 2.914	07
	Santa Isabel	Inglesa	718.734	20	539.209	89	40.044	63
	San Carlos		71.720	»	37.048	43	2.414	51
	Bata		80.452	»	63.722	48	7.515	69
	Benito		22 803	50	5.916	10	915	98
	Elobey		147.441	90	92.115	15	10.844	50
	Totales	Año 1910	1.050.193	60	738.012	05	61.735	31
		Año 1909	1.145 238	416	815·027	57	62.673	13
	Diferencias en 1910		— 95.045	356	— 77.015	52	— 937	82
	Santa Isabel	Alemana	1.798.599	28	674.574	15	66.944	24
	San Carlos		516.824	»	171.405	19	18.900	37
	Bata		252.057	25	172.191	78	25.285	15
	Benito		88.706	75	67.768	65	8.322	77
	Elobey		221.077	50	134.517	49	15.113	50
	Totales	Año 1910	2.877.264	78	1.220.357	26	134.575	03
		Año 1909	2.134 984	253	879.696	55	95.492	23
	Diferencias en 1910		+ 742.279	825	+ 340.660	71	+ 39.082	80
	Santa Isabel	Totales por puertos	4.758.741	63	2.085.640	45	135.210	56
	San Carlos		829.263	»	358.308	78	22 669	43
	Bata		341.509	25	235.914	26	32.800	84
	Benito		111.510	25	73.684	75	9.238	75
	Elobey		368.519	40	226.632	64	25.958	»
TOTALES GENERALES		Año 1910	6.409.543	53	3.9 0.180	88	225.883	58
		Año 1909	5.330.035	369	3.808.742	66	190.652	67
	Diferencias en 1910		+ 1.079.507	684	+ 181.438	22	+ 35.230	91
Interior	Santa Isabel	Intercolonial	176.068	»	146.340	10	»	»
	San Carlos		228.344	»	147.139	50	»	»
	Bata		72.910	»	72.574	57	»	»
	Benito		28.728	»	21.497	38	»	»
	Elobey		99.493	»	75 707	»	»	»
	Totales	Año 1910	605.544	»	463.258	55	»	»
		Año 1909	1.293.926	720	838.830	13	»	»
	Diferencias en 1910		— 688.382	720	375.671	58	»	»

niento mercantil durante el año 1910.

EXPORTACIÓN						VAPORES			
PESO		VALOR		DERECHOS		ENTRADOS		SALIDOS	
Kilogramos.	*Grs.*	*Pesetas.*	*Cts.*	*Pesetas.*	*Cts.*	Con carga.	Sin carga.	Con carga.	Sin carga.
3.413.466	905	3.473.402	64	»	»	9	»	9	»
»	»	»	»	»	»	7	»	»	7
»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
3.413.466	905	3.473.402	64	»	»	16	»	9	7
2.863.624	580	2.144.776	45	»	»	10	»	10	»
+ 549.842	325	+ 1.358.626	19	»	»	+ 6	»	— 1	+ 7
143.565	500	89.701	50	9.787	17	20	11	13	18
»	»	»	»	»	»	3	»	»	3
146.903	430	45.811	20	7.202	91	12	5	10	7
1.144	»	932	»	»	»	»	2	2	»
18.422	»	26.496	90	478	56	12	4	4	12
310.034	930	162.941	60	17.468	64	47	22	29	40
585.193	110	93.877	66	15.027	87	51	21	32	40
— 275.158	180	+ 69.063	94	+ 2.440	77	— 4	+ 1	— 3	»
24.956	»	16.410	»	620	95	18	11	8	21
»	»	»	»	»	»	8	»	»	8
197.753	700	158.718	35	13.167	37	13	10	12	11
72.659	»	88.401	25	13.361	16	10	11	13	8
2.129.764	500	166.639	95	35.914	17	12	14	14	12
2.425.138	200	433.169	55	63.063	65	61	46	47	60
792.830	100	183.756	40	25.447	14	58	27	28	47
+ 1.632.308	100	+ 241.413	15	+ 37.616	51	+ 3	+ 19	+ 9	+ 13
3.581.988	405	3.579.514	14	10.403	12	47	22	30	39
»	»	»	»	»	»	18	»	»	18
344.662	130	204.529	55	20.370	28	10	13	15	8
73.803	»	89.333	25	13.361	16	25	15	22	18
2.148.186	500	193.136	85	36.392	73	24	18	18	24
6.148.640	35	4.066.513	79	80.532	29	124	68	85	107
4.241.647	790	2.397.410	51	40.475	01	119	48	80	87
+ 1.906.992	245	+ 1.669.103	28	+ 40.057	28	+ 5	+ 20	+ 5	+ 20
507.608	»	386.121	43	»	»	126	68	155	39
19.662	»	17.670	»	»	»	83	6	47	42
22.885	»	20.561	»	»	»	35	1	14	22
12.725	80	9.452	»	»	»	13	1	8	6
25.345	»	21.017	61	»	»	31	1	20	15
588.225	80	454.822	04	»	»	291	77	244	124
1.293.926	720	561.820	21	»	»	141	56	204	160
— 705.701	640	— 106.993	17	»	»	+ 150	+ 21	+ 40	+ 64

Resumen del progreso comercial de Fenando Póo
en los últimos veinte años.

La «Estadística general del comercio exterior de España», ofrece una muestra patente del positivo y rápido progreso de nuestra Colonia. Véanse las cifras.

Importación de la Península en Fernando Póo.

Quinquenios.	Promedio anual.
1891 á 1895	447.000 pesetas.
1896 á 1900	685.000 »
1901 á 1905	685.000 »
1906 á 1910	852.000 »

Exportación de Fernando Póo á la Península.

Quinquenios.	Promedio anual.
1891 á 1895	1.251.000 pesetas.
1898 á 1900	1.950.000 »
1901 á 1905	2.873.000 »
1906 á 1910	3.985.000 »

Capítulo tercero.

Resolución del problema.

Cuestión previa.—Enunciado el programa de necesidades y conocidas las circunstancias de la localidad donde aquéllas han de ser satisfechas, pasaremos á indicar sumariamente las obras que proponemos para dar solución á cada una de las cuestiones que envuelve el problema general de los servicios del puerto, reservando para la segunda parte de este trabajo el estudio detallado de cada una de las repetidas obras.

La resolución general del problema que nos ocupa requiere, como condición previa, el despejo de la zona comprendida entre los almacenes de «Jon Holt» y los de «La Baiba», es decir, que la cuestión descansa sobre estas dos bases:

1.ª Aprobación por el Estado de los terrenos que á título precario utilizan hoy algunos particulares.

2.ª Derribo del edificio llamado «Aduana».

Nada hemos de decir aquí respecto al segundo extremo, que no envuelve dificultad alguna, por lo cual pasaremos á tratar el primero.

La constitución de la zona de servicio exige el despejo de la estrecha faja de playa, donde al amparo de una tolerancia poco previsora se han ido levantando almacenes particulares de tan miserable arquitectura que, por decoro del puerto, deberían desaparecer, si esto no viniera ya impuesto por incontrastable razón de utilidad pública.

No juzgamos indispensable la desaparición de todos estos almacenes, pero sí por lo pronto la de aquéllos que se hallan sobre el área que ha de servir de emplazamiento al edificio de Aduana y sus anexos, según representa la *lámina III* (1).

Por lo demás, al reivindicar en favor del Estado esos terrenos no ha de haber perjuicio para sus actuales ocupantes, puesto que en los amplios

(1) En esta lámina y en la V, el Norte está dirigido hacia el lado inferior del dibujo.

almacenes que se proyectan, han de encontrar aquéllos adecuado espacio á la custodia de sus productos mediante un módico cánon de almacenaje.

En su *aspecto jurídico* esta cuestión puede considerarse resuelta sin gravamen alguno para el Estado, toda vez que las edificaciones expresadas están fuera de la ley, como terminantemente manifestó el actual Gobernador general cuando interinaba este cargo en 1907. Su oficio número 56, fecha 30 de enero del año citado, dice, entre otras cosas: «Al hacer nuevo muelle habrá necesidad de construir todo el afirmado y apoderarse el Estado de alguna de las concesiones hechas en la playa con arreglo á lo dispuesto en la ley de Aguas de mayo de 1880, para hacer una gran explanada donde construir la Aduana y almacenes, que hoy no llenan, ni con mucho, las necesidades de la localidad.» Y en otro lugar del mismo oficio añade: «Esos terrenos son fáciles de tomar, pues según lo dispuesto en la ley de Aguas, esas concesiones son realmente provisionales y han de ser hechas siempre bajo la condición de que al necesitar, no sólo el Estado, sino una empresa que emprenda obras importantes y de utilidad, los concesionarios no tienen más derechos que el retiro de los materiales.»

Llegado, pues, el momento de colmar esos justos anhelos del interés colectivo, consignados ya los créditos necesarios á la realización de una obra tan utilísima para el porvenir comercial de la Colonia, y habida cuenta de que á la consecución de esos altos fines se opone tan sólo la precaria propiedad de algunos particulares, es de rigor que por el Gobierno general de los territorios del Golfo de Guinea se proceda seguidamente: á revisar los títulos de dominio que invoquen los ocupantes de terrenos enclavados en la zona del puerto, á reintegrar al Estado en la plena posesión de esos terrenos y á declararlos de utilidad pública, en su caso, para la práctica inmediata de las formalidades expropiativas.

Es de toda necesidad que la reversión al Estado empiece por las parcelas situadas en el extremo Este de la bahía, puesto que en ellas se han de levantar los almacenes proyectados.

I

Transformación del muelle actual en otro de fábrica.

(Láminas II, III y V).

Proponemos recercar el muelle actual de la Aduana con un muro de hormigón, sobre cuyo plano superior descanse el tablero. Este muro tendrá en la cabeza del muelle un sobregrueso que permitirá alargar en 2 metros, por lo menos, la longitud del cargadero actual, ofreciendo así

un firme núcleo avanzado sobre el que han de gravitar las grúas y la máxima pesadumbre de las cargas.

El espacio interior confinado por el muro de contorno, será cegado con tierras y materiales de relleno, á fin de formar una construcción monolítica ó un macizo térreo, en el cual resultará embebida toda la infraestructura del muelle viejo.

Por encima del muro de recinto correrán las vías de servicio.

Al extremo avanzado de este muelle podrán atracar los vapores de pequeño y mediano tonelaje, así como, en pleamar, algunos de los de mayor calado que frecuentan aquella bahía. Esta solución, por las razones que se apuntan en el correspondiente anteproyecto, es práctica y satisfactoria.

II

Muelle de costa.

(Láminas III y V).

Además del espigón precedente, proyéctase un muelle de costa ó malecón de 195 metros, el cual se extenderá en línea recta entre los almacenes de «La Baiba» y los de «Jon Holt», pasando por el espigón referido.

La salida ó avance de este muelle de costa será tal que, en mareas medias, podrán atracar embarcaciones menores, y en pleamar viva las de mediano calado. Esto procurará numerosos puntos de carga y descarga, realizándose, por lo tanto, estas operaciones en breve tiempo.

A lo largo del muelle costanero podrán correr las grúas para facilitar el alijo allí donde convenga realizarlo.

Este muelle se fabricará de hormigón.

III

Zona de servicio.

(Lámina V).

Es condición indispensable al tráfico del puerto la constitución de una explanada que permita realizarle con el desahogo de que hoy se carece.

Con tal objeto se proyecta prolongar el plano de situación de los almacenes actuales hasta su intersección con el muelle de costa, cegando al efecto, con tierras y materiales de relleno, la oquedad resultante sobre la playa.

Esta zona de servicio quedará limitada: al Norte, por el muelle de costa; al Sur, por el pie del escarpe; al Este, por un recodo mural á 97,50 metros del muelle de la Aduana, y al Oeste, por otro muro de cerramiento á 97,50 metros también de dicho muelle. Su área medirá unos 6.000 metros cuadrados, espacio que se considera suficiente para contener:

1.° La línea de edificaciones necesarias para los distintos servicios del puerto.

2.° La vía *exterior* ó de costa, á lo largo del malecón para el conveniente movimiento traslatorio de las grúas.

3.° La vía de *almacenes*, adosada á las edificaciones, siguiendo su alineación.

4.° La *calle de entrevías*, ancha de 9 metros, para la holgada circulación de peatones, carretillas, etc.

5.° La *plaza de la Aduana*, espacio libre al pie de la cuesta, entre ésta y el espigón por una parte, y entre la Aduana y los grandes almacenes por otra.

6.° La vía *interior* que, por detrás de los grandes almacenes de exportación é importación, recibe de éstos la mercancía que se ha de remontar á la ciudad, ó deja en ellos la que debe quedar en depósito para ser fletada más tarde.

IV

Aduana.

(Lámina V).

En sustitución del existente, que se derriba por sus pésimas condiciones, se proyecta un edificio de piedra artificial, con dos pisos, midiendo su planta un área de 9 × 15 metros.

El piso inferior destínase á oficinas y dependencias de la Aduana; en el superior habitarán los Vistas (1). En la planta inferior se han previsto los siguientes compartimientos:

Oficina y archivo.
Laboratorio.
Cuerpo de guardia.
Cuarto para boteros.

(1) Si por razones sanitarias, ú otras, no se considerase conveniente que los Vistas habiten en la playa, se podrá suprimir el piso de habitaciones particulares, con la consiguiente economía para la construcción de la Aduana.

Almacén especial para muestras y efectos varios que exijan su inmediata custodia en la Aduana.

El edificio estará emplazado muy cerca de la desembocadura de la Cuesta, frente al muelle de espigón, sobre la línea general de las construcciones del puerto, entre los grandes almacenes al Este y los tinglados al Oeste.

Las ventajas de esta situación se enumeran en el anteproyecto correspondiente.

V

Almacenes y tinglados.

(Lámina V).

Se proyectan dos principales, el de *importación* y el de *exportación*, ambos dispuestos de suerte que puedan satisfacer al objeto que su nombre indica. Así, el de importación es más reducido que el de exportación, cual conviene al carácter eminentemente agrícola y exportador de la isla de Fernando Póo; el almacén de importación se ha emplazado inmediato al punto de desembarque, sobre el camino que han de seguir los pasajeros para marchar desde el muelle á la ciudad ó viceversa, y también junto á la desembocadura de la Cuesta para comodidad de los comerciantes y particulares que bajen al puerto á recoger sus expediciones.

Respecto al emplazamiento, se ha tenido en cuenta que la violencia de los tornados aconseja situar las mayores construcciones en el paraje más abrigado, y así se ha hecho. Como la zona de servicio al Este del espigón está defendida de aquellos huracanes, en ella se establecen los grandes almacenes que, por ser cerrados, presentan mayor superficie al viento. En la porción Oeste de la zona se levantarán los almacenes abiertos ó tinglados y los edificios de menores dimensiones.

Para todos los almacenes y edificios situados paralelamente á la línea general del muelle de costa, hemos proyectado la misma luz transversal, ó sea iguales dimensiones en sentido perpendicular á dicho muelle, tanto para el mejor aprovechamiento de la explanada, regularidad de la edificación, derechura de las vías de servicio y rapidez en la maniobra, como para que las armaduras metálicas de los almacenes y tinglados sean iguales é intercambiables.

Almacén de importación.—Es, como todos, rectangular, de un solo piso, de esqueleto de hierro y materiales pétreos ó ininflamables; mide 20 metros y presenta dos fachadas iguales, la anterior mirando al mar y la posterior recayente á la vía de acceso á la ciudad. Cada una de estas

fachadas tiene dos grandes puertas para la entrada y salida de vagonetas y mercancías; el frente Oeste presenta una entrada al despacho para el público.

A lo largo de las fachadas anterior y posterior, bajo la porción saledizo de la techumbre, corren las vías de servicio, según indica la línea 6, *d*, 5, *g*.

Almacén de exportación.—Contiguo al anterior y formando con él un solo cuerpo, se extiende este almacén de Este á Oeste paralelamente al malecón ó muelle de costa. Tiene, como ya se ha dicho, armazón de hierro, muros de piedra artificial ó paineles ininflamables, y su planta mide 40 por 14 metros, arrojando una área de 520 metros cuadrados, lo que permitirá almacenar más de medio millón de kilogramos de cacao. Esta capacidad asegura el almacenamiento del grano cosechado actualmente por todos los finqueros, pues la producción total elévase á 3.000.000 de kilogramos, y como no puede admitirse la necesidad de almacenar á un tiempo toda la producción, dicha capacidad bastará para las necesidades de la práctica, como en lugar oportuno se demuestra. Pero si así no fuera, queda previsto el caso con el espacio que ofrecen los tinglados.

Bajo la parte de techumbre que vuela sobre las fachadas anterior y posterior, corren las vías generales de servicio.

Tres anchas puertas ó verjas en cada una de las fachadas anterior y posterior, correspondiéndose éstas con aquéllas, permiten entrar con las vagonetas cargadas, ya sea para almacenar la mercancía desde la vía de acceso, ya para sacarla con dirección al embarcadero, ya, en fin, para que se la pueda llevar directamente desde el muelle al convoy ascendente ó desde éste al muelle, á través del almacén si no se quiere dar la vuelta por el flanco de éste.

Los almacenes de importación y exportación están separados por un tabique que acorta la longitud de la crujía general y tiene una puerta para que aquéllos, en caso necesario, puedan ponerse en comunicación.

Almacén de combustibles.—Destínase á contener petróleo, bencina, acetileno, alcohol, breas, substancias químicas y productos inflamables, pero no explosivos, pues éstos deben ser almacenados en el polvorín. Es un almacén de armadura de hierro y piedra artificial, de un solo piso, de planta rectangular que mide 10 × 14 metros.

Está situado al extremo de la zona Este y tiene su fachada principal orientada al Oeste, con una puerta que da paso al ramal de servicio; otra puerta lateral permite sacar y conducir las mercancías hasta el punto de formación del convoy ascendente. Una calle de 10 metros le separa del almacén más próximo.

Tinglado principal.—Es de cerchas metálicas, con cubierta de

eternita ó de plancha ondulada, como todas las edificaciones, y forma un cobertizo rectangular de 43 × 14 metros. Tiene la misma dimensión transversal que los almacenes de exportación é importación, en cuya línea se encuentra. Está descubierto por todos sus frentes, y al pie del que recae al muelle de costa pasa una de las vías de servicio.

Se halla emplazado entre el edificio de la Aduana y el destinado al servicio de Sanidad Marítima, y por consiguiente inmediato al cuerpo de guardia y locales del personal de vigilancia, requisito conveniente para ejercer la que está indicada en todo almacén abierto.

Destínase éste á contener mercancía general, barrilería, materiales de construcción y otros que no exijan almacenamiento en recinto cerrado.

Tinglado del carbón.—Está situado á espaldas del almacén para combustibles, al extremo Este de la zona de servicio.

La vecindad de dicho almacén no puede constituir nunca un peligro, pues el carbón no es materia explosiva, y además resulta separado de las substancias combustibles por el muro trasero del almacén. Por otra parte, siendo descubierto el tinglado, no cabe el temor de que se puedan formar gases ó mezclas detonantes.

Dado el emplazamiento del depósito de carbón se ve que las maniobras para su carga, descarga y arrastre no pueden ensuciar la zona de servicio.

Sanidad Marítima.

Edificio.—Se atiende en Santa Isabel á esta necesidad de los puertos modernos proponiendo un edificio de un sólo piso, rectangular, de 14 × 16 metros, situado al extremo occidental de la zona de servicio, y sobre la línea general de las construcciones del puerto.

Se han previsto en este edificio los siguientes departamentos:

Centro de desinfección para las procedencias sucias.

Instalación para el aparato Clayton y carrito de transporte para desinfecciones á bordo.

Depósito de drogas, pequeño laboratorio y despacho oficial para el profesor Médico.

Habitaciones particulares para éste y el practicante.

La vía de servicio que pasa por el frente de los almacenes termina en este pabellón.

El emplazamiento del mismo, al extremo de la zona de servicio es

el más adecuado para el debido aislamiento de toda materia contumáz (1).

Depósito-Fuente.

(Lámina V).

En el centro de la plaza de la Aduana se proyecta un depósito cubierto, semienterrado, de fábrica, capaz de 100 metros cúbicos, alimentado por una derivación tomada á la cañería general que pasa por la calle de la Marina. El agua de este depósito servirá para el suministro á toda clase de embarcaciones; al pie del mismo se dispondrá una boca de riego de la cual podrá tomar agua la locomotora, y finalmente, en el centro de los más largos muros opuestos se instalarán dos fuentes con grifo y taza, ó brocal, para el servicio público en la zona del puerto.

La cubierta del depósito lleva un agujero de hombre, con su tapa, del cual arranca una escala de hierro para poder efectuar las reparaciones y limpieza del interior. Del fondo parte, con la conveniente inclinación, la cañería que termina en la cabeza del muelle por encima de la línea de las más altas mareas. La colocación de llaves, tubos y demás detalles de fontanería se indican en el anteproyecto correspondiente. Por último, en la parte superior de los muros del depósito se dejan orificios de respiración que, en caso necesario, pueden servir de aliviaderos.

Tracción mecánica de la mercancía.

(Lámina V).

Ferrocarril de cremallera. — Para completar los servicios del puerto, evitando la penosa y lenta subida á brazo de la mercancía por la Cuesta de las Fiebres, se propone un ferrocarril mixto, en parte de simple adherencia y en parte de cremallera.

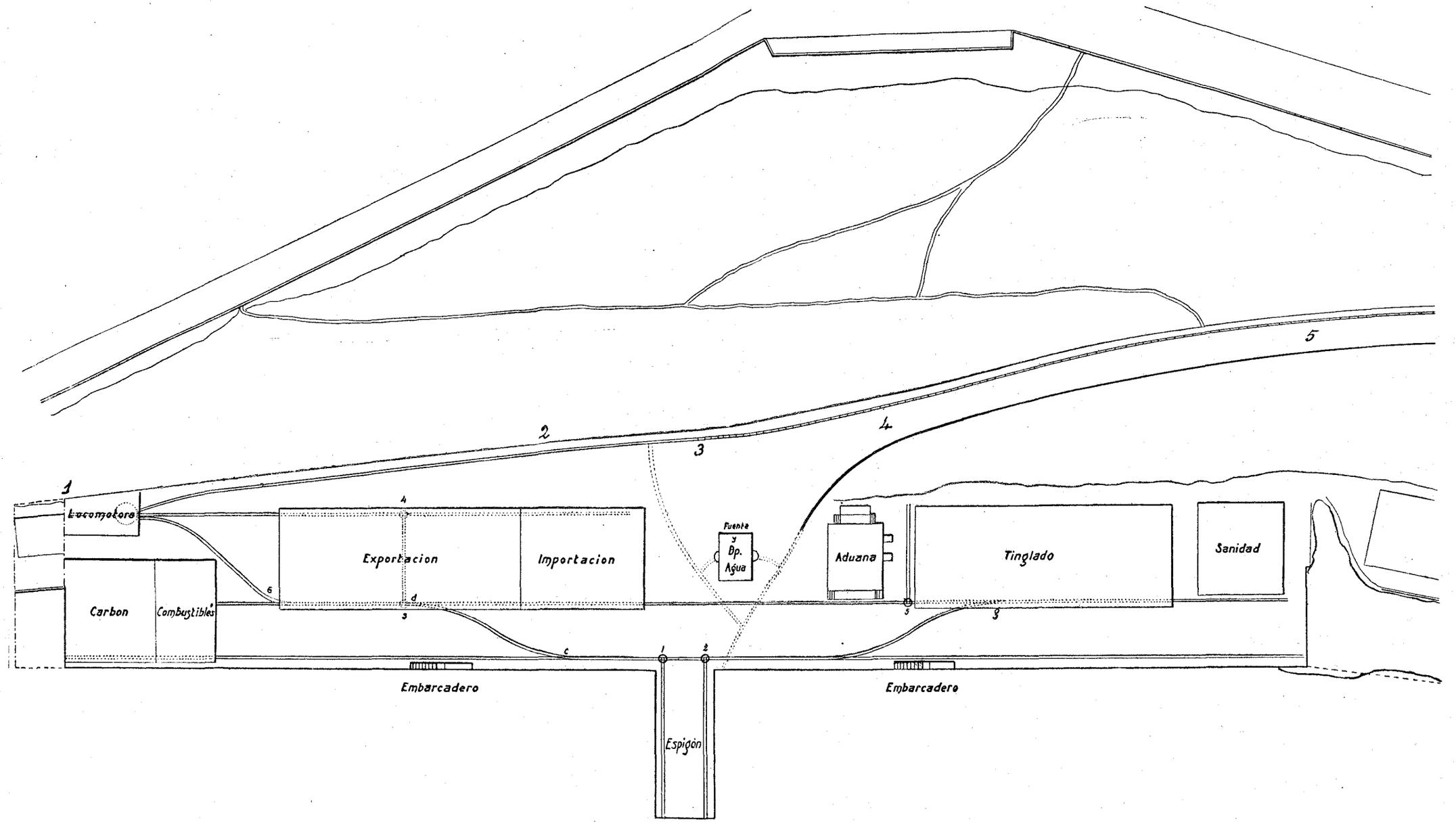
---

(1) El Sr. Barrera, Gobernador general de aquellos Territorios, juzga preferible situar el pabellón de Sanidad en la bahía de Venus, donde los barcos sucios podrían anclar alejados del puerto y á mayor distancia de la ciudad.

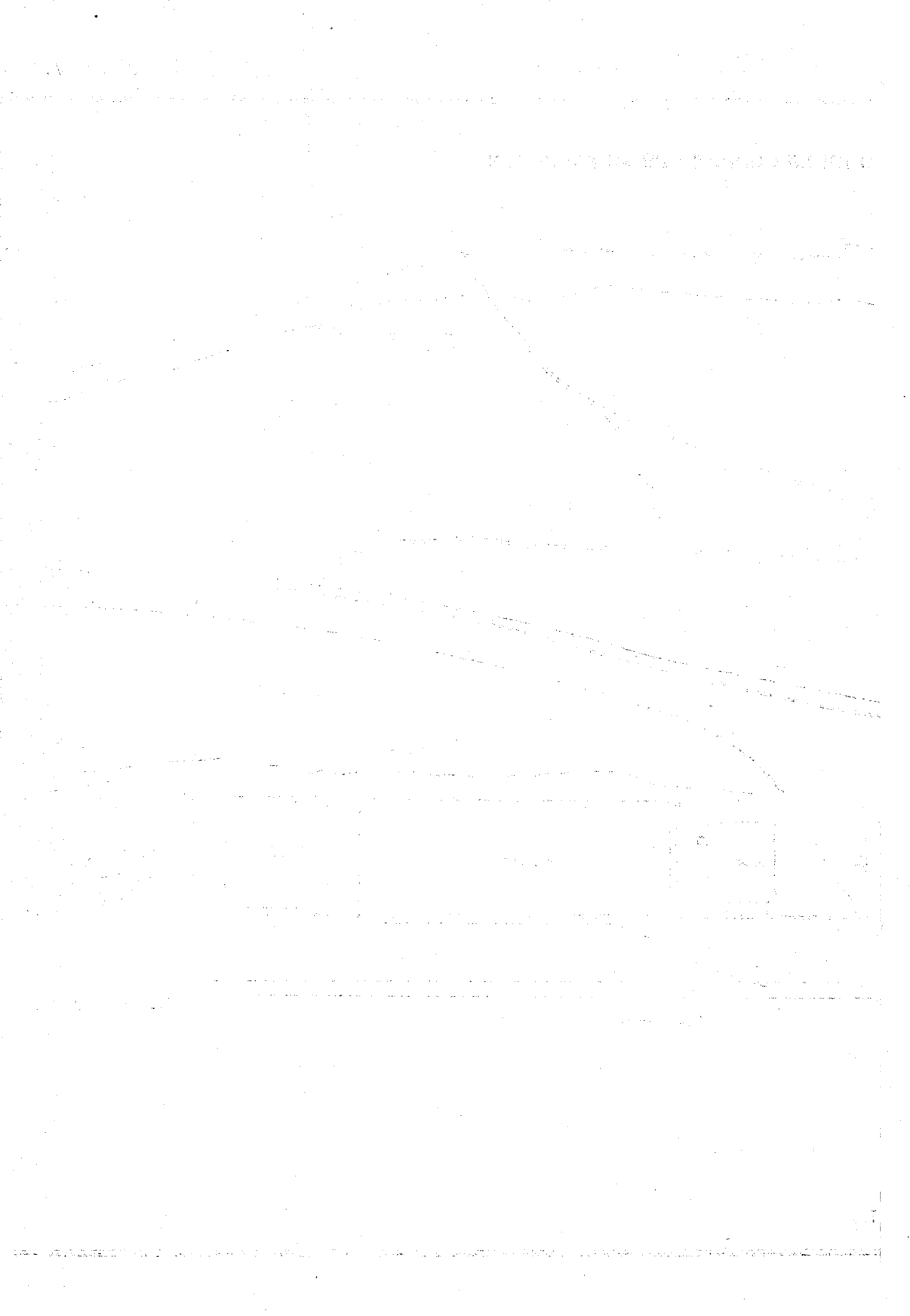
Compartimos la opinión de nuestro ilustre amigo, aunque con ciertas reservas, pues dicho emplazamiento rompería la continuidad de las edificaciones proyectadas y dificultaría las relaciones comerciales y sanitarias con aquellos buques, dada la carencia de un embarcadero en la bahía de Venus.

Esta solución satisface, sin embargo, en el concepto de desahogar la extremidad Oeste de la zona de servicio, permitiendo prolongar el tinglado principal y ocurrir á ulteriores necesidades de almacenamiento.

ZONA DE SERVICIO Y PLANO DE CONJUNTO DE LAS OBRAS QUE SE PROPONEN



Escala 1 : 750.



El ferrocarril arranca del extremo de la ciudad, próximo á Punta Cristina, teniendo su estación en los solares de *Obras Públicas*, lugar señalado como punto de partida del futuro ferrocarril á San Carlos. Sigue desde allí con vía ordinaria á lo largo de la calle de la Marina hasta llegar á la plaza de España, donde la locomotora toma la cremallera **5**, **4**, para dejarla, una vez recorrida la Cuesta, en la plaza de la Aduana, y continúa en rasante horizontal por **3**, **2**, **1**, hasta su término, á espaldas del cobertizo del carbón.

Detenido aquí el convoy, descarga en los almacenes por su frente posterior, recibe la mercancía que ha de subir á la ciudad, y si estas operaciones deben prolongarse, ó lo lluvioso del tiempo lo aconseja, la locomotora desengancha y toma el apartadero que conduce á un cobertizo.

Organizado el tren ascendente, marcha éste por el borde Sur de la rampa, terminada la cual, la locomotora puede detenerse sucesivamente en cada una de las bocacalles para ir dejando la mercancía en los pequeños ramales que surcan las principales arterias de la ciudad.

Este pequeño ferrocarril, de una longitud total de unos 900 metros, es del tipo más económico que construye la industria, verdadero ferrocarril agrícola, y, por lo tanto, el más práctico, el más fácil de construir y entretener y por ello el más adecuado á las circunstancias de Fernando Póo.

Consideramos ocioso enumerar la ventajas que procurará esta vía, porque saltan al primer golpe de vista. El problema de los brazos, cada vez más pavoroso en la Colonia, dejará de serlo por lo que concierne al tráfico entre el puerto y la capital; el arrastre por el motor-hombre, que recarga el precio de la mercancía, será realizado por el motor-máquina que abarata los transportes; la rapidez, la seguridad y el orden en la subida y distribución de las expediciones, ó en la bajada, almacenamiento y carga de los productos de exportación, son provechos mercantiles de una importancia incalculable.

Pero por grandes que sean las ventajas materiales de este ferrocarril, aun son de más alto valor las de orden moral que su construcción promete.

Privada de caminos de hierro la isla de Fernando Póo, sus entidades agrícolas y mercantiles se consideran huérfanas de la tutela oficial, y anhelan la posesión de un elemento de vida y de progreso que ven hace años implantado en las inmediatas costas africanas y en las próximas islas portuguesas. La presencia de una locomotora en Santa Isabel ha de levantar el espíritu de esta capital, haciendo entrever á los fernandinos la realización de sus esperanzas. La pequeña vía férrea del puerto será

para ellos el auuncio formal del ferrocarril isleño, el primer tramo tendido entre Santa Isabel y San Carlos, algo así como una solemne promesa de inmediato cumplimiento.

Material auxiliar.

El Negociado de Obras públicas de Santa Isabel dispone de:

Una máquina trituradora.

Una máquina apisonadora.

Una grúa fija.

Además de estas máquinas, de gran aplicación á los trabajos y servicios que se proyectan, proponemos la adquisición de:

Dos grúas móviles, de á 2 toneladas.

Una draga para profundidades hasta cinco ó seis metros.

Una máquina hormigonera.

La longitud de vía necesaria para la zona de servicio.

Cinco placas giratorias y dos cambios de vía para la maniobra en dicha zona.

Las razones que fundamentan la necesidad de este material se dan en distintos parajes de este Proyecto, y especialmente en la segunda parte, Anteproyecto IX.

Capítulo cuarto.

Costo y proceso de las obras.

PRESUPUESTO GENERAL

Datos que han servido de base para fijar los precios que figuran en este presupuesto.

Hemos tenido en cuenta que las construcciones se realizarán en la misma playa, lo que abarata la unidad de obra, pues en Fernando Póo la situación topográfica del sitio en que se trabaja, influye considerablemente sobre los precios, hasta el punto de que un metro cúbico de arena sobre la playa no tiene apenas valor, al paso que en Basilé cuesta más de 30 pesetas.

Por lo relativo al *hormigón,* los precios del metro cúbico varían, según los lugares, entre 25 y 50 pesetas. En el caso presente, los tres elementos constitutivos de aquel material, pueden adquirirse con notable economía; el cemento sobre el muelle es, naturalmente, más barato que en la capital; la arena se tiene al pie de obra, y en cuanto á la piedra puede obtenerse con más economía que del Monte de Piedra, trayéndola de Punta Frailes, en cuyas playas abundan la arena gruesa, la almendrilla de guijos y los pequeños cantos rodados que hacen un hormigón excelente.

El transporte de esta piedra se puede realizar á bajo precio empleando la barcaza de la Trasatlántica, cuyo alquiler diario, con remolque cuesta unas 40 pesetas, y carga ocho metros cúbicos, pudiendo hacer dos viajes de sol á sol y proporcionar, por lo tanto, 16 metros cúbicos de piedra cada día.

Para calcular el importe del *relleno* de tierras, hemos tenido en cuenta que éstas pueden tomarse de sitios próximos, como se detalla en el an-

teproyecto correspondiente, y, por último, que es factible utilizar con tal objeto, arenas, escombros y toda suerte de resíduos sólidos.

La máxima distancia que habrán de recorrer las vagonetas para transportar estas tierras y materias de relleno, es de unos 700 metros.

Además, hemos tenido como ciertos los siguientes datos:

El jornal de un moreno, alimentación y estancias de hospital comprendidas, es de 1,50 pesetas.

Cada bracero puede excavar dos metros cúbicos por día (1).

Cada vagoneta grande (de las modernas) puede cargar un metro cúbico de tierras.

Se necesitan de 4 á 6 hombres para conducir la vagoneta cargada.

El número de viajes útiles (con carga) que pueden hacer las vagonetas entre el punto de extracción y la obra, es de seis por día.

Hemos tenido también á la vista los cuadros de precios que figuran en los presupuestos de los distintos proyectos de construcciones para Santa Isabel, obrantes en el Archivo de la Sección.

Cuanto al precio de los almacenes, tinglados y material ferroviario, nos hemos atenido á los catálogos de las casas constructoras y á los presupuestos facilitados por éstas.

No obstante lo expuesto, añadiremos que las cantidades figuradas á continuación, deben considerarse como valores aproximados, únicos que caben en un proyecto de conjunto.

Creemos que en casi todas las partidas se encontrará economía cuando se formule el correspondiente proyecto parcial definitivo.

(1) Para fijar este dato, el autor ha estudiado el coeficiente de rendimiento del bracero africano. A tal propósito son de alto valor instructivo los hechos relatados por el ingeniero Wechsler en la *Revista de la Asociación de Ingenieros Alemanes*, del año 1907. Al exponer las enseñanzas que se derivan de la construcción del gran ferrocarril de Otavi, en el SO. alemán africano, dice aquel ingeniero: «En septiembre de 1904, además de los 500 hombres de Ovambo que entre tanto se habían admitido, tomáronse 750 italianos. Las esperanzas que se habían fundado en estos últimos, resultaron fallidas; en el movimiento de tierras, en lugar de remover la cantidad que se considera normal para un obrero italiano, de ocho metros cúbicos, sólo removían diariamente dos metros cúbicos; es decir, considerablemente menos que los naturales de Ovambo, mucho más endebles, que por término medio removían, diariamente, 2,50 á 3 metros cúbicos.» Si los endebles ovambos removían este número de metros cúbicos, bien puede admitirse que los fuertes pámues y krumanes que trabajan en Fernando Póo, excaven siquiera dos metros cúbicos al día.

No hemos contado con el *bubi* como bracero, por ser éste un elemento de trabajo muy aleatorio.

Coste total de las obras del Puerto de Santa Isabel de Fernando Póo.

CONCEPTOS	IMPORTE Pesetas.	Cts.
1 Muelle-Espigón	16.945	»
2 Muelle de costa (Muro)	51.895	»
3 Zona de servicio	20.418	»
4 Almacenes	112.500	»
5 Aduana	35.000	»
6 Edificio para Sanidad Marítima	26.000	»
7 Depósito-Fuente	5.276	20
8 Ferrocarril	68.177	60
9 Material de servicio	43.648	»
TOTAL	379.859	80
Crédito consegnado para estas obras en el Capítulo 2.°, Artículo 1.°, Sección única del Presupuesto Extraordinario de Obras y Servicios públicos de las posesiones españolas del Africa Occidental	450.000	»
Sobrante para imprevistos	70.140	20

Sistemas de ejecución.

Tres sistemas será preciso adoptar para la ejecución de las obras:

1.° Por administración.

2.° Por contrata en Fernando Póo.

3.° Por gestión directa en la Península ó por subasta, según lo acuerde en cada caso la Superioridad.

Al primer grupo pertenecen:

El *muelle-espigón* ó *cargadero.*

El *muelle-costa.*

La *zona de servicio.*

El *depósito-fuente.*

El *depósito para locomotoras.*

El *cobertizo para ídem.*

Por el sistema de contrata se podrán construir:

El edificio para Aduana.

El ídem para Sanidad marítima.

Por gestiones de la Sección Colonial:

El ferrocarril.

Los almacenes y tal vez alguno de los precedentes.

Algunas de las obras que figuran en el primer grupo, podrán hacerse por contrata en Santa Isabel de Fernando Póo, si á juicio del Negociado fuera esto más conveniente. Creemos, sin embargo, que el muelle-espigón y el de costa deben ser ejecutados por el personal de dicho Negociado, á fin de asegurar, en construcciones tan importantes, la bondad de la mano de obra, la pureza de los materiales y la debida proporción de sus elementos integrantes.

Orden de prelación.

Para establecer este orden es preciso atender no tan solo á la urgencia absoluta de su necesidad, sino también á que las obras se auxilien entre sí, es decir, que cada una de ellas favorezca la ejecución de la siguiente. Teniendo esto en cuenta y salvando siempre la facultad que debe concederse al Ingeniero-director para alterarlo, creemos procedente el orden que sigue:

1.° *Muelle-espigón.*
2.° *Muro de costa.*
3.° *Edificio para Aduana.*
4.° *Derribo de la Aduana vieja y desmonte*, por detrás de ésta, del prisma que estorba el paso del ferrocarril.
5.° *Relleno de la zona de servicio en su parte Este.*
6.° *Montaje de los almacenes de importación y exportación.*
7.° *Obras del ferrocarril.*
8.° *Relleno de la zona en su parte Oeste.*
9.° *Tinglado de exportación é importación.*
10. *Almacén de combustibles y tinglado para el carbón.*
11. *Depósito-fuente.*
12. *Edificio para Sanidad marítima.*

Duración de las obras.

No es éste un dato que pueda fijarse *à priori*, en razón á que se integran en él diversas variables, como son: los elementos de que puede disponer el Negociado de Obras públicas de la Colonia, el número y valor

de estos elementos, el acúmulo de servicios que pesen sobre aquél obligándole á dividir sus energías, y el esfuerzo que pueda desarrollar la iniciativa privada en la ejecución de las obras por contrata.

Si el Negociado hubiera de consagrarse exclusivamente á los trabajos del puerto, fácil sería calcular, por aproximación, el tiempo necesario para llevarlos á cabo, siempre que conociéramos, como datos del problema, el número de brazos, el coeficiente de rendimiento de estos brazos para cada clase de obra, y la virtualidad de los medios auxiliares disponibles. Pero, desconocidos estos extremos con la exactitud necesaria para ponerlos en ecuación, dado que en la Colonia no hay experiencia sobre trabajos marítimos en hormigón hidráulico, no es factible precisar cuál será la duración de las obras que se proponen.

Sin embargo, considerando interesante conocer este dato, siquiera sea con grosero error, hemos estudiado la materia tratándola por los métodos europeos, aunque forzando los resultados en el sentido de atribuir menos rendimiento al obrero de color.

Para partir de un dato fijo se ha supuesto que el Negociado podrá dedicar á las obras del puerto, constantemente, *cincuenta* obreros, con tres ó cuatro *capis*, un ayudante ó sobrestante y un Ingeniero.

Suponemos también que se dispone de vagonetas en número suficiente, una máquina hormigonera, material de vía y demás medios auxiliares.

Finalmente, se ha tenido en cuenta que en los trabajos marítimos no debe contarse con una jornada superior á seis horas.

En tales condiciones, el cálculo nos ha conducido á los siguientes resultados:

MUELLE-ESPIGÓN.—Con los expresados 50 hombres y demás elementos indicados; esta obra exigirá de.....	2 á 3 meses.
MURO DE COSTA.—Con iguales medios, de.....	2 á 3 —
RELLENO DE LA ZONA DE SERVICIO, demolición de la Aduana vieja y tendido de vías, de.....	2 á 3 —
MONTAJE DE ALMACENES Y TINGLADOS.—Bajo la dirección de los montadores de las casas, de.....	1 á 2 —
TENDIDO DEL FERROCARRIL, depósito de máquinas y desmonte que la explanación exige.....	1 á 2 —
EDIFICIO PARA ADUANA.—Hecho por contrata.....	3 á 4 —
Este tiempo se reduciría considerablemente si la construcción se realizara adoptando un tipo mixto de armaduras de hierro y entrepaños de hormigón armado, ú otros transportables desde la Península.	
EDIFICIO PARA LA SANIDAD MARÍTIMA.....	2 á 3 —
	13 á 20 meses.

En esta estima del tiempo necesario, se ha establecido que las obras se construyan sucesivamente, pero como no es forzoso que así suceda y no hay nada que se oponga (fuera de urgentes intercurrencias del servicio) á simultanear alguna de aquéllas, es evidente que su duración podrá reducirse (aunque no lo esperamos) á un término menor de un año.

Observación acerca de los anteproyectos que constituyen la segunda parte del presente estudio

No obstante la diligencia encaminada á procurar la mayor exactitud en los precios y en los datos topográficos, estadísticos, etc., que fundamentan los anteproyectos siguientes, no podemos reputarlos sino como aproximados, ni cabe otra pretensión en un trabajo de conjunto, cuyas distintas partes han de ser objeto de sucesivas y puntuales determinaciones. Sin embargo, algunos de estos anteproyectos pueden considerarse casi como proyectos definitivos y ser llevados á la práctica seguidamente; tal sucede con los de muelle-espigón y muelle de costa, cuyos trabajos son de índole muy sencilla. En particular, el primero es de urgencia suma y de fácil ejecución.

SEGUNDA PARTE

ANTEPROYECTOS

ANTEPROYECTO I

MUELLE-ESPIGÓN

MEMORIA

Su necesidad.— El estado ruinoso del muelle metálico que sirve de cargadero en el puerto de Santa Isabel y sus pequeñas dimensiones para las necesidades del tráfico en dicho puerto, son razones que se adujeron ampliamente en el capítulo 1.° de este Proyecto general, sobre las cuales no hemos de volver para demostrar la necesidad de la obra que se proyecta, cuanto más que esta necesidad resultará del

Examen del muelle actual.

A la somera descripción hecha en el capítulo 2.° de la 1.ª Parte, añadiremos lo siguiente:

El alzado longitudinal del muelle primitivo, ó sea de la parte metálica, está representado en la figura 1, que á la vez da, con la 2.ª, el perfil del fondo, las líneas de baja mar y pleamar vivas, y los calados correspondientes, siendo, por lo tanto, la diferencia de éstos algo menor en las mareas medias y mayor en las equinocciales.

La figura 2 da el alzado longitudinal del muelle auxiliar de madera, ó sea el del muelle actual visto por el costado de su adición ulterior; en esta figura los elementos del muelle metálico quedan ocultos por los pilotes, cruces y carreras de madera.

La figura 3 representa la sección transversal del conjunto del muelle mixto de hierro y madera tal como existe actualmente.

En suma, las características de este muelle, considerado en su conjunto mixto, son:

	Metros.
Longitud	30,00
Ancho de la parte metálica	6,00
Ancho de la parte de madera	4,00
Ancho total	10,00
Altura del tablero sobre la P. M. viva	1,60
Altura del tablero sobre la B. M. viva	3,10
Alturas del tablero sobre el fondo:	
á 0 metros del estribo	2,80
á 2,50 íd. íd.	2,90
á 5,00 íd. íd.	2,90
á 7,05 íd. íd.	3,20
á 10,00 íd. íd.	3,50
á 12,50 íd. íd.	3,80
á 15,00 íd. íd.	3,90
á 17,50 íd. íd.	4,00
á 20,00 íd. íd.	4,30
á 22,50 íd. íd.	4,30
á 25,00 íd. íd.	4,50
á 27,50 íd. íd.	4,50
á 30,00 íd. íd. (extremo avanzado)	4,00
Altura máxima de la cubierta sobre el tablero:	
en el tramo más avanzado	5,00
en los tramos restantes	4,00

Estas cifras demuestran la regularidad del fondo y que éste va aumentando progresivamente á medida que avanza sobre el mar.

Esta progresión continúa sensiblemente á corta distancia del extremo, como lo prueban los sondeos que se indican en la lámina I.

Condiciones á que debe satisfacer el nuevo espigón.

1.ª ESPACIOSIDAD PARA EL TRÁFICO.—Si no entrara en este Proyecto general la construcción de una explanada para zona de servicio, tinglados, etc, sería preciso fijar á este muelle las dimensiones necesarias para poder depositar sobre él las mercancías, circular entre éstas y dejar á sus flancos los correspondientes andenes; pero la zona que se proyecta impone á este muelle el carácter de simple *cargadero*, y una espaciosidad no superior á la que exigen las operaciones de carga y descarga, pues la mercancía no se detendrá sobre el muelle sino excepcionalmente y por corto tiempo.

El ancho del espigón actual (10 metros) es acomodado al objeto, aun teniendo en cuenta futuros incrementos de tráfico.

2.ª VENTAJOSO EMPLAZAMIENTO.—Entran en estas condiciones otras varias de gran importancia, á saber:

Situación abrigada, para que los barcos atraquen con seguridad y las operaciones de embarque y desembarque, carga y descarga de mercancías puedan ser efectuadas en calma.

Buena orientación, para que los buques aproen al muelle ó lo enfilen desde la boca del puerto sin necesidad de maniobrar.

Inmediaciones desembarazadas, para que se pueda fácilmente abandonar el muelle.

Inexistencia de aterramientos próximos, para que se conserven los calados inmediatos al muelle.

Profundidad suficiente, para el atraque de las embarcaciones que frecuenten el puerto.

El fondo debe estar exento de movimientos y ofrecer la consistencia que requiera el peso de la construcción y la naturaleza de las obras.

Proximidad al centro de los servicios del puerto, así como á las vías de transbordo y comunicación interior.

El emplazamiento del muelle actual concilia de modo bastante satisfactorio las cualidades enumeradas, conforme se apuntó en el capítulo 2.º de este trabajo, y creemos que no existe en la bahía otro lugar que las reúna en mayor grado. Por tal causa, hemos llegado á la conclusión de que el nuevo muelle-cargadero debe ser emplazado en el propio sitio del actual.

3.ª RESISTENCIA Á LAS MÁXIMAS CARGAS FIJAS Ó MÓVILES QUE HAN DE GRAVITAR SOBRE EL MUELLE.—El actual es, según todas las referencias, incapaz de soportar el peso de la grúa y el de la mercancía gruesa que accidentalmente puede acumularse sobre el tablero.

Creemos que debe darse al nuevo muelle mayor resistencia que tenía el antiguo en su período inicial.

4.ª COSTE MODERADO, Á FIN DE QUE DENTRO DE LA CIFRA DE PRESUPUESTO QUEPA EL IMPORTE DE TODAS LAS OBRAS NECESARIAS AL PUERTO. —Ascendiendo tan sólo á 450.000 pesetas dicho presupuesto, y precisando atender á varias construcciones, ya se comprende que el factor económico tiene aquí un valor preponderante.

5.ª FACILIDAD DE CONSTRUCCIÓN Y ENTRETENIMIENTO.—Estas condiciones, aplicables á las obras públicas en general, tienen aquí un interés particular, porque, siendo escasos los elementos de la Colonia, casi nulo el mercado industrial, cara, torpe y escasa la mano de obra, la facilidad en las construcciones y reparaciones constituye una condición de primera categoría.

6.ª LAS OBRAS DEL NUEVO MUELLE HAN DE SER ACABADAS EN EL MÁS BREVE PLAZO POSIBLE.—Así lo exigen el hecho de encontrarse fuera de servicio el muelle viejo y los temores de que pueda venirse abajo totalmente de un momento á otro. Consideramos urgentes las distintas obras del puerto de Santa Isabel; pero á todas ellas anteponemos la del muelle que nos ocupa.

7.ª LA LÍNEA DE ATRAQUE DEBE SER PROPORCIONAL AL TRÁFICO DEL PUERTO.—Esta es una condición genérica que en el caso presente carece de rigor absoluto, puesto que dentro del pensamiento que informa este trabajo, entra la construcción de un malecón ó muelle de costa que ha de proporcionar larga línea de atraque.

8.ª EL NUEVO MUELLE HABRÁ DE PERMITIR QUE ATRAQUEN LOS BARCOS DE TONELAJE MÁS COMÚN EN SANTA ISABEL.—Esta condición exige algunos momentos de examen. Hay quien supone que el nuevo muelle deberá ser tal, que puedan abordarle los más grandes barcos. Este juicio es plausible, pero no puede aplicarse á dicho puerto. Sólo en los de primer orden es dado exigir que los grandes vapores puedan atracar á los muelles; en los demás casos no puede imponerse esta condición, ya que su asequibilidad obliga casi siempre á elevar de modo enorme los presupuestos de las obras, avanzándolas hasta encontrar el fondo que reclaman los buques de alto bordo, cosa más difícil cada día en razón á la tendencia dominante hacia los grandes tonelajes, tanto en los trasatlánticos como en las naves de guerra.

En playas muy tendidas es preciso renunciar al atraque directo; en Santa Isabel, para asegurar calados de 8 metros en la mitad anterior del espigón, sería necesario dar á éste una longitud tal, que las obras absorberían todo el presupuesto disponible.

Por otra parte, ¿es necesario en Santa Isabel el atraque directo de los grandes barcos?

Desde luego respondemos que nó. Todas las embarcaciones mayores van provistas de grúas ó aparejos de carga y descarga para efectuar estas operaciones por el intermedio de barcazas. Lo que importa es asegurar á éstas una línea de muelle suficiente para que varias de ellas á la vez puedan cargar ó descargar, imprimiendo así rapidez al alijo.

En consideración á lo expuesto, creemos que la condición 8.ª debe entenderse de modo que puedan atracar directamente los barcos de calado medio y los que realizan la navegación intercolonial, que son los más frecuentes.

Cuanto á línea de atraque, se da en longitud bastante, como puede verse en el proyecto de malecón.

Emplazamiento.

El del muelle actual reune excelentes condiciones, como se indicó en el capítulo II de este Proyecto general, y es fácil ver que disfruta las ventajas enumeradas más arriba, es decir: situación abrigada; buena orientación; profundidad aceptable; fondo regular y apropiado, por su naturaleza, á esta clase de obras; carece de aterramientos próximos y sus inmediaciones pueden quedar perfectamente desembarazadas retirando algunos cuerpos que las obstruyen.

Tales causas nos han movido á proyectar el nuevo espigón sobre el sitio que ocupa el viejo.

Material más conveniente.

La naturaleza de los materiales que han de constituir el nuevo cargadero, es punto importantísimo sobre el cual ha reflexionado el autor de estas líneas. En tal respecto hemos estudiado los muelles:

De madera.

De hierro (elementos de acero y fundición).

De piedra.

Cuyas condiciones vamos á discutir sumariamente por lo que concierne á Santa Isabel de Fernando Póo

Muelle de madera.—El frecuente empleo de la madera en las obras hidráulicas de todos los tiempos y de todos los países, aun en aquellos de gran producción metalúrgica, como América del Norte, donde tan numerosos son los *cribworks*, abonan la aplición de la madera en los trabajos marítimos.

Hemos estudiado esta solución contando con la superabundancia de este material en la Guinea, y habida cuenta de que algunas colonias vecinas lo han utilizado para la construcción de muelles. Pero la riqueza de maderas en nuestros territorios no se ha podido actualizar aún, hasta el extremo de que en Fernando Póo, para muchas construcciones es preciso importar maderas de Europa. Las de palma brava, el palo tinto ó campeche y otras especies tropicales apropiadas para su empleo bajo el agua, suelen ser de labra penosa, y á las operaciones de corta, desecación acopio, arrastre, etc., hay que añadir las de preparación superficial, herraje de testas y puntas para hincar los pilotes, empernado, clavazón, etcétera, que hacen la obra muy lenta.

Para el muelle de madera se ofrecen tres medios de adquirir este material: cortarla en el bosque, traerla del continente ó importarla de

Europa. Lo primero no es eficaz, porque la madera especial para obras hidráulicas escasea, y para encontrarla es preciso penetrar mucho en el bosque, presentándose después la dificultad de arrastrarla, desecarla, etcétera, y exponiéndose á que por haberla cortado en época inoportuna, se pudra prontamente bajo el agua. Traerla del Continente, si la hubiera de las dimensiones, clase y preparación deseables, fuera lo mejor y más rápido, pero nuestras noticias son contrarias á esta seguridad. Por último, importar la madera de Europa, cortada y preparada, es caro, dilatorio y expuesto á que aquélla no resista bien á la acción del agua en los trópicos.

Pero con ser graves estos inconvenientes, el mayor de todos estriba en lo ruinoso del entretenimiento, debido á las malas cualidades de la madera como material hidráulico, es decir, á su rápida pudrición. Multitud de teredos y xilófagos la atacan; la parte enterrada se conserva bien, así como la que está en contacto permanente del agua; pero las porciones expuestas alternativamente al agua y al aire, no tardan en ser destruídas. Los medios protectores, como el malletaje, el creosatado, las preparaciones superficiales al bitrubol, al carbolineum, etc., no siempre dan buen resultado, dependiendo éste del sitio en que la madera se emplea. La solución por la madera no es pues una solución permanente.

Por tales razones hemos desistido de utilizar este material.

Muelle de hierro.—Los progresos de la metalurgia han generalizado este sistema, que tiene en su abono la facilidad de construcción, puesto que una vez proyectado el muelle salen de fábrica todos los elementos á las dimensiones calculadas, y su montaje se realiza por la casa constructora con gran rapidez. En el tipo acero se ponderan equilibradamente las condiciones de celeridad, economía y firmeza, y si bien en este último respecto hay que reputarlo inferior al de piedra y reconocer los inconvenientes de la oxidación del metal, la preponderancia de las dos primeras ventajas lo recomiendan en la mayor parte de los casos. Es una solución satisfactoria, en general, pero no en el caso presente, por dos razones principales: 1.ª, porque no responde á la urgencia que reclama el nuevo muelle; 2.ª, porque no es económica.

No responde á la urgencia, por la serie de operaciones dilatorias que exige, á saber: redacción del proyecto; trámites de su examen y aprobación; formalidades de la subasta ó subastas; plazos de construcción y montaje que sería indispensable conceder á la casa adjudicataria; finalmente, para montar este muelle, sería preciso construir uno provisional de servicio, lo que alargaría más aún la inevitable lentitud de la obra.

No es solución económica, porque si se ha de calcular un muelle me-

tálico único, tal que ofrezca una línea de atraque aceptable, sería preciso dar al espigón una longitud no menor de 50 metros, lo que arroja 700 metros cuadrados. Como el precio de estas construcciones (en Europa) oscila entre 100 y 250 pesetas por metro cuadrado, y no creemos que en Fernando Póo resultara inferior á este precio máximo, se deduce un coste total de 175.000 pesetas, á lo que aun habría que añadir el importe del muelle auxiliar.

Por lo demás, al igual de lo dicho respecto al muelle de madera, no podemos reputar el de hierro como solución permanente. A la acción destructora del agua de mar no se substrae clase alguna de material. En contacto de ella, el hierro, al exterior, sufre denudaciones ó exfoliaciones, y experimenta en su interior una especie de reblandecimiento que disminuye notablemente la resistencia del metal; la simple acción del aire salino le oxida, obligando á las preparaciones protectrices del zincado y de la galvanización y á un entretenimiento dispendioso.

Estas observaciones tienen palpable demostración en el muelle viejo, cuyos hierros, no obstante contar solamente unos dieciseis años de servicio, hállanse corroidos y adelgazados, acaso en una mitad de su espesor inicial.

Por las causas apuntadas hubimos de abandonar la idea del muelle de hierro.

Muelle de piedra.—Esta clase de muelles conviene á los grandes puertos, cuando interesa dar carácter permanente y mucha solidez á las obras, cuando éstas han de soportar enormes pesos ó impedir el paso de las olas por debajo del tablero á fin de constituir dársenas tranquilas, y cuando se dispone de abundante piedra en las proximidades, ó circunstancias especiales aconsejan dicha clase de material.

No se exime éste, como la madera y el hierro, de la destrucción por el agua de mar. Las cales y cementos de fraguado rápido, sufren desagregaciones y dislocaciones; por buena que sea la mano de obra no es posible evitar la descomposición lenta debida á la presencia de los expansivos y á la permeabilidad natural de los materiales. Aunque en menor escala, el cemento porland y la piedra natural sufren alteraciones químicas en presencia del agua de mar. En fin, ninguna clase de mortero puede resistir absolutamente á semejante causa de desintegración, como lo prueban los accidentes ocurridos en muchos puertos tan importantes como los de Dunkerque, Calais, Havre, etc.

Aun con estos inconvenientes (que sin ellos no hay nada en la naturaleza), la piedra constituye el material por excelencia para las obras hidráulicas, y á este venimos á parar, por exclusión del hierro y de la madera.

SISTEMAS POSIBLES.—Como elemento de construcción, la piedra puede ser utilizada en estado *natural* ó *artificial*, y en cuanto al modo de empleo existen diversos procedimientos, como los de obra careada, concertada, á piedra perdida, sobre escollera ó cajones de hormigón, muros de mampostería, hormigón moldeado, etc. Discutiremos brevemente los principales sistemas que pueden aplicarse á la obra de que se trata.

Piedra natural.—Desde el primer momento consideramos inaceptable esta solución, por no existir piedra grande al pie de obra y por lo cara que resultaría su extracción y arrastre. Las canteras más próximas están en *Monte de Piedra*, á cuatro kilómetros de Santa Isabel, sin medio fácil de comunicación que pudiera hacer económico el arrastre. Además, de sus bancos se puede sacar piedra menuda, pero no bloques grandes susceptibles de transformarse en carretales, sillares ó mampuestos regulares, á causa del natural quebradizo de esos bancos.

De la costa próxima, Punta Cristina y Fernanda, no conviene extraer piedra para no debilitar esas defensas naturales de la bahía; pero la que se arrancase habría de ser á fuerza de barreno y en corta cantidad, con desperdicio de un 50 por 100 á causa de las proyecciones que caerían al mar.

A lo largo de la costa encuéntrase piedra gruesa, que podría fácilmente recogerse, cargarse en balleneras y transportarse á la bahía de Santa Isabel; pero la dificultad de su labra, para darle caras de asiento y paramento, hace inadecuado su empleo para el objeto de que se trata. La lentitud de ejecución no abona tampoco este sistema.

Muelle sobre escollera.— Ni con bloques naturales ni con bloques artificiales podemos aceptar este sistema, por la enorme cantidad de piedra que se necesitaría, y por el amplio espacio indispensable para la base y derrames de la escollera.

Esta, por otra parte, no está indicada en parajes donde no existe oleaje ni peligro de socavones. Además, la preparación é inmersión de grandes bloques artificiales requieren, al pie de obra, un área para moldeo y potentes medios mecánicos de que no se dispone en Fernando Póo; finalmente, los bloques artificiales han de fraguar y exponerse al aire durante largo tiempo antes de su vertido, lo que supone una lentitud de ejecución incompatible con la urgencia del caso presente.

Fábrica de sillares ó sillarejo artificial.—La preparación regular de estos pequeños bloques y su puesta en obra, debidamente aparejada, absorberían mucho tiempo, y su coste sería muy elevado sin provecho para la solidez de la construcción, cuyos muros reclaman elementos del mayor tamaño posible.

Para poder apreciar debidamente la importancia del factor tiempo en la obra que nos ocupa, téngase en cuenta que, debido á las mareas, la jornada útil no pasa de cuatro horas, la estación lluviosa resta considerable tiempo al trabajo, y si éste hubiera de hacerse por administración (ya que no puede contarse con grandes alientos de la empresa particular en la Colonia), la construcción se haría interminable.

Muelle de cemento armado.—Sin rechazar *à priori* un muelle de *cemento armado*, como tipo intermedio entre los de fábrica y los metálicos, juzgamos su construcción menos rápida que la de estos últimos, y sobre todo menos sencilla, pues la práctica de este moderno sistema requiere una mano de obra inteligente y cuidadosa, que es justamente el punto flaco del trabajo en aquellos territorios. Se nos ha referido que este sistema ha sido aplicado en algún muelle del Kámerun como medio de robustecer los pilotes y estabilizar el conjunto, ensartando al efecto por aquellos, una vez hincados, grandes barriles de cemento, constituyendo así recios pilares de piedra con el alma de acero.

En suma, el cemento armado, por la juiciosa combinación de los materiales que lo constituyen, proporciona á más bajo precio la unidad de resistencia, y realiza la verdadera división del trabajo entre el hierro y la piedra; pero estas construcciones poseen un mínimo de seguridad durante el período de ejecución, é inmediatamente después de ella, lo que origina fracasos repetidos. Este nuevo sistema está realizando notables progresos y ha entrado ya en la construcción de faros y muelles, pero en el caso que nos ocupa debe ser acogido con cierta prevención.

El Negociado carece de elementos propios para una construcción de esta naturaleza, y las casas que en Europa se dedican al cemento armado, no es fácil que tomaran á su cargo uno obra que por su lejanía y exiguo presupuesto no puede ofrecer pasto á la codicia industrial.

Hormigonado del muelle actual.—Este puede ser utilizado como base de relleno, recebando toda la substructura con hormigón de portland, de modo que sus pilotes y riostras quedaran embebidos en un monolito de piedra artificial.

Esta solución seduce al primer golpe de vista, pero el gran cubo de obra la rechaza por su lentitud y elevado precio.

SOLUCIÓN QUE SE PROPONE

CONVERSIÓN DEL MUELLE METÁLICO VIEJO EN MUELLE DE PIEDRA

Queda establecido en cuanto precede:

1.° El acertado emplazamiento del muelle actual.

2.° La innecesidad de aumentar las dimensiones de éste, ya que se proyecta un largo muelle de costa.

3.° La superioridad de la piedra sobre el hierro y la madera, como material hidráulico.

4.° La urgentísima necesidad de reemplazar el muelle viejo.

Fundados en estas cuatro conclusiones, hemos proyectado el muelle siguiente:

Idea del conjunto.—Como la línea general del malecón ó muelle de ribera que más adelante se propone corta el muelle viejo á 9 metros de su arranque *(lám. V)*, resultará el espigón con un saliente de 21 metros sobre el mar, longitud que conservamos para el nuevo cargadero con un recrecimiento de 2 metros, que á su tiempo se detalla. Las restricciones del presupuesto no nos permiten alargar el espigón algunos metros más como hubiéramos deseado.

Dejando intacto el muelle viejo, es decir, sin quitar ninguna de sus partes, se levantará en todo su perímetro un muro de piedra artificial, aparejado con *sacos de hormigón*, procedimiento ingenioso, económico y rapidísimo, que hemos visto emplear en obras marítimas y aplicado actualmente en el puerto de Espindola (Canarias).

Este muro de contorno llega con el aparejo de sacos hasta la línea de pleamar, á partir de la cual se corona con un murete de hormigón moldeado que sube hasta tocar el tablero, ofreciendo al mismo perfecto apoyo.

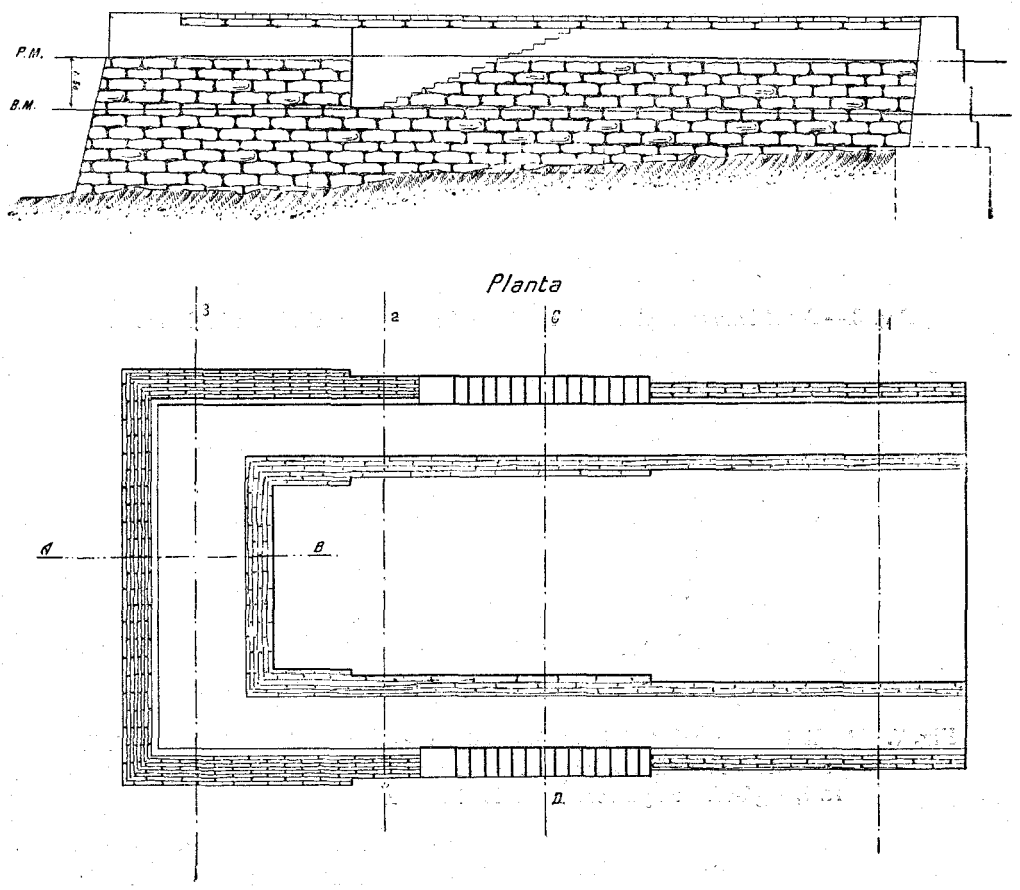
La infraestructura metálica del muelle viejo (pilotes, carreras y cruces del contorno) queda embebida ó empotrada en el corazón del muro, formando un recinto de verdadero hormigón armado, en el cual las viguetas transversales que unen las cabezas de los pilotes ofician como tirantes, atando y haciendo solidarios los dos muros laterales.

Envasado así en recia fábrica el muelle viejo, sólo queda rellenar con tierras para tener un cargadero macizo é inconmovible.

Los sacos se pliegan perfectamente á toda inflexión, su contenido fragua muy pronto y la envolvente ó tela de arpillera no tarda en pudrirse y desprenderse, dejando al descubierto el revestimiento de hormigón.

Muro de contorno.—Las figuras 4 á 9 dan el alzado longitudinal, la proyección horizontal y los perfiles transversales.

Para el conveniente aparejo de los sacos, las hiladas se interrumpen y escalonan en dos puntos. No creemos necesario abrir caja de cimientos al muro; en todo caso, será suficiente un pequeño retallo para horizontar la base, ó bien guarnecer ésta en la parte más avanzada, sea con grandes piedras á modo de escollera, sea clavando algunos estacones ó pilotes de madera, que cohiban toda tendencia de los sacos al resbalamiento, y per-



Fif. 4.—Alzado longitudinal y planta horizontal del muelle-espigón, formado por un muro de recinto, aparejado con sacos de hormigón, y coronado por un murete de dicho material. El interior se macizará con tierras y materiales de relleno.

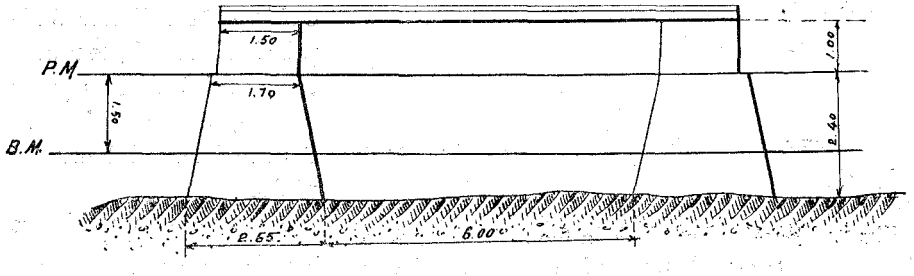


Fig. 5.—Perfil transversal 1 del muelle-espigón representado en la figura 4.

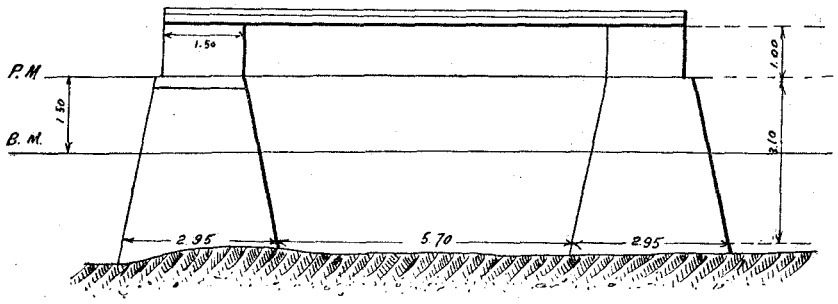


Fig. 6.—Perfil transversal 2 del muelle-espigón representado en la figura 4.

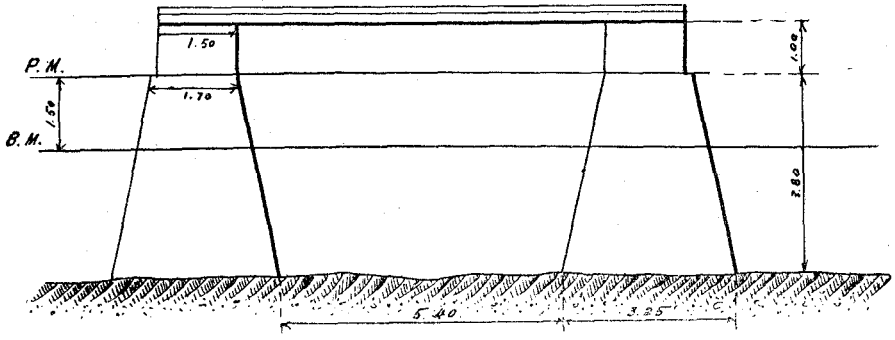


Fig. 7.—Perfil transversal 3 del muelle-espigón representado en la figura 4. La traza de este perfil no debe estar tan avanzada como indica dicha figura 4, según habrá ya comprendido el lector.

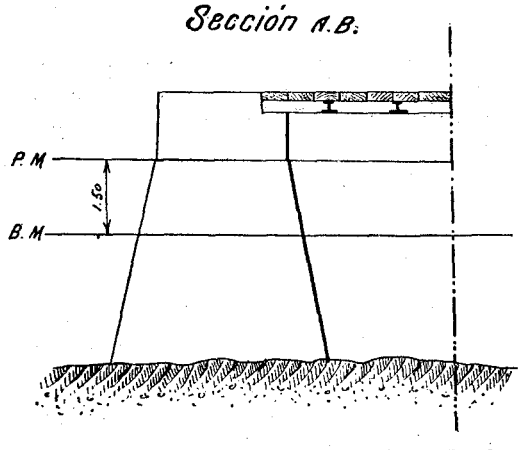


Fig. 8.—Sección por *A B* de la figura 4, dando el espesor del muro de defrente del espigón y el corte de una parte del tablero.

mitan dragar alrededor de la parte más avanzada, sin temor á que peligre la estabilidad de la construcción.

A medida que el muro se vaya levantando, se cuidará de rellenar ó ripiar los huecos que resulten entre los sacos y los pilotes, ú otros elementos metálicos del muelle viejo.

De trecho en trecho se atravesarán trozos tubulares de fundición, comu-

nicantes entre el exterior y el interior, los cuales servirán de mechinales después de macizado el cargadero.

En la línea de pleamar termina el muro de sacos, y desde aquí, dejando la oportuna berma, se moldeará el coronamiento de hormigón, colándolo por partes en encofrados y levantando al efecto, su-

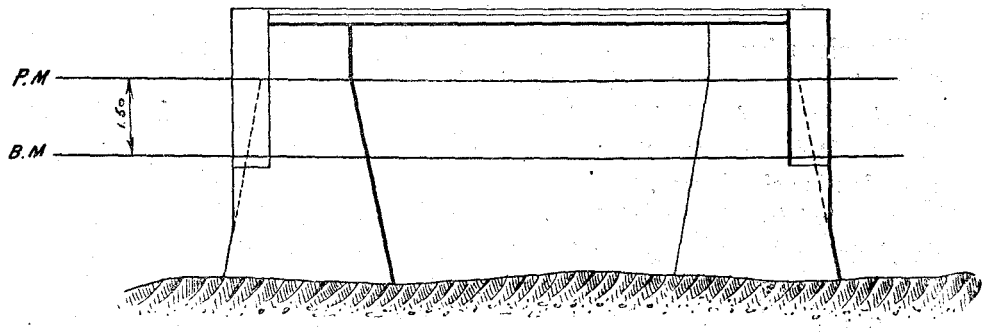


Fig. 9.—Sección por *C D* de la figura 4, representando el corte transversal del espigón á la ultura de los embarcaderos laterales.

cesivamente, para facilitar esta operación, los tablones del tablero.

Las dimensiones de los sacos son arbitrarias, aunque conviene aumentarlas todo lo posible. En el caso presente, bastará tengan entre 1,20 y 1,50 metros de largo, 0,33 de alto y 0,50 metros de ancho. Más adelante se detallan estos extremos.

En suma, las características del muro de revestimiento, son:

Muros laterales.

Desarrollo total		41,00 metros.
Ancho de la basa	Tramo de arranque	2,65 —
	Tramo central	2,95 —
	Tramo de cabeza	3,25 —
Ancho en el plano superior del muro de sacos		1,70 —
Ancho del murete de hormigón moldeado		1,50 —
Talud exterior del muro de sacos		1/5 —
Talud interior del muro de sacos		1/5 —
Taludes del murete de coronamiento		Verticales.

Muro de cabeza.

Longitud entre los muros laterales	10,00 metros.
Ancho de la base	4,30 —
Ancho en el plano superior de los sacos	2,70 —
Ancho del murete de hormigón moldeado	2,50 —
Talud exterior del muro de sacos	1/5 —
Talud interior del muro de sacos	1/5 —

Se advierte, desde luego, que el muro de contorno tiene un grueso mayor del necesario para resistir al empuje de las aguas ó del macizo de tierras, sobre todo en la sección del cabezal, que es el paramento de mayor castigo. En particular, hemos proyectado para el murete de coronación bastante sobreancho para dar apoyo directo á las vías de servicio del cargadero, y en previsión de que éste permanezca sin rellenar durante mucho tiempo.

La ejecución del muro no presenta dificultad alguna; el máximo fondo á que se ha de trabajar es insignificante; los medios auxiliares necesarios para la inmersión de los sacos son sumamente sencillos.

Condiciones de los sacos de hormigón.—Es interesante que cumplan las siguientes:

Composición del hormigón.—Se mezclarán dos volúmenes aparentes de piedra y uno de mortero; éste, á su vez, se compondrá de dos ó tres volúmenes de arena y uno de cemento.

Se confeccionará en junto toda la porción que se pueda poner en obra á un mismo tiempo, cuidando de batirlo bien y que no resulte con exceso de agua.

Envolvente.—La tela del saco será una arpillera de tejido claro, para que penetre bien el agua, pero de trama fuerte para que no se rompa en el acto de transportar ó remover el saco.

Dimensiones.—En principio, conviene aumentarlas todo lo posible pero en aguas tranquilas, y para facilitar el vertido, se reducen al tamaño de $^1/_4$ ó $^1/_5$ de metro cúbico.

Modo de insacular la mezcla.—Al introducir el hormigón en los sacos se recomienda no llenarlos, es decir, que resulte una parte hueca ($^1/_5$ de su capacidad, próximamente) para que el saco se adapte bien al suelo y á las inflexiones de los demás sacos.

Colocación.—Antes de colocar las primeras hiladas se limpiará la superficie sobre que van á insistir los sacos, arrancando las vegetaciones y demás cuerpos que impidan la adherencia.

La obra se llevará por tongadas horizontales.

Una vez colocado el saco se procurará no moverlo ni agitarlo.

Macizado del muelle.—Este puede seguir en servicio por tiempo indefinido, una vez levantado el muro de recerco; pero en realidad la obra no debe reputarse terminada mientras quede sin rellenar el espacio interior.

Este espacio mide 335 metros cúbicos, necesitándose, pues, otros tantos para el relleno, los cuales pueden sacarse de la calle de la Marina, frente á los terrenos de la Misión protestante, á unos 400 metros de la obra.

Abiertos en el tablero sucesivamente los oportunos escotillones, por ellos se van volcando las carretillas. Cuando el relleno alcance el nivel de las viguetas del tablero, éste se puede quitar ya definitivamente, y, por último, se pavimenta la explanada con una capa de hormigón en el cual quedarán embebidas las viguetas.

Escalinatas, vías y cubierta.—En cada uno de los muros laterales se proyecta una escalinata ó atracadero, cuyos gradines podrán formarse, ya de losas enterizas, ya con huellas de fundición, etc.

Sobre cada muro longitudinal irá una vía de servicio (60 centímetros), fija en el tablero; el carril exterior quedará por lo pronto á un metro del borde de aquél, pero una vez macizado el muelle, podrá colocarse á la distancia que más convenga.

No consideramos necesaria la cubierta que ampara hoy una parte del muelle, pues embaraza mucho, y la protección que dispensa se asegura y amplía con los almacenes que se proyectan.

La conservación de dicha cubierta debe quedar á juicio del Ingeniero Director.

Sobre el centro del cabezal se fijará la grúa vieja. Las dos nuevas que se proponen podrán trabajar en los ángulos y correr por las vías de servicio.

Embebida en el macizo de tierras y á la altura conveniente, que fijará el Ingeniero, se tenderá la cañería de hierro que arranca del Depósito-fuente, desembocando en el cabezal del cargadero para el servicio de aguada general á toda clase de embarcaciones.

Ventajas del sistema que se propone:

A) Sea cualesquiera el muelle nuevo que se adoptara, su construcción exigiría la de un muelle provisional para montar el primero. De esta exigencia está libre la solución que se propone, puesto que el muelle viejo podrá seguir empleándose en el servicio del puerto.

B) Los trabajos no interrumpirán el tráfico, puesto que todos tienen lugar en la infraestructura.

C) Evita los estudios y trabajos previos de reconocimiento submarino para elegir el emplazamieto del nuevo muelle.

D) Si se montara éste sobre el mismo sitio del actual, habría que desmontar el muelle viejo, operación costosa y dilatoria que se excusa con el sistema propuesto.

E) La idea de desmontar el muelle viejo para utilizarlo en San Carlos, La Concepción ú otro puerto, es absolutamente irrealizable por el mal estado de sus elementos y, además, por las dificultades de la empresa. Los pilotes de rosca helicoidal son de muy difícil extracción; para arran-

carlos sería preciso conmoverlos, imponiéndoles una fatiga molecular que acabaría de arruinarlos; en su mayor parte resultarían inútiles. Algo análogo sucedería con las demás piezas, las cuales habría que reponer á todo coste y añadir á estos gastos los que ocasionara el transporte y nuevo montaje del muelle.

Pues bien; la solución propuesta utiliza el muelle viejo del único modo que puede utilizarse, esto es, sin levantarle del sitio en que se encuentra.

F) Es la solución más rápida, porque es la que exige menor superficie de obra, y ésta se realiza sobre un fondo perfectamente conocido, lo que dispensa de sondeos y tanteos prolijos.

G) Es la de más fácil solución porque no hay que hincar pilotes, y toda la obra se reduce á construir un muro.

H) Es la más económica de todas las soluciones posibles, á tal punto, que permitirá realizar completa y satisfactoriamente el plan general de servicios del puerto sin rebasar el crédito de 450.000 pesetas.

I) Los gastos de reparación y conservación son prácticamente nulos, pues no existen piezas que recambiar, superficies que pintar, ni pilotes que substituir.

En suma, la solución adoptada es:

La más económica.

La más rápida.

La de más fácil ejecución.

Más permanente.

No implica gastos de entretenimiento.

Evita la previa construcción de un muelle auxiliar.

Satisface con exceso á las actuales necesidades del tráfico, según se demostrará en el siguiente proyecto al totalizar las líneas de atraque.

Acomódase al estado actual de la Colonia y se presta perfectamente á futuras ampliaciones, si algún día se considerasen necesarias, pues nada más fácil que alargar el espigón y prolongar la zona de servicio.

Tal es el muelle que proponemos.

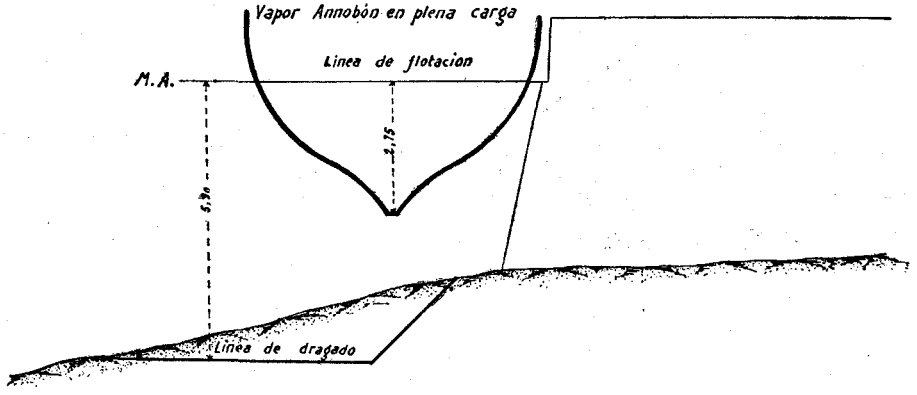
La solución no es gallarda, pero sí práctica. No fuera difícil proyectar un lujoso espigón de acero con 100 metros de avance para el atraque de grandes trasatlánticos, pero aunque ello cupiese dentro del crédito disponible, no lo hubiéramos hecho, convencidos de sus inconvenientes y aun de su inutilidad en una bahía como Santa Isabel, cuyo tráfico no llega á 8.000 toneladas. El de Bilbao alcanza 4.000.000 de toneladas.

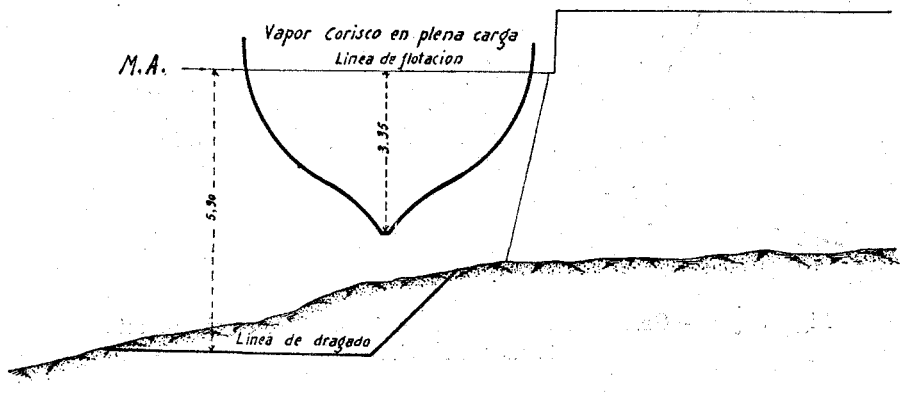
Esto dice bastante para justificar nuestros puntos de vista. Una obra pública no puede reputarse buena ni mala en sí misma de una manera

absoluta, sino en relación con las circunstancias de localidad, tiempo y recursos que la imponen.

En la mejor adaptación á esas circunstancias hemos inspirado el presente trabajo (1).

Gráfico demostrativo.—Las figuras 10 á 15 hacen ver que el espi-



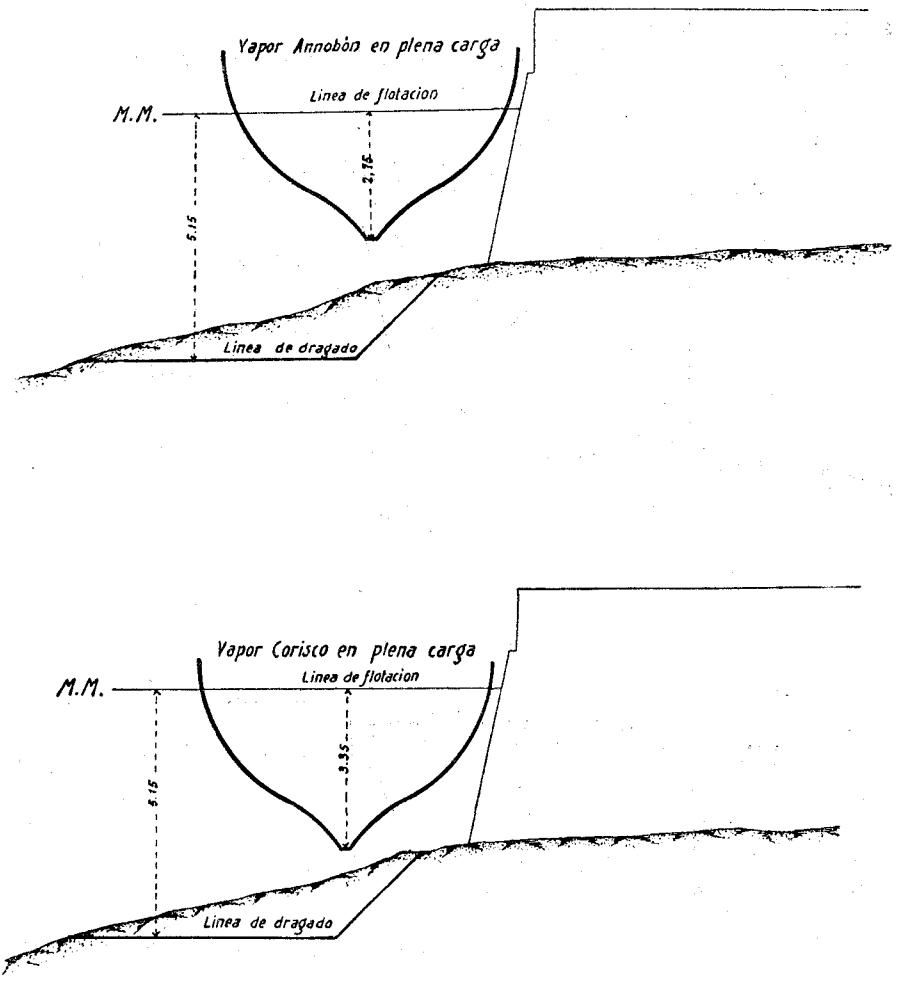


Figs. 10 y 11.—Gráfico del atraque de los barcos intercoloniales, supuestos en el frente del espigón, con carga máxima y en mareas altas.

gón propuesto permite el atraque directo de los vapores interinsula-

(1) El Ingeniero Director D. Francisco Pol ha propuesto las siguientes modifi-

res, aun suponiendo que entren ó salgan del puerto llevando su carga máxima.

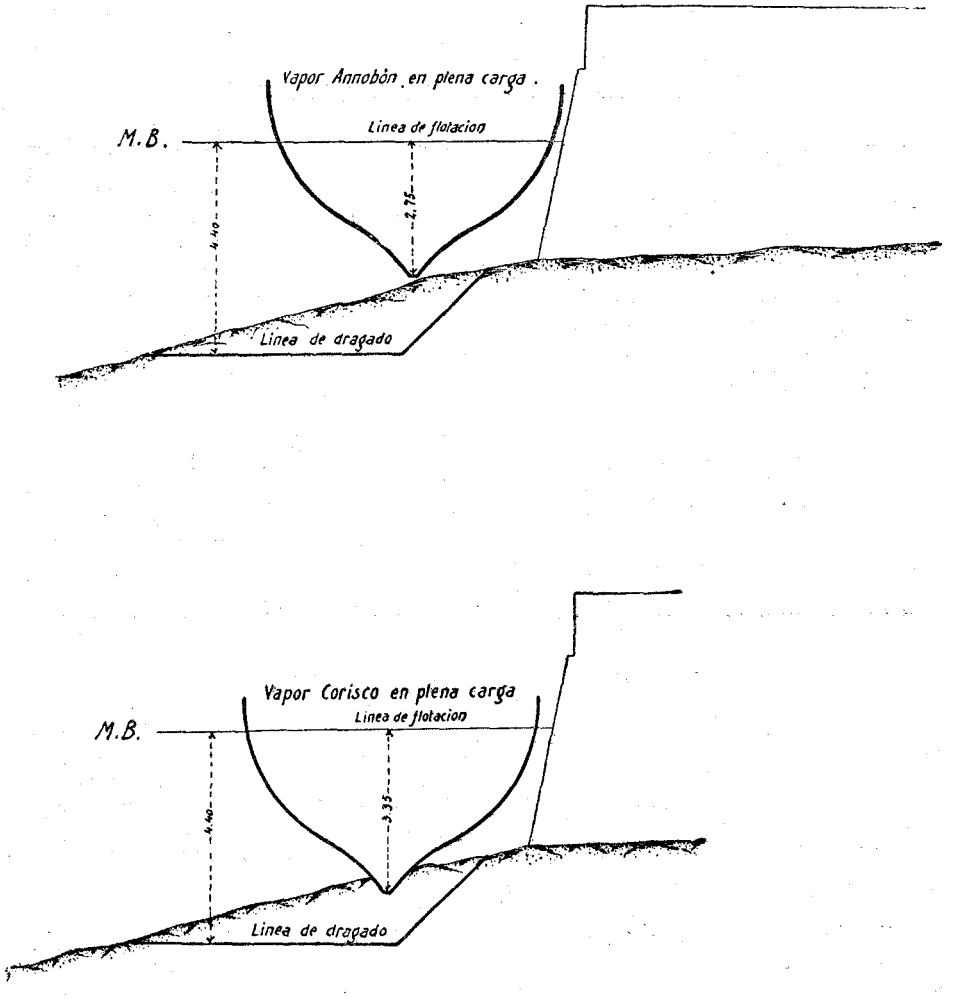


Figs. 12 y 13.—Gráfico concordante del anterior, pero en el supuesto de marea media.

A plena carga, el vapor *Annobon* cala 9 pies (2,75 metros) y el *Co-*

caciones: 1.ª Detener el aparejo de sacos al nivel de baja-mar, levantando desde aquí el encofrado de hormigón; 2.ª Modificar, en consecuencia, el perfil del muro, adoptando el talud de $^1/_{10}$ en lugar de $^1/_5$; 3.ª Alargar hasta 32 metros el espigón á fin de ganar profundidad en el muro de frente, quedando la arista

risco 11 pies (3,35 metros). Para el atraque de estos vapores durante las



Figs. 14 y 15.—Gráfico concordante de los anteriores, en el supuesto de bajas mareas.

bajas mareas, convendrá dragar un tanto en la cabeza del espigón, según lo indica el dibujo.

---

superior de éste á 5,50 metros del fondo. Claro es que esta 3.ª modificación introduce considerable cubo de obra, pero en cambio las dos primeras aportan economía y establecen cierta compensación.

ANTEPROYECTO I — MUELLE ESPIGON

ESTADO DE CUBICACIONES

Número de orden.	PERFILES			VOLÚMENES	
	Distancias entre sí. m. l.	SUPERFICIES		Relleno. metros cúbicos.	Fábrica. metros cúbicos.
		Relleno. metro cuadrado.	Fábrica. metro cuadrado.		
1		22,58	12,55		
	8,75			215.412	124,963
2		26,68	16,47		
	8,50			243.270	158.440
3		30,56	20,81		
	2,50			76.400	52.025
4		30,56	20,81		
	3,40			»	184.824
5		»	20,81		
				535.082	520.252

PRESUPUESTO DEL CARGADERO-ESPIGÓN

Hormigón.

	Pesetas.
433,75 m^3 de hormigón ensacado, á 30 pesetas el m^3.....	13.012,56
86,50 m^3 de ídem moldeado, á 30 ídem el ídem.....	2.595,00

Relleno.

535,08 m^3 de tierras y otras materias de relleno, á 2,50 el m^3	1.337,70

Material auxiliar.

Arpillera y cosido de sacos, material de lanzamiento é inmersión (tablones, bocoyes vacíos, cuerdas, etc.), tubos para mechinales, tablas para encofrados, etc. Va incluído el precio por unidad.....	»

Jornales.

Van incluídos en los precios por unidad.....	»
COSTE TOTAL DEL CARGADERO.....	16.945,26

ANTEPROYECTO II

MUELLE DE COSTA

(Malecón).

MEMORIA

Su necesidad.—En el Anteproyecto I (Muelle-espigón) y en la Primera Parte de nuestro trabajo, hemos señalado la necesidad de crear una extensa línea de atraque en armonía con lo que reclaman el tráfico presente y su probable desarrollo. El cargadero espigón, atracable por su frente para los barcos de mediano calado y por sus flancos para las gabarras, bastaría probablemente á satisfacer las exigencias del tráfico, si éste hubiera de realizarse de un modo constantemente regular durante todos los días del año; mas como esta condición no se cumple, y sucede que la carga y descarga son insignificantes desde febrero á octubre, es preciso calcular la línea de atraque para un tráfico de tres meses, y aun así nó continuo, pues hay días en que se acumula dicho tráfico.

De aquí la conveniencia de tener varios puntos de atraque para toda clase de balleneras y barcazas con las cuales pueda darse pronto término á las maniobras de carga y descarga, resultado que se consigue á favor del malecón proyectado. Por otra parte, este malecón viene impuesto como un elemento constitutivo de la *zona de servicio*, según se razona en el Anteproyecto III.

Antecedentes que abonan la idea del muelle de costa.—Desde el punto de vista técnico, la solución que nos ocupa no es nueva; existen antecedentes reveladores de que en otra época se concibió la misma idea y empezó á ponerse en práctica. Al Oeste de la bahía se mantiene en pie una fila de pilotes de palma brava, comienzo de una hinca destinada probablemente á maleconar la bahía; en ella y por ambos lados del muelle, se descubren los restos de muretes de fábrica, rudimento de un mue-

lle de costa y tímida resolución de constituir la zona de sevicio, que hoy en más amplia escala proyectamos.

Pero lo que corrobora nuestras ideas en lo que se refiere á estos extremos, es la opinión de un técnico que los estudió sobre el terreno en fecha reciente, el Ingeniero Sr. Navarro Beltrán, que en documento oficial de 29 de junio de 1907, decía:

« El puerto de esta capital (Santa Isabel), á causa de ser estrechísi- » ma la playa, carece de zona natural de servicio; además, el muelle ac- » tual, sobre encontrarse en lamentable estado de conservación es muy » pequeño para atender á las necesidades presentes y menos á las fu- » turas.

» Opina, pues, esta Jefatura que no es admisible la idea de construir » otro muelle ó cargadero como el de ahora, aunque mayor, que debe » construirse un *muelle de costa* que permita la creación de la Zona de » Servicio; con ello la capacidad comercial del puerto aumentaría extra- » ordinariamente y podría enlazarse con el ferrocarril de San Carlos di- » rectamente, condición que consideramos también de suma necesidad. »

Descripción sumaria.—El muelle de costa ó ribera, proyectado aquí, se obtiene ganando terreno al mar á favor de un largo muro que por su frente contiene á las aguas y por su espalda resiste al empuje de las tierras. En este anteproyecto nos ocuparemos tan sólo del muro propiamente dicho, dejando el resto del malecón para el anteproyecto de *Zona de servicio*.

La muralla está constituída por tres alineaciones: la de frente, paralela á la costa y las de cerramiento, normales á ella. La primera está interrumpida hacia su mitad por el espigón, y las otras dos recodan hacia tierra para recuadrar la zona de servicio.

La altura del muro es tal que su arista enrasa con la explanada de servicio y el tablero del espigón. A uno y otro lado de éste, el muro presenta dos escotaduras ó porciones en retirada para ofrecer igual número de atracaderos, cada uno de los cuales tiene dos ramas, una en rampa y otra en escalera.

La fábrica se hará de hormigón, moldeándolo en bloques según la forma y dimensiones que estime el Ingeniero de la Colonia. La figura 16 da un tipo de bloques y una disposición que puede adoptarse para el aparejo del muro.

La figura 17 muestra el detalle de un embarcadero (1). El plano

(1) La dirección de estos embarcaderos habrá de modificarse tal vez, para darles mejores condiciones marineras. De esta opinión es el Gobernador general Sr. Barrera, el cual dice: « Las aguas de la bahía son tranquilas cuando no soplan las bri-

de las rampas y los peldaños de las escaleras convendrá se construyan con losetones de piedra natural.

Para dar salida á las aguas filtradas y airear las tierras del relleno,

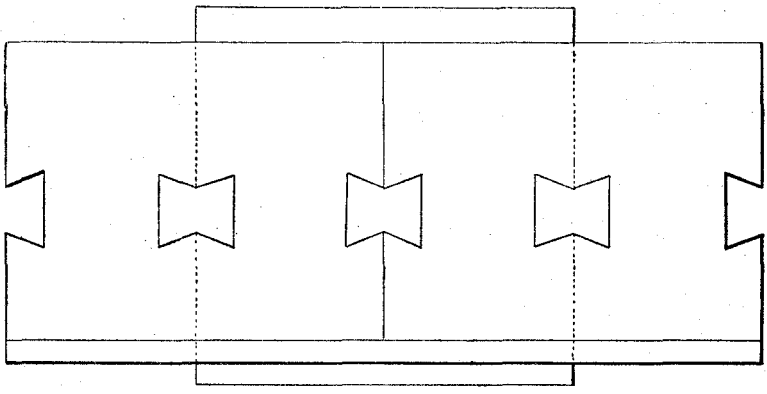


Fig. 16.—Aparejo con bloques de hormigón. (El bloque de la hilada inferior debe presentar visibles las partes de arista correspondientes á las llaves centrales de la hilada superior).

el muro llevará barbacanas ó cantimploras á conveniente altura, es decir, por encima de la línea de pleamar viva. También deberán establecerse arganeos, norayes ó bolardos para el amarre de las embarcaciones. En

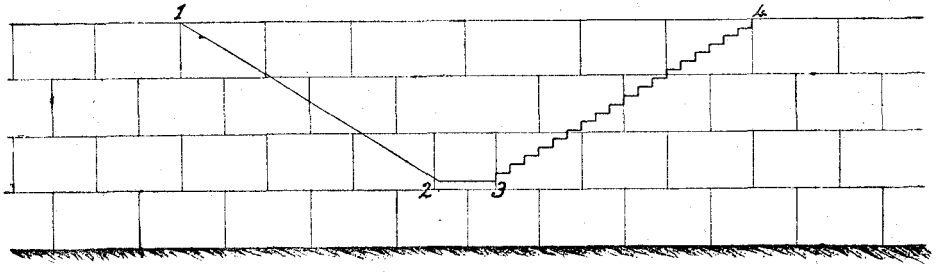


Fig. 17.—Muro de costa representando la proyección vertical de un embarcadero. 1, 2, 3, 4 = Línea de contorno del embarcadero; 1, 2 = Traza del plano inclinado ó rampa; 2, 3 = traza del plano de la meseta; 3,4 = trazas de las huellas y contrahuellas de la escalinata.

evitación de socavones podrá defenderse el pie del muro con gruesos cantos formando escollera perdida.

---

sas del N., que si bien no levantan fuertes marejadas, arbolan una marejadilla que en las pleamares bate los muros construídos por aquellos á quienes se concedieron terrenos en la playa, y esta marejadilla es la que ha ido socavando los cimientos de aquellos muros. La que más perjuicios ocasiona es la que levantan las brisas

Dimensiones, perfiles y cálculo de estabilidad.—Las dimensiones y características del muro de costa son:

	Mts.
Longitud del muro de frente al E. del espigón	97,50
Idem del ídem de ídem al O. del ídem	97,50
Idem del ídem de ídem del recodo E.	12,00
Idem del ídem de ídem del ídem O	17,00
Ancho de la caja de cimientos	2,30
Profundidad del cimiento	1,00
Ancho de la base del muro	1,90
Idem de su coronamiento	1,00
Talud exterior	1/10
Talud interior (compensado)	1/5

La estabilidad del muro se ha calculado suponiendo: (Fig. 18).

Peso del m³ de hormigón	=	2.500	kg.
Idem del relleno	=	1.700	—
Talud natural de esas tierras	=	56°	—
Sección del muro	=	5,90	m².
Idem del prisma sobre retallos	=	1,50	—
Empuje	=	3.890	kg.
Esfuerzo resistente	=	17.000	—

Se observa que la estabilidad del muro queda garantida con exceso. El sobre-ancho de su coronación permitirá tender sobre ella la vía de servicio.

Capacidad de la línea de atraque.—La longitud total de la línea de atraque proyectada es, según se ha visto:

Muelle de costa	195	metros.
Cargadero (Anteproyecto I)	56	—
Total	251	—

Restando por ángulos y escaleras, queda una línea práctica de 200 metros.

---

del cuarto cuadrante y la llamada brisa de Calabar, que mete dentro del puerto alguna mar tendida, y quedando el futuro muelle de costa normal á esa marejadilla, no encontrando playa donde deshacerse, formarán en las proximidades de aquél una resaca durante el día, que además de trabajar por la destrucción del nuevo muro hará peligroso el atraque de las embarcaciones que hayan de descargar en ese muelle, puesto que han de hacerlo dando el costado á dicha marejadilla, la cual suele durar desde las diez de la mañana á las cuatro de la tarde.»

Es fácil ahora calcular la actividad de tráfico que permite esta línea

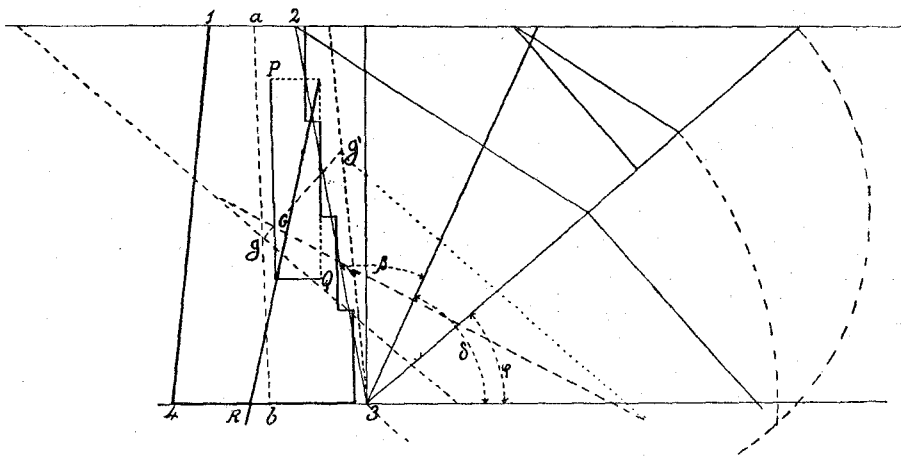


Fig. 18.—Muro de costa.—Cálculo gráfico de su estabilidad.

Leyenda.

$\varphi = 40°$ = ángulo del talud natural de las tierras.
$\delta = 71°$ = ángulo do la línea de rotura con el plano de cimientos.
$\beta = 33° 13'$ = ángulo del paramento interior con la línea de rotura.
$\theta = 16° 26'$ = ángulo del paramento con la vertical.
1-2-3-4 = perfil de tanteo.
$a\ b$ = altura del muro.
g = centro de gravedad del perfil de tanteo.
g' = centro de gravedad del prisma de empuje de las tierras.
G = centro de gravedad del sistema.
Q = empuje de las tierras.
P = peso del muro.
R = resultante.

de atraque y la actividad métrica-anual á que corresponde según el tráfico de hoy.

Cálculo de la capacidad.—Aplicando la expresión:

$$\frac{T}{L} = A.$$

siendo:

T = Tráfico anual en toneladas.

L = Longitud de la línea de atraque en metros.

A = Actividad-métrica-anual en toneladas, es decir, número de toneladas por metro y año.

Se tiene:

$$\frac{7700}{200} = 38{,}50 \text{ toneladas-metro-año.}$$

Es decir que, suponiendo construídos los nuevos muelles, el tráfico actual corresponde á una actividad de 38,50 toneladas por año y metro

de muelle, cantidad insignificante, si se tiene en cuenta que en los puertos de gran movimiento se admite la relación *tonelada-metro-día*, es decir en números redondos, por defecto, 300 toneladas por metro y año.

Si admitimos esta cifra como un límite á la capacidad de tráfico en los muelles, se verá que los proyectados para Santa Isabel, permiten un tráfico de:

$$200 \times 300 = 60.000 \text{ toneladas anuales,}$$

ó sea un tráfico ocho veces mayor que el actual.

Esto justifica que hayamos limitado la zona de servicio á las dimensiones propuestas.

Variación mareográfica en el puerto de Santa Isabel.—Para terminar con todo lo relativo á los muelles, daremos á continuación la marcha horaria de las mareas en el puerto de Santa Isabel de Fernando Póo, correspondientes al mes de Agosto del año actual, según los últimos datos publicados por la Capitanía de Puerto.

HORAS DE MAREAS DURANTE EL MES DE AGOSTO DE 1912.

Días.	1.ª Pleamar.	1.ª Bajamar.	2.ª Pleamar.	2.ª Bajamar.
1	5h 47 mañana	11h 57 mañana	6h 7 tarde	
2	6 34 »	0 24 »	6 54 »	0h 44 tarde
3	6 54 »	0 44 »	7 14 »	1 4 »
4	7 27 »	1 15 »	7 51 »	1 39 »
5	8 14 »	2 2 »	8 40 »	2 27 »
6	9 20 »	3 6 »	9 48 »	3 34 »
7	10 49 »	4 34 »	11 19 »	5 4 »
8	»	6 13 »	0 29 »	6 45 »
9	1 13 »	7 29 »	4 45 »	8 1 »
10	2 13 »	8 28 »	2 43 »	8 58 »
11	3 2 »	9 16 »	3 30 »	9 44 »
12	3 58 »	10 12 »	4 26 »	10 40 »
13	4 39 »	10 52 »	5 5 »	11 18 »
14	5 11 »	11 53 »	5 35 »	11 48 »
15	5 46 »	11 58 »	6 10 »	» »
16	6 22 »	0 10 »	6 46 »	0 34 »
17	7 0 »	0 48 »	7 24 »	1 12 »
18	7 45 »	1 33 »	8 9 »	1 57 »
19	8 37 »	2 24 »	9 3 »	2 50 »
20	9 45 »	3 32 »	10 11 »	3 58 »
21	11 6 »	4 53 »	11 32 »	5 19 »
22	»	6 11 »	0 24 »	6 37 »
23	1 1 »	7 13 »	1 25 »	7 37 »
24	1 51 »	8 3 »	2 15 »	8 27 »
25	2 35 »	8 46 »	2 57 »	9 8 »
26	3 13 »	9 23 »	3 33 »	9 43 »
27	3 46 »	9 56 »	4 6 »	10 16 »
28	4 17 »	10 27 »	4 37 »	10 47 »
29	4 47 »	10 57 »	5 7 »	11 17 »
30	5 18 »	11 28 »	5 38 »	11 48 »
31	5 46 »	11 57 »	6 8 »	»

ANTEPROYECTO II — MUELLE DE COSTA (MALECON)

PRESUPUESTO

Hormigón hidráulico.

		Pesetas.
	MURO DE FRENTE.	
565,50	m^3 de la alineación E., á 30 pesetas	16.965,00
565,50	m^3 de la ídem O., á 30 ídem	16.965,00
	MUROS DE RECODO.	
45	m^3 del muro E., á 30 pesetas	1.350,00
65	m^3 del muro O., á 30 ídem	1.950,00
	CIMIENTOS.	
419	m^3, á 35 pesetas	14.665,00
	EMBARCADEROS.	
	Se supone su coste igual al de los muros que cierran la abertura	»

Saneamiento.

El pequeño importe de atarjeas y desagües se considera comprendido en el presupuesto total del muro	»
TOTAL	51.895,00

ANTEPROYECTO III

ZONA DE SERVICIO

MEMORIA

Razones que la imponen.—A la vista del plano de la bahía de Santa Isabel *(Lám. I)* se reconoce que no existe hoy posibilidad topográfica de realizar el tráfico en condiciones de mediano desahogo. Entre el pie del escarpe que sirve de zócalo á la ciudad y la línea límite de pleamar, existe una faja de terreno que, en su parte más ancha, mide unos 20 metros, no llegando á 300 la longitud prácticamente utilizable que se extiende de Este á Oeste desde los almacenes de la Viuda de Vivour á la Estación Naval.

Sobre tal angostura, interrumpida por míseros almacenes, vuelcan los barcos su cargamento, y como el transbordo y arrastre no puede hacerse prestamente á causa de los defectuosos medios de comunicación entre el puerto y la ciudad, ni tiene la Aduana suficiente capacidad de almacenamiento, gran parte de la mercancía yace amontonada y expuesta al riesgo de todas las inclemencias.

A falta de extensión horizontal el hacinamiento de la mercancía tiene que ganar en altura, y á veces, cuando el bulto que se busca no se descubre al exterior, es preciso entresacarlo removiendo las demás expediciones. Tampoco puede establecerse la debida separación entre las materias no congéneres; las substancias comestibles están en contacto con latas de petróleo, y junto á los bocoyes de vino esperan turno el alcohol, la brea y otras materias inflamables.

Resultan de aquí entorpecimientos al tránsito, lentitudes en el despacho de las expediciones y dificultades para el ejercicio de la función aduanera. En suma, la policía del puerto no es posible, ni en él puede existir otro régimen que el del desorden.

Necesidad de tomar terreno al mar.—La zona de servicio se impone, pues, como una exigencia inaplazable. Para satisfacerla hace falta

terreno. ¿Dónde encontrarlo? No hay más que dos modos: ó tomarlo al escarpe ó tomarlo al mar. Lo primero es difícil, caro y peligroso: difícil, porque para desmontar el prisma necesario, no bastarían el pico y la pala; sería preciso acudir al barreno, dado el origen volcánico de la isla y el poco espesor probable de la tierra vegetal; además habría que destruir las fábricas existentes en la Cuesta y sobre el escarpe, y resolver después el problema del enlace entre el puerto y la ciudad. Sería caro, porque teniendo en cuenta la cota del ribazo (de 25 á 30 metros), para ganar solamente 10 en favor de la zona de servicio, habría que remover 100.000 metros cúbicos, lo que no costaría menos de 200.000 pesetas; esto sin contar las obras de fábrica y lo que supone la ruina de las actuales. Sería, en fin, peligroso, porque la ciudad está fundada en sitio tan cercano al escarpe, que éste viene á ser el zócalo natural de aquélla; rebajar ese zócalo sería lo mismo que minar el poblado por su base.

Rechazada en absoluto la primera solución, hay que ir á la segunda, tomando al mar la porción de terreno estrictamente necesaria para establecer la Aduana y sus anexos, tender las vías de servicio y habilitar la explanada indispensable al tráfico. Para que esta solución sea práctica es preciso limitarla prudentemente á pocos metros de la línea de aguas vivas y desalojar algunos de los tinglados ó almacenes particularss que ocupan hoy, abusivamente, la estrecha margen del puerto.

La cuestión ofrece, pues, dos aspectos, el técnico y el jurídico. De este último se trató en la primera Parte del presente Proyecto general, por lo que nos contraeremos aquí solamente al aspecto técnico.

Determinación racional de las dimensiones de la zona.—En general, ésta será tanto mejor cuanto más amplia; pero claro es que existen condiciones reguladoras á las que debe subordinarse la cuestión, á saber:

1.ª El presupuesto y el terreno disponibles.
2.ª El desahogo en el tráfico.
3.ª La conveniente instalación de todos los servicios.
4.ª La facilidad de vigilancia.

Alguna de estas condicianes son antagónicas, pues mientras la segunda, por ejemplo, reclama espacio dilatado, la cuarta requiere que todos los servicios se instalen en el menor espacio posible. En la armonía de las diversas exigencias hay que buscar las proporciones racionales.

Para calcular en el presente caso el ancho de la zona, ó, lo que es lo mismo, el terreno que conviene ganar al mar, hemos partido de que la zona, en el sentido transversal, debe contener:

a) Una línea de edificios, con profundidad de 14 á 16 metros.

b) Dos vías de servicio: una á lo largo de dichos edificios, otra sobre toda la línea de atraque.

c) Una calle de nueve metros entre las dos vías.

Contando con el ancho de éstas y con el que debe quedar por detrás de los edificios, resulta para la zona de servicio un ancho mínimo de 25 á 30 metros.

En el sentido longitudinal la playa permite mayor margen; pero nos hemos limitado á tomar el espacio estrictamente necesario para procurar bastante línea de atraque y la instalación de Aduana, almacenes, tinglado y edificio para Sanidad del puerto, resultando una longitud de 205 metros.

Muro y explanada.—La zona queda limitada por el muro que hemos estudiado en el Anteproyecto II, así como por el pie del escarpe. La explanada se constituirá rellenando el espacio comprendido entre dichos límites, hasta el plano de enrase con el coronamiento del muro del cierre.

Resultan, pues, las dimensiones siguientes:

Longitud de la zona	205
Ancho medio	30
Area	6150 m².

Perfiles.—Cubicación.—Las figuras 19 á 34 muestran el relieve de la zona y del terreno inmediato á la misma (1).

A favor de estos perfiles se obtiene la cubicación que figura en el cuadro de la página siguiente:

Materiales de relleno.—Por la cubicación precedente se ve que son necesarios unos 7.000 metros cúbicos de tierras. No es difícil sacarlas de lugares próximos al puerto, entre los cuales podemos citar:

1.° El montículo que existe junto á la calle de la Marina, frente á los terrenos de la Misión Protestante. La extracción de tierras en este punto es una medida que reclaman la urbanización y el embellecimiento de Santa Isabel.

2.° Del Campamento de la Guardia Colonial se puede sacar gran cantidad de tierras, lo que allanará el terreno por aquella parte.

3.° Pueden sacarse también del extremo de Punta Cristina.

4.° Es posible sacarlas extendiendo los desmontes abiertos con motivo de las obras del puente sobre el Consul en el camino de Basilé.

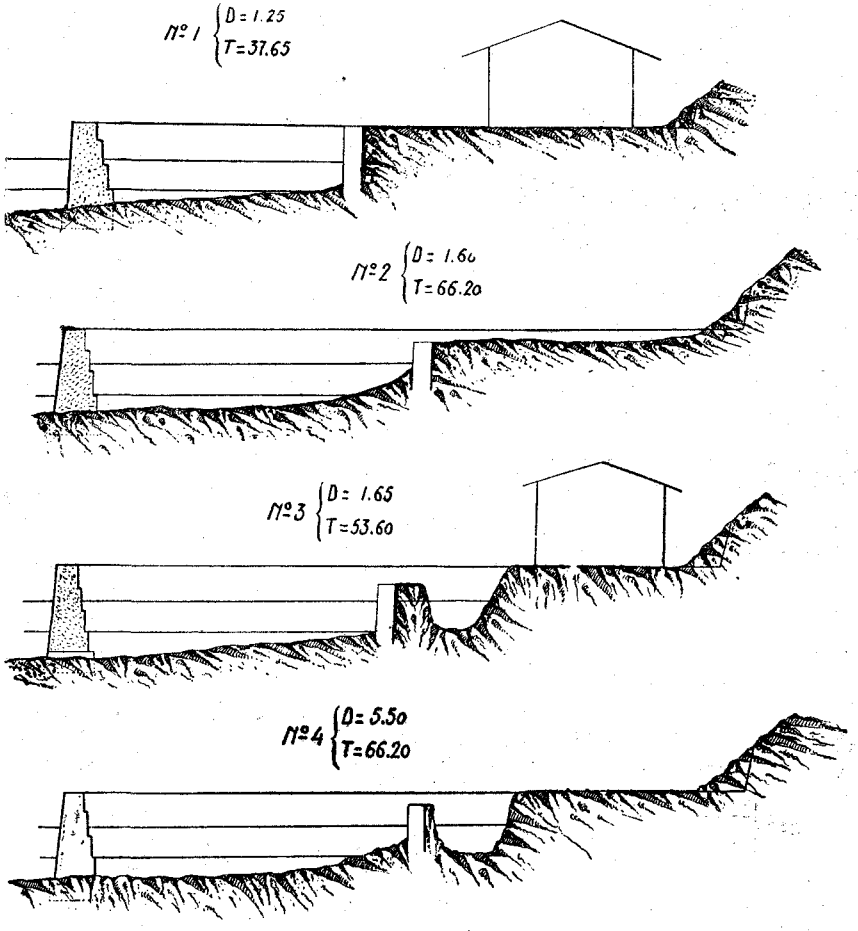
Estas tierras bastarán, con exceso, á satisfacer las necesidades de las obras que se proyectan, pero si así no fuera, téngase en cuenta que para

(1) Téngase en cuenta qne al hacer la reproducción para el grabado, los perfiles resultaron en escalas diferentes.

PERFILES			Distancias entre los perfiles.	VOLÚMENES correspondientes á cada entreperfil.	
	SUPERFICIE EN PERFILES				
Número de orden.	Desmontes. — *Metros cuadrados.*	Terraplenes. — *Metros cuadrados.*	— *Metros lineales.*	Desmontes. — *Metros cúbicos.*	Terraplenes. — *Metros cúbicos.*
1	1,25	37,65			
			7,50	10,650	351,900
2	1,60	56,20			
			8,70	14,094	477,630
3	1,65	53,60			
			8,30	29,631	497,170
4	5,50	66,20			
			14.00	113,000	934,500
5	10,50	67,30			
			11.10	131,535	924,297
6	13,20	99,25			
			13,60	219,640	1.305,872
7	19,10	92,80			
			13,30	256,690	945,896
8	19,50	49,45			
			3,70	51,337	174,455
9	8,25	44,85			
			13,05	107,662	602,519
10	8,25	47,50			
			14,25	117,563	433,200
11	8,25	13,30			
			21,30	»	456,885
12	»	29,60			
			22,60	»	654,835
13	»	28,35			
			22,10	»	861,237
14	»	39,60			
			7,90	»	252,010
15	»	24,20			
			26,50	»	659,850
16	»	25,60			
				1.051,802	8.531,226
Excavaciones para cimientos.....			Muro de frente.....	446,590	
			Muros laterales.....	66,700	
				1.565,092	1.565,092
			Volumen de tierras.....		6.966,134

el relleno de la zona de servicio todo sirve: arena, piedra, cascote, materiales inservibles y hasta los restos de embarcaciones que asoman sobre las aguas de la bahía.

El transporte es fácil, puesto que las vagonetas suben de vacío y ba-



Figs. 19 á 22.—Perfiles 1 á 4 de la Zona de servicio.

jan cargadas; la distancia á los puntos de extracción es pequeña, y en el caso de utilizarse la arena, se toma ésta al pie de obra ó bien se trae en barcazas desde las cuales se puede espalear sobre la playa ó volcar en ella los cestos cargados. La draga será para esto eficacísima.

Una vez rellena la zona, fuera conveniente cubrirla con un buen firme, sea de macadán, de hormigón, losa artificial, etc.; pero no estamos muy convencidos de su necesidad, y, por otra parte, no se debe pavi-

mentar la explanada mientras las tierras no hayan hecho su asiento, cosa que exige algunos meses y acaso años. Por estas causas no proyectamos pavimento alguno para dicha zona, limitándonos á proponer que se cu-

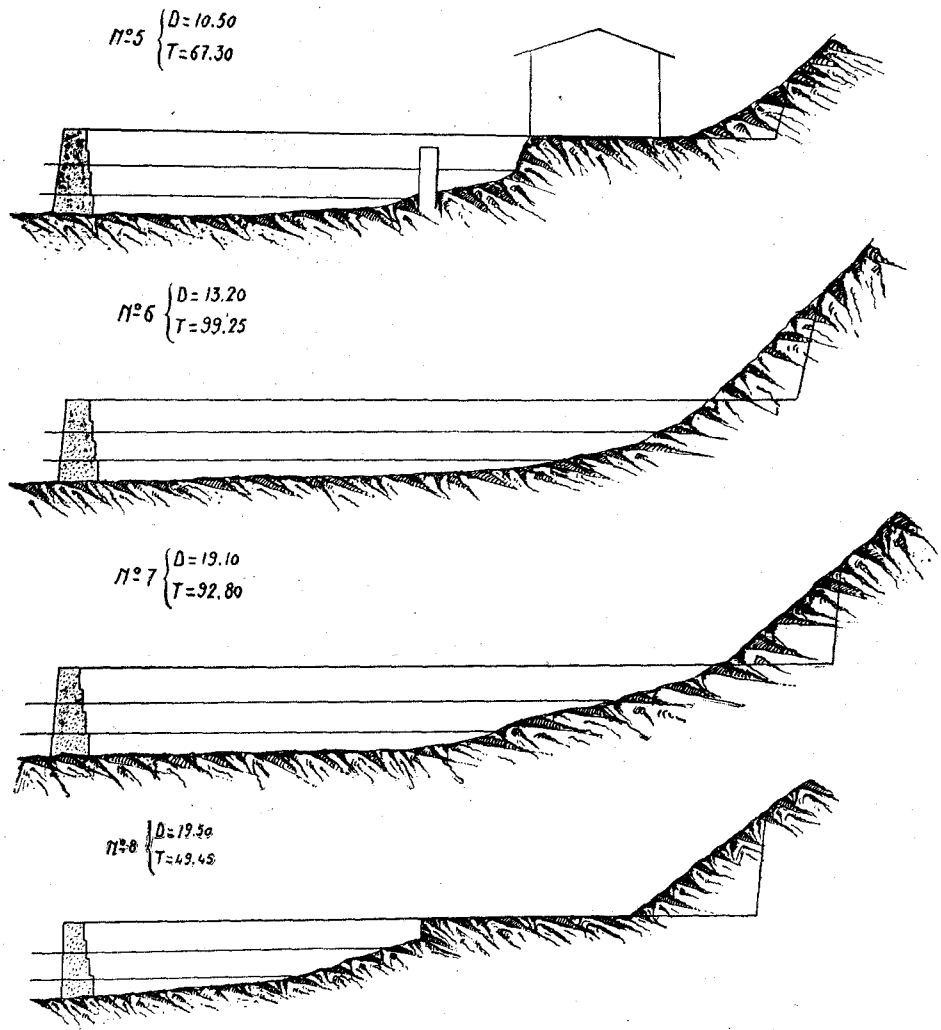
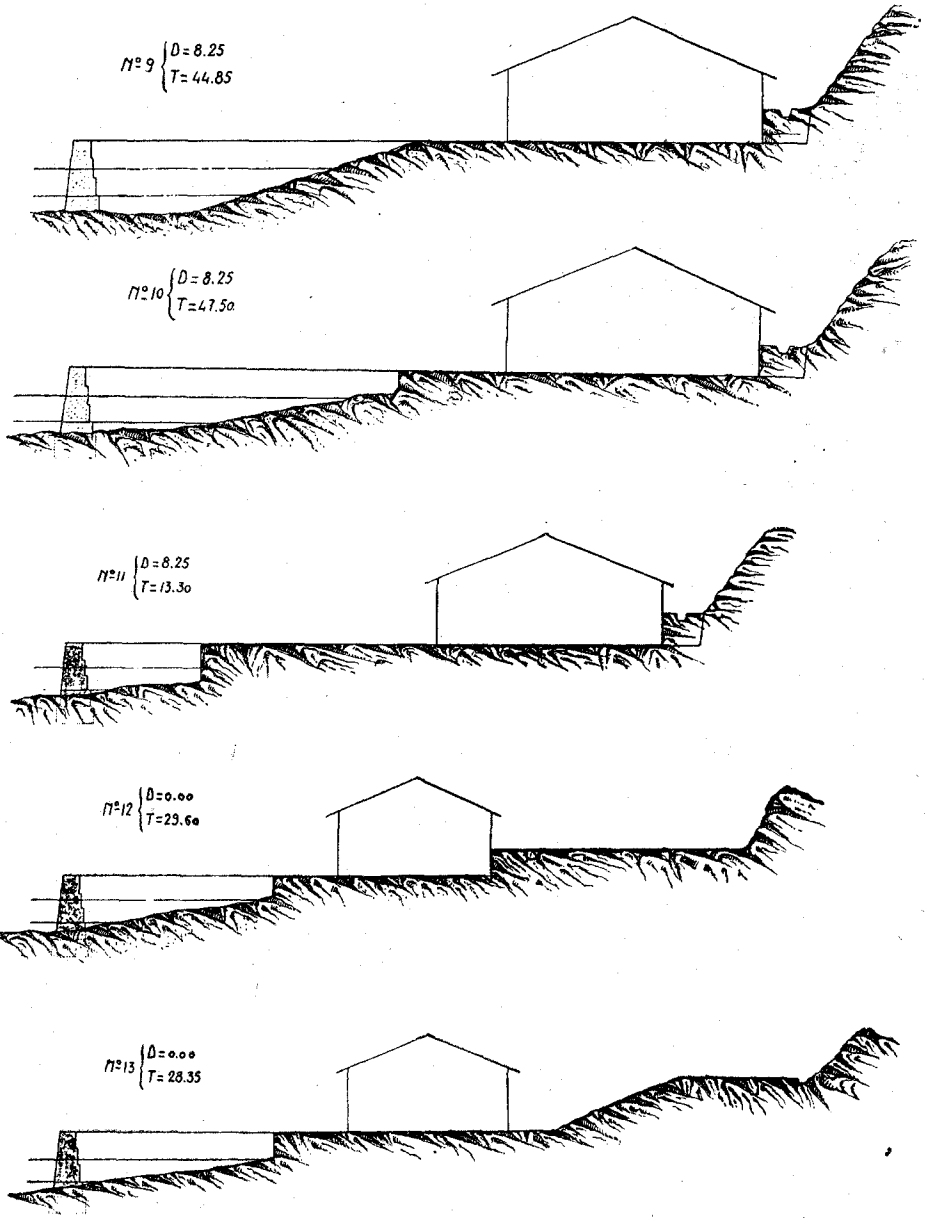


Fig. 23 á 26.—Perfiles **5** á **8** de la Zona de servicio.

bra con una capa de arena gruesa para evitar que la explanada se convierta en un lodazal durante la estación lluviosa.

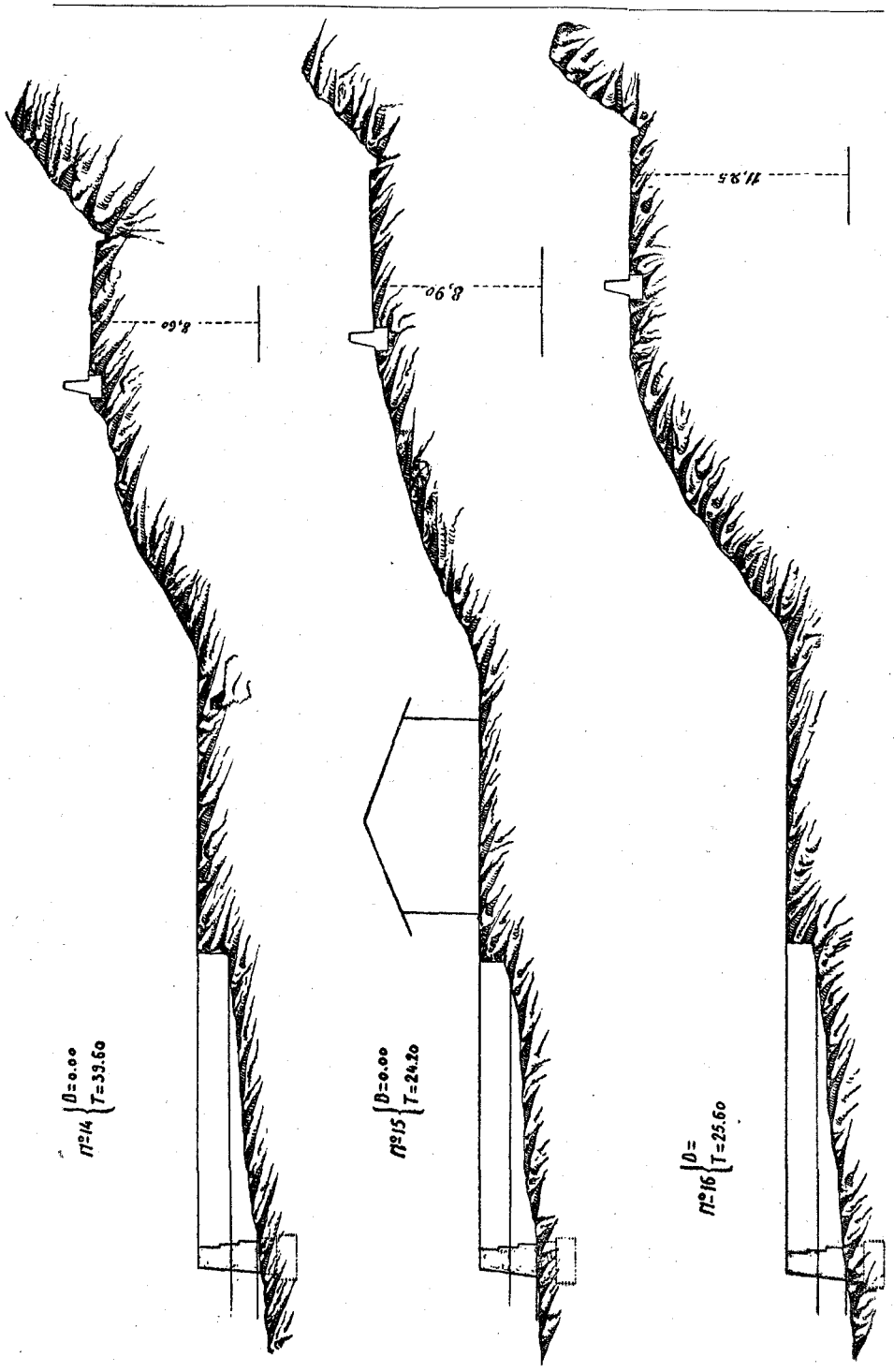
Orden de ejecución en el macizado de la obra.—Este punto debe quedar al criterio del Jefe del negociado de Obras públicas de la

Colonia, el cual cuidará de que durante los trabajos no quede interrum-



Figs. 27 á 31.—Perfiles **9** á **13** de la Zona de servicio.

pido el tráfico. Para ello parece indicado comenzar por el relleno de la



Figs. 32 á 34.—Perfiles **14** á **16** de la Zona de servicio.

parte central, siguiendo después por la porción Este de la zona con el fin de levantar los grandes almacenes y derribar seguidamente la Aduana actual.

Vías de servicio y su funcionamiento.—Se tendrán dos vías, la de *costa* y la de *almacenes*, ambas iguales, paralelas y unidas por cambios para que se pueda pasar de una á otra.

Su funcionamiento es como sigue: (*Lám. V*).

Exportación.—Desciende el tren, tomando el apartadero de almacenes en *a*, y deteniéndose junto al almacén. La locomotora desengancha y continúa hasta su cobertizo. Puede suceder: 1.°, que la mercancía sea para depositarla en expectación de embarque, en cuyo caso se descarga por las tres puertas del almacén de exportación; 2.°, que aquélla deba pasar directamente al cargadero, para lo cual las vagonetas, una á una, van pasando á través del almacén por las plataformas *4*, *3* y tomando los cambios *d*, *e*, quedan en la vía de costa, pudiendo pasar también á las del espigón por las placas *1* y *2*. Si el almacén estuviera cerrado, esta maniobra podría efectuarse pasando las vagonetas por el cambio *b*, la plataforma de máquina y el cambio *c*.

Importación.—El funcionamiento en este caso, es similar, aunque inverso, al anterior.

Es fácil ver que los cambios *f*, *g*, y la plataforma *5* sirven para la remoción de mercancías al tinglado grande y al almacén de edificio de la Aduana.

Detalles y servicios diversos.—No encajan en el marco de este Anteproyecto las prolijidades explicativas de ciertos detalles y servicios complementarios cuya enumeración haremos aquí, entregando su desarrollo al Ingeniero Director de las obras.

Saneamiento de la zona de servicio.—La explanada deberá tener el derrame preciso hacia la playa para la natural salida de las aguas, así como las cunetas y atarjeas que convengan para la recogida de aquéllas que desciendan por la Cuesta y la vertiente del ribazo.

Higiene y policía del puerto.—El Ingeniero estudiará la conveniencia de tomar derivaciones de la cañería general urbana para establecer un servicio de riegos, á fin de refrescar la explanada y evitar el polvo durante la estación seca.

Aprovechando alguna de estas bocas de riego se podrá instalar, á muy poco coste, una ó más fuentes públicas sobre los extremos de la zona de servicio, evitando de este modo el tener que ir á buscar el agua al depósito-fuente que se proyecta para la plaza de la Aduana.

La existencia de agua corriente en la zona de servicio, permitirá

instalar alguna mingitoria pública, situándola donde se juzgue más conveniente.

Alumbrado del puerto.—Para la vigilancia nocturna de la zona de servicio, se la dotará con el número de luces que disponga el Ingeniero.

Luces de enfilación.—Considerando bien emplazadas las actuales, podrán continuar en el mismo sitio, pues á ello no se oponen las nuevas obras: si en el curso de su ejecución hubiera necesidad de levantar los postes que sostienen las luces, se podrán variar de su sitio actual, pero sin perder la alineación que hoy guardan.

ANTEPROYECTO III — ZONA DE SERVICIO

PRESUPUESTO

Movimiento de tierras.

	Pesetas.
Desmontes.	
1051,802 m³, á 2 pesetas	2.103,61
Terraplén.	
6966,134 m³, á 2,50 ídem	17.415,34
Demoliciones.	
300 m³ (Aduana vieja), á 3 ídem, con aprovechamiento de materiales	900,00
Total	20.418,95

ANTEPROYECTO IV

ADUANA

MEMORIA

Su necesidad.—En Fernando Póo se carece de un edificio para Aduana. Basta ver las dimensiones del que actualmente lleva este nombre para reconocer la absoluta precisión de levantar otro edificio que responda debidamente á las exigencias de esta clase de construcciones.

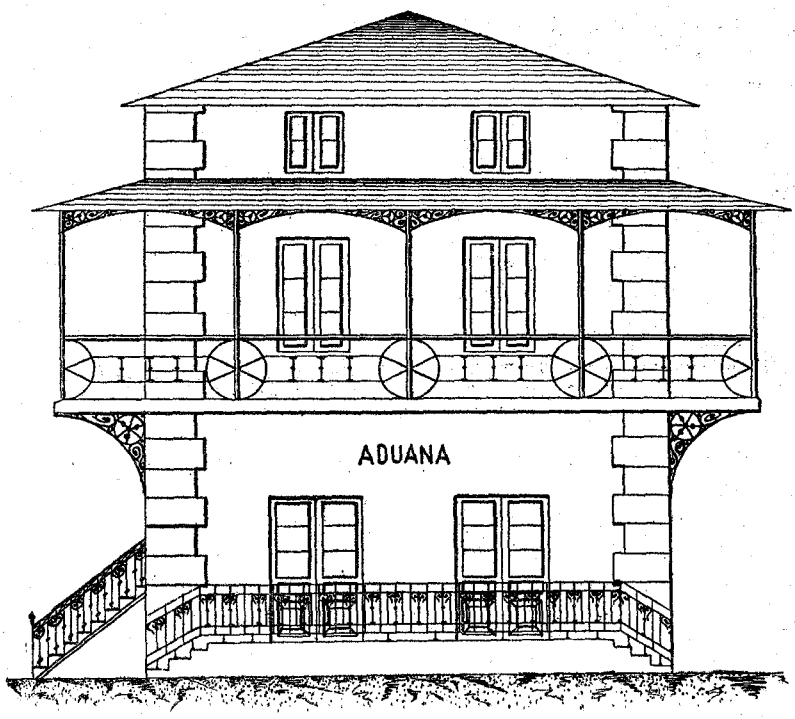
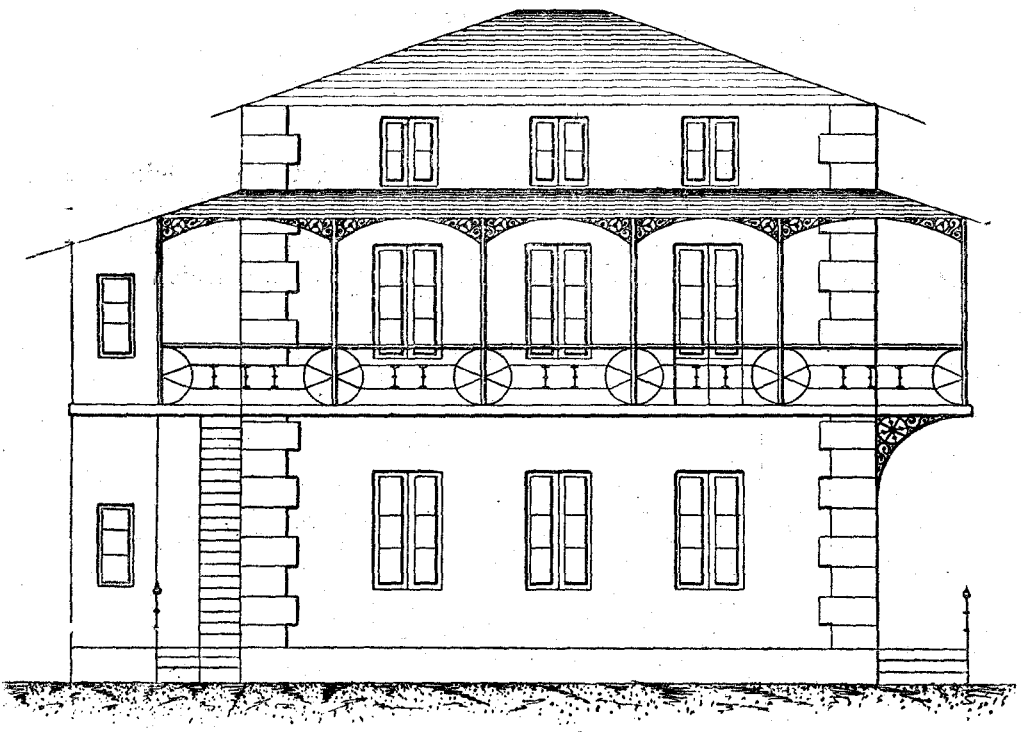


Fig. 35.—Edificio que se propone para la Aduana.—Fachada principal: Escala 1:125.

Una simple crujía de 14 × 24 metros y una pequeña caseta inmediata encierran hoy en Santa Isabel todos los servicios de intervención, factaje,

reexpedición, depósito de la mercancía y otros tan necesarios como los de reconocimiento, laboratorio, boteros, cuerpo de guardia, etc.

No existe la necesaria separación entre estos servicios, ni espacios destinados al aislamiento de materias diversas; la oficina carece de instalación decorosa y la inspección fiscal no puede ejercerse con las comodida-



Fig, 36.—Edificio para la Aduana.—Fachada lateral: Escala 1 : 125.

des y requisitos que garantizan la evitación de extravíos, averías y fraudes, equívocos en la aplicación de los derechos arancelarios, etc.

En el folleto *Fernando Póo. Su actual situación agrícola y comercial y su porvenir,* por D. Simón Muguerza, leemos las siguientes líneas que corroboran las precedentes:

«No cabe duda que los servicios de Aduanas están perfectamente reglamentados y que deben observarse todas las prescripciones reglamentarias, á fin de que la renta sea lo que debe de ser, conciliando siempre, en cuanto sea posible, los intereses del Fisco con los particulares. Pero si es fácil cumplir los reglamentos donde los servicios están perfectamente organizados y donde existen todos los medios necesarios para

ayudar á su cumplimiento, es muy difícil, por no decir imposible, atenerse estrictamente á las reglas establecidas en las Ordenanzas de Aduanas, cuando no se cuente con elementos para cumplir y hacer cumplir los citados reglamentos. Esto último sucede precisamente en Fernando Póo.

»Ni el material allí existente tiene condiciones ni el personal subalterno está capacitado para el desempeño de la misión que tiene confiada. Allí se da el pomposo nombre de Aduana á un edificio antiguo, viejo, ruinoso, de reducidas dimensiones y muy mal conservado, puesto que cuando llueve penetra el agua por todas partes.»

Proponemos, pues, el derribo de este edificio y la construcción del que más adelante se describe.

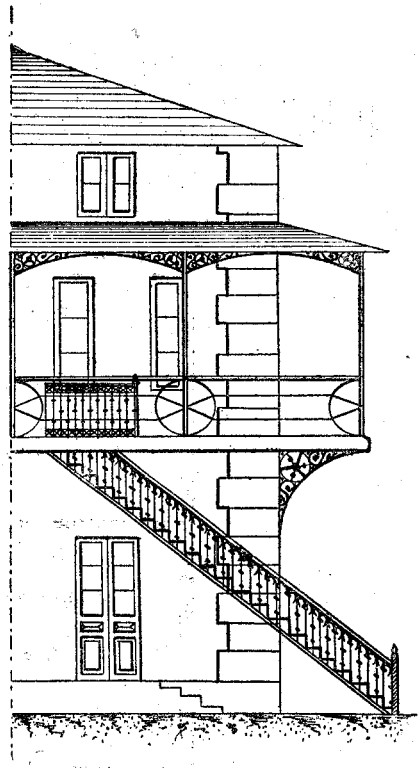


Fig. 37.—Edificio para la Aduana.—Fachada posterior en la parte correspondiente á la escalera.—Escala 1 : 125.

Programa de necesidades.—El estudio de esta cuestión nos ha conducido á establecer las siguientes necesidades para este edificio.

Oficinas y archivo.—Es evidente la precisión de arbitrar una estancia que sirva de despacho á los dos Vistas y contenga la documentación corriente y el archivo. Las dimensiones se han calculado para que puedan instalarse desahogadamente dos mesas de escritorio y un armario ó estantería.

Laboratorio.—No puede prescindirse de esta dependencia, aunque sea reduciendo sus proporciones y dotación á lo meramente indispensable para realizar los reconocimientos ó pruebas más elementales.

Cuerpo de guardia.—Huelga justificar la conveniencia de esta instalación para la policía y vigilancia del puerto.

Cuarto para boteros.—Tampoco creemos deber razonar este número del programa.

Depósito de la Aduana.—Para contener los productos ó artículos

que se han de someter á ensayo y también los efectos que convenga depositar bajo la inmediata vigilancia de la Aduana, creemos conveniente dotarla de un pequeño almacén dispuesto en el mismo cuerpo de edificio.

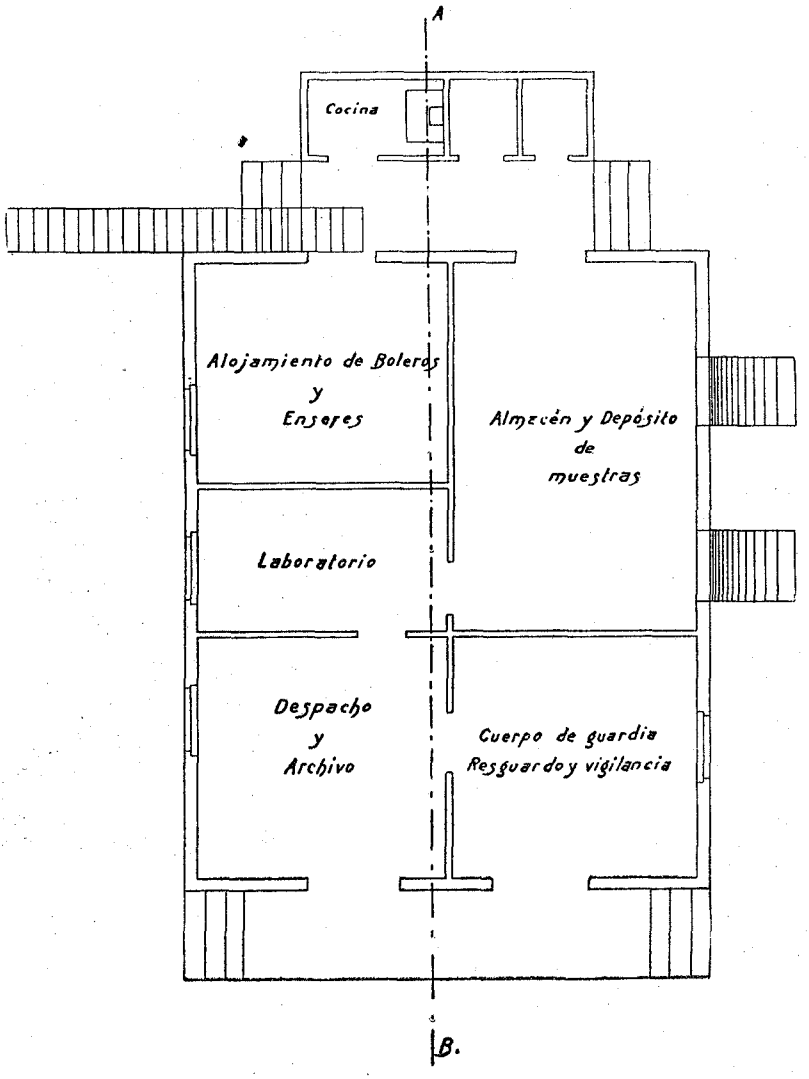


Fig. 38.—Edificio para Aduana.—Planta baja: Escala 1 : 125.

Pabellón para los dos Vistas.—En interés del servicio debe facilitarse á estos funcionarios vivienda en la misma Aduana (1).

(1) Téngase en cuenta la nota de la página 46.

A todas estas necesidades se atiende en el edificio planeado.

Emplazamiento.—Estará emplazado muy cerca de la desembocadura de la Cuesta, frente al espigón, sobre la línea general de las cons-

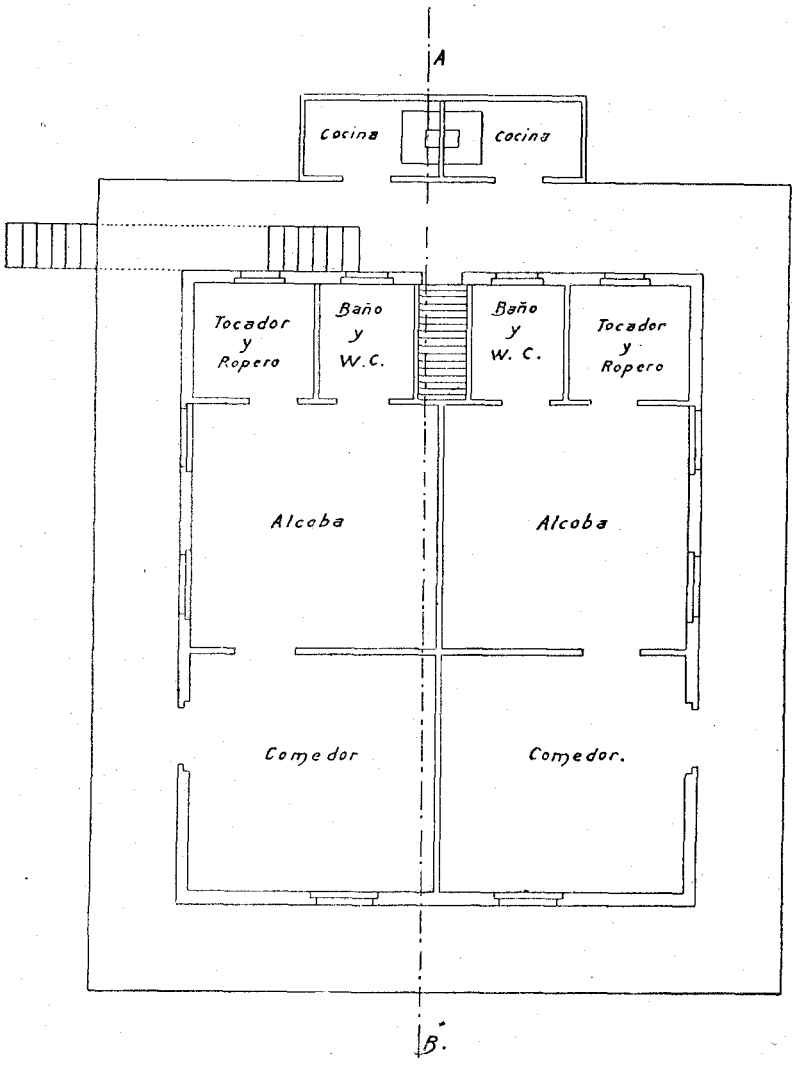


Fig. 39.—Edificio para Aduana.—Planta principal: Escala 1 : 125.

trucciones del puerto, entre los grandes almacenes al Este y los tinglados al Oeste.

Las ventajas de esta situación saltan á la vista, su proximidad al embarcadero favorece las relaciones de los pasajeros con la Aduana; su

posición á la entrada del puerto, al pie mismo de la cuesta, facilita el servicio público, evitando que los comerciantes y particulares tengan que recorrer distancias largas para llegar á la Aduana, lo que, por otra parte, aleja de las vías á los transeuntes y hace más holgadas y expeditas las maniobras del tráfico interior; finalmente, su emplazamiento central, equidistante de los extremos de la zona, reduce el movimiento de la mercancía y permite desplegar una vigilancia más intensa en muelles, almacenes y tinglados.

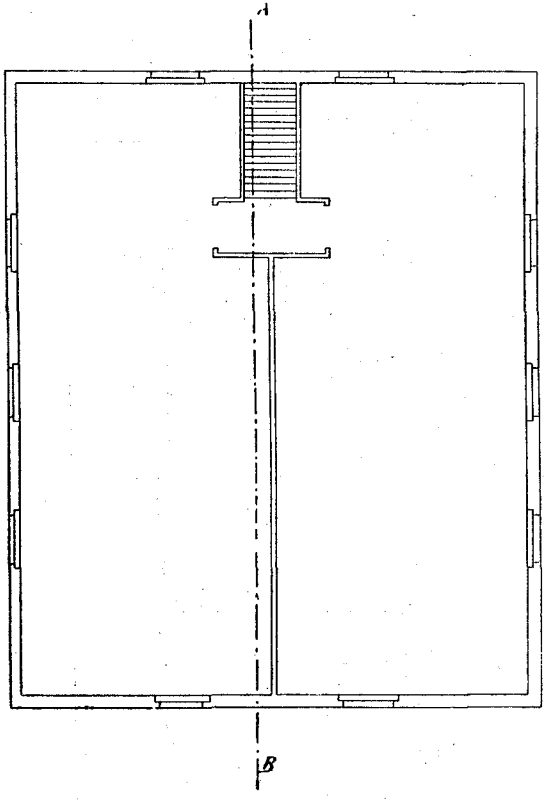


Fig. 40.—Edificio para Aduana.—Planta 2.ª
Escala 1 : 125.

Idea general del edificio.—Es de piedra artificial, esqueleto metálico y tres plantas. En la inferior se reunen todos los servicios, en la principal las viviendas para los Vistas; la superior contiene dormitorios para los sirvientes y proporciona una cámara de aire aisladora entre el piso principal y la cubierta.

La *fachada principal* (fig. 35) mira al puerto y presenta dos vanos en cada piso. Los del bajo quedan detrás de una baranda que se prolonga por ambos lados hasta las escalerillas de ingreso á dicho piso, el cual está elevado sobre un zócalo de 0,30 metros, que es la altura del pavimento interior.

Las *fachadas laterales* (fig. 36) muestran tres vanos en cada piso. Estos vanos son ventanas en la *fachada Este,* y una ventana y dos puertas, con acceso por rampa, en la fachada Oeste.

La *fachada posterior* (fig. 37) tiene un cuerpo saliente donde van las cocinas; los retretes para el personal subalterno quedan en la planta baja, los de pabellones en el principal. El acceso de dicho personal subalterno

tiene lugar por las escalinatas laterales que salvan la altura del zócalo como en la fachada principal.

Alrededor del piso de este nombre corre una baranda ó galería cu-

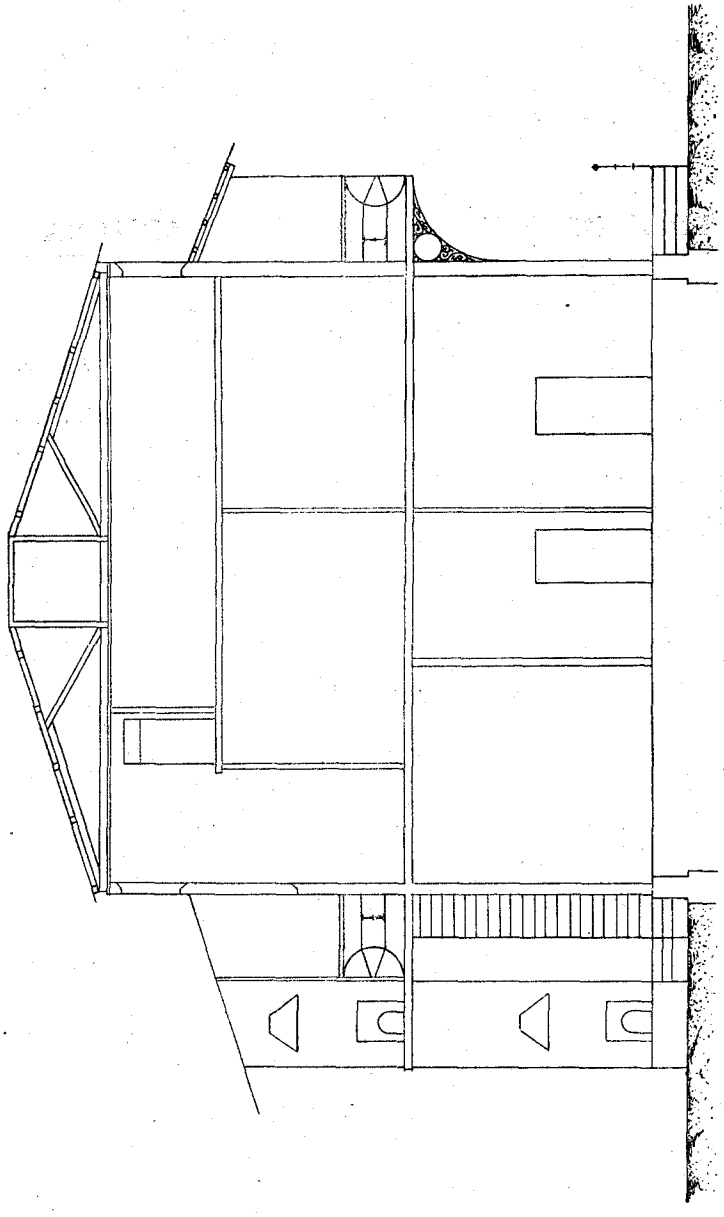


Fig. 41.—Edificio para Aduana.—Perfil general por *A B* de las figuras 39 y 40.— Escala 1 : 125.

bierta. El acceso á este piso se verifica por una escalera exterior que

acomete á dicha galería por la fachada trasera, según muestra el detalle correspondiente (fig. 37). Las figuras 38 á 41 dan las diversas *plantas,* su distribución, dimensiones y demás pormenores del edificio, cuya construcción, por otra parte, es de mano corriente y no presenta dificultad de ningún género.

Los detalles de saneamiento, el tendido de la cañería de agua, la tubería de bajada y la instalación del pozo Mouras quedan á la iniciativa del Ingeniero encargado de la obra.

ANTEPROYECTO IV — ADUANA

PRESUPUESTO

	Pesetas.
140 m^2, á 250 pesetas.....	35.000,00

En este precio van camprendidas las obras de saneamiento y la del pozo Mouras.

ANTEPROYECTO V

ALMACENES

MEMORIA

Razón de su necesidad.—Estas construcciones anexas á la Aduana, son el complemento natural de las reformas planeadas en los Anteproyectos precedentes, pues si los muelles realizan el fin de facilitar la carga, y la zona de servicio permite moverla y transbordarla con desembarazo, aquellos edificios responden á la necesidad de clasificarla, distribuirla, reconocerla y almacenarla, según lo pide la mercancía en sus distintos conceptos de importación, exportación, estacionaria, de tránsito, etc.

La necesidad de estos edificios es tan patente que toda consideración para evidenciarla resultaría digresiva.

Ventajas que reportarán los almacenes de la Aduana—Estas ventajas son de dos órdenes: las que atañen á la Administración y las que miran al Comercio en general. Cuanto á las primeras, parece ocioso glosar las que acaban de enumuerarse; para las funciones del Fisco, son garantía segura de acierto, régimen y economía; el orden en las operaciones del tráfico, la racional y metódica separación de géneros y efectos mercantiles, la pronta busca de las expediciones y su rápido despacho en la importación y exportación.

Al Comercio, á la zona de servicio y á los almacenes de la Aduana ofrecerán ventajas incalculables. Para poder apreciarlas es preciso tener en cuenta que la recalada de los barcos correos en Santa Isabel es pasajera, y por tanto muy breve el tiempo disponible para las operaciones de carga y descarga, de donde se sigue la necesidad de aprovecharlo. Esto entendido, examinemos los dos casos que se presentan en la práctica.

1.° *Importación.*—Con las deficiencias actuales la descarga es lenta y penosa; el comercio espera impaciente la llegada de las mercancías; hay que aglomerarlas por falta de espacio; no se las puede aforar holgada-

mente; tienen que permanecer en depósito con perjuicio de los consignatarios; están expuestas á choques, deterioros y averías que son germen de reclamaciones y litigios.

A favor de los medios que se proponen, la descarga se realiza con suma rapidez; mientras una grúa alija, la otra transborda á las vagonetas y éstas corren por la vía de servicio á la Aduana, donde, sin solución de continuidad, pueden pasar á la vía muerta para formar el tren de mercancías del modo que se explicó en la página 95. Las expediciones de tránsito, y las que deben custodiarse por tiempo indeterminado, pasan con igual facilidad desde el barco al almacén que corresponda.

En resumen: la mercancía puede ir sin demora desde los pañoles del barco á la oficina de Aduana, y de ésta á los almacenes ó al convoy ascendente.

2.° *Exportación.*— En este caso, las ventajas que proporcionan los almacenes de Aduana son de la mayor importancia para los finqueros de Fernando Póo, los cuales realizan hoy el embarque de sus productos en condiciones tan lesivas, que bien puede asegurarse absorben éstas la mayor parte del rendimiento bruto.

En efecto. El agricultor necesita hoy tener en la finca un almacén donde depositar el cacao antes de entregarlo al mercado, y custodiarlo allí debidamente para evitar los robos. Con la oportuna anticipación, debe transportar el grano al punto de embarque y esperar en él la llegada del barco. Si esta llegada es con retraso y el finquero no tiene almacén en los puntos de embarque, los sacos de cacao quedan en el puerto expuestos á todas las contingencias, lluvia, sol, hurtos, etc., y entre tanto, los gastos de custodia van gravando la mercancía, ya en exceso recargada por las atenciones del transporte. Para efectuar éste, el finquero tiene que habilitar en fecha precisa todas las balleneras, tripularlas apresuradamente y enviarlas al puerto de Santa Isabel. Al llegar á la playa, cada ballenera descarga los sacos y regresa para tomar otros, volviendo al puerto á todo remo, arrostrando los riesgos del mal tiempo, del tornado, del saco al agua, y sobre todo, corriendo la contingencia de llegar cuando la nave ha levado anclas.

Si el agricultor dispone de almacén propio en Santa Isabel, puede suceder que lo tenga en la playa ó que lo tenga en la ciudad. El primer caso es el más favorable, pero tan excepcional que sólo disfrutan de él muy pocos particulares ó entidades, en junto cinco ó seis, los más acaudalados de la Isla, justamente aquellos que menos necesitan la tutela oficial.

Si el agricultor tiene almacén en la ciudad, su entretenimiento, alquiler, vigilancia, etc., representan onerosas obligaciones, con más el

arrastre de los sacos al puerto, hecho en momentos precisos, precipitadamente y siempre á fuerza de brazos.

Finalmente, otro caso puede presentarse, y es aquél en que el barco carga en la finca. Este caso debe ser evitado en razón á lo que con él se puede falsear la finalidad del régimen aduanero, pues se presta á que el barco venda mercaderías al finquero sin pagar el adeudo; además, la mercancía embarcada pasa, tal vez, sin registro, y de aquí un fraude al Tesoro público.

Otro, más grave aun, pudiera cometerse del siguiente modo.

Si el precio del cacao de San Thomé, es menor que el de Fernando Póo, un barco carga, por ejemplo, 500 sacos en aquella posesión portuguesa; llega con ellos á la finca fernandina, recibe en ella 100, ensaca y etiqueta todo el grano como procedente de la finca, lo precinta luego en Santa Isabel y lo introduce en Barcelona con el margen de favor que se concede á nuestros productos coloniales. (El personal de la Aduana no es pericial.)

El establecimiento de grandes almacenes á semejanza de *los Docks* ó *entrepôts* de Europa, ataja todos los abusos y alivia las necesidades del agricultor fernandino, el cual, mediante un módico almacenaje, sortea las dificultades enumeradas, economiza los gastos de personal que le inflige la guarda del grano; elude sus mermas, riesgos y averías; evita las rapiñas allí tan frecuentes; se substrae al transporte precipitado en fechas fijas, y aleja, en fin, el peligro de llegar á la playa con su mercancía, cuando el barco que debía cargarla se ha hecho á la mar.

A estas ventajas de índole local, añádanse las generales que se mentaron en la página 11, apartado *j)*.

Número y clase de almacenes.—Estos pueden ser *cerrados*, para la mercancía que interese substraer á la rapiña, ó que padezca por la acción de los agentes atmosféricos, y *abiertos* (tinglados) cuando aquélla no exija tales precauciones.

Hemos proyectado almacenes de las dos clases: cerrados, los de *importación* y *exportación*, para granos y mercancía pequeña ó delicada, y también el almacén de productos y materias *combustibles;* abiertos, los tinglados que han de contener barrilería, materiales de construcción y demás mercancía gruesa. Dentro de estos almacenes, la Aduana dispondrá la separación conveniente entre las expediciones según la temporalidad de su almacenamiento, es decir, según sea ó nó la mercancía de tránsito.

Condiciones á que deben satisfacer.—Fuera de las generales exigibles á esta clase de edificios y ateniéndonos solamente á las par-

ticulares circuntancias del caso, hemos procurado atender principalmente á las siguientes condiciones:

1.ª *Urgencia.*—Este factor se impone con carácter preponderante, pues el estado del puerto es realmente insostenible. Convencidos como estamos de que si no se adoptan procedimientos expeditos para la construcción de las obras, éstas se dilatarán indefinidamente, hemos dado preferencia á las soluciones rápidas, dentro, por supuesto, de aceptables circunstancias.

2.ª *Seguridad.*—Se ha previsto esta condición, no ya sólo en su concepto mecánico, sino desde el punto de vista de la custodia y conservación de los productos almacenados. Para defenderlos de la humedad deberán pavimentarse los almacenes sobre un tendido de hormigón. Los almacenes cerrados tendrán puertas cuyas llaves guardará la Aduana, y, en algún caso, el consignatario.

3.ª *Circulación interior.*—Creemos conveniente que las vagonetas puedan atravesar los grandes almacenes para el curso rápido de la mercancía que deba pasar desde el muelle al convoy ascendente. Con tal objeto se establecerán los oportunos ramales entre las vías de apartadero y almacenes.

4.ª *Acceso al público.*—Es preciso facilitarlo para proporcionar rapidez y comodidad á las relaciones entre el público y los agentes de la Aduana. Esto se consigue á favor de un buen emplazamiento.

5.ª *Vigilancia.*—Se asegura la del personal de Aduanas sobre los almacenes, merced á la posición céntrica de éstos.

6.ª *Capacidad.*—Será la necesaria para contener toda la mercancía susceptible de aglomerarse en los almacenes.

Cálculo de la capacidad.—La base de cálculo debe ser la cifra de tonelaje anual, teniendo en cuenta que la mercancía realmente almacenable es la de exportación, pues la de importación estará muy pocos días, tal vez horas, en almacén.

Respecto á la capacidad, suele admitirse que se necesitan, por término medio para toda mercancía, seis metros cuadrados por tonelada, contando con los espacios necesarios para la circulación. Según esto, el tinglado propuesto, que mide 600 metros cuadrados, podrá cobijar 100 toneladas, y si se acepta que esta mercancía no ha de permanecer más de cuarenta y ocho horas almacenada, se infiere que el tinglado en cuestión es capaz para un tráfico anual de 18.000 toneladas, número superior á la importación probable del puerto dentro de diez años.

Cuanto al almacén de exportación, el cálculo de la capacidad es más concreto, pues se sabe que el artículo almacenable es el cacao en sacos.

Ahora bien: según Perdonnet (Tratado de Caminos de hierro), el trigo en sacos exige un espacio de 2,50 metros cuadrados por tonelada; asimilando estos sacos á los de cacao, es fácil deducir el almacén necesario para contener toda la cosecha de Fernando Póo, la cual se eleva hoy á 3.000.000 de kilogramos.

Tenemos, en efecto,

$$3.000 \times 2{,}50 = 7.500 \text{ metros cuadrados.}$$

Es decir, que necesitaríamos un almacén de 100 metros de largo por 75 de ancho para contener todo el cacao que produce la isla.

Pero si se tiene en cuenta que este cacao no se cosecha todo al mismo tiempo; que á medida que unas partidas entran en el almacén otras van saliendo, y que este tráfico se mantiene durante unos tres meses, no es descaminado suponer que no llegará seguramente á reunirse en almacén más allá de $^1/_{10}$ de la cosecha total, es decir, que según ésto necesitamos calcular un almacén para 300 toneladas de cacao. Este almacén deberá tener, pues,

$$300 \times 2{,}50 = 750 \text{ metros cuadrados.}$$

Para satisfacer las exigencias del cálculo hemos dado:

	Metros cuadrados.
Al almacén de exportación.....	560
Al almacén de importación, que podrá servir también, eventualmente, para almacenar grano cuando éste se acumule en días de gran tráfico	280
TOTAL.....	840

Estos 840 metros cuadrados permitirán almacenar en buenas condiciones:

$$\frac{840}{2{,}50} = 336 \text{ toneladas de cacao,}$$

y, por consiguiente, queda lugar sobrado para las 300 que se han previsto.

El almacén de importación debe ser mucho menor que el de exportación, y creemos que bastará estimarlo, á lo sumo, en la mitad de éste, teniendo además en cuenta que se podrá utilizar para exportación en casos

de acúmulo, puesto que ya hemos dicho que la mercancía importada estará corto tiempo en Aduana y podrá almacenarse casi toda en el tinglado grande.

Por último, en caso preciso, podríase utilizar el Tinglado para poner á cubierto cualquier sobreexceso eventual de cacao.

Almacenes que se proponen.—Se han enumerado ya en la primera Parte, y son:

		Metros cuadrados.
1.°	Almacén de *exportación;* superficie.....	560
2.°	Almacén de *importación;* ídem.....	280
3.°	Almacén de *combustibles;* ídem.....	140
4.°	Tinglado *general;* ídem.....	600
5.°	Tinglado de *carbón;* ídem.....	210
	SUPERFICIE TOTAL DE ALMACENES...	1.790

EMPLAZAMIENTO.—Llamados á servir de eslabón entre el muelle y la ciudad, el emplazamiento de estos almacenes no puede ser otro que el existente entre la salida del muelle y el arranque de la cuesta, ó en las inmediaciones de este sitio, como así se propone, según puede verse en la *Lámina V.*

Hace, sin embargo, excepción á esta idea el almacén de combustibles, el cual se sitúa sobre la extremidad Este de la zona de servicio, donde, en caso de incendio, quedará éste localizado, sin peligro de trastorno para el resto de la zona de servicio.

Naturaleza de estos almacenes.— Este asunto ha sido objeto de reflexión detenida, pues se integran en él muchas variables que es necesario armonizar, á saber: la clase de materiales, la facilidad en la mano de obra, la rapidez en la ejecución, la solidez y durabilidad de los edificios, la economía impuesta por lo restringido del crédito disponible, etcétera, etc.

Seis soluciones se presentan:

1.ª Edificios en los cuales el material dominante es la madera en estado natural.

2.ª Edificios de fábrica.

3.ª Edificios de piedra artificial.

4.ª Edificios de cemento armado.

5.ª Edificios desmontables.

6.ª Edificios especiales.

La discusión de estos diversos sistemas nos ha conducido á los resultados que abreviadamente se apuntan.

1.° Edificios de madera.—Ya sean fijos ó desmontables, tengan ó nó armadura metálica, encontramos en la madera una característica que resueltamente la condena como elemento de construcción para almacenes, y es su combustibilidad. Por esta razón hemos desistido de emplear en tales edificios la madera en estado natural.

Por otra parte, la experiencia de muchos años demuestra que en la Colonia las obras de madera son malas, caras y de un entretenimiento ruinoso.

2.° Edificios de fábrica.—Este sistema responde á las exigencias técnicas, sobre todo adoptando las armaduras de hierro, pero no satisface á las limitaciones económicas y de tiempo.

La fábrica de ladrillo de arcilla cocida resulta enormemente cara en la Guinea, de lo cual puede dar idea el hecho de que un ladrillo puesto en Fernando Póo vale 14 céntimos de peseta, cuando su valor en la Península es tan solo 3 céntimos. El metro cúbico de construcción en las viviendas de tipo corriente, sin lujo, en España, sale á 13 pesetas por término medio, en Fernando Póo alcanza 24 pesetas.

Según esas cifras, el valor del almacén general que se proyecta sería, en números redondos.

$$840 \times 5 \times 24 = 100.800 \text{ pesetas.}$$

Ahora bien; como el Negociado no puede encargarse de estas construcciones sin dilatarlas en demasía, tropezaríase con las trabas de la subasta, tal vez con la falta de licitadores; en todo caso sería menester un plazo de ejecución que no conviene á la urgencia de estas obras.

3.° Edificios de piedra artificial.—Este sistema, similar al precedente por lo relativo á la solidez é incombustibilidad, es muy apropiado para obtener grandes efectos arquitectónicos á bajo precio y con economía de material, toda vez que la talla ó labra de la piedra se sustituye por el moldeado de los cementos ó morteros á base de portland. Los bloques ó sillares huecos que así resultan permiten obtener paramentos ornamentales ó decorativos, dando á dichos elementos los tamaños convenientes y las formas más variadas, como ladrillos, fustes, capiteles, molduras, etc.

Pero cuando no se persiguen efectos estéticos, cual sucede tratándose de almacenes, oficinas y viviendas ordinarias, las construcciones en piedra artificial pueden resolver el problema, sobre todo si se tiene alguna práctica en esta clase de trabajo, como sucede en la Colonia, donde tal sistema no es una novedad. Por estas razones lo hemos adoptado para

edificio de la Aduana, mas no para la construcción de los grandes almacenes, porque éstos tardarían mucho tiempo en ser levantados, á causa de los escasos medios con que cuenta el Negociado y el raquitismo del espíritu de empresa en la isla.

4.° Edificios de cemento armado.—Se habló de este sistema al tratar del muelle. A lo dicho allí (pág. 67), se añadirá que lo juzgamos útil y económico en ciertas obras donde caben elementos que puedan moldearse con antelación y abunden suelos, apoyos, bóvedas y vigas; pero la economía desaparece en las construcciones de un solo piso con gran superficie de muros, pues, como dice un autor (Alstine Crok), «el muro de cemento armado, con el espesor estricto que exige la resistencia, suficientemente recio, cuesta mucho más caro que el muro de piedra.»

Como en los edificios que proponemos para almacenes existe gran superficie de muros de pared, y además el sistema de hormigón armado adolece de los inconvenientes señalados en los apartes anteriores, hemos renunciado á su adopción.

Sin embargo, existe una variedad de este sistema que podría dar solución satisfactoria, según las circunstancias que se presenten cuando llegue la ocasión de construir los almacenes. Nos referimos á las fábricas constituidas por armaduras metálicas y entrepaños de hormigón, vaciado ó moldeado en encofrados de madera, procedimiento cuyas condiciones de aplicación á la Colonia nos parecen de gran practicabilidad.

5.° Edificios desmontables.—Este grupo realiza el ideal de las construcciones coloniales desde los puntos de vista de la facilidad de ejecución, rapidez y economía; suprime la mano de obra, elude la grave dificultad de contratar operarios y anula el factor tiempo, puesto que todo el trabajo se reduce á montar los elementos arquitectónicos fletados por la casa constructora, operación que se hace en dos ó tres semanas, con muy poca gente, bajo la dirección de un empleado de dicha casa. Mas, para que tan excelentes cualidades puedan ser provechosamente actualizadas en el caso de que se trata, es preciso que las acompañen otras de primera necesidad, como son: la incombustibilidad, la durabilidad y la solidez.

Dentro de este sistema, cuatro clases de construcciones distintas hemos estudiado, á saber:

De madera.

Mixtas de hierro y madera.

De madera con preparación incombustible.

De conglomerado pétreo.

Sus características son:

A) Madera.—Las que de esta clase se construyen, tanto en España

como en el extranjero, no nos han satisfecho; pues aparte de que la experiencia en la Colonia las condena por su entretenimiento altamente costoso y su incapacidad para resistir la acción destructora de la fauna tropical, son combustibles en grado eminente.

B) Hierro y madera.—Esta clase de construcciones acusa un progreso notable sobre las anteriores, y aunque más caras inicialmente, resultan á la larga más económicas; carcomido un tablón ó destruído un painel, se substituye por otro, y la *carcasse* ó armazón sigue en pie. Pero la combustibilidad existe, y en un momento dado puede perecer toda la construcción.

C) Madera con preparación incombustible.—Este grupo presenta tipos ligeros que se han extendido considerablemente en estos últimos años, alcanzando gran favor. En principio, se les puede reprochar su escasa robustez y una durabilidad efímera; sin embargo, algunos tipos especiales poseen estas condiciones en términos satisfactorios. Tal sucede con las Casas desmontables sistema «Doecker».

Estas construcciones se componen de paineles unidos entre sí por medio de enganches y cubre-juntas, y están formados por marcos de madera de doble pared, revestidos de una preparación especial que les hace ininflamables impermeables, resistentes á los ácidos y á los agentes atmosféricos. Su colocación en el punto de destino es fácil y rápida. Todos los elementos, incluso los hierros, van protegidos por varias manos de pintura.

Estos pabellones se construyen para toda clase de servicios, así civiles como militares. En Alemania y en la Colonia del Kamerun existen numerosas instalaciones de este género. En España se han adquirido por la Administración para los servicios sanitarios, y están en uso actualmente con motivo de las precauciones adoptadas contra la invasión colérica, en hospitales de Africa, etc.

Constrúyense bajo el principio de transportabilidad absoluta, ó bajo el de transportabilidad relativa, según el carácter de fijeza que se les quiera dar. El tipo de construcción ligera no nos parece recomendable para los edificios que se proyectan; pero creemos que el tipo de construcción robusta dará buen resultado.

Para juzgarlo así nos apoyamos en el hecho de haberse celebrado por la casa constructora *(Christoh y Unmack* de Niesky, Alemania), el vigésimoquinto aniversario de su fundación. En el folleto publicado con tal motivo (1907) se hacía constar que existían barracas como la de la enfermería del Cuartel *Berlín II*, que contaban veinticinco años de vida.

Además, tenemos á la vista numerosas referencias de sus variadas

aplicaciones para lazaretos, hospitales de epidemias, sanatorios, cuarteles, escuelas, cárceles, cuadras, almacenes, etc.

Por otra parte, no hay que perder de vista que las exigencias de robustez, en el caso presente, no han de ser extremadas, pues el Almacén general de la Aduana se destina tan solo á productos agrícolas y á pequeñas mercancías; las de gran bulto, las piezas extraordinarias, cerchas, viguetas, tozas, barrilería, etc., deberán ser aparejadas en los tinglados que se proyectan en la banda Oeste, de la zona de servicio.

Por consecuencia de lo expuesto, consideramos que el sistema «Doecker» puede utilizarse para almacenes.

Los precios de este sistema dependen, naturalmente, de la distribución interior de los edificios, y también de sus dimensiones. Para los tipos de un sólo piso, análogos al que proyectamos, la media aproximada, por metro cuadrado, es de unas 115 pesetas.

Las figuras 42 y 43 dan el alzado y un corte del pabellón sistema «Doecker», provisionalmente aceptado hasta el definitivo estudio del tipo similar de conglomerado pétreo, que se indica á continuación.

D) Conglomerado pétreo.—La moderna industria de la construcción ha invadido el mercado con nuevos y muy recomendables productos artificiales. Pero entre los de aplicación á edificios desmontables, fija nuestra atención la *eternita.* Esta materia se obtiene por una mezcla de amianto y portland á enorme presión, de la cual resultan piezas planas que se cortan en paineles para formar muros y tabiques, dobles ó sencillos, y tejas planas de resistencia y ligereza extraordinarias.

De este material, llamado también *uralita,* tenemos información propia por haber sido ensayado en el Laboratorio de Ingenieros militares, donde á la sazón el autor de este trabajo prestaba sus servicios. La *eternita* es de consistencia pétrea, notable dureza y perfecta incombustibilidad. Se deja cortar y taladrar casi como la madera, y sus paineles de 1,20 metros de ancho, convenientemente cogidos con armaduras metálicas, forman las paredes de esta clase de edificios, los cuales se montan con suma rapidez.

En las construcciones de un sólo piso, el precio por metro cuadrado, es próximamente como en los pabellones «Doecker».

En particular, las tejas de uralita ó eternita se recomiendan por su ligereza, incombustibilidad, economía, resistencia, inalterabilidad, facilidad de colocación y escasa conductibilidad calorífica, por lo cual no vacilaríamos en proponerlas para todas las construcciones que se proyectan en este trabajo, si no resultaran más caras que la cubierta de plancha ondulada.

Advirtamos de paso que esta última clase de cubiertas es muy común

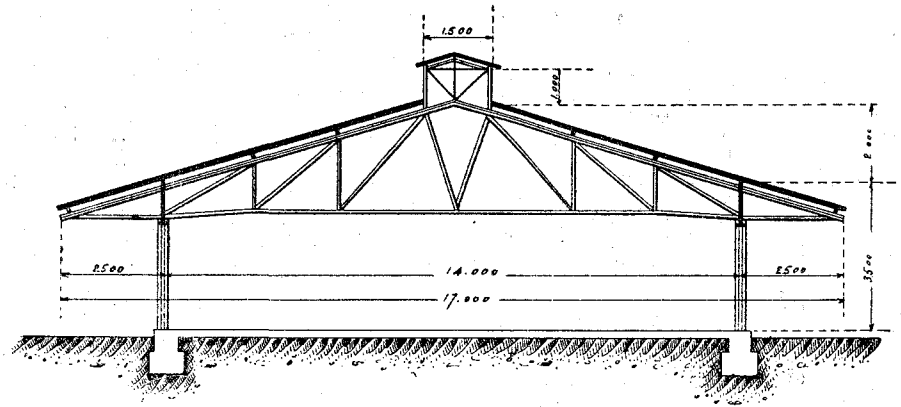


Fig. 42.—Perfil transversal del almacén.—Cercha tipo inglés, con tirante horizontal y linternón ó lucernario.

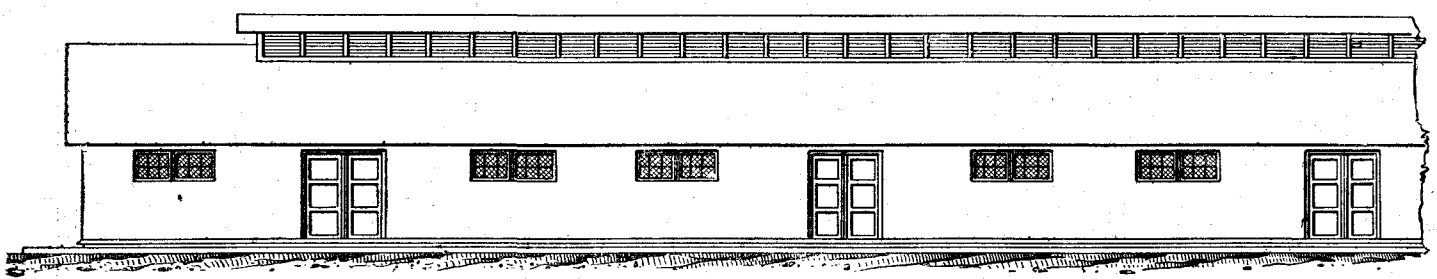


Fig. 43.—Alzado (parcial) del almacén de importación-exportación.

en la Colonia, llegándose en su empleo á un verdadero abuso, aplicándola no solo á edificios habitables, sino también á hospitales y pabellones para infecciosos, donde aquellas planchas obran como verdaderos colectores de calor en virtud de sus peculiares condiciones térmicas.

Creemos que este material debe desterrarse de las viviendas, limitándolo á la construcción de almacenes y tinglados; aun así no está exento de inconvenientes, pues en países cálidos y húmedos, sobre todo en las zonas costaneras, las planchas quedan expuestas al efecto corrosivo de las emanaciones salitrosas, y no tardan en presentar picaduras que obligan á continuo entretenimiento.

Soluciones que se proponen.

1.ª Almacenes de importación y exportación.—Estos dos almacenes ocuparán una crujía única, de un solo piso, de 60 metros de longitud total, formada, según uno de los sistemas siguientes:

a) Con armaduras de hierro, paredes de uralita ú hormigón, y cubierta á dos aguas.

b) Pabellón sistema «Doecker», con techumbre de eternita ó de plancha ondulada.

Ciertos detalles relativos á los muros de eternita, nos impiden de momento pronunciarnos resueltamente por uno ú otro de los dos sistemas; pero considerando que ambos reunen buenas condiciones para el objeto á que se destinan y que son pariguales en precio, adoptamos condicionalmente el sistema «Doecker». El tiempo que ha de transcurrir antes de que estos proyectos pueden llevarse á la práctica, permitirá resolver los detalles técnicos de que depende la adopción definitiva de uno ú otro tipo.

En cualquiera de ambos casos, el almacén deberá pavimentarse con una capa de hormigón, pero proponemos que éste no se tienda hasta que las tierras del piso hayan hecho su asiento.

En sus líneas generales, estos almacenes son como sigue:

	Mts.
Longitud total de ambos almacenes	60
Luz interior transversal	14
Salida de los aleros bajo los cuales deben ir las vías de servicio	1,50
Altura de los muro laterales	4
Idem máxima de los muros de piñón	6

Un tabique divide la nave general en dos: una de 40 metros de lon-

gitud, que es el almacén de exportación; otra de 20 metros, que es el de importación, y en éste se habilitará una pequeña estancia para el público.

Los muros laterales del almacén de exportación tienen, cada uno, tres anchas puertas y una serie de ventanas altas cerradas con cristal y tela metálica. El muro de piñón recayente á la plaza de Aduana lleva puerta y ventanas, y el opuesto una sola puerta. Otra lleva también cada flanco del almacén de importación.

Sobre casi toda la crujía va un linternón corrido, con persianas laterales para procurar luz y ventilación.

Las cerchas metálicas están convenientemente arriostradas y unidas por contravientos que dan al conjunto la necesaria indeformabilidad.

Estas cerchas, de tipo inglés con tirante horizontal, podrán organizarse, ya con luz total de 17 metros (como indica la figura 42) ya con luz de 14 metros, completando su longitud con la adición de una marquesina, ó media agua, lateral y frontal, que vuele 1,50 metros sobre las fachadas, cubriendo así el espacio exterior por donde han de correr las vagonetas.

La carga total permanente de la cubierta será de unos 50 kilogramos por metro cuadrado; la presión del viento se habrá de suponer, como mínimo, de 200 kilogramos por metro cuadrado.

2.ª Almacén para combustibles.—Constituído según lo hemos expuesto en la primera Parte (pág. 48), nada tenemos que añadir á lo que allí dijimos. Por la razón que se apuntó al tratar de los grandes almacenes, no podemos por ahora dar detalles precisos acerca de su construcción, que ha de ser igual á la de aquéllos. Como ésta se ha de hacer esperar aún algunos meses, durante ellos habrá espacio para formar el proyecto definitivo, puntualizando en él los extremos necesarios.

3.ª Tinglados.—El tinglado grande, para mercancías de importación y exportación, se hará con armaduras de hierro, iguales á las del gran almacén cerrado para que sean intercambiables, empleando también el mismo sistema de cubierta.

Con relación á estos depósitos de mercancía hemos estudiado la cuestión previa de si conviene sean altos ó al ras de tierra. Claro es que los muelles altos, es decir, aquellos que tienen su pavimento sobre el nivel del suelo, (de 0,50 á 1 metros) facilitan la carga y descarga de los carros y vagones; pero esta ventaja no se toca donde no existen esos vehículos, y además está neutralizada por su mayor coste y el gran espacio que exigen las rampas y escalinatas. Por tales causas se tiende hoy á construir los muelles al ras de tierra y así lo proyectamos nosotros, bien que pavimentando su suelo y oponiéndonos á la invasión de las aguas de lluvia mediante su conveniente salida por fuera del tinglado.

El que proponemos para el muelle del carbón, lo proyectamos abierto; pero si andando el tiempo se juzgara prudente cerrarlo para evitar robos (que no deben ocurrir si existe la debida vigilancia), nada más fácil que cerrarlo con plancha ondulada ó de otro modo.

Resumen.—En suma; se proponen 1.790 metros cuadrados de almacenes de todas clases. Si se admite el módulo dado en la página 109, se deduce que se podrán almacenar en dichos almacenes 716 toneladas de mercancía.

ANTEPROYECTO V — ALMACENES

PRESUPUESTO

	Pesetas.
Almacenes de exportación ó importación: 840 m^2, á 90 pesetas	75.600,00
Almacén de combustibles: 140 m^2, al precio de 90 pesetas.	12.600,00
Tinglado para mercancía gruesa: 600 m^2, á 30 pesetas....	18.000,00
Tinglado del carbón: 210 m^2, á 30 pesetas	6.300,00
TOTAL (TANTO ALZADO).....	112.500,00

ANTEPROYECTO VI

EDIFICIO PARA SANIDAD MARÍTIMA

MEMORIA

Justificación de este servicio.—Si se quiere dotar á Santa Isabel con obras que comprendan, aunque en modesta escala, los varios servicios característicos de un puerto moderno, no puede prescindirse de un edificio destinado á satisfacer las necesidades sanitarias marítimas, al igual de lo que se viene haciendo hoy hasta en los puertos más secundarios de la Península.

El servicio de Sanidad Marítima propiamente dicho ha de responder á la conveniencia de cerrar el puerto y la ciudad á la invasión de los gérmenes morbosos transportados por barcos que arriben con patente sucia; pero aparte de tan importante objeto, existe otra razón que abona el establecimiento de aquel servicio, y es la necesidad de constituir en la zona del puerto un centro de socorro para prestar los primeros auxilios á los obreros que sufran accidentes en las rudas faenas de carga, descarga y remoción de mercancías.

Programa de necesidades.—Las que deben ser satisfechas son de dos órdenes: *técnicas* y *administrativas*.

Las *necesidades técnicas* se derivan de la naturaleza y forma del servicio que realiza la Sanidad Marítima, y, por lo tanto, para saber cuáles son esas necesidades bastará recordar sumariamente las funciones que debe cumplir dicho servicio de Sanidad Marítima.

Llegado á puerto un barco con patente sucia, puede haber lugar á varias operaciones del mismo orden, á saber:

1.ª Desinfección de las personas y de sus ropas exteriores.
2.ª Desinfección de la ropa que no exija lavado.
3.ª Desinfección de la ropa que exige lavado.
4.ª Desinfección de las mercancías.
5.ª Desinfección del barco.

Desinfección de las personas.—Estas, al desembarcar, entran direc-

tamente en un departamento *sucio*, se despojan de sus ropas y, mientras las personas se bañan en una disolución desinfectante, aquéllas pasan á la *cámara de fumigación* y después al vestuario *limpio*, donde las recibe su dueño, el cual sale ya al departamento *limpio* para ir al lazareto.

Desinfección de las ropas que no exigen lavado.—Pasan á la estufa, donde se someten á la acción de los vapores de formol, entrando en aquélla por la puerta *sucia* y saliendo por la *limpia*.

Desinfección de las ropas que exigen lavado.—Son introducidas en una *legiadora de vapor*, al salir de la cual se las enjuga y seca.

Desinfección de las mercancías.—Se desinfectan en el barco, antes de su descarga, á favor del aparato Clayton. Este se aloja en una barcaza, y al llegar al costado del buque se tienden las mangas de aspiración y de inyección por encima de la borda de aquél, haciéndolas entrar por las escotillas hasta los compartimientos donde se encuentra la mercancía cuya desinfección interesa.

El gas sulfuroso producido por este aparato se extiende y difunde por todos los intersticios; destruye los microbios patógenos, aun á través de las envolventes textiles, extermina los insectos y roedores que propagan la epidemia, y su nocividad alcanza también á las larvas, huevos, gusanos, etc. No altera, sin embargo, los colores, los metales ni las propiedades germinativas, alimenticias ó gustativas de los productos vegetales, semillas, granos, etc.

Desinfección de los barcos.—Tiene lugar del modo expuesto en el párrafo precedente para las mercancías.

Resulta de cuanto antecede que en el edificio de que se trata será preciso disponer espacio para las siguientes necesidades:

a) Caldera para la producción de vapor.
b) Cámara de fumigación.
c) Estufa de desinfección.
d) Legiadora.
e) Cuarto de baño.
f) Vestuario.
g) Cuarto para el aparato Clayton.
h) Mesas de mármol ó piedra artificial para colocar la ropa.
j) Leñera.

Desde el punto de vista administrativo, las necesidades se reducen á procurar:

A) Despacho oficial para el Médico, pudiendo servir como centro de consulta, pequeño laboratorio y gabinete clínico.

B) Habitaciones particulares para el Médico.

C) Habitación para el practicante (1).

Las apuntadas necesidades quedan satisfechas en el siguiente

Edificio que se proyecta.—Es de un solo piso, levantado sobre pequeño zócalo y de planta rectangular, que mide 14 metros de frente por 13 de fondo. Está formado por armaduras de hierro y paineles de material Doecker, uralita, hormigón armado, etc., extremo cuya resolu-

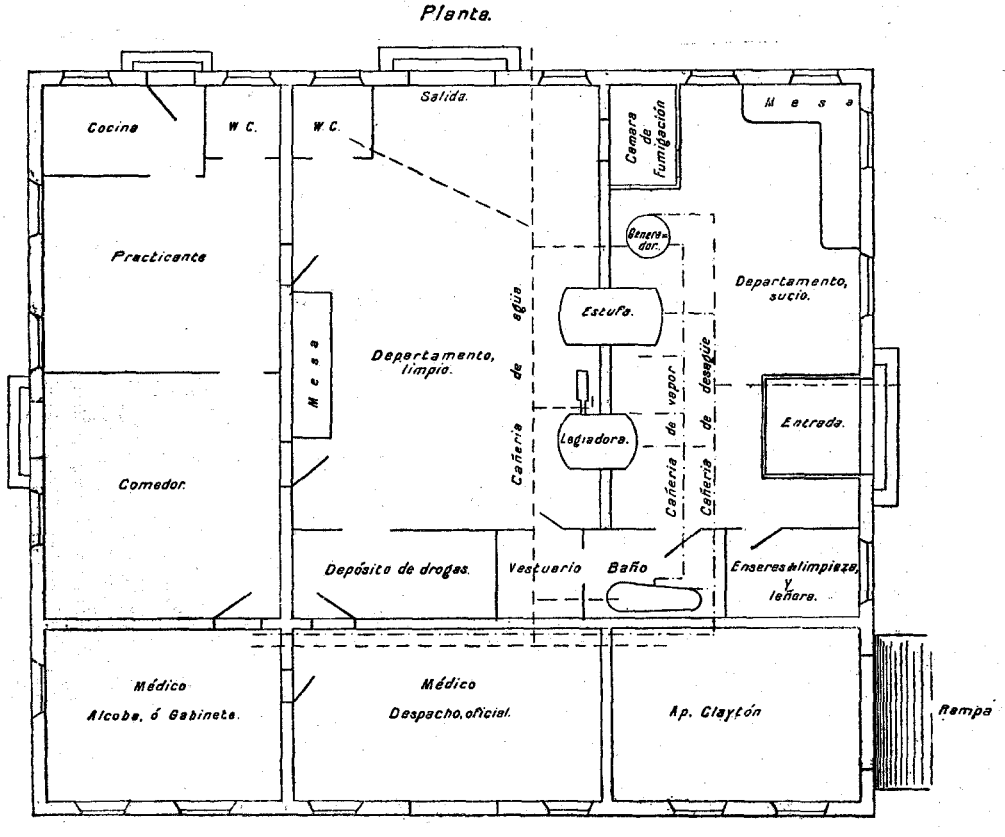


Fig. 44.—Sanidad marítima.

ción dejamos para más adelante por las razones aducidas en el anteproyecto de *almacenes*.

La distribución de la planta (fig. 44) demuestra que se han atendido las diversas condiciones enumeradas más arriba. La leyenda y los detalles del plano dispensan de entrar en una detenida descripción.

(1) En caso de juzgarse innecesarias estas viviendas podría simplificarse la planta que se propone.

La fachada principal (fig. 45) presentará en sus extremos dos pequeñas escalinatas hasta ganar la altura del zócalo, quedando una galería con barandilla de hierro semejante á la del edificio de Aduana.

Emplazamiento del edificio.—Dados su objeto y la posibilidad de que puedan desarrollarse gérmenes de infección en la parte sucia del inmueble, conviene darle una posición excéntrica; así se ha hecho confinándolo en el extremo occidental de la zona de servicio (1).

Instalación de cocinas, cañerías y retretes.—La cocina y los re-

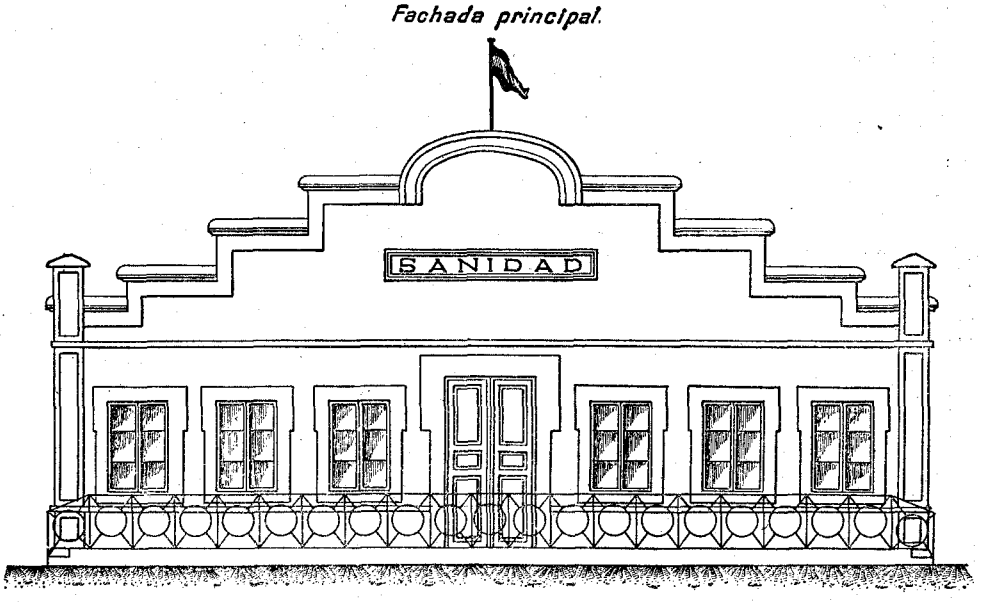


Fig. 45.—Sanidad marítima.

tretes se han llevado al frente posterior del edificio, dando á la primera una entrada directa por dicho frente.

A poca distancia de éste se instalará un pozo Mouras.

Son necesarias tres cañerías distintas: una para el agua potable, sacada de la cañería general de la ciudad; otra para el vapor producido por la caldera, y la tercera para el desagüe. La figura 44 da el trazado de estas cañerías.

Material sanitario y su instalación.—Hemos proyectado este edificio, y presupuesto su importe, omitiendo de propósito cuanto con-

(1) Véase la nota de la pág. 50.

cierne á la adquisición é instalación del material sanitario, tanto porque existen en Santa Isabel una estufa de desinfección y otros efectos técnicos que acaso puedan utilizarse para el nuevo servicio de Sanidad Marítima, como porque la construcción de este edificio figura en último lugar y antes de su comienzo habrá espacio para resolver lo que proceda.

ANTEPROYECTO VI EDIFICIO PARA SANIDAD MARÍTIMA

PRESUPUESTO

	Pesetas.
Importe de 224 metros cuadrados de construcción, á 115 pesetas el metro cuadrado.....	26.000,00
TOTAL.....	26.000,00

No se presupone cantidad alguna para el material técnico y su instalación por las razones apuntadas en la Memoria.

ANTEPROYECTO VII

DEPÓSITO-FUENTE

MEMORIA

Razones que lo aconsejan.—El servicio de aguada para los barcos, tal como se realiza hoy, presenta el inconveniente de hacerse en un momento dado á expensas del servicio de la población, lo que puede perturbar la normalidad del abastecimiento y expone, en los casos de avería, á dejar sin agua á los barcos que la necesiten.

Además, el suministro de aquel líquido á caño entero, produce fuertes arietazos cuando se cierra la comunicación, determinando en la red general frecuentes desarreglos de prolija y costosa compostura.

Por último, las pequeñas aguadas que continuamente reclaman las balleneras y otras embarcaciones sutiles; la necesidad de agua para surtir á las viviendas y al personal del puerto, y, finalmente, los servicios de policía é higiene del mismo, son otras tantas razones que justifican la constitución de una reserva de agua potable en la zona del puerto.

Es evidente que la facilidad de tomar agua en todo momento, aunque sea mediante un pequeño canon, aumentará la frecuentacion de barcos en Santa Isabel.

Condiciones del depósito.

1.ª Capacidad.—Creemos debe ser la suficiente para llenar los tanques de los mayores barcos que arriban á Santa Isabel, teniendo en cuenta que hoy los de alto bordo llevan destiladoras ó potabilizadoras que dan abasto al servicio de máquina y que para el baldeo no se requiere otra que la de mar. Por esta consideración y también por la de que los barcos grandes no necesitan más agua que la estrictamente indispensable para dos ó tres singladuras, puesto que existen puertos próximos, parécenos que bastará poder disponer en todo momento de unos 100 metros cúbicos, y esta dimensión es la que propenemos para el depósito.

2.ª Emplazamiento.—Debe ser central y fijarse lo más cerca posible de la cabeza del espigón, á fin de disminuir la longitud de cañería, y, por lo tanto, las probabilidades de avería, pérdida de presión, etc. En tal concepto fijamos su emplazamiento en el centro de la plaza de la Aduana.

3.ª Material con que debe construirse.—Hemos tanteado las dos únicas soluciones que se presentan: el hierro y la fábrica. La primera seduce al primer golpe de vista por el hecho de poder mandar el depósito desde la Península ya montado ó en piezas, con lo que se gana en rapidez de construsción; mas para ambas cosas se presentan dificultades casi insuperables: el depósito armado no es transportable, á causa de su volúmen, y en piezas no hay quien pueda roblonarlas en la Colonia.

Por otra parte, el hierro, sometido á la acción de las temperaturas tropicales, haría imposible la frescura del agua, y el gran coeficiente de dilatación de este metal comprometería la estanqueidad del depósito. Por último, la oxidación del hierro y la continua necesidad del repintado, desechan también esta solución.

La obra de fábrica se impone, pues, en este caso, presentándose dos modos de construcción: el depósito al descubierto ó el depósito enterrado. El primer modo tiene el grave defecto de hacer aquél muy estorboso, además de ser caro por el mayor cubo de obra; el segundo nos ha parecido preferible por tener sobre el primero las ventajas siguientes:

Es más económico.

Conserva el agua más fresca.

No embaraza el tránsito ni corta las vistas.

Además, la excavación para el depósito proporciona cierto número de metros cúbicos de tierras, que podrán aplicarse al pie de obra en el relleno del espigón ó de la zona de servicio.

Frente á estas ventajas adolece de restar presión al agua en su salida. Por esta causa no podemos proyectar el depósito completamente enterrado, pues el desnivel entre la rasante de la plaza de la Aduana y la línea de pleamar, es tan sólo de 1,50 metros, cota que resulta muy pequeña para dar la caída conveniente al ramal de salida, teniendo en cuenta la altura que debe tener el depósito. Estas razones nos han movido á adoptar un sistema mixto, ó sea el depósito semi-enterrado.

Depósito-fuente que se propone.—Es de planta rectangular y dimensiones de 8 × 6 metros en la base y 2,40 metros de altura, arrojando un volumen de 105 metros cúbicos.

De los 2,40 metros de altura corresponden 1,20 á la parte enterrada y el resto sobre el nivel de la explanada, resultando una diferencia de

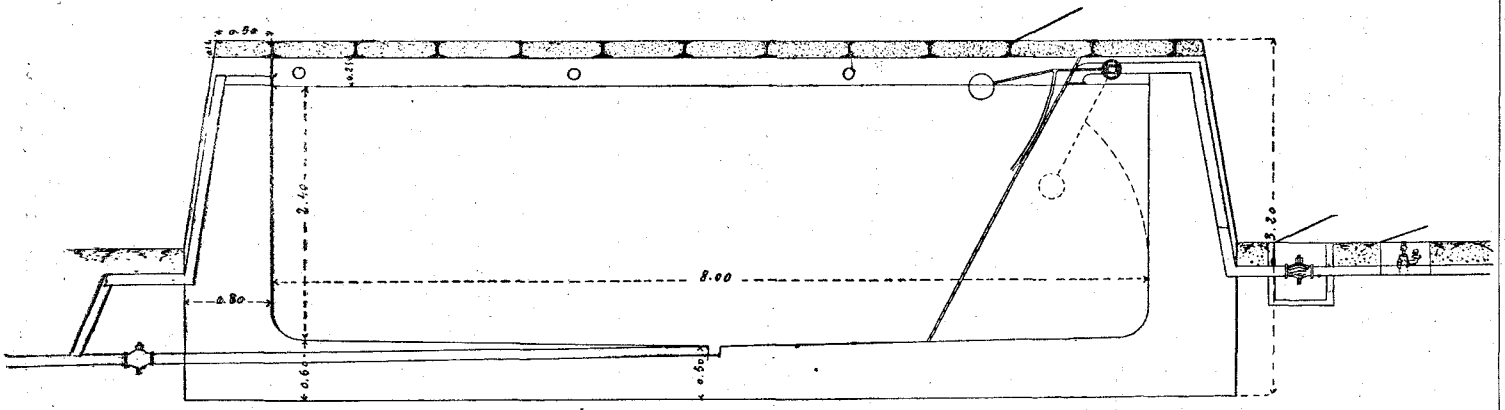


Fig. 46.—Depósito-Fuente.—Corte longitudinal.— El dibujo expresa bien lo que representa cada detalle: en la parte superior, las viguetas, el forjado de la cubierta y el registro para descender al depósito; más abajo pequeños círculos que indican los respiraderos de ventilación; á la derecha se ven la boca de entrada con su llave de cierre automático y la escala de hierro, así como dos arquetas que son llave de paso y boca de riego; á la izquierda el aliviadero y en el fondo la conducción de toma.—**Escala 1 : 70.**

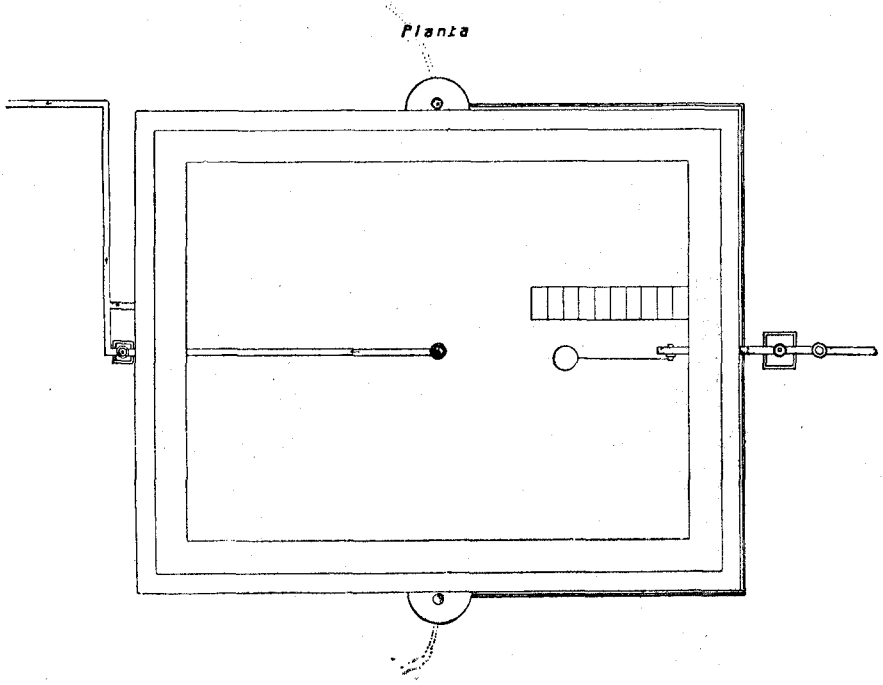


Fig. 47.—Depósito-Fuente.—En el recinto interior aparecen en proyección horizontal la escala de hierro para limpias y reparaciones, el aparato de cierre automático y la cañería de salida; al exterior se ven las arquetas y llaves de entrada y salida, las conducciones y las dos fuentes.—Escala 1 : 120.

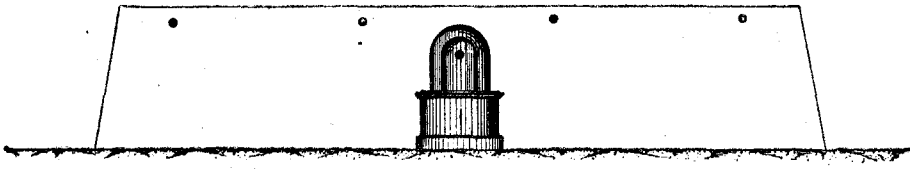


Fig. 48.—Depósito-Fuente.—Vista lateral.

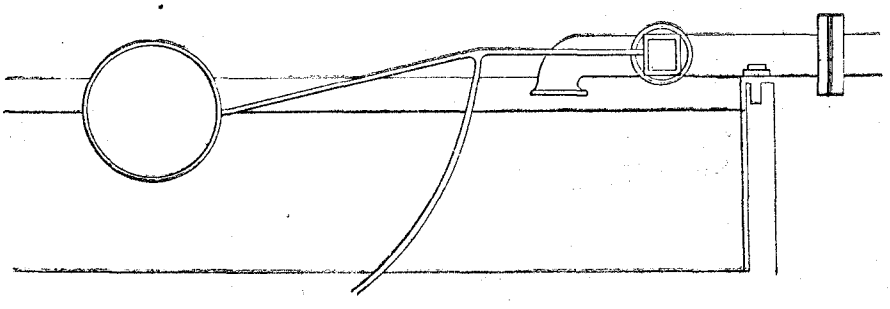
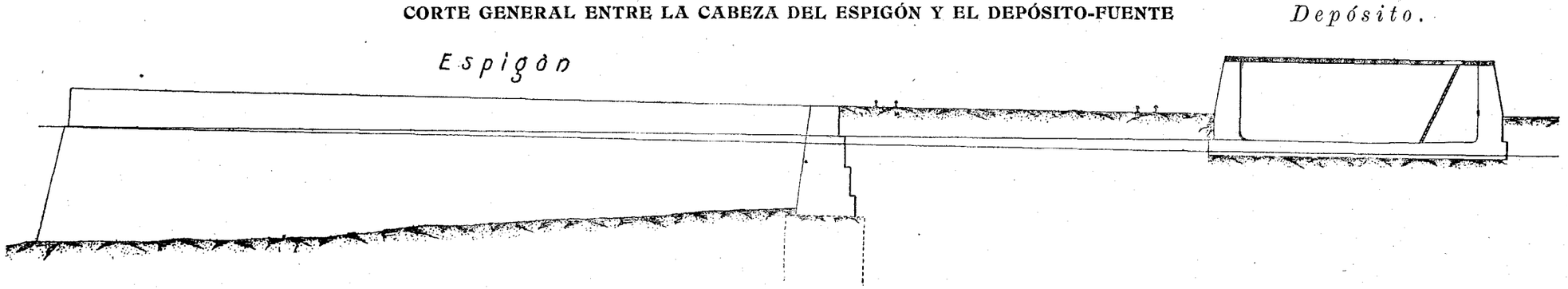
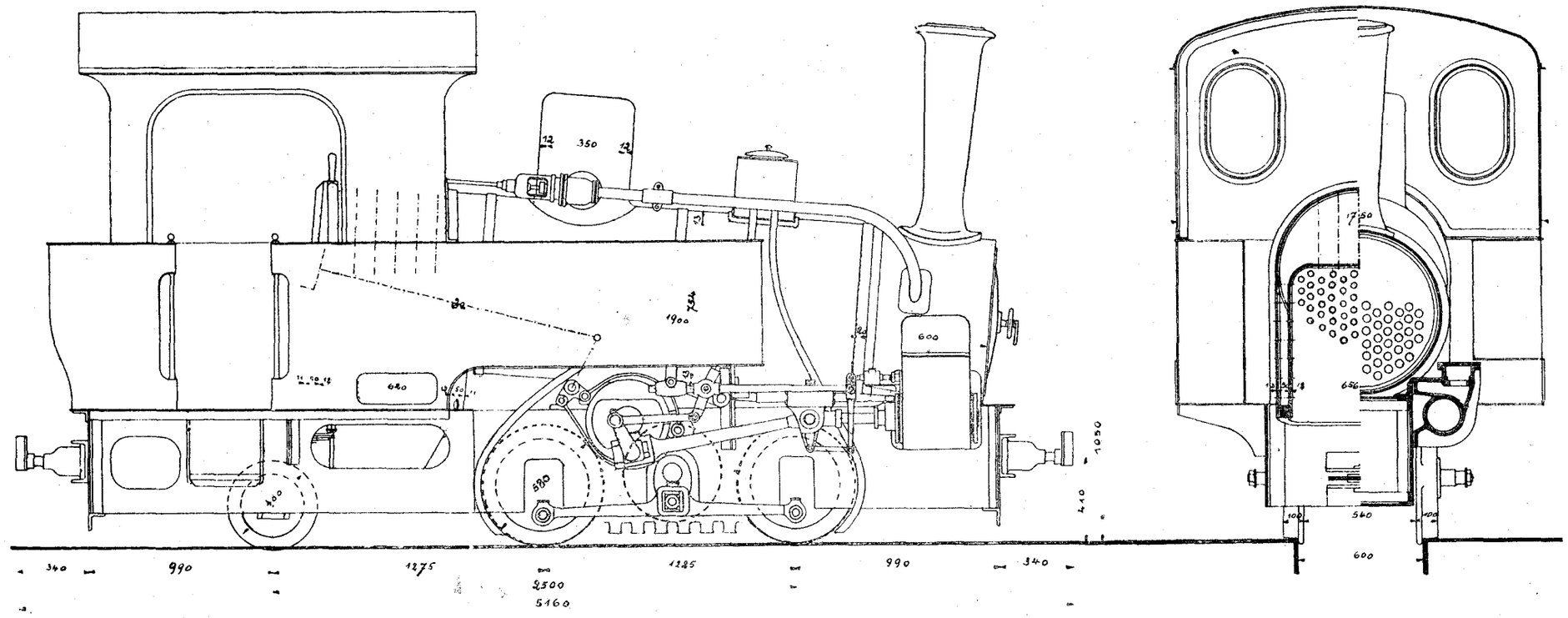


Fig. 49.—Depósito-Fuente.—Detalle del cierre automático de flotación, para que éste se verifique al llenarse el depósito.

CORTE GENERAL ENTRE LA CABEZA DEL ESPIGÓN Y EL DEPÓSITO-FUENTE



LOCOMOTORA PARA TRACCIÓN MIXTA DE CREMALLERA Y SIMPLE ADHERENCIA



nivel de 30 centímetros entre el punto de toma en la cabeza del espigón y el punto de salida en el depósito, sobre una distancia horizontal de 40 metros, desnivel más que suficiente para poderle vaciar por completo.

Las figuras 46 á 49 dan los detalles relativos al espesor de los muros, distribución de cañerías, cierre automático, arqueta de registro, etc., y en el presupuesto de la obra se detallan también estos particulares. La *Lámina VI* completa la descripción.

ANTEPROYECTO VII — DEPÓSITO-FUENTE

PRESUPUESTO

	Pesetas.
110 m^3 de excavación de tierras, á 2,50 pesetas	275,00
53 m^3 de hormigón para muros, á 30 pesetas	1.590,00
36 m^3 de hormigón para cimientos, á 30 pesetas	1.080,00
36 m^2 de forjado para la cubierta, á 8,70 pesetas	487,20
840 kilogramos de hierro en viguetas $\frac{100 - 14}{6 - 8{,}75}$ para la cubierta, á 0,35 pesetas	294,00
Una escala de hierro, desde el agujero de hombre al fondo del depósito, tanto alzado	25,00
Una tapa de hierro, de 1 × 0,70 metros, para el agujero de hombre, tanto alzado	25,00
Material de fontanero.	
60 metros de tubo de hierro, de 10 centímetros de diámetro, á 5 pesetas	300,00
50 metros de tubo de plomo, de 5 centímetros de diámetro, á 1 peseta	50,00
2 grifos de latón, para fuente 2 llaves de paso, de 10 centímetros de diámetro 1 llave de paso, con cierre automático para flotador 2 flotadores para el cierre automático 1 boca de riego	150,00
TOTAL	5.276,20

ANTEPROYECTO VIII

FERROCARRIL DE CREMALLERA

MEMORIA

Ascensión de la carga.—La meseta donde se asienta Santa Isabel se alza bruscamente desde el mar; la distancia horizontal que la separa del puerto es muy pequeña, al paso que la vertical es relativamente grande, correspondiendo á una diferencia de nivel de 25 á 30 metros. Así, pues, para ir del muelle á la ciudad es preciso salvar ese número de metros; para ganarlos á favor de una rampa del 3 por 100, por ejemplo, fácil á toda clase de vehículos, el cálculo demuestra que se necesita un desarrollo de 1.000 metros, y basta ver el plano de la bahía para comprender que semejante desarrollo no cabe sobre el terreno disponible, á menos de practicar retornos en zig-zag, recurso inadmisible por múltiples razones. A causa de esa estructura topográfica no ha sido posible establecer la comunicación entre el muelle y el poblado bajo una pendiente menor del 8,20 por 100, que es la de la *Cuesta de las Fiebres*, según demuestra el perfil que se une á este estudio. *(Lám. IV).*

Necesidad de la tracción mecánica.—Al considerar el esfuerzo necesario para subir esa *Cuesta* que, en una longitud de 322 metros, corta el ribazo á media ladera, no hemos podido reprimir cierto sentimiento de conmiseración hacia el *motor-hombre*, condenado durante tantos años al suplicio de remontar la carga bajo los ardores de un sol abrasador, ó sufriendo en la estación lluviosa la inclemencia de aguaceros diluviales.

Asombra pensar en la enorme cantidad de energía humana gastada en pura pérdida para elevar hasta Santa Isabel todo el flete que á su muelle arriba (1).

El tonelaje de importación está representado por 5.870.578 kilogra-

(1) El Ingeniero de Caminos, D. Francisco Pol, Director de las Obras, al dar cuenta de la marcha de las mismas, dice (Julio último): «La subida de este material (el de Telegrafía sin hilos) se hizo por dicha gente ocupándosela con esto varios días en que era necesario emplear todos los braceros en arrastrar por la Cuesta las vagonetas, pues *para subir dos de éstas* cargadas de madera, láminas de zinc, planchas de asbesto, etc., *he visto tirando en reata y empujando* **cuarenta y seis hombres.**»

mos, según la estadística correspondiente al movimiento comercial del año 1909, ó sean 6.000.000 de kilogramos en números redondos.

Para subir este peso á 30 metros de altura es presiso desarrollar un trabajo de 6.000.000 × 30 kilográmetros, es decir, que anualmente se pierde en la subida de las mercancías una cantidad de trabajo representada por 180.000.000 de kilográmetros, y aun más, puesto que el hombre al subir la mercancía tiene que elevar su propio peso.

Y no es esto sólo; aun en las faenas de la exportación existe una pérdida enorme de energía, porque al descender las vagonetas por la vía férrea que sigue la Cuesta, es preciso refrenarlas á fuerza de brazos, con tirantes de maniobra ó de otro modo, para evitar se precipiten por la pendiente de una manera vertiginosa.

No es fácil calcular exactamente la fortuna representada por esa cantidad de trabajo que el motor-hombre realiza estérilmente; pero basta señalar el hecho para reconocer lo penoso y lesivo del procedimiento actual y las positivas ventajas que resultarán de adoptar la tracción mecánica para el arrastre de la mercancía entre el puerto y la capital de Fernando Póo.

La solución mecánica impuesta por la crisis bracera.—La falta de brazos en Fernando Póo alcanza hoy extremos tales de penuria que amenaza provocar graves quebrantos en la situación económica de la isla. Los clamores de la Agricultura y del Comercio acusan la creciente gravedad del problema, y por lo que á la administración se refiere, preciso es consignar que todos los servicios, especialmente el de Obras públicas, vienen resintiéndose de esa general carencia de braceros.

Interesa, pues, poner remedio al daño apelando á todo los recursos hábiles, y ninguno más pertinente y eficaz que la introducción de la *máquina* en la Colonia, esto es, la substitución del trabajo muscular por el trabajo mecánico.

En el presente Proyecto general se ha tenido muy en cuenta la importantísima cuestión de los brazos; se economizan estos al facilitar las operaciones de carga y descarga en el muelle, al establecer vías de servicio en la zona del puerto, al crear almacenes á cargo de la Aduana, y, finalmente, al proponer la tracción mecánica para el tráfico entre el puerto y la ciudad.

Ventajas de la acción mecánica.—Esta economía en los brazos es de orden trascendente puesto que lleva consigo la economía en el tiempo, más la que se deriva del mejor concierto en el tráfico. La mercancía puede ir sin detenerse, desde el barco á la ciudad; las operaciones de carga y descarga, transbordo, subida y descenso, se realizan sin que apenas intervengan los brazos, de manera cómoda, ordenada y casi automá-

tica (1). En suma, los gastos que actualmente origina el método de arrastre se traducen en un recargo sobre el precio de la mercancía; este recargo desaparecerá ó se reducirá considerablemente con el sistema que se propone.

Sistemas hábiles para la ascensión de la carga.—Dos son los sistemas mecánicos que pueden emplearse para transportar la mercancía desde el puerto á la ciudad, es decir, para salvar los 30 metros de diferencia de nivel que existen entre uno y otra: el sistema *elevador* y el sistema *tractor;* ambos han sido discutidos con el siguiente resultado.

1.º Sistema elevador.—*Montacargas oblicuo.*—Desde el punto de vista de la fuente de energía, ó generador de fuerza, este sistema puede ser realizado con distintas clases de motores: los aplicables al caso de que se trata son:

Motor eléctrico.
Idem de vapor.
Idem térmico.
Idem hidráulico.

La adopción del primero implica la previa instalación de una central eléctrica, lo que complicaría el problema, llevándonos á un dispendio innecesario.

El motor *de vapor* presenta el inconveniente de obligar á la instalación de una caldera, que es preciso poner en tensión algunas horas antes del funcionamiento del motor.

Exige maquinista, fogonero, edificio de máquinas, etc. Los gastos de primera instalación son relativamente crecidos.

Los motores *térmicos* orillan la mayor parte de los inconvenientes del vapor y pueden entrar en actividad en el momento que se quiera elevar la carga; pero exigen circunstancias de ajuste, limpieza y entretenimiento que los hacen delicados. Por otra parte no dan margen á una solución económica; un montacargas oblicuo, accionado por motor de petróleo, incluyendo las obras de fábrica, los edificios para estación y el tinglado para el motor, no bajaría de 50.000 pesetas.

El motor *hidráulico,* constituído por una turbina podría establecerse creando un salto á favor de la cañería que pasa cerca de la Cuesta, pero como las características que influyen en la potencia del salto tienen poco valor, el número de caballos disponibles sería pequeño. El coste de esta instalación respondería tal vez á las exigencias del factor económico; pero aun así, no consideramos aceptable el sistema elevador por las ventajas que sobre él tiene el siguiente.

(1) Véase lo dicho en las págs. 51 y 95.

2.° FERROCARRIL.—SISTEMA TRACTOR.—Tres sistemas de tracción han sido objeto de nuestro estudio: el sistema ordinario, el adherente y el de cremallera.

El *sistema ordinario*, ó de doble carril á simple adherencia, no puede aplicarse prácticamente á una pendiente del 8,20 por 100, como es la de la Cuesta del Muelle, y, por lo tanto, no podemos admitirlo más que para los tramos restantes de la línea proyectada, en los cuales las pendientes son menores del 3 por 100.

Hemos examinado detenidamente la conveniencia de construir un ferrocarril ordinario, adoptando un largo recorrido á fin de eludir el inconveniente de la Cuesta. Con este objeto hubimos de proyectar el siguiente trazado:

Solares de Obras públicas.—Calle de la Marina.—Calle Armero.—Calle del Sacramento.—Plaza de España.—Calle de Jesús hasta espaldas del actual campamento, y buscando aquí la cota más conveniente atravesar por túnel ó en trinchera (según lo permita el terreno) y venir á caer sobre la zona de servicio.

Este trazado tendría en su favor el recorrido por toda la ciudad comercial, pero exigiría la perforación del terreno en una longitud relativamente grande.

Esta consideración ha cohibido nuestro deseo de adoptar el sistema ordinario.

El *ferrocarril adherente*, sistema Hanscotte, permite remolcar pesos por fuertes pendientes merced á un tercer carril central, entre los dos que constituyen la vía ordinaria, siendo la presión de la locomotora sobre este tercer carril automática y proporcionada á las pendientes. Este sistema, cuya eficacia no llega más allá de las pendientes de 12 por 100, es bueno y económico para largos trayectos, pero en nuestro caso particular resulta caro por consecuencia del elevado coste de las locomotoras.

El *ferrocarril de cremallera* nos ha parecido preferible, técnica y económicamente, á los anteriores, pues la cremallera es, en este caso, más sencilla y económica; la locomotora favorece la tracción mejor que la barra central adherente, y aunque es más cara que ésta, la longitud necesaria es muy pequeña (322 metros) para que la diferencia de precio merezca tenerse en cuenta.

VENTAJAS DEL SISTEMA TRACTOR SOBRE EL ELEVADOR.—Prescindiendo de las ventajas de orden moral que en favor del ferrocarril se citaron en la primera Parte (pág. 51) tiene éste otras indiscutibles sobre el montecargas, á saber:

a) Puede mover en igual tiempo un número de toneladas mucho mayor.

b) Puede ir dejando la mercancía en distintos puntos de la vía principal de la ciudad.

c) No exige construcción alguna que embarace la zona de servicio ni la parte de la calle de la Marina, donde, forzosamente, sería necesario instalar la desembocadura del montecargas oblicuo.

d) Puede utilizarse como medio de locomoción desde el puerto á la ciudad, y viceversa.

e) Constituye la primera sección del ferrocarril de Santa Isabel á San Carlos, y, por lo tanto, representa el comienzo efectivo de esta grande obra tan anhelada por los fernandinos.

f) Se puede establecer una módica tarifa de transporte, cuyo producto podrá destinarse á cubrir los gastos de construcción y explotación.

Frente á estas ventajas presenta un sólo inconveniente: es algo más caro que el montecargas; pero la diferencia de 20 á 30.000 pesetas está compensada con creces ante la incuestionable superioridad de las referidas ventajas.

Ferrocarril que se proyecta.

Trazado.—La traza de este ferrocarril se proyecta según una línea casi recta comprendida entre los terrenos de Obras Públicas y la extremidad Este de la zona de servicio, detrás del muelle del carbón. A la salida de Obras Públicas la vía sigue la calle de la Marina, en una longitud de 524 metros, toma la Cuesta de las Fiebres adosándose á su borde Sur, por donde va hoy, y termina al final de la zona dicha, pasando por detrás de los grandes almacenes.

Las condiciones de este trazado son favorables: no presenta curvas, va por sitios donde la vigilancia es fácil y á su encuentro salen las arterias principales de la ciudad, como las calles de Chacón, Irizarri, Armero y O'Donell, á cuyas bocacalles pueden acudir el comercio y los particulares para utilizar el ferrocarril.

Perfiles.—El longitudinal puede verse en la *lám. IV*, de cuyo examen resulta: (1)

(1) Con posterioridad á la fecha de los datos que hemos tenido á la vista para redactar este Proyecto, se han modificado ligeramente las rasantes de la Cuesta de las Fiebres. De las comprobaciones efectuadas por el Ingeniero Director de las Obras D. Francisco Pol, resulta que en el perfil representado en la *lámina IV* deben introducirse las alteraciones siguientes:

PUNTOS DE PASO	DISTANCIAS		Inclinación de la rasante.	Clase de vía.
	AL ORIGEN	PARCIALES		
Cobertizo de la locomotora..	»	»	Horizontal.	Ordinaria.
Plaza de la Aduana.....	104,50	104,50		
Escalinata Plaza de España..	379,90	275,40	0,032	Cremallera.
Esquina «Catalana».....	426,20	46,30	0,050	Idem.
Casa «Escuelas.».....	489,20	63,00	0,022	Ordinaria.
Puerta Iglesia Metodista....	548,80	59,60	Horizontal.	Idem.
Eje calle Armero.....	614,00	65,20	0,015	Idem.
»	719,00	105,00	0,030	Idem.
»	772,50	53,50	0,015	Idem.
Ejes Chacón y Marina.....	912,47	139,97	0,015	Idem.

Los perfiles transversales hasta la salida de la cremallera son como puede verse en las figs. 19 á 34.

Para el tendido de la vía no hay que practicar desmontes ni terraplenes en la mayor parte de la línea; la explanación está casi totalmente

---

Desde el origen de la Cuesta *(Luz roja Aduana)* y siguiendo por ésta en dirección de *Obras Públicas,* se tiene:

Rasantes.	Longitud.	Pendiente.	Distancias al origen.	OBSERVACIONES
1.ª	271,75	0,0766	271,75	Termina en la entrada de la plaza de España.
2.ª	38,80	0,0811	310,55	Termina frente al muro O. de *La Catalana,* donde arranca la curva *(A).*
3.ª	41,50	0,0180	352,05	Termina en el comienzo del pretil ó balaustrada.
4.ª	37,00	0,0064	389,05	Termina sobre la linea de inflexión entre la curva *(A)* y la contracurva *(B).* Esta línea de inflexión mide 0 metros.
5.ª	98,64	0,000	487,69	Termina en la esquina E. de la calle de Reina Victoria, donde acaba también la curva *(B).*
6.ª	121,40	0,0338	609,09	Termina 12 metros antes de llegar á la calle de Irizarri.
7.ª	90,00	0,0110	699,09	Termina entre las calles de Irizarri y de Chacón.
8.ª	125,20	0,000	824,29	Termina en la intersección de las calles de la Marina y de Chacón, frente á *Obras Públicas.*

Curva A.—Es cóncava del lado del mar, con radio de 86, 67 y tiene un desarrollo de 74 metros.

Curva B, ó contracurva.—Es convexa del lado del mar, tiene un radio de 146 metros y un desarrollo total de 92,50 metros.

hecha y, por lo tanto, la construcción del ferrocarril es obra de pocas semanas, aun con los escasos recursos del Negociado.

El movimiento de tierras, localizado entre los perfiles 1 á 11, es como sigue:

PERFILES	DESMONTES	TERRAPLENES
1	1,25	37,65
2	1,60	66,20
3	1,65	53,60
4	5,50	66,20
5	10,50	67,30
6	13,20	99,25
7	19,10	92,80
8	19,50	49,45
9	8,25	44,85
10	8,25	47,50
11	8,25	13,30
	97,05	638,10
		97,05
	Tierras necesarias.....	541,05 m³.

Las cuales van incluídas en la cubicación correspondiente de la zona de servicio (Anteproyecto III, pág. 90).

Vía.—Material fijo.— Por las razones ya expuestas en la primera parte (capítulo 3.°) adoptamos el ancho de 60 centímetros, en vía única, por la poca circulación que ha de tener.

La vía de 60 centímetros está muy generalizada en las colonias de Africa, existiendo algunas de longitud extraordinaria, como la de Mosamedes (portuguesa), de 80 kilómetros; la Sigi (O. alemán), de 224 kilómetros, y la de Otavi (S. O. alemán) que mide 578 kilómetros.

Proponemos un *carril* de regular sección para dar á la vía resistencia y estabilidad convenientes. Su altura es de 80 milímetros, su peso 13 kilogramos por metro lineal y su longitud 7 metros.

La *traviesa* será metálica, lo que facilita el tendido; la equidistancia de traviesas 70 centímetros.

Se establecerán dos *cambios* de vía sobre traviesa de madera, uno en el origen y otro en el término de la línea, para que puedan pasar las unidades del tren al apartadero y las locomotoras á éste ó al depósito.

En la cabecera y término de la línea se instalará una *plataforma para locomotora*, á fin de que éstas puedan pasar fácilmente del depósito á la vía y viceversa.

No se presupone *balasto* para la vía; el Ingeniero determinará si aquél es necesario en algún trozo (1).

Para la porción de 322 metros en pendientes del 5 y del 8,20 por 100 se adopta un carril central en *cremallera* sobre *traviesas de madera* con equidistancia de 76 centímetros, embebidas entre las traviesas metálicas de la vía ordinaria (figs. 50 y 51).

Se ha previsto que el tramo de barra dentada sea corto (2,28 metros) para su más económica reposición.

Los dientes de la cremallera tienen, respectivamente, 125 × 25 milímetros de alto y grueso.

Al principio y al fin de la cremallera va un *tramo de entrada*, dispuesto sobre el de vía ordinaria, con objeto de facilitar el engrane de la locomotora en los puntos de transición.

Obras.—No son necesarias; creemos bastará construir un cobertizo para depósito de locomotoras, cocherón en el arranque de la línea y otro para una locomotora sobre la vía perdida al término de aquélla.

La locomotora podrá tomar agua del Depósito que se establecerá en el centro de la plaza de la Aduana. Para ello maniobrará la máquina hasta colocarse sobre la vía perdida, que viene á terminar muy cerca del expresado Depósito.

El cobertizo para el abrigo eventual de la locomotora sobre la zona de servicio es tan insignificante, que no merece la pena de proyectarlo. El ingeniero jefe del Negociado lo construirá según lo estime mejor.

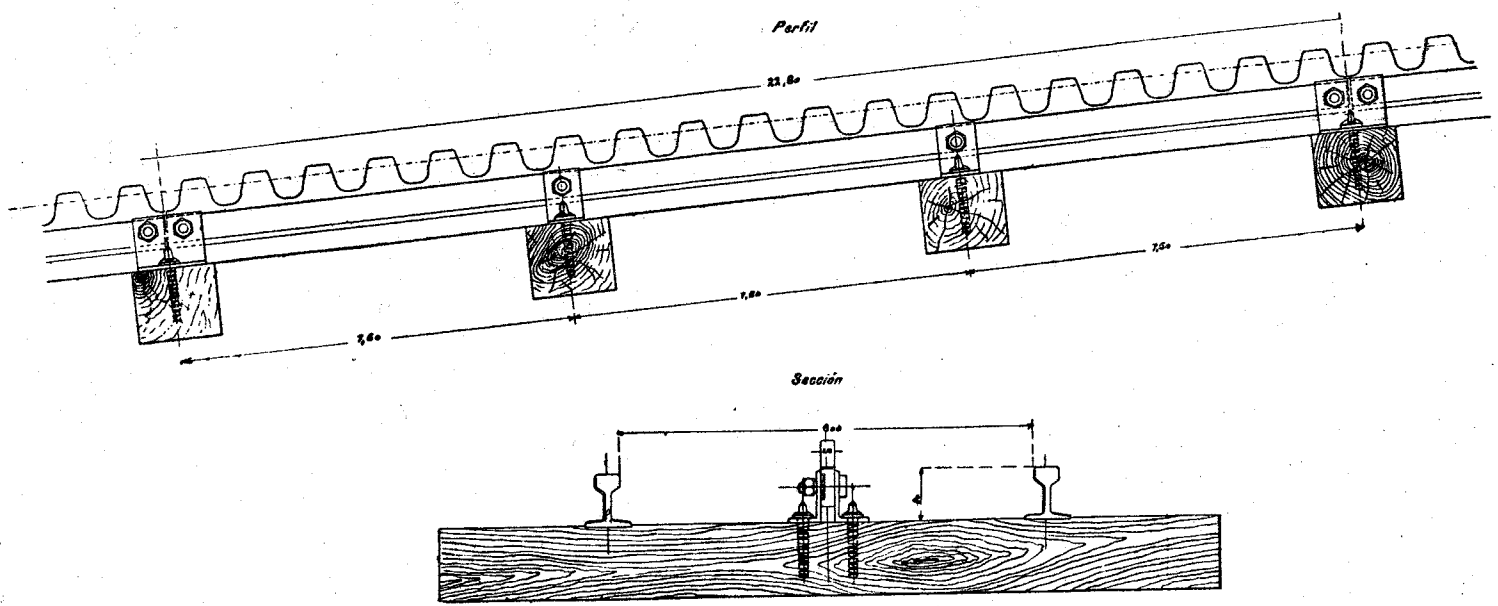
El depósito de máquinas que proponemos está representado en las figuras 52 y 53, aunque puede adoptarse cualquier otra disposición análoga. Ofrece acomodo para tres locomotoras y dos coches. Los detalles de la figura dispensan de toda explicación.

Material móvil.— Se considera necesario el siguiente material:

2 locomotoras.
10 vagonetas abiertas.
6 vagonetas cerradas.
1 coche mixto para viajeros.

Locomotoras.— *Cálculo de la potencia necesaria.*— La base de cálculo

(1) Recientemente los italianos han construído el ferrocarril de Trípoli á Ain-Zara, con vía de 0,95 metros en la cual las traviesas descansan sobre el suelo sin balasto en la mayor parte de los trozos, no obstante el peso de la locomotora (48 T.) y el tráfico de la línea (4 trenes).



Figs. 50 y 51.—Perfil y sección del tramo de cremallera.

ha de ser el número de toneladas del tráfico anual en Santa Isabel, número que ya se registró en la primera Parte, y que se descompone así:

Importación	4.119 toneladas.
Exportación	3.582 —
TOTAL	7.701 —

Se ve que hay poca diferencia entre los tonelajes de importación y exportación, de modo que para los efectos de este cálculo se puede estimar que aquellos tonelajes son iguales, ó lo que es lo mismo, que los trenes ascendentes y descendentes deben remolcar iguales pesos.

Si suponemos la formación de un tren diario, en los dos sentidos, caso el más sencillo y económico, necesitaremos una locomotora capaz de arrastrar un peso neto de 10 á 12 toneladas por una pendiente del 8 por 100, pues en la unidad año resultarán arrastradas

$$365 \times 10 \times 2 = 7.300 \text{ toneladas,}$$

ó sea próximamente el tráfico total de Santa Isabel.

CLASE DE LOCOMOTORA. *(Lám. VI).*—Por el carácter mixto de la vía férrea, se impone una locomotora que pueda marchar indistintamente por vía ordinaria y de cremallera y, además, convendría que sirviese lo mismo para combustible de carbón que para el de leña, pues la abundancia de ésta en la isla comunica sumo interés económico á este extremo.

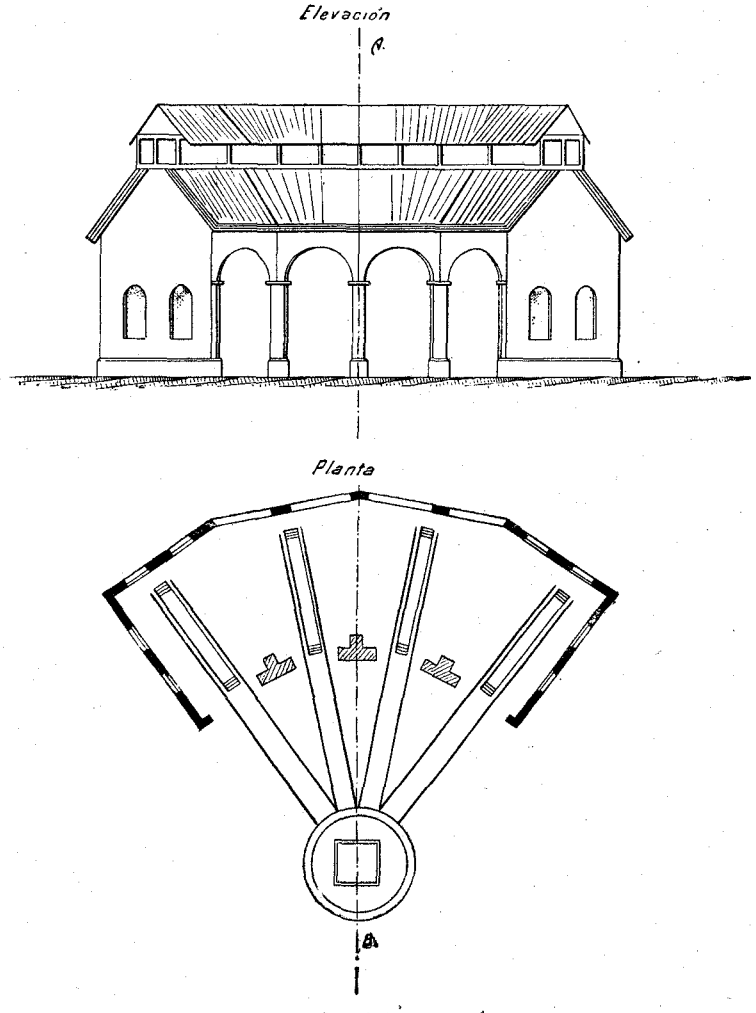
Sin embargo, en consideración al poco combustible que se necesita y atendiendo á la dificultad de los arrastres, que encarecerían la leña, puesto que sería preciso cortarla y traerla del bosque, apilarla, desecarla, etcétera, no consideramos prudente encargar la locomotora para esta clase de combustible. La cuestión será resuelta el día en que, tendidos los ramales al interior, el transporte de la leña sea fácil y el gran consumo de combustible imprima importancia económica al empleo de aquélla.

Para satisfacer á las condiciones precedentes la locomotora deberá tener las siguientes principales características:

Potencia	50 caballos.
Carga de arrastre, útil, por una pendiente de 8,20 por 100	10 toneladas
Velocidad por dicha pendiente	5 á 6 km. por hora.
Velocidad sobre rasante horizontal	10 á 12 km. por hora.
Peso	8 á 10 toneladas.

VAGONETAS.—Las proponemos de la mayor capacidad que permita el ancho de la vía, por convenir así á la menor longitud de los convoyes.

Las vagonetas descubiertas, especiales para el transporte de sacos de granos, tendrán una plataforma de 2,50 metros de longitud por 1,80 de ancho, pudiendo cargar unos 3.000 kilogramos.



Figs. 52 y 53.— Depósito para locomotoras.

Las vagonetas forma de vagón tendrán iguales dimensiones, armazón metálica, techo forrado de chapa y una puerta á cada lado.

Coche mixto para viajeros.—La mitad del vagón será cerrada y la otra mitad abierta, en forma de jardinera; estará provisto de topes centrales y freno de cadena.

ADICIÓN

Condiciones facultativas que habrá de reunir el material ferroviario con destino á las obras del puerto.

(A) Locomotora mixta para cremallera y simple adherencia.

1.ª *Estructura general.*—Locomotora-ténder, que pueda servir tanto para la marcha en cremallera como para simple adherencia sobro el tipo de vía de 600 milímetros, á saber: carriles de acero de 80 milímetros de altura y 12 kilogramos de peso por metro lineal, montados sobre traviesas metálicas de acero, distanciadas á 0,70 metros; la resistencia del carril á la flexión, entre dos traviesas inmediatas, es de 2.560 kilogramos.

La locomotora descansará sobre tres ejes; los cilindros serán exteriores, obrando por juegos de biela y manivela sobre un árbol intermedio que llevará dos piñones simétricos con relación al plano diametral de la rueda motriz. El árbol de esta rueda actuará en los ejes motores por medio de juegos exteriores de biela y manivela.

Llevará los frenos necesarios, maniobrados á mano, para moderar y regular la velocidad en la bajada, así como para la parada. Uno de aquéllos será por el vacío.

Para que la máquina pueda tomar inclinaciones diversas sin que las variaciones del plano de agua dejen al descubierto el cielo del hogar, el eje de la caldera estará calculado de tal suerte, que dichas variaciones se promedien cuando la locomotora pase subiendo ó bajando por la cremallera, cuya pendiente será de 8,20 por 100.

El volumen de la caldera y su cúpula tendrán la capacidad conveniente para que el vapor entre seco en los cilindros. El cenicero será basculante.

2.ª *Metales empleados.*—El hogar y los codales ó tirantes serán de cobre de primera calidad; las paredes de la caldera, de acero Martin-Siemens ó de otro similar, con doble roblonadura, y los tubos, de hierro dulce ó latón con virolas de cobre en los extremos que penetran en el hogar.

Los ejes, llantas, muelles, bielas y vástagos de los émbolos serán de acero; las manivelas, botones, correderas y demás partes de los órganos motores, de hierro forjado, y los cojinetes de los ejes y sus bielas de bronce, forrados de metal blanco.

3.ª *Aparatos y elementos auxiliares.*—Los depósitos para engrase serán de la capacidad necesaria para que garanticen el perfecto engrasamiento de todas las superficies rozantes.

La caldera, construída según las prescripciones exigidas por la ley, se proveerá de dos inyectores, cada uno de los cuales será suficiente para reemplazar el agua evaporada.

La locomotora tendrá:
2 válvulas de seguridad.
1 tapón fusible en el techo de la caja de fuego.
1 arenero.
1 silvato de vapor.
1 campana de vapor.
1 ventilador.
1 matachispas.
1 manómetro de presión.
1 nivel de agua.
Los grifos de purga y prueba necesarios.
Los topes de resorte y enganche irán en cada frente á una altura de 0,41 metros para que puedan conectarse al material móvil existente en Fernando Póo.
6 tubos de nivel.
2 linternas de mano.
1 farol de señales.
1 pala de fogonero.
1 hurgón.
1 rascador de tubos.
1 aceitera grande.
1 aceitera pequeña.
1 martillo.
1 punzón.
1 buril.
1 cortafríos.
1 tenazas.
1 llave inglesa.
1 juego de llaves.
1 destornillador.
1 escobillón.
1 cric ó gato de fuerza suficiente.
Todos los aparatos para el manejo de la locomotora se podrán maniobrar desde la garita, la cual estará protegida por marquesina ó cubierta de chapa.

4.ª *Características y otras condiciones.*—La locomotora desarrollará una potencia no menor de 50 caballos, pudiendo arrastrar una carga mínima de 15 toneladas por pendientes y rampas de 8,20 por 100 con velocidad de 4 á 6 kilómetros por hora y de 10 á 12 kilómetros, en igual tiempo, sobre rasante horizontal.

El hogar estará dispuesto para la combustión de carbón de piedra. El consumo de éste no excederá de dos kilogramos por hora y caballo.

El peso de la locomotora, en orden de marcha, será de unas 12 toneladas, próximamente.

La presión del vapor en la caldera no excederá de 14 atmósferas.

(B) Cremallera.

Será de acero, en largos de 2 á 2 y $^1/_2$ metros, con sus correspondientes hierros angulares de asiento, tornillos de unión, tirafondos, para seguridad ó sujeción sobre traviesas de madera distanciadas de 700 á 800 milímetros, incluyéndose las arandelas necesarias para los tornillos.

Altura de los dientes, 125 milímetros.

Ancho ó grueso del diente, 25 milímetros.

Esta cremallera estará especialmente dispuesta para el endentado con los piñones de la locomotora especificada en el apartado precedente.

(C) Tramos de entrada á la cremallera.

6.ª Servirán para la primera adaptación y enganche de la locomotora, á fin de que la entrada y salida de ésta se verifiquen con suavidad, sin choques y de un modo preciso.

Los tramos estarán constituídos con carriles y traviesas de acero según el tipo indicado para la vía en la condición primera.

El peso de cada uno oscilará entre 500 y 700 kilogramos.

Sobre dichos tramos y en su centro irán montados los distintos trozos de la cremallera, que empezará con una altura de diente cero, terminando en la especificada en la condición quinta.

Estos tramos se colocarán en los sitios en que el servicio de adherencia se convierta en cremallera, esto es, al principio y fin de ésta.

(D) Placa giratoria para locomotora.

7.ª Reunirá las condiciones siguientes:

1.—Resistencia, 12 toneladas.
2.—Pivote del centro, cónico ó de bolas, y ruedas en la periferia sobre carril ó banda metálica.
3.—Piso de madera ó palastro, en cuarteles.
4.—Mecanismos auxiliares completos (cerrojos, palanca de maniobra, cajas de engrase, etc., etc.).
5.—Sobre el piso llevará una vía fija del tipo ya descripto.
6.—El diámetro no será menor de 3 metros.
7.—El peso estará comprendido entre 1 y 2 toneladas.

El esqueleto de la placa será enteramente metálico, empleándose perfiles adecuados para garantir la solidez de aquélla y su perfecto funcionamiento.

(E) Placas giratorias para vagonetas y furgones.

8.ª Requiérense las condiciones que siguen:

1.—Serán de fundición gris.
2.—Su resistencia mínima, de 5 toneladas.
3.—Su diámetro, no menor de 1,40 metros.
4.—Servirán para la vía del tipo indicado y llevarán sobre el piso los carriles en ángulo recto, con todos los accesorios necesarios.
5.—La placa girará sobre bolas, ó pivote cónico central, y rodillos laterales.
6.—El peso mínino será de 600 á 700 kilogramos.

ANTEPROYECTO VIII FERROCARRIL

PRESUPUESTO

NÚMERO	MATERIAL	PRECIO	
		PESETAS	CTS.
600	Metros de vía, ancho de 600 milímetros, carril de 80 milímetros de altura y 12 kilogramos de peso por metro lineal, en largos de siete metros con bridas, tornillos y grapas de fijación á las traviesas, siendo éstas metálicas y espaciadas á 70 centímetros, al precio de 8,20 pesetas por metro lineal.....	4.920	00
322	Metros lineales de cremallera en largo de 2,28 metros, con sus hierros angulares de asiento, tornillos de unión, arandelas para los mismos, tirafondos para las traviesas de madera espaciadas á 76 centímetros, no entrando estas últimas. Dimensiones de los dientes, 125 milímetros de alto por 25 milímetros de grueso. Precio por metro lineal, 24,90.....	8.017	80
322	Metros de vía igual á la primeramente expresada, para traviesas de madera, pero sin éstas ni tornillos á 5,90 pesetas el metro lineal.....	1.899	80
2	Tramos de entrada á la cremallera sirviendo de primera adaptación y enganche de la locomotora, dispuesta cada entrada en un tramo sobre traviesas metálicas. Precio de cada tramo 1.150 pesetas.....	2.300	00
4	Vagonetas-carros para el transpsrte de sacos de granos, piso de chapa, chumaceras, para-choques de muelles para la tracción á vapor. Ancho de vía, 600 milímetros; longitud de la plataforma, 2,50 metros; ancho, 1,80 metros; carga, 3.000 kilogramos;		
	Suma y sigue.....	17.137	60

NÚMERO	MATERIAL	PRECIO	
		PESETAS	CTS.
	Suma anterior.....	17.137	60
	peso, 755 kilogramos. Precio por vagoneta, 510 pesetas.....	2.040	00
2	Vagonetas-carros, iguales á las anteriores, pero cerradas, forma de vagón pequeño, de madera, con armazón metálico y techo forrado de chapa, con una puerta á cada lado; peso, 1.100 kilogramos. Precio de cada vagoneta, 815 pesetas.....	1.630	00
2	Cambios de vía sencillos, ó sea para dos vías, para traviesas de madera que no entran en este presupuesto, á 175 pesetas uno.....	350	00
2	Placas giratorias de tres metros de diámetro, para locomotora con piso de madera y resistencia de 12 toneladas, al precio de 680 pesetas una.....	1.360	00
2	Locomotoras para cremallera de 50 caballos de fuerza, pudiendo arrastrar una carga máxima de 15 teneladas en una pendiente del 8,20 por 100 con velocidad de cinco á seis kilometros por hora en esta pendiente y 10 á 12 por rasante horizontal; hogar para combustión por carbón; peso de la locomotora en marcha, 10 toneladas; precio, 19.675 pesetas.....	39.350	00
	Para traviesas de madera, clavazón y menudos gastos (tanto alzado).....	1.000	00
	Depósito para locomotoras y cocherón fabricado con armadura metálica, tabiques y cubierta de uralita ú hormigón, 59 metros cuadrados á 90 pesetas.....	5.310	00
	TOTAL.....	68.177	60

NOTAS:

1.ª Pueden utilizarse una jardinera para viajeros y otros materiales de ferrocarriles existentes en la Colonia.

2.ª De conformidad con el espíritu y texto de la observación hecha en la pág. 58, el material figurado en esta relación podrá sufrir alteraciones en su número, precios y circunstancias, manteniendo aquéllas, sin embargo, dentro de la suma total presupuesta.

ANTEPROYECTO IX

MATERIAL AUXILIAR

MEMORIA

Su necesidad.—En distintos lugares del Proyecto general de que forma parte la presente Memoria, hemos llamado la atención acerca de la penuria de brazos en la Colonia y de la subsiguiente necesidad de reemplazar éstos por la acción de la máquina.

Semejante necesidad es de carácter extensivo y permanente en la isla; pero en el caso actual adquiere un imperio absoluto á causa del número, variedad y urgencia de las obras que se proyectan.

Por tal causa hemos concedido capítulo aparte al material auxiliar que la ejecución de aquéllas y la marcha de los servicios reclaman.

Material disponible.—El Negociado de Obras pública de Santa Isabel cuenta con algunos elementos que han de auxiliar poderosamente los trabajos del puerto. Entre tales elementos mencionaremos:

1.° Una *máquina trituradora*, utilísima en el caso presente, dado el gran número de metros cúbicos de piedra machacada que es preciso preparar. Si esta máquina tiene desperfectos será preciso prepararla seguidamente.

2.° Una *máquina apisonadora*, de cilindro, la cual puede ser útil para el afirmado ó cilindrado de la zona de servicio.

3.° Tramos de *vía Decauville*. Absolutamente necesarios para el transporte de materiales.

4.° *Vagonetas* para vía de 600 milímetros. Estas vagonetas son de gran utilidad é indispensables en razón de la enorme cantidad de piedra, tierras y materiales de relleno que es preciso remover. El Negociado no dispone hoy de suficiente número de aquéllas, por lo cual será necesario reforzarlo.

5.° Una *grúa fija* que trabaja en el cabezal del cargadero. Esta máquina, recompuesta si es necesario, seguirá prestando buen servicio.

Material cuya adquisición se propone.—Los elementos referi-

dos son á todas luces insuficientes para dar vado á las dificultades técnicas que se avecinan. El estudio de éstas nos ha movido á proponer las adquisiciones siguientes:

A) Grúas móviles (fig. 54), una para cada alineación recta del muro de costa; de este modo quedan servidos los tres sectores de tráfico, que son: Muro Este, Muelle-espigón y Muro Oeste.

Las grúas móviles podrán correr á lo largo de toda la zona.

Para calcular su potencia hemos partido del mayor peso que habi-

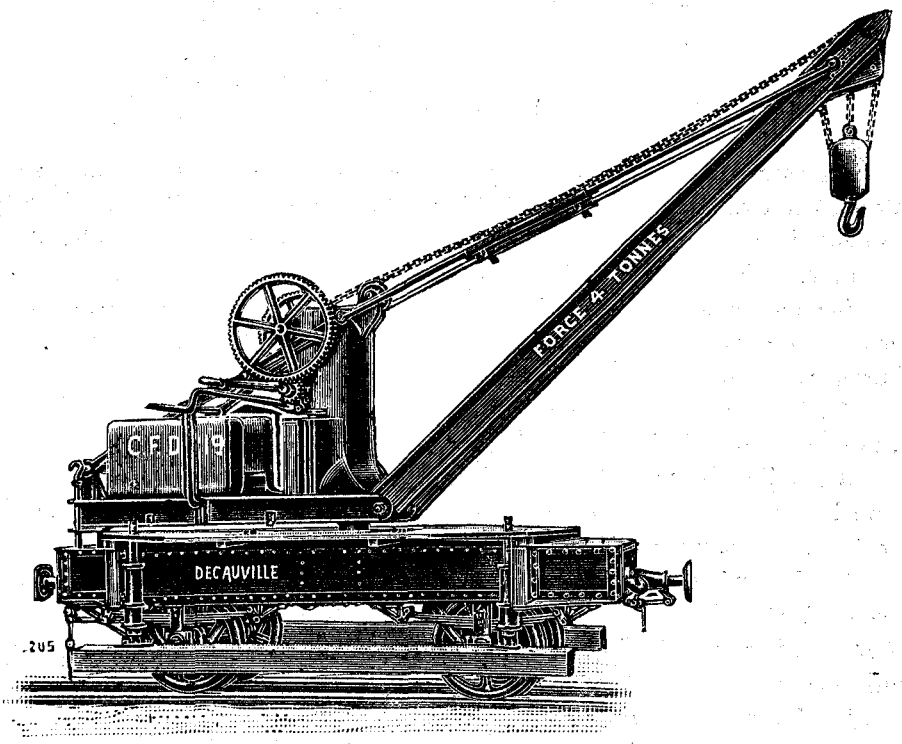


Fig. 54.—Grua móvil para maniobra á brazo.

tualmente han de alijar estas grúas, que es un bocoy de un metro cúbico, ó sea, próximamente, una tonelada. Por eso fijamos su potencia en 2 toneladas.

Para el caso de tener que elevar mayores pesos, dichas grúas podrán obrar conjugadamente.

En suma: las dos grúas serán iguales, de contrapeso, para movimiento á brazo, montadas sobre vagoneta-plataforma, con radio de acción á tres metros, é irán provistas de carracas para mover la vagoneta-plataforma.

B) Vía férrea.—Las maniobras en la zona de servicio exigen unos 500 metros de vía y dos cambios.

Proponemos la misma clase de vía que para el ferrocarril, es decir, ancho de 600 milímetros y carril con peso de 12 kilogramos por metro lineal.

C) Vagonetas.—Las mencionadas en el anteproyecto de Ferrocarril, servirán también para los movimientos de tierras y transportes de materiales durante los trabajos, así como para el tráfico de la mercancía dentro del puerto.

Proponemos la adquisición de cuatro vagonetas especialmente ads-

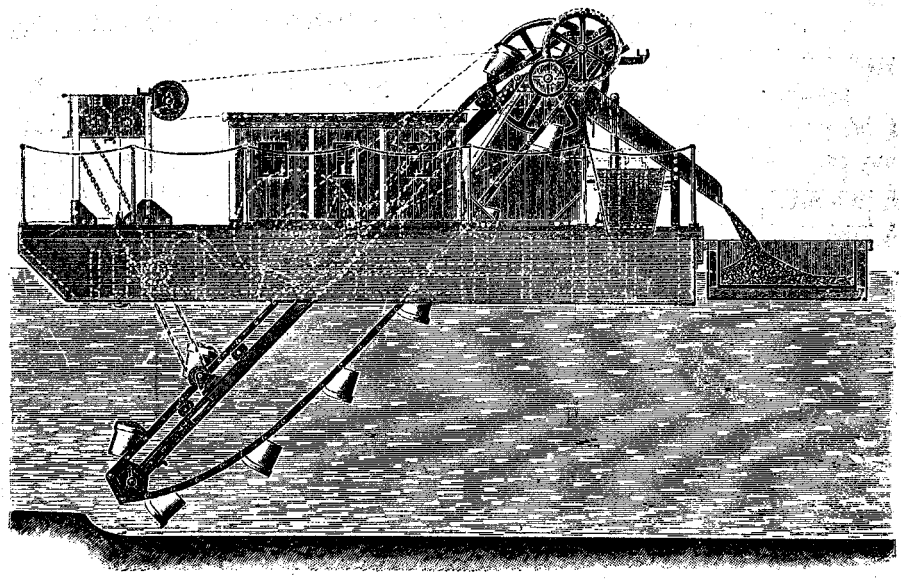


Fig. 55.—Draga flotante de rosario, con ganguil.

criptas al servicio de la Aduana, y sus cualidades serán las siguientes:

Tienen un metro cúbico de cabida; la caja, en forma de U, es de chapa de acero y tres milímetros de grueso; están provistas de fuerte freno á husillo actuando sobre las cuatro ruedas, teniendo, al efecto, una pequeña plataforma para el guarda-freno; las ruedas son de acero y tienen 35 centímetros de diámetro; los ejes giran en cajas de engrase con cojinetes de bolas. El peso de cada vagoneta es de 625 kilogramos.

D) Plataformas.—Proponemos la adquisición de cinco plataformas de vagonetas para la zona de servicio; son de fundición gris, con diámetro de 1,40 metros y resistencia hasta tres toneladas.

E) Máquina-hormigonera.—El considerable número de metros cúbicos de hormigón que las nuevas obras reclaman, justifica la adquisición de una máquina de esta clase, lo que hará ganar tiempo y economizará mucha mano de obra.

La que proponemos es del sistema «Ransome» para movimiento á brazo; rinde 15 á 20 metros cúbicos diarios y pesa media tonelada.

F) Draga (fig. 55). Para regularizar el fondo del puerto, limpieza del mismo, excavaciones submarinas, etc., creemos muy conveniente la adquisición de una pequeña draga, la cual tendrá útil aplicación no tan sólo en Santa Isabel, sino en los demás puertos de la isla y en los del continente, donde habrá que realizar en breve trabajos marítimos.

La que nosotros proponemos habrá de satisfacer próximamente á las siguientes características:

Draga flotante de rosario ó de cuchara con barco de hierro de 80 á 90 centímetros de calado; rendimiento teórico de 10 á 20 metros cúbicos por hora, y aptitud para poder trabajar á una profundidad de cinco á seis metros. La draga se accionará por una máquina de vapor de ocho á diez caballos.

ADICIÓN

Condiciones facultativas de la grúa, de la draga y de los gánguiles.

Grúa giratoria portátil de movimiento á brazo.

Reunirá las condiciones siguientes:

1.ª Irá montada sobre una vagoneta-plataforma para vía del tipo indicado.

2.ª Capacidad, 2.500 kilogramos de fuerza.

3.ª Radio de acción, 3 metros.

4.ª Altura de la polea sobre la rasante de los carriles, 4,50 metros.

Esta grúa llevará una caja de contrapeso, de hierro forjado, en la cual se colocará la chatarra; irá dotada de carracas para poder mover la vagoneta-plataforma.

Estará además provista de medios auxiliares que permitan fijarla á la vía, bien por medio de grapas ú otro modo cualquiera que responda al mismo objeto.

Draga flotante.

Cumplirá los requisitos siguientes:

Características generales.—1.ª Funcionamiento á vapor.

2.ª Rendimiento teórico, 200 metros cúbicos en diez horas de trabajo, siendo el efectivo, en el mismo tiempo, de 150 metros cúbicos.

3.ª Profundidad del dragado, de 5 á 6 metros.

4.ª Sistema de rosario central.

5.ª Vertimiento posterior.

6.ª La draga se destina á la excavación sobre fondo arenoso, sin perjuicio de que pueda también dragar en fango ó arcilla, aunque con menor rendimiento.

Embarcación.—Estará compuesta de uno ó dos cuerpos flotantes, de chapa de acero Siemens, con un grueso mínimo de 3 milímetros en cubierta, 3,50 milímetros en los costados y 4 milímetros en el fondo.

Las cuadernas del pontón ó pontones serán de hierro en ángulo, espaciadas de 0,50 á 0,70 metros; la borda estará robustecida convenientemente para proteger la embarcación contra la eventualidad de cualquier choque.

Llevará una caseta para protección y alojamiento de la máquina, con una camareta para el maquinista.

Sobre cubierta tendrá castilletes ó cabrias de hierro para el funcionamiento del rosario, y en la parte superior de aquéllos ó aquéllas se hallará el prisma de apoyo del rosario.

Las dimensiones de la embarcación serán, aproximadamente, las siguientes:

Eslora	11 metros.
Manga	4 —
Puntal	1 —

La cubierta llevará guardalados ó barandillas.

Motor.—El generador estará constituído por una máquina de vapor de 14 caballos de fuerza como mínimo.

La caldera será tubular, vertical, trabajando á la presión máxima do 10 atmósferas.

Estará timbrada conforme á los Reglamentos vigentes, y provista de inyector y bomba de alimentación con el correspondiente depósito para el agua que exija una jornada de diez horas de trabajo.

Como combustible se empleará el carbón de piedra.

Rosario.—Constará de cangilones de 20 á 30 litros de cabida, construídos con chapa de acero de 3 milímetros de grueso, llevando en el borde una cuchilla resistente, de acero especial.

La cadena será de hierros en U reforzados convenientemente, correspondiendo un cangilón á cada tres ó cuatro eslabones.

El árbol de transmisión del prisma superior llevará una rueda dentada de acero fundido, con un enganche de garras para la detención instantánea del movimiento.

Tanto el prisma superior como el inferior serán de acero fundido; los árboles de aeero forjado Siemens y los cojinetes de bronce fosforoso.

Las maniobras de elevación, descenso y regulación del rosario se harán por medio de cables de acero y tornos de mano.

Elementos anexos.—Acompañarán á la draga los elementos siguientes:

1.º El número de cables en longitud y sección que se consideren necesarios para las distintas maniobras.

2.º Un ancla delantera de 50 á 70 kilogramos de peso.

3.º Cuatro anclas laterales con un peso individual de 30 á 50 kilogramos.

4.º Los crics ó gatos precisos para el servicio.

Material de repuesto.—Con la draga se facilitará el siguiente material de repuesto para la misma:

6 cangilones completos, con sus accesorios.
50 engrasadores.
50 tornillos de cangilones.
12 eslabones gruesos.
12 eslabones dobles.
3 juegos completos de rodillos de guía.
1 prisma inferior completo.
2 placas completas de prisma superior.

El peso total de la draga y accesorios oscilará alrededor de 20 toneladas.

Gánguiles.

Habrán de cumplir las circunstancias que á continuación se puntualizan.

Serán de palastro de acero, convenientemente reforzado en el fondo, ángulos, bordas y partes más llamadas á sufrir, tanto por las presiones interiores como por los efectos mecánicos exteriores, como choques, etc., etc.

Estarán provistos de todos los elementos que se juzguen necesarios para su funcionamiento y seguridad.

La cabida mínima será de unos 3 metros cúbicos.

Las dimensiones principales, aproximadamente:

Largo	de 6 á 8 metros.
Ancho	de 2 á 3 ídem.
Altura total	de 0,70 á 1,00 ídem.

El grueso de la chapa empleada no será menor de 3 milímetros.

El peso aproximado oscilará de 1.500 á 2.000 kilogramos.

ANTEPROYECTO IX MATERIAL AUXILIAR

PRESUPUESTO

NUMERO	CONCEPTO	Pesetas.
2	Grúas móviles giratorias, sobre vagonetas-plataformas, con potencia de dos toneladas cada una, á 4.000 pesetas.	8.000
500	Metros de vía de 600 milímetros con carril de 12 kilogramos de peso por metro lineal, á 8,20 pesetas.....	4.100
3	Cambios de vías sencillos, ó sea de dos vías para la zona de servicio, á 175 pesetas.....	525
4	Vagonetas de capacidad de un metro cúbico para la zona de servicio, á 468,25.....	1.873
5	Plataformas giratorias para vagonetas de la zona de servicio y ancho de 600 milímetros, á 440 pesetas.....	2.200
1	Máquina hormigonera.....	1.950
1	Draga.....	25.000
	TOTAL.....	43.648

NOTA.—Reza también aquí la nota 2.ª estampada en el presupuesto del Ferrocarril de cremallera, pág. 147.

ERRATAS

Página.	Línea.	Dice.	Debe decir.
43	13	Aprobación	Apropiación
101	penúltima.	á la vista,	á la vista:
104	17	enumuerarse	enumerarse
104	18	y economía;	y economía,

ÍNDICE SUMARIO

PRIMERA PARTE

ESTUDIO DE CONJUNTO

Pág.

CAPÍTULO 1.º—Enunciado y planteamiento del problema..... 7
CAPÍTULO 2.º—Datos para la resolución del problema.—Examen topográfico y estadístico del puerto de Santa Isabel..... 13
CAPÍTULO 3.º—Resolución del problema.—Idea de las obras que se proponen. 43
CAPÍTULO 4.º—Costo y proceso de las obras..... 53

SEGUNDA PARTE

ANTEPROYECTOS

Anteproyecto I.—Muelle-espigón..... 59
Id. II.—Muelle de costa..... 79
Id. III.—Zona de servicio..... 87
Id. IV.—Aduana..... 97
Id. V.—Almacenes..... 105
Id. VI.—Sanidad marítima..... 119
Id. VII.—Depósito-fuente..... 125
Id. VIII—Ferrocarril..... 131
Id. IX.—Material auxiliar..... 149

ÍNDICE ANALÍTICO DE LAS MATERIAS TRATADAS EN ESTE PROYECTO GENERAL

PRIMERA PARTE

ESTUDIO DE CONJUNTO

Capítulo 1.º—Enunciado y planteamiento del problema.

I.—*Preliminar.*—Importancia de las obras marítimas.—Circunstancias que las aconsejan en Fernando Póo.—Estado actual del puerto de Santa Isabel.—Las nuevas obras son una necesidad ha tiempo sentida.... 7 á 9

Págs.

II.—*Aspecto general de la cuestión.*—Síntesis de los servicios de un puerto moderno.—Restricciones en el caso presente.—Exigencias de los puertos modernos.-Criterio que debe aplicarse á la resolución del problema. 10 á 12

Capítulo 2.°—Datos para la resolución del problema.—Examen topográfico-estadístico de la bahía de Santa Isabel.

I.—*Bahía.*—Planimetría.—Altimetría.—Configuración submarina.—Naturaleza del fondo.—Vialidad terrestre y marítima..... 13 á 15
II.—*Muelle y Aduana.*—Muelle: emplazamiento y descripción.—Aduana. 16 á 19
III.—*Explanada y rampa del puerto*..... 19
IV.—*Actividad mercantil.*—Estadística comercial.—Probable desarrollo de la actividad mercantil en Santa Isabel.—Capacidad de su puerto para futuras ampliaciones del tráfico..... 21 á 25

Capítulo 3.°—Resolución del problema.—Idea de las obras que se proponen.

Cuestión previa sobre el dominio de la zona de puerto.—Aspecto jurídico de esta cuestión..... 43
I.—Transformación del muelle actual en otro de fábrica..... 44
II.—Muelle de costa..... 45
III.—Zona de servicio..... 45
IV.—Aduana..... 46
V.—Almacenes y tinglados..... 47
VI.—Sanidad Marítima..... 49
VII.—Depósito-fuente..... 50
VIII.—Ferrocarril..... 50
IX.—Material auxiliar..... 52

Capítulo 4.°—Costo y proceso de las obras.

Presupuesto general.—Datos que han servido de base para fijar los precios.—Sistema de ejecución.—Orden de prelación.—Duración de las obras.—Observación general..... 53 á 58

SEGUNDA PARTE

ANTEPROYECTOS

I.—MUELLE.—ESPIGON

MEMORIA.—Examen del muelle actual.—Condiciones á que debe satisfacer el que se propone.—Emplazamiento.—Material más conveniente.—Muelles de madera, hierro y piedra.—Sistemas posibles.—Muelles de piedra natural, sobre escollera, de sillares artificiales, de cemento armado y de relleno de hormigón.—*Solución que se propone:* Idea del conjunto.—Muros de contorno, laterales y de cabeza construídos con sacos de hormigón.—Macizado del muelle.—Escalinatas, vías y cubierta.—Ventajas del sistema propuesto..... 59 á 73
PRESUPUESTO..... 78

II.—MUELLE DE COSTA

MEMORIA.—Su necesidad.—Antecedentes que abonan la idea del muelle de

Págs.

costa.—Descripción sumaria.—Dimensiones, perfiles y cálculo de estabilidad.—Capacidad de la línea de atraque..... 79 á 82
PRESUPUESTO..... 85

III.—ZONA DE SERVICIO

MEMORIA.—Razones que la imponen.—Necesidad de tomar terreno al mar.—Determinación racional de las dimensiones de la zona.—Perfiles y cubicación.—Materiales de relleno.—Orden de ejecución en el macizado.—Vías de servicio y su funcionamiento.—Detalles y servicios diversos: Saneamiento, higiene y policía depuerto, alumbrado, luces de enfilación..... 87 á 96
PRESUPUESTO..... 96

IV.—EDIFICIO PARA ADUANA

MEMORIA.—Su necesidad.—Programa de necesidades: Oficinas y archivo, laboratorio, cuerpo de guardia, cuarto para boteros, depósito, habitaciones para los Vistas.—Emplazamiento.—Idea general del edificio..... 97 á 102
PRESUPUESTO..... 104

V.—ALMACENES

MEMORIA.—Razón de su nocesidad.—Ventajas que reportarán los Almacenes á cargo de la Aduana.—Número y clase de almacenes.—Condiciones á que deben satisfacer.—Almacenes que se proponen.—Emplazamiento.—Naturaleza de estos almacenes.—Discusión acerca de tal extremo.—Soluciones propuestas..... 105 á 117
PRESUPUESTO..... 118

VI.—EDIFICIO PARA SANIDAD MARÍTIMA

MEMORIA.—Justificación de este servicio.—Programa de necesidades.—Edificio que se propone.—Material sanitario y su instalación..... 119 á 122
PRESUPUESTO..... 123

VII.—DEPÓSITO-FUENTE

MEMORIA.—Razones que lo aconsejan.—Condiciones del depósito.—Solución que se propone..... 125 á 126
PRESUPUESTO..... 129

VIII.—FERROCARRIL DE CREMALLERA

MEMORIA.—Ascensión de la carga.—Necesidad de la tracción mecánica—Sus ventajas.—La solución mecánica impuesta por la crisis bracera.—Otras ventajas de la acción mecánica.—Sistemas hábiles para la ascensión de la carga: 1.°, sistema elevador; 2.°, sistema tractor.—Superioridad del sistema tractor sobre el elevador.—*Ferrocarril que se proyecta.*—Trazado.—Perfiles.—Material fijo y móvil..... 131 á 138
PRESUPUESTO..... 146

IX.—MATERIAL AUXILIAR

MEMORIA.—Su necesidad.—Material disponible.—Material cuya adquisición se propone.—Vías de servicio.—Vagonetas.—Plataformas.—Máquina hormigonera.—Draga..... 149 á 152
PRESUPUESTO..... 155

BIBLIOGRAFIA

Africa.—Revista política y comercial consagrada á la defensa de los intereses del Golfo de Guinea, Marruecos y Costa del Sahara.—Años 1905-1912.

Arambilet.—Posesiones españolas del Africa occidental.

Armengol Coll.—Segunda memoria de las Misiones de Fernándo Póo y sus dependencias, 2.ª edición corregida y aumentada por el Rdo. Padre Eusebio Sacristán.

Beltrán y Rózpide.—La Guinea española.

Boletín de la Real Sociedad Geográfica.—1876.—1912.

Cámara Agrícola oficial de Fernando Póo.—Discursos y Memoria.—1908.—1910.

D'Almonte.—Los naturales de la Guinea española.

D'Almonte.—Lo que vale la Guiea española.

D'Almonte.—Someras notas para contribuir á la descripción física, geológica y agrológica de la zona noroeste de la isla de Fernando Póo y de la Guinea continental española.

Donaguige.—Aventuras de un piloto en el Golfo de Guinea.

Dos oficiales del Ejército.—Posesiones españolas en el Africa occidental.

Ferrer Piera.—Fernando Póo y sus dependencias.

Gallo y Maturana.—Apuntes históricos y sucinta descripción de los dominios coloniales de España en Africa.—Guinea española y Sahara occidental.

Iglesias y Pardo.—Observaciones sobre las fiebres de Fernando Póo, precedidas de una reseña histórico-geográfica.

Informe de la comisión nombrada por el Gobernador de Fernando Póo, en 5 de Mayo de 1860, para la exploración de la Isla.

Iradier (Manuel).—Africa,—Viajes y trabajos de la Asociación Euskara «La Exploradora».—Reconocimiento de la zona ecuatorial de Africa en las costas de Occidente; posesiones españolas del Golfo de Guinea, adquisición para España de la nueva provincia del Muní.

López Perea.—Estado actual de los territorios españoles de Guinea.

López Vilches.—Fernando Póo y la Guinea española.—Conferencia.

Martínez y Sanz.—Breves apuntes sobre la isla de Fernando Póo.

Memorias, Reglamentos y Estadísticas Oficiales relativas á las posesiones españolas del Africa Occidental.

Montaldo.—Nuestras colonias en Guinea.

Muguerza Sáenz.—Fernando Póo. Su actual situación agrícola y comercial y su porvenir.

Navarro (Joaquín J).—Apuntes sobre el estado de la costa occidental de Africa y principalmente de las posesiones españolas en el Golfo de Guinea.

Real Sociedad Española de Historia Natural.—Materiales para el conocimiento de la Fauna de la Guinea española.

Reverendo P. Procurador de los Misioneros, hijos del Inmaculado corazón de María.—Memoria de las Misiones de Fernando Póo y sus dependencias.

Reverendo P. Joaquín Juanola.—Primer paso á la lengua Bubí (Ensayo de una gramática de este idioma).

Revista de Geografía Colonial y Mercantil.—1901.—909.

Saavedra y Magdalena.—España en el Africa Occidental (Río de Oro y Guinea).

Saavedra y Magdalena.—Memoria presentada al Excmo. Sr. Ministro de Estado, D. Manuel Allendesalazar.—1907.

Vizconde de San Javier.—Tres años en Fernando Póo.

Sorela.—Les possessions espagnoles du Golfe de Guinee, leur present et leur avenir.

Valero Belenguer.—Exploraciones recientes en las posesiones españolas del Golfo de Guinea.—Conferencia.

CONFERENCIA INTERNACIONAL RADIOTELEGRÁFICA

DE LONDRES

CONFERENCIA

INTERNACIONAL RADIOTELEGRÁFICA

DE

LONDRES

RELACIÓN DE SUS ACUERDOS

POR J. G. R.



MADRID
IMPRENTA DEL «MEMORIAL DE INGENIEROS DEL EJÉRCITO»
—
1912

PRÓLOGO



A Conferencia radiotelegráfica internacional convocada por el Gobierno británico se reunió en la mañana del 4 de junio de 1912, en el edificio de la "Institution of Electrical Engineers,,, con asistencia de delegados de Alemania, Estados Unidos del Norte América, República Argentina, Austria Hungría, Bosnia, Herzegovina, Bélgica, Brasil, Bulgaria, Chile, Dinamarca, Egipto, España, Francia, Gran Bretaña, Africa del Sur (Unión), Australia, Canadá, Indias Británicas, Nueva Zelanda, Grecia, Italia, Japón, Marruecos, Méjico, Mónaco, Noruega, Países Bajos, Indias Holandesas y Colonia de Curaçao, Persia, Portugal, Rumania, Rusia, Siam, Suecia, Turquía y Uruguay.

Tienen también representación las siguientes compañías:

Marconi's Wireless Telegraph Company Limited.

Siemens Brothers, Limited.

Compagnie Francaise Maritime et Coloniale de Telegraphie sans Fil.

La Compañía Nacional de Telegrafía sin Hilos.

The Telefunken Co of the United States of America.

Concurren igualmente á la Conferencia el Vicedirector y dos Secretarios de la Oficina Internacional de la Unión Telegráfica, establecida en Berna.

El Postmaster general toma asiento en la Presidencia y pronuncia el discurso de apertura; contesta el primer delegado de Alemania, representante del país en donde tuvo lugar la Conferencia anterior; dice algunas frases, como delegado decano, el de las colonias de los Países Bajos; replica el Minis-

tro (Postmaster) declarando abierto el Congreso, y como sus deberes de Ministro y miembro del Parlamento no le permiten asistir á las sesiones, propone como Presidente al primer delegado británico, Sir H. Babington Smith.

Aceptado por unanimidad este nombramiento, se retira el Ministro y el Presidente dirige una alocución al Congreso, con recuerdo para los delegados que asistieron al Congreso anterior y que han fallecido en este interregno.

Nombrado Secretario, el Vicedirector de la Oficina Internacional, procede inmediatamente á dar lectura al proyecto de Reglamento de la Conferencia, que, después de una ligera enmienda del artículo 10, es aprobado por unanimidad.

Se establece el orden siguiente para los trabajos de la Conferencia:

Que el texto del Convenio sea examinado en sesión plenaria y el del Reglamento de servicio sometido al examen de dos Comisiones.

La primera, presidida por el primer delegado de Francia, encargada de examinar las cuestiones técnicas concernientes á la práctica del servicio; y la segunda Comisión, presidida por el primer delegado de Alemania, que es la encargada del estudio referente á tarifas y contabilidad.

El Presidente añade que convendría quizá constituir también una Comisión de redacción.

La proposición del Presidente es aprobada.

Termina esta sesión dando lectura el primer delegado de Alemania del informe del Gobierno alemán como representante del país en que se celebró la Conferencia radiotelegráfica Internacional de 1906. De esta relación entresacamos los siguientes datos:

"El Convenio radiotelegráfico de Berlín, el Reglamento y „el Protocolo final, fueron firmados por 27 Estados el Compro- „miso adicional por 21. El Convenio, Reglamento y Protocolo „final fueron después ratificados por todos los Estados signa- „tarios, á excepción de Chile. El Uruguay y Grecia han rati- „ficado también los cuatro documentos mencionados. El Com- „promiso adicional ha sido ratificado por todos los Estados „que le habían firmado, á excepción de Chile. Además, Méjico

„y Persia, al ratificarse en el Compromiso adicional, no firma„dos por ellos, se han adherido á tal documento.„

Al Convenio, Reglamento, Protocolo final y Compromiso adicional se han adherido posteriormente: Alemania, por todas sus colonias y posesiones; Bélgica, por el Congo belga; Francia, por todas sus colonias; los Países Bajos, por las Indias Holandesas y Colonia de Curaçao; España, por sus territorios del Golfo de Guinea.

Solamente al Convenio, al Reglamento y al Protocolo final se han adherido posteriormente: la Gran Bretaña, por el Canadá, Australia, Nueva Zelanda, Unión del Africa del Sur, las Indias Británicas y demás colonias y protectorados, á excepción de Terranova; el Japón, por el conjunto de Chosen, Formosa Sakhalin japonés y territorio arrendado de Kwantoung; Portugal, por sus colonias y posesiones Angola, Mozambique, Isla de Cabo Verde, Guinea portuguesa, isla de Santo Thomé, del Príncipe, Goa, Damao, Diu, Macao y Timor.

Posteriormente se han adherido Siam, Marruecos, Bosnia, Herzegovina, Egipto y el Protectorado de Tunez al Convenio, al Reglamento, al Protocolo final y al Compromiso adicional; el Protectorado de Zanzíbar y la República de San Marino al Convenio, al Reglamento y al Protocolo final.

De la facultad prevista en el artículo 2.° del Protocolo final, de exceptuar ciertas estaciones de la obligación impuesta por el artículo 3.° del Convenio (1), han hecho uso: Francia, por sus colonias; la Gran Bretaña, por ella y por sus colonias; el Japón y Portugal, por sus colonias.

---

(1) Dice el artículo II del Protocolo final: «Todo Gobierno contratante puede reservarse la facultad de designar, según las circunstancias, ciertas estaciones costeras que estén exceptuadas de la obligación impuesta por el art. 3.° del Convenio, con la condición de que, desde que se aplique esta medida se establezcan en su territorio una ó varias estaciones sometidas á las obligaciones del art. 3.°, que aseguren el servicio radiotelegráfico en la región ocupada por las estaciones exceptuadas, de un modo satisfactorio para las necesidades de la correspondencia pública.»

El art. III del Convenio dice: «Las estaciones costeras y las de á bordo estarán obligadas á cambiar recíprocamente los radiotelegramas sin distinción del sistema radiotelegráfico adoptado por dichas estaciones.»

La siguiente estadística, leída también por el delegado alemán, es muy interesante:

"La primera estadística radiotelegráfica de la Oficina Internacional data del 30 de junio de 1908. Existían en esta fecha:

Estaciones costeras, 76; de las cuales 14 destinadas á la correspondencia pública.

Estaciones de á bordo, 246; destinadas á la correspondencia pública, 52.

Existen hoy:

Estaciones de á bordo, 1.577; que son públicas, 926.

Estaciones costeras, 286; públicas, 155.„

***

A las once de la noche del 5 del pasado mes de julio terminó la Conferencia radiotelegráfica de Londres, firmándose los documentos relativos á ella.

Ha habido nueve sesiones plenarias, seis de la Comisión de tarifas, diez de la del Reglamento y seis de la de redacción.

En la sesión del 12 de junio (de la Comisión de Reglamento) se decidió la formación de una Comisión técnica destinada al estudio de los asuntos de esta clase, principalmente al del artículo VI del Reglamento de Berlín y examen del buen número de modificaciones propuestas á éste.

En esta Memoria tratamos de dar noticia detallada á los lectores del MEMORIAL de los acuerdos de la Conferencia Internacional en la forma siguiente:

1.° Convenio.

2.° Reglamento.

Y 3.° Relación de asuntos de carácter técnico ó de servicios tratados en la Conferencia y que no figuran en el Convenio ni en el Reglamento; unos, porque la Conferencia no teniendo atribuciones para decidir, por su carácter político internacional, se ha limitado á la recomendación de ellos á los respectivos Gobiernos; y otros, nacidos de las modificaciones propuestas á ciertos artículos, principalmente al VI del Re-

glamento de Berlín, se han dejado para la próxima Conferencia, por ser aún demasiado pronto, para resolver sobre ellos.

También nos ocuparemos de otros puntos de discusión relacionados con el artículo XXX de Berlín y XXXV de Londres.

Hacemos observar que es nuestra y, por lo tanto que no es oficial, la traducción del Convenio y del Reglamento; que hemos suprimido los artículos que se refieren exclusivamente á tarifas (contabilidad en general); que los artículos y párrafos señalados con la letra α son de nuevas prescripciones del Reglamento de Londres, que no existen en el de Berlín, teniendo igual significación los conceptos expresados con letra bastardilla.

I

Convenio.

Los abajo firmantes, plenipotenciarios de los Gobiernos de los países antes mencionados, se han reunido en conferencia en Londres, y de común acuerdo y bajo reserva de ratificación, han adoptado el siguiente convenio:

Artículo 1.° Las Altas Partes contratantes se comprometen á aplicar las disposiciones del presente Convenio en todas las estaciones radiotelegráficas —estaciones costeras y estaciones de á bordo —, abiertas al servicio de la correspondencia pública entre la tierra y los buques en el mar, que se instalen ó exploten por dichas partes contratantes.

Se comprometen también á imponer el cumplimiento de estas disposiciones á las explotaciones privadas autorizadas, bien para instalar ó explotar estaciones costeras radiotelegráficas, abiertas al servicio de la correspondencia pública entre la tierra y los buques en el mar, ó para instalar ó explotar estaciones radiotelegráficas, abiertas ó no al servicio de la correspondencia pública á bordo de los buques que arbolen su pabellón.

Art. 2.° Se llama «estación costera» toda estación radiotelegráfica establecida en tierra firme ó á bordo de un buque fondeado de modo permanente y utilizada para el cambio de la correspondencia con los buques en el mar.

Toda estación radiotelegráfica instalada en un buque que no esté fijo, se llama «estación de á bordo».

Art. 3.° Las estaciones costeras y las de á bordo estarán obligadas á cambiar recíprocamente los radiotelegramas, sin distinción del sistema radiotelegráfico adoptado por dichas estaciones.

La estación de á bordo está obligada á cambiar radiotelegramas con cualquiera otra estación de á bordo sin distinción del sistema radiotelegráfico adoptado por estas estaciones. (1)

Sin embargo, á fin de no entorpecer el progreso científico, las dis-

(1) Este párrafo es el artículo I del Compromiso Adicional de Berlín.

posiciones de este artículo no prohiben el empleo eventual de un sistema radiotelegráfico incapaz de comunicar con los de otro sistema, siempre que esta incapacidad sea debida á la naturaleza específica del sistema y no consecuencia de disposiciones adoptadas únicamente para impedir la intercomunicación. (1)

ART. 4.° A pesar de lo que dispone el artículo anterior, pueden dedicarse estaciones á un servicio de «correspondencia pública restringida» que se determinará por el objeto de la correspondencia ó por otras circunstancias independientes del sistema empleado.

ART. 5.° Las Altas Partes contratantes se comprometen á enlazar las estaciones costeras á la red telegráfica por hilos especiales, ó al menos á adoptar medidas que aseguren una comunicación rápida entre la estaciones costeras y la red telegráfica.

ART. 6.° Las Altas Partes contratantes se comunicarán mutuamente los nombres de las estaciones costeras y de las estaciones de á bordo á que se refiere el art. 1.°, así como todas las indicaciones propias para facilitar y acelerar las transmisiones radiotelegráficas que se especificarán en el Reglamento.

ART. 7.° Cada una de las Partes contratantes se reserva la facultad de proscribir ó admitir que en las estaciones á que se refiere el art. 1.° además de la instalación, cuyas indicaciones se publiquen, conforme se expresa en el art. 6.°, haya otras instalaciones dispuestas y explotadas para una transmisión radiotelegráfica especial y cuyos detalles no sean públicos.

ART. 8.° La explotación de las estaciones radiotelegráficas se organizará, en lo posible, de modo que no perturbe el servicio de otras estaciones análogas.

ART. 9.° Las estaciones radiotelegráficas están obligadas á aceptar con prioridad absoluta las llamadas de auxilio, *cualquiera que sea su procedencia*, á responder también á estas llamadas y á darles el curso conveniente.

ART. 10. La tasa de un radiotelegrama comprende, según el caso:

1.° *a)* la «tasa costera» que pertenece á la estación costera.

b) la «tasa de á bordo» que corresponde á la estación de á bordo.

2.° la tasa de transmisión por las líneas telegráficas, calculada por las reglas ordinarias.

3.° Las tasas de tránsito de las estaciones costeras ó de á bordo *intermedias* y las tasas correspondientes á los servicios especiales exigido por el expedidor.

(1) Este párrafo es el artículo IV del Protocolo Final del Convenio de Berlín.

La tasa costera se somete á la aprobación del Gobierno de que dependa la estación costera, y el importe de la tasa de á bordo á la aprobación del Gobierno cuya bandera lleve el buque.

ART. 11. Las disposiciones del presente Convenio se completarán con un Reglamento, que tendrá el mismo valor y que se pondrá en vigor al mismo tiempo que el Convenio.

Las prescripciones del presente Convenio y del Reglamento pueden modificarse en cualquier época por las Altas Partes contratantes, de común acuerdo, para lo cual se reunirán periódicamente Conferencias de plenipotenciarios (1). Cada Conferencia fijará el lugar y la época de la reunión siguiente.

ART. 12. Las Conferencias se compondrán de delegados de los países contratantes.

En las deliberaciones, cada país dispone de un solo voto.

Si un Gobierno se adhiere al Convenio en nombre de sus colonias, posesiones ó protectorados, las Conferencias posteriores pueden decidir que todas ó una parte de estas colonias, posesiones ó protectorados se consideren como formando un país para la aplicación del párrafo anterior. Sin embargo, el número de votos de que dispondrá un Gobierno con sus colonias, posesiones ó protectorados, no podrá pasar de seis.

α. Se consideran como formando un solo país para la aplicación del presente artículo.

África Alemana del Sud-Oeste.
África Oriental Alemana.
El Camerón.
Los protectorados alemanes del Pacífico.
Togo.
Congo Belga.
Alaska.
Puerto Rico y las posesiones de las Antillas.
Islas Filipinas.
Islas Hawai y las otras posesiones de la Polinesia.
Zona del Canal de Panamá.
Posesiones españolas del Golfo de Guinea.
África ecuatorial francesa.
África occidental francesa,

(1) En el artículo correspondiente del Convenio de Berlín dice: ..... para lo cual se reunirán periódicamente Conferencias de plenipotenciarios, ó *simples Conferencias administrativas, según se trate del Convenio ó del Reglamento.* Cada Conferencia.....

Indo-China.
Madagascar.
Túnez.
Africa del Sur (Unión del).
Australia (Federación).
Canadá.
Indias Británicas.
Nueva Zelanda.
Eritrea.
Somalia italiana.
Chosen, Formosa, Sakhalin japonés y el territorio arrendado de Kwantoung.
Colonia de Curaçao.
Indias Holandesas.
Colonias portuguesas de Africa.
Conjunto de las demás colonias portuguesas.
Bucaria.
Khiva.
Posesiones del Asia Central (litoral del mar Caspio).
Siberia Occidental (litoral del Occéano Glacial).
Siberia Oriental (litoral del Occéano Pacífico).

ART. 13. Una Oficina internacional se encargará de reunir, coordinar y publicar los detalles de todas clases relativos á la radiotelegrafía, de tramitar las peticiones para modificar el Convenio y el Reglamento, de promulgar los cambios adoptados y, en general, de proceder á todos los trabajos administrativos que se le encarguen en interés de la radiotelegrafía internacional.

Los gastos de esta institución se costearán por todos los países contratantes.

ART. 14. Cada una de las Altas Partes contratantes se reserva la facultad de fijar las condiciones en las que admitirá los radiotelegramas de origen ó destino de una estación de á bordo ó costera, no sometida á las disposiciones del presente Convenio.

Si se admite un radiotelegrama, deberán aplicársele las tasas ordinarias.

Se deberá dar curso á todo radiotelegrama que provenga de una estación de á bordo y que lo reciba una estación costera de un país contratante, ó que lo haya aceptado como de tránsito la Administración de un país contratante.

También se dará curso á todo radiotelegrama destinado á un buque, si la Administración de un país contratante aceptó su depósito ó lo ad-

mitió como de tránsito de un país no contratante, reservándose la estación costera el derecho de rehusar transmitirlo á una estación de á bordo perteneciente á un país no contratante.

ART. 15. Las disposiciones de los arts. 8.° y 9.° de este Convenio se aplicarán también á las instalaciones radiotelegráficas no comprendidas en el art. 1.°

ART. 16. A los Gobiernos que no han tomado parte en el presente Convenio se les concederá adherirse á él á petición propia.

Esta adhesión se notificará por la vía diplomática al Gobierno contratante en cuyo país se haya verificado la última conferencia, y por éste se notificará á todos los demás Gobiernos contratantes.

La adhesión da pleno derecho á todas las cláusulas del presente Convenio y admisión á todas las ventajas en él estipuladas.

La adhesión al Convenio del Gobierno de un país que tenga colonias, posesiones ó protectorados no implica la adhesión de sus colonias, posesiones ó protectorados, á menos de una declaración especial para éstos de tal Gobierno. La reunión ó agrupación de estas colonias, posesiones ó protectorados ó cada uno de ellos separadamente hace objeto de una adhesión distinta ó de uua denuncia distinta en las condiciones previstas en el presente art. y en el 22. (1)

ART. 17. Las disposiciones de los arts. 1, 2, 3, 5, 6, 7, 8, 11, 12 y 17 del Convenio telegráfico internacional de San Petersburgo del 10-22 de Julio de 1875 son aplicables á la radiotelegrafía internacional.

ART. 18. En caso de disentimiento entre dos ó más Gobiernos contratantes respecto á la interpretación ó ejecución del presente Convenio ó del Reglamento previsto por el art. 11, la cuestión en litigio puede someterse, de común acuerdo á un juicio arbitral, á cuyo efecto cada Gobierno elegirá otro no interesado en la cuestión.

La decisión de los árbitros se adoptará por mayoría absoluta de votos.

Si hubiera empate, los árbitros elegirán otro Gobierno contratante, también desinteresado, para transigir la cuestión. A falta de acuerdo sobre esta cuestión, cada árbitro propondrá un Gobierno contratante desinteresado, y la suerte decidirá entre éstos cuál habrá de ser el elegido. El sorteo lo realizará el Gobierno en cuyo territorio funcione la oficina internacional prevista en el art. 13.

ART. 19. Las Altas Partes contratantes se comprometen á adoptar ó á proponer en sus Parlamentos respectivos las medidas necesarias para asegurar la ejecución del presente Convenio.

---

(1) Este párrafo es el primero del artículo V del Protocolo final del Convenio de Berlín.

ART. 20. Las Altas Partes contratantes se comunicarán las leyes promulgadas ó que promulguen en sus países, relativas al objeto del presente Convenio.

ART. 21. Las Altas Partes contratantes conservarán completa libertad en lo que se refiere á las instalaciones radiotelegráficas no previstas en el art. 1.°, y especialmente á las estaciones navales y militares, *así como á las estaciones destinadas á las comunicaciones entre puntos fijos,* que solo se someterán á las obligaciones preceptuadas en los arts. 8.° y 9.° del presente Convenio.

Sin embargo, cuando dichas estaciones se empleen en la correspondencia pública marítima, se conformarán, para la ejecución de este servicio, con las prescripciones del Reglamento en lo que se refiere al modo de transmisión y contabilidad.

α. En el caso en que estaciones costeras además de la correspondencia pública con los buques en el mar, mantengan comunicaciones entre puntos fijos, para este último servicio, no están sometidas á las disposiciones del Convenio, á excepción de las obligaciones que imponen los artículos 8.° y 9.°

α. Sin embargo, las estaciones fijas que mantienen la correspondencia entre tierra y tierra, no pueden rehusar el cambio de radiotelegramas con otra estación fija por causa del sistema adoptado por esta última. Por lo demás todo país tiene completa libertad respecto á la organización del servicio de correspondencia entre puntos fijos y la determinación de la clase de correspondencia que han de hacer las estaciones afectas á este servicio.

ART. 22. El presente Convenio se pondrá en ejecución á partir del 1.° de julio de 1913, y estará en vigor durante un tiempo indeterminado, y hasta la expiración de un año á partir del día en que se haga la denuncia.

Esta no producirá su efecto sino respecto al Gobierno en cuyo nombre se haga. Para las demás partes contratantes el Convenio seguirá en vigor.

ART. 23. El presente Convenio se ratificará y las ratificaciones se depositarán en Londres lo más pronto posible.

α. En el caso en que una ó algunas de las Altas Partes contratantes, no ratifiquen el Convenio, éste no será menos válido para las Partes que de él se hubieran ratificado.

En fé de lo cual los plenipotenciarios respectivos han firmado el Convenio en un ejemplar que quedará depositado en los Archivos del Gobierno Británico, remitiéndose una copia á cada Gobierno.

Hecho en Londres el 5 de julio de 1912.

(Siguen las firmas).

α. Protocolo Final.

En el momento de proceder á la firma del Convenio adoptado por la Conferencia radiotelegráfica internacional de Londres, los plenipotenciarios que más abajo firman, han convenido en lo que sigue:

I

No estando determinada de manera exacta la adhesión notificada por la Bosnia-Herzegovina, se le reconoce desde luego un voto, quedando á una decisión ulterior el conocimiento de si ese voto le pertenece en virtud del 2.° párrafo del art. 12 del Convenio, ó si lo es de acuerdo á las disposiciones del tercer párrafo del mismo artículo.

II

Se toma acta de la declaración siguiente:

La delegación de los Estados Unidos declara que su Gobierno se encuentra en la necesidad de abstenerse de toda acción referente á tarifas, porque la transmisión de radiotelegramas y telegramas en los Estados Unidos está explotada total ó parcialmente por compañías comerciales ó particulares.

III

Del mismo modo se toma acta de la siguiente declaración:

El Gobierno del Canadá se reserva la facultad de fijar separadamente para cada una de sus estaciones costeras, la tasa marítima total para los radiotelegramas procedentes de la América del Norte destinados á un buque cualquiera; la tasa costera será los tres quintos, y la de á bordo los dos quintos de esta tasa total.

En fé de lo cual, los plenipotenciarios abajo firmantes han redactado este Protocolo, que tendrá la misma fueza y el mismo valor que si sus disposiciones se insertasen en el Convenio á que se refieren, lo han firmado en un ejemplar que quedará depositado en los Archivos del Gobierno Británico, remitiéndose una copia á cada país.

Hecho en Londres el 5 de Julio de 1912.

(Siguen las firmas).

II

Reglamento de servicio.

1. — Organización de las estaciones radiotelegráficas.

Artículo I. La elección de aparatos y sistemas radiotelegráficos que han de emplearse en las estaciones costeras y de á bordo, es libre. La instalación de dichas estaciones debe responder, en lo posible, á los progresos científicos y técnicos.

Art. II. Se admiten dos longitudes de onda, una de 600 y otra de 300 metros, para el servicio de la correspondencia pública en general. Toda estación costera abierta á este servicio estará dispuesta para utilizar *estas dos* longitudes de onda *de las cuales una será designada como longitud de onda normal de la estación.* Todo el tiempo que una estación esté abierta al servicio público debe hallarse en condiciones de recibir las llamadas que se le hagan con *su longitud de onda normal; sin embargo, para las correspondencias previstas en el párrafo 2.° del artículo XXXV hará uso de una longitud de onda de 1.800 metros.* Además cada Gobierno puede autorizar el empleo en una estación costera de otras longitudes de onda destinadas á realizar un servicio á gran distancia ú otro cualquiera distinto del de la correspondencia pública general y establecido según las disposiciones del Convenio, con la condición de que estas longitudes de onda sean inferiores á 600 metros ó superiores á 1.600.

α. En particular, las estaciones utilizadas exclusivamente para el envío de señales destinadas á determinar la posición de los navíos no deben emplear longitudes de onda superiores á 150 metros.

α. Art. III. 1. La estación de á bordo debe instalarse de manera que pueda emplear las longitudes de onda de 600 y de 300 metros, siendo la primera la longitud de onda normal de la que no debe excederse en la transmisión fuera del caso del art. XXXV (páf.° 2).

Puede hacer uso de otras longitudes de onda inferiores á 600 metros en casos especiales mediante aprobación de las Administraciones de que dependa las estaciones costeras y las estaciones de á bordo interesadas.

2. Mientras la estación de á bordo esté abierta al servicio debe hallarse en condiciones de recibir las llamadas hechas con su longitud de onda normal.

α. 3. Los buques de pequeño tonelaje que estuviesen en la imposibilidad material de utilizar para la transmisión la longitud de onda de 600 metros pueden ser autorizados para emplear exclusivamente la longitud de onda de 300 metros y deben estar en condiciones de recibir por medio de la longitud de onda de 600 metros.

α. ART. IV. La comunicación entre una estación costera y una de á bordo ó entre dos estaciones de á bordo deben cambiarse de una y otra parte con la misma longitud de onda. Si en un caso particular es difícil la comunicación, las dos estaciones pueden, de común acuerdo, pasar de la longitud de onda con la cual se corresponde á otra longitud de onda reglamentaria. Las dos estaciones vuelven á sus longitudes de onda normal cuando haya cesado la comunicación radiotelegráfica.

ART. V. α. 1. La Oficina Internacional prepara, publica y revisa periódicamente una carta oficial con las estaciones costeras y sus alcances normales; las principales líneas de navegación y el tiempo empleado normalmente por los buques en la travesía entre sus puertos de escala.

2. Redacta y publica la Nomenclatura de las estaciones radiotelegráficas referidas en el art. 1.° del Convenio, así como los suplementos periódicos de adiciones y modificaciones: Esta Nomenclatura da para cada estación las indicaciones siguientes:

1.° Para las estaciones costeras: Nombre nacionalidad y posición geográfica *indicada por la subdivisión territorial y por la longitud y latitud del lugar.* Para las estaciones de á bordo: el nombre y la nacionalidad del navío *y en caso preciso, también el nombre y dirección del armador:*

2.° Indicación de llamada (ó iniciales que deben ser diferentes las unas de las otras y formada cada una de un grupo de tres letras).

3.° Alcance normal.

4.° Sistema radiotelegráfico con las características del sistema de emisión (chispas musicales, tonalidad expresada por el número de vibraciones dobles, etc.).

5.° Longitudes de onda utilizadas (la longitud de onda normal subrayada).

6.° Naturaleza de los servicios efectuados.

7.° Horas en que está abierta al servicio.

8.° Si es preciso, hora y manera de enviar las señales horarias y telegramas meteorológicos.

9.° Tasa costera y de á bordo.

3. Se insertan igualmente en la Nomenclatura, los datos relativos

á las estaciones radiotelegráficas, que aunque no sean de las consideradas en el art. 1.° del Convenio, pertenezcan á Administraciones adheridas al Convenio ó de Administraciones no adheridas, pero que hayan hecho la declaración prevista en el art. XLVIII.

α. 4. Se adoptan las indicaciones siguientes para designar las estaciones radiotelegráficas en todo documento de uso en el servicio internacional:

P. G. Estación abierta á la correspondencia pública general.
P. R. Estación abierta á la correspondencia pública ilimitada.
P. Estación de interés particular.
O. Estación abierta solamente á la correspondencia oficial.
N. Estación de servicio permanente.
X. Estación que no tiene aplicación radiotelegráfica determinada.

α. 5. El nombre de una estación de á bordo indicada en la primera columna de la Nomenclatura, debe estar seguido, en caso de homonimia, de la inicial de llamada de esta estación.

α.—ART. VI. Se prohibe el cambio de señales y palabras supérfluas á las estaciones comprendidas en el art. 1.° del Convenio. No se permiten pruebas ni ejercicios en dichas estaciones, á no ser cuando no perturben el servicio de las demás.

α. –Los ejercicios deben hacerse con longitudes de ondas diferentes de las admitidas para la correspondencia pública y con el mínimun de potencia necesaria.

ART. VII. 1. Las estaciones están obligadas á trabajar con la energía mínima necesaria para asegurar una buena comunicación.

2. La estación costera ó de á bordo debe cumplir las condiciones que siguen:

a) Las ondas emitidas deben ser todo lo puras y poco amortiguadas que sea posible.

En particular el empleo de instalaciones transmisoras en las que la producción de ondas emitidas se obtenga por descargas directas de chispas en la antena, no están autorizadas, salvo para los casos de auxilio.

Pueden admitirse, sin embargo, para ciertas estaciones especiales (por ejemplo para las de los barcos pequeños), en las que la energía primaria no pase de 50 vatios.

b) Los aparatos deben permitir la transmisión y recepción á velocidad no inferior de 20 palabras por minuto, contando la palabra á razón de cinco letras.

Las instalaciones nuevas que utilizen energía superior á 50 vatios tendrán disposición conveniente para obtener con facilidad varios alcances inferiores al alcance normal, el más pequeño de 15 millas náuticas

próximamente. Las instalaciones antiguas que trabajen con energía superior á 50 vatios se transformarán, en lo posible, de modo que las prescripciones anteriores queden cumplidas.

c) Los aparatos receptores deberán recibir dentro de la posible protección contra perturbaciones, las transmisiones con las longitudes de onda previstas en el presente Reglamento, hasta la de 600 metros.

3. Las estaciones empleadas solamente para fijar la posición de los buques (radiofaros) no deben operar en un radio superior al de 30 millas náuticas.

α. ART. VIII. Además de las condiciones generales expresadas en el artículo anterior las estaciones de á bordo deben satisfacer las siguientes:

a) La energía transmitida al aparato radiotelegráfico medida en los casquillos de la generatriz de la estación, no debe en circunstancias normales, pasar de un kilovatio.

b) Bajo reserva de las prescripciones del art. XXXV (párf.° 2), puede emplearse una energía superior á un kilovatio si el buque se encuentra en la necesidad de comunicar á distancia superior á 200 millas náuticas de la estación costera más cercana, ó si por consecuencia de circunstancias excepcionales, la comunicación no puede realizarse de otro modo que por aumento de potencia.

α. ART. IX. 1. Ninguna estación de á bordo puede establecerse ni explotarse por una empresa particular sin autorización del Gobierno de que dependa el buque.

Las estaciones de á bordo de los buques que tengan su puerto de matrícula en una colonia, posesión ó pretectorado pueden ser consideradas como dependientes de la autoridad de esta colonia, posesión ó protectorado.

2. El certificado expedido á una estación de á bordo por uno de los Gobiernos contratantes debe ser considerado por los otros Gobiernos como válido, como demostrativo de que la instalación cumple las condiciones previstas por el Reglamento.

Las autoridades competentes de los paises en que el buque haga escala, pueden exigir la presentación de la licencia. De no hacerse esta exhibición las autoridades tienen derecho á asegurarse que las instalaciones radiotelegráficas del buque satisfacen las condiciones reglamentarias.

Cuando conste prácticamente á una Administración que una estación de á bordo no llena estas condiciones, debe en todo caso dirigir la reclamación á la Administración del país de que depende el buque, y si procede se hace aplicación de lo prescripto en el art. XII (párf.° 2.).

α. ART. X. 1. El servicio de toda estación de á bordo se hará por

telegrafista poseedor de un certificado expedido por el Gobierno de que dependa el buque, ó solamente en caso de urgencia, y nada más que para una travesía, por otro Gobierno de los adheridos.

2. Hay dos clases de certificados:

El de primera clase es justificativo de la aptitud profesional del telegrafista en lo que concierne á:

a) Reglaje de los aparatos y el conocimiento de su funcionamiento.

b) La transmisión y recepción auditiva á velocidad que no debe ser inferior á 20 palabras por minuto.

c) Conocimiento de los Reglamentos aplicados en el servicio de comunicaciones radiotelegráficas.

El certificado de segunda clase se expide al telegrafista que alcanza velocidad de transmisión y recepción de 12 á 19 palabras por minuto, y que posee además los otros conocimientos antes mencionados para los de primera. Los telegrafistas con certificado de segunda clase pueden ser admitidos:

a) En los buques que emplean la radiotelegrafía solamente para su servicio propio y para la correspondencia de la tripulación, en particular en los barcos de pesca.

b) En los buques que tengan por lo menos un telegrafista de primera clase, puede admitirse el de segunda como suplente. No obstante, en los buques clasificados en la primera categoría indicada en el art. XIII, el servicio debe asegurarse por lo menos por dos telegrafistas poseedores del certificado de primera clase.

En las estaciones á bordo las transmisiones solo puede hacerlas el telegrafista provisto de certificado de primera ó segunda clase, excepción de un caso de urgencia en el que sea imposible satisfacer á esta disposición.

3. En los certificados de las dos categorías consta que el Gobierno somete al telegrafista á la obligación de guardar el secreto de la correspondencia.

4. El servicio radiotelegráfico de la estación de á bordo se hallará bajo la autoridad superior del comandante del barco.

α. ART. XI. Los buques provistos de instalaciones radiotelegráficas y clasificados en las dos primeras categorías (art. XIII) deben poseer instalaciones radiotelegráficas de socorro, cuyos elementos estén en las mayores condiciones posibles de seguridad y conformes á las disposiciones decretadas por el Gobierno que haya concedido la licencia. Estas instalaciones de socorro deben contar con manantial de energía que le sea propio, que pueda ser puesta en marcha rápidamente, que funcione durante seis horas, por lo menos, con alcance mínimo de 80 millas náu-

ticas para los buques de la primera categoría y 50 para los de segunda. Esta instalación de socorro no se exige á los buques cuya instalación normal llene las condiciones del presente artículo.

ART. XII. La Administración que note en alguna estación que haya autorizado infracción al Convenio ó al Reglamento, determinará las responsabilidades á que haya lugar.

Si la estación es de á bordo, y la responsabilidad incumbe al telegrafista, la Administración tomará las medidas necesarias, y en caso preciso, le retirará el título ó certificado. Si la infracción fuera consecuencia del estado de los aparatos ó de las instrucciones dadas al telegrafista, procederá de la misma manera con la licencia expedida al buque.

En el caso de infracciones repetidas del mismo buque y si las representaciones hechas á la Administración de que depende éste, por otra Administración, quedan sin efecto, esta última, queda facultada después de dar aviso de ello para ordenar á sus estaciones costeras que no acepten las comunicaciones que procedan del buque en cuestión. En caso de diferencia entre dos Administraciones, la cuestión se someterá á un juicio arbitral á petición de uno de los Gobiernos interesados; el procedimiento es el indicado en el art. 18 del Convenio.

2.—Duración del servicio de las estaciones.

ARTÍCULO XIII.

a.—Estaciones costeras.

1. En lo posible el servicio de las estaciones costeras será permanente día y noche. Sin embargo, ciertas estaciones pueden ser de servicio limitado con duración marcada por la Administración de que dependa.

2. Las estaciones costeras de servicio no permanente no pueden cerrar el servicio hasta que hayan transmitido todos los radiotelegramas á los buques que se encuentren dentro de su radio de acción, y haber recibido los despachos anunciados.

Esta disposición es igualmente aplicable cuando los buques señalen su presencia antes del cese efectivo de trabajo.

b.—Estaciones de á bordo.

3. Se clasifican en tres categorías:

1.ª Estaciones de servicio permanente.
2.ª Idem íd. limitado.
3.ª Idem sin trabajo determinado.

Durante la navegación deben estar en *escucha* permamente las estaciones de la primera categoría, y *durante las horas de servicio* las de segunda; fuera de estas horas, las últimas estaciones se pondrán en *escucha* los diez primeros minutos de cada hora. Las estaciones de la tercera categoría no están obligadas á servicio alguno de observación (de escucha).

Pertenece á los Gobiernos que expiden la licencia de servicio de estaciones (Art. IX) fijar la categoría de cada buque por sus obligaciones en el servicio de observación, clasificación que se mencionará en la licencia respectiva.

3.—Redacción y depósito de los radiotelegramas.

ART. XIV. 1. Los radiotelegramas llevarán en su preámbulo la mención de servicio «radio».

2. Al transmitir los radiotelegramas de las estaciones de á bordo á las costeras se indicará en el preámbulo la fecha y hora de depósito.

3. Al reexpedirlos á la red telegráfica la estación costera inscribirá, como indicación de la oficina de origen, el nombre de dicha estación *tal como figura en la Nomenclatura, y también en el caso correspondiente al del último buque que ha servido de intermediario en la comunicación. Estas indicaciones van seguidas del nombre de la estación costera.*

ART. XV. 1. La dirección de los radiotelegramas destinados á los buques en la mar deberá ser tan completa como se pueda. La redacción obligatoria será como sigue:

a) Nombre *ó calidad del destinatario*, con indicaciones complementarias si hubiera necesidad de ellas.

b) Nombre del buque tal como figure en la primera columna de la Nomenclatura.

c) Nombre de la estación costera tal como figura en la Nomenclatura

α. Sin embargo, puede reemplazarse el nombre del buque á cuenta y riesgo del expedidor por la indicación del recorrido hecho por este buque y determinado por los nombres de los puertos de origen y de destino, ó por otra mención equivalente.

α. 2. En la dirección, el nombre del buque tal como figura en la primera columna de la Nomenclatura se cuenta, cualquiera que sea su longitud, como una palabra.

α. 3. Los radiotelegramas redactados según el Código internacional de señales, se transmiten á su destino sin traducirlos.

4.—Tasas.

Comprende los ARTS. XVI, XVII y XVIII.

5.—Percepción de tasas.

ARTÍCULO XIX

6.—Transmisión de los radiotelegramas.

a.—Signos de transmisión.

ARTÍCULO XX

Se emplean los signos del Código Morse internacional.

ARTÍCULO XXI

Los buques en peligro harán uso de la señal siguiente:

...▬▬▬...

repetido á cortos intervalos, seguida de las indicaciones necesarias.

En cuanto una estación perciba la señal de peligro deberá suspender toda correspondencia y no la reanudará hasta haber adquirido el convencimiento de que ha terminado la comunicación que motivó la llamada pidiendo auxilio.

α. Las estaciones que perciban una llamada de auxilio deben conformarse con las indicaciones dadas por el buque que hace la llamada en todo lo concerniente al orden de las comunicaciones ó cese de éstas.

En caso de que el buque en peligro añada al final de la serie de sus señales de auxilio la indicación de llamada á una estación determinada, la respuesta á la llamada no corresponderá más que á esta estación. Si no se hace indicación de llamada á determinada estación en la señal de auxilio, todas las estaciones que perciban la señal estarán obligadas á responder á ella.

α. ART. XXII. Para dar ó pedir indicaciones relativas al servicio radiotelegráfico las estaciones deben hacer uso de los signos contenidos en la relación aneja al presente Reglamento.

b.—Orden de transmisión.

ART. XXIII. Entre dos estaciones, los radiotelegramas de la misma categoría se transmitirán aisladamente en orden alternativo ó por series de varios radiotelegramas, según indique la estación costera, á condición de que cada serie no habrá de durar más de *quince minutos*.

c.—Llamada de las estaciones y transmisión de los radiotelegramas.

ART. XXIV. 1. Por regla general la estación de á bordo será la que llamará á la estación costera, *tenga ó no que transmitir radiotelegramas*.

2. *En las aguas en que el tráfico radiotelegráfico es intenso la llamada de un buque á una estación costera solamente debe hacerse cuando esta última se halle dentro del alcance normal de la estación de á bordo* y además se encuentre ésta á distancia inferior á 75 por 100 del alcance normal de la estación costera.

3. Antes de proceder á una llamada, la estación de á bordo ó costera deberá arreglar á la mayor sensibilidad posible su sistema receptor y asegurarse que entonces no se efectúa ninguna otra comunicación *dentro de su zona (ó radio) de acción*. Si existe alguna otra comunicación espera la primera suspensión, *á menos que reconozca que su llamada no perturba las comunicaciones en curso. Lo mismo se hará en el caso que quiera responder á una llamada.*

4. Para la llamada toda estación hará empleo de la onda normal de la estación á que llama.

5. Si á pesar de estas precauciones se perturba una comunicación radiotelegráfica pública, la llamada deberá cesar tan pronto lo pida una estación costera abierta á la correspondencia pública. Esta estación deberá entonces indicar la duración aproximada de la espera.

α. 6. La estación de á bordo hará conocer á cada estación costera á la que haya señalado su presencia, el momento en que se propone cesar sus operaciones, así como la duración probable de la interrupción.

ART. XXV. 1. Para llamar se hará la señal — • — • — seguida de la inicial de la estación llamada, repetida tres veces, y después la palabra «de» seguida de la inicial de la estación expedidora repetida tres veces.

2. La estación llamada responderá haciendo la señal — • — • — seguida de la inicial repetida tres veces de la estación que llama, de la palabra «de», de su inicial y de la señal — • —

α. 3. Las estaciones que deseen entrar en comunicación con buques sin conocer, sin embargo, los nombres de los que se encuentran en su

radio de acción pueden emplear la señal — • — • — — — • — signo de exploración). Las disposiciones de los párrafos 1 y 2 son igualmente aplicables á la transmisión del signo de «exploración» y á la respuesta á esta señal.

ART. XXVI. Si se llama á una estación y no responde enseguida á la llamada (ART. XXV), repetida tres veces á intervalos de dos minutos, no volverá á llamarse hasta transcurrir un intervalo de *quince minutos* y estando segura la estación que llama de que no se está verificando ninguna comunicación radiotelegráfica.

α. ART. XXVII. La estación que deba efectuar una transmisión empleando gran energía, emite, desde luego, tres veces el signo de aviso — — • • — — con la energía mínima necesaria para llegar á las estaciones inmediatas, y no empieza á trabajar con la energía grande hasta que hayan pasado treinta segundos de haber enviado la señal de aviso.

ART. XXVIII. 1. En cuanto la estación costera haya respondido, la de á bordo hará conocer las indicaciones que siguen *si tiene despachos que transmitirle, estas mismas indicaciones serán dadas cuando las pida la estación costera:*

a) Distancia aproximada en millas náuticas del buque á la estación costera.

α. *b*) Posición del buque indicada en forma concisa y adaptada á las circunstancias respectivas.

α. *c*) Puerto próximo en que tocará el buque.

α. *d*) Número de radiotelegramas, si son de longitud normal, ó el número de palabras, si los despachos tienen longitud excepcional.

La velocidad del buque en millas náuticas *se dará á petición expresa de la estación costera.*

2. La estación costera responderá, como se ha dicho en el párrafo 1 (el anterior), *bien el número de telegramas,* bien el número de palabras que tiene que transmitir al buque, *así como el orden de transmisión.*

3. Si la transmisión no puede hacerse inmediatamente, la estación costera hará conocer á la estación de á bordo la duración aproximada de la espera.

α. 4. Si la estación de á bordo que ha sido llamada no puede por el momento recibir, informa á la estación que le llama de la duración aproximada de la espera.

α. 5. En el cambio de trabajo entre dos estaciones de á bordo corresponde á la estación que ha sido llamada fijar el orden de transmisión.

ART. XXIX. Cuando á una estación costera le llamen al mismo tiempo varios buques, ella decirá el orden en que éstos habrán de transmitir su correspondencia.

Este orden lo decidirá la estación costera, inspirándose únicamente en el criterio de que cada buque cambie con ella el mayor número posible de radiotelegramas.

ART. XXX. Antes de comenzar el cambio de correspondencia, la estación costera hará conocer á la estación de á borbo si la transmisión se efectuará en orden alternativo ó por series (Art. XXIII), y enseguida empezará la transmisión ó hará seguir estas indicaciones de la señal — • —

ART. XXXI. La transmisión de un radiotelegrama va precedida de la señal — • — • — y terminada por la de • — • — • seguida de la inicial de la estación expedidora *y de la señal* — • — .

α. En el caso de serie de radiotelegramas, la inicial de la estación expedidora y la señal — • — no se dará más que al fin de la serie.

ART. XXXII. Cuando el radiotelegrama que deba transmitirse contenga más de 40 palabras, la estación expedidora interrumpirá la transmisión después de cada serie de 20 palabras próximamente con la señal • • — — • • y no reanudará la transmisión hasta después de haber obtenido de la estación corresponsal la repetición de la última palabra bien recibida, seguida de aquella señal, *ó si la recepción es buena la señal* — • —

En caso de transmisión por series, el acuse de recibo se dará después de cada radiotelegrama.

α. Las estaciones costeras ocupadas en la transmisión de radiotelegramas largos deben suspender el trabajo cada quince minutos y no continuarlo hasta que pasen otros tres.

α. Las estaciones costeras y de á bordo que trabajen en las condiciones prescriptas en el artículo XXXV, párrafo 2, deben suspender el trabajo cada quince minutos, para permanecer antes de seguir de nuevo la transmisión en «escucha» durante tres minutos con la longitud de onda de 600 metros.

ART. XXXIII. 1. Cuando las señales lleguen á ser dudosas, se recurrirá á todos los medios posibles para concluir la transmisión. Para ello se repetirá el radiotelegrama, si lo pide la estación receptora, si bien no pasarán de tres las repeticiones. Si á pesar de esta triple repetición las señales son siempre ininteligibles, se anulará el radiotelegrama.

Cuando no se obtenga el acuse de recibo, la estación transmisora llamará de nuevo á la estación corresponsal, y si no obtiene respuesta después de tres llamadas, no se proseguirá la transmisión. *En este caso, la estación transmisora tiene la facultad de obtener el acuse de recepción por el intermedio de otra estación radiotelegráfica, utilizando, en caso preciso, las líneas de la red telegráfica.*

2. Si la estación receptora juzga que, á pesar de una recepción defectuosa, el radiotelegrama puede remitirse, inscribirá la mención de servicio. «Recepción dudosa», al fin del preámbulo, y dará curso al radiotelegrama. En este caso, la Administración de que dependa la costera reclamará las tasas.....
.....
.....

d.—Acuse de recepción y fin de trabajo.

ART. XXXIV. 1. El acuse de recepción se dará en la forma prescripta por el Reglamento telegráfico internacional, precedido de la inicial de la estación transmisora y seguido de la inicial de la estación receptora.

2. El fin del trabajo entre dos estaciones lo indicará cada una de ellas por medio de la señal ▪▪▪▬▪▬ seguida de su inicial.

e.—Dirección que debe darse á los radiotelegramas.

ART. XXXV. 1. En principio, la estación de á bordo transmitirá sus radiotelegramas á la estación costera más próxima.

a. Sin embargo, si la estación de á bordo puede elegir entre varias estaciones costeras que se encuentre á distancia igual ó próximamente igual, dará la preferencia á la que se halle establecida en territorio del país de destino ó de tránsito normal de sus radiotelegramas.

a. 2. También el expedidor á bordo de un buque tiene el derecho de indicar la estación costera por la cual desea que se expida su radiotelegrama. La estación de á bordo aguardará entonces á que dicha estación costera sea la más próxima.

a. Excepcionalmente puede efectuarse la transmisión á una estación costera más lejana cuando:

a). El radiotelegrama sea destinado al país en que esté situada esta estación costera y proceda de buque dependiente de dicho país.

b). Para las llamadas y para la transmisión utilicen las dos estaciones la longitud de onda de 1.800 metros.

c). La transmisión con esta longitud de onda no perturbe transmisiones efectuadas con la misma longitud de onda, por una estación costera más próxima.

d). La estación de á bordo se encuentre á distancia de más de 50 millas náuticas de toda estación costera indicada en la Nomenclatura.

La distancia de 50 millas puede reducirse á la de 25, siempre que la energía máxima en los casquillos de la generatriz no exceda de 5 kilovatios y que las estaciones de á bordo estén establecidas en conformidad con las prevenciones de los arts. VII y VIII. Esta reducción de distancia no es aplicable en los mares, bahías y golfos, cuyas orillas pertenecen á un solo país y cuya abertura tenga menos de 100 millas.

7.—Remisión de los radiotelegramas á su destino.

ARTÍCULOS XXXVI Y XXXVII.

8.—Radiotelegramas especiales.

* ART. XXXVIII. *Solo son admitidos* (1).

1.° Radiotelegramas con respuesta pagada.
2.° Id. colacionados.
3.° Id. á remitir por expreso.
4.° Id. íd. correo.
5.° Id. múltiples.
6.° Id. con acuse de recibo.
7.° Id. servicio, tasados.
8.° Id. urgentes (solamente para los efectos de recorrido por las líneas de la red telegráfica y aplicando Reglamento Telegráfico Internacional).

Todos dentro de las condiciones y restricciones que marca el presente artículo, que no traducimos por su extensión y por tratarse únicamente de asuntos administrativos.

* ART. XXXIX. Los radiotelegramas pueden ser transmitidos por una estación costera á un buque, ó por un buque á otro buque, con el fin de reexpedirlos por vía postal en el puerto de arribo del buque recepcionario. Estos radiotelegramas no implican ninguna nueva transmisión radiotelegráfica.

---

(1) En el artículo correspondiente del Reglamento de Berlín dice: No se admitirán: *A*) telegramas con respuesta pagada. *B*) telegramas de giro. *C*) Id. colacionados. *D*) Id. con acuse de recibo. *E*) Id. para hacer seguir. *F*) Id. de servicio tasados, salvo en en el recorrido por las líneas de la red telegráfica. *G*) Id. urgentes salvo en el recorrido por las líneas de la red telegráfica y bajo reserva de aplicación del Reglamento Telegráfico Internacional. *H*) Id. para remitir por expreso ó correo.

9.—Archivos.

ARTÍCULO XL.

10.—Deducciones y reintegros de tasas.

ARTÍCULO XLI.

11.—Contabilidad.

ARTÍCULO XLII.

12.—Oficina internacional.

* ART. XLIII. Los gastos suplementarios que resulten del funcionamiento de la oficina internacional, por consecuencia de la radiotelegrafía, no deberán pasar de 80.000 francos al año, sin comprender en esto los gastos especiales que origine la reunión de una Conferencia internacional. Las Administraciones de los Estados contratantes son clasificados en seis grupos para contribuir á los referidos gastos.

.....

2.ª clase. España.

.....

.....

α. 6.ª clase. Colonia Española del Golfo de Guinea.

ART. XLIV. Las diferentes Administraciones remitirán á la Oficina Internacional un cuadro, conforme al modelo adjunto, que contenga las indicaciones en él enumeradas para las estaciones referidas en el artículo V del Reglamento. Las modificaciones ulteriores y los suplementos se comunicarán por las Administraciones á la Oficina Internacional del 1 al 10 de cada mes. Con tales datos ésta formará la Nomenclatura (art. V) que distribuirá á las Administraciones interesadas, y que también podrá vender al público así como sus suplementos al precio de coste.

La Oficina Internacional cuidará de evitar la adopción de iniciales idénticas para las estaciones radiotelegráficas.

α. 13.—Transmisiones meteorológicas, horarias y otras.

ART. XLV. 1. Las Administraciones dispondrán lo necesario para

la transmisión á sus estaciones costeras de los despachos meteorológicos que interesen á la región de cada estación. Estos telegramas que no pueden exceder de 20 palabras se transmiten á los buques que lo soliciten.

2. Las observaciones meteorológicas de ciertos buques designados al efecto por los países de que dependan, pueden ser transmitidas una vez por día á las estaciones costeras autorizadas á recibirlas por las Administraciones interesadas que designan también á qué oficinas meteorológicas los han de dirigir las estaciones costeras.

3. Las señales horarias y los telegramas meteorológicos serán transmitidos á continuación unos de otros de manera que la duración total de su transmisión no exceda de diez minutos. En principio, durante este envío, todas las estaciones radiotelegráficas cuyas transmisiones puedan perturbar la recepción de estas señales y telegramas, *guardan silencio* á fin de permitir á todas las estaciones que lo deseen recibir estos telegramas y señales.

Se hace excepción para los casos de siniestros y para los telegramas del Estado.

4. Las Administraciones facilitarán la comunicación á las agencias de informaciones marítimas, que así lo deseen, de los datos relativos á averías y siniestros marítimos ó de interés general para la navegación que puedan dar regularmente sus estaciones costeras.

14.—Disposiciones diversas.

ART. XLVI. Las transmisiones entre las estaciones de á bordo deben efectuarse de manera de no alterar el servicio de las estaciones costeras, éstas deben tener, por regla general, el derecho de prioridad para la correspondencia pública.

α. ART. XLVII. Las estaciones costeras y las de á bordo están obligadas á contribuir á la reexpedición de los radiotelegramas en el caso en que la comunicación no pueda establecerse directamente entre las estaciones de origen y de destino.

El número de reexpediciones no puede pasar de dos.

Respecto á los radiotelegramas destinados á tierra firme el uso de las expediciones se limita al objeto de llegar á la estación costera más próxima.

La reexpedición se subordina, en todos los casos, á la condición que la estación *intermedia* que recibe el radiotelegrama «en tránsito» esté en condiciones de darle curso.

α. ART. XLVIII. Si se efectuara el recorrido de un radiotelegrama en parte por líneas telegráficas ó por estaciones radiotelegráficas per-

teneciente á Gobierno no contratante, puede darse curso á este radiotelegrama, con la condición de que las Administraciones de que dependan estas líneas ó estas estaciones, declaren para este caso preciso, que se ajustarán á las disposiciones del Convenio y del Reglamento indispensables, para la marcha regular de los radiotelegramas y para asegurar la contabilidad.

Esta declaración debe hacerse á la Oficina Internacional que dará conocimiento de ello á los países adheridos á la «Unión Telegráfica».

ART. XLIX. Las modificaciones del presente Reglamento, que se hagan necesarias por decisiones de Conferencias telegráficas ulteriores, entrarán en vigor con las fechas marcadas para la aplicación de las disposiciones adoptadas en estas últimas Conferencias.

* ART. L. Las disposiciones del Reglamento telegráfico internacional son aplicables, por analogía, á la correspondencia radiotelegráfica, en tanto que no sean contrarias á las del presente Reglamento.

***

En conformidad á lo prescripto en el art. 11 del Convenio de Londres, el presente Reglamento *entrará en vigor el 1.° de Julio de 1913.*

(Siguen las firmas).

NOTA

Ampliación del caso 2.°, apartado 2, artículo V del Reglamento (pág. 10).

En la sesión del 4 de Julio el Presidente explicó la manera de asignar iniciales á las estaciones, (indicaciones de llamada) y hace resaltar los inconvenientes que resultan de que cada Administración las elija sin tener presente las necesidades de otros países. En vista de ello, el Presidente propuso se procediera á una repartición nueva y metódica. La relación siguiente fué la aceptada:

Alemania, todas las combinaciones que empiezan por A y por D.
Estados Unidos de América, todas las que empiezan por N y por W.
Austria Hungria, las combinaciones O A A á O M Z.
Bélgica, las combinaciones O N A á O T Z.
Francia, todas las combinaciones comenzando por F y las combinaciones U A A á U M Z.
Gran Bretaña, todas las que empiezan por B y por M.
Colonias Británicas, ídem íd., C A A á C M Z.
Italia, ídem íd., por I.
Japón, ídem íd., por J.
Paises Bajos, las de S A A á S M Z.
Rusia, todas las que empiezen por R.
Suecia, de U N A á U Z Z.
Turquía, de T A A á T M Z.
Brasil, de S P A á S Q Z.
Chile, de C O A á C O Z.
Dinamarca, de S S A á S T Z.
Egipto, de S U A á S U Z.
España, de S X A á S Z Z.
Grecia, de S V A á S W Z.
Marruecos, de C N A á C N Z.
México, de C P A á C P Z.
Mónaco, de C Q A á C Q Z.
Noruega, de C R A á C T Z.
Portugal, de C U A á C U Z.
Suecia, de C N A á S O Z.
Uruguay, de C W A á C W Z.

Queda, pues, á disposición de las Administraciones las letras C X A á C Z Z; E, G, H, K, L, O U A á O Z Z, P, T N A á T Z Z, V, X, Y, Z.

LISTA DE LAS ABREVIATURAS PARA LAS TRANSMISIONES RADIOTELEGRÁFICAS

ABREVIATURAS	PREGUNTA	CONTESTACIÓN
▬ ▪ ▬ ▪ ▬ ▪ (C Q)		Signo de exploración empleado por una estación que desea entrar en correspondencia.
▬ ▪ ▬ ▪ (T R)		Signo que anuncia el envío de indicaciones relativas á una estación de á bordo.
▬ ▬ ▪ ▪ ▬ ▬ (?)		Signo indicando que una estación va á emitir con una energía grande.
P R B	¿Desea V. comunicar con mi estación por medio del Código internacional de señales?	Deseo comunicar con vuestra estación por medio del Código internacional de señales.
Q R A	¿Cuál es el nombre de vuestra estación?	Esta es la estación de .....
Q R C	¿Cuál es vuestra verdadera posición?	Mi verdadera posición es de ..... grados.
Q R D	¿A dónde vais?	Yo voy á .....
Q R F	¿De dónde venís?	Vengo de .....
Q R G	¿A qué compañía ó línea de navegación pertenecéis?	Pertenezco a .....
Q R H	¿Cuál es vuestra longitud de onda?	Mi longitud de onda es de ..... metros.
Q R J	¿Cuántas palabras vais á transmitir?	Tengo que transmitir ..... palabras.
Q R K	¿Cómo recibís?	Recibo bien.
Q R L	¿Recibís mal? Debo transmitir 20 veces ▪ ▪ ▬ ▪ para que podáis reglar los aparatos	Recibo mal. Transmitid 20 veces ▪ ▪ ▬ ▪ para que pueda reglar los aparatos.
Q R M	¿Sentís perturbaciones?	Siento perturbaciones.
Q R N	¿Son muy intensos los atmosféricos?	Los atmosféricos son muy fuertes.
Q R O	¿Aumenta la energía?	Aun entad la energía.
Q R P	¿Disminuye la energía?	Disminuid la energía.
Q R Q	¿Transmito más deprisa?	Transmitid más deprisa.
Q R S	¿Transmito más despacio?	Transmitid más despacio.
Q R T	¿Ceso la transmisión?	Cesad la transmisión.
Q R U	¿Tenéis algo para mí?	No tengo nada para V.
Q R V	¿Estáis dispuestos?	Estoy dispuesto. Todo está preparado.
Q R W	¿Está V. ocupado?	Yo estoy ocupado con otra estación (ó con .....) le suplico no me perturbe.
Q R X	¿Espero?	Esperad. Os llamaré á ..... horas (ó si es preciso).
Q R Y	¿Cuál es mi turno?	Tenéis de turno el número .....
Q R Z	¿Son débiles mis señales?	Vuestras señales son débiles.
Q S A	¿Son fuertes mis señales?	Vuestras señales son fuertes.
Q S B	¿Es malo mi tono?	El tono es malo.
Q S C	¿Mi chispa es mala?	La chispa es mala.
	¿Son malos los intervalos de transmisión?	Los intervalos de transmisión son malos.

Q S D	Comparemos nuestros relojes. Yo tengo ..... horas; ¿qué hora tiene V?.....	La hora es .....
Q S F	Los radiotelegramas, ¿se transmiten por orden alternativo ó por series?.....	La transmisión en orden alternativo.
Q S G		La transmisión se hará por serie de cinco radiotelegramas.
Q S H		La transmisión se hará por serie de diez radiotelegramas.
Q S J	¿Qué tasa hay que percibir por ..... ?.....	La tasa á percibir es de .....
Q S K	¿Se anula el último radiotelegrama?.....	El último radiotelegrama se anula.
Q S L	¿Se os ha dado recibo?.....	Ruego se dé recibo.
Q S M	¿Cuál es vuestra verdadera ruta?.....	Mi verdadera ruta es de ..... grados.
Q S N	¿Comunicais con tierra firme?.....	No comunico con tierra firme.
Q S O	¿Estáis en comunicación con otra estación (ó con .....)?	Estoy en comunicación con ..... (por intermedio de .....).
Q S P	¿Debo señalar á ..... que le llamáis	Informar ..... que yo le llamo.
Q S Q	¿Me llama ..... ?.....	Os llama .....
Q S R	¿Expediréis el radiotelegrama ..... ?.....	Expediré el radiotelegrama .....
Q S T	¿Habéis recibido una llamada general?.....	Llamada general á todas las estaciones.
Q S U	Suplico me llaméis cuando hayáis terminado (ó á ..... hora).....	Os llamaré cuando haya terminado.
Q S V	¿Estáis ocupado con correspondencia pública?.....	Estoy ocupado con correspondencia pública. Os suplico que no me perturbeis.
Q S W	¿Debo aumentar la frecuencia de chispa?.....	Aumentad la frecuencia de chispa.
Q S X	¿Debo disminuir mi frecuencia de chispa?.....	Disminuid la frecuencia de chispa.
Q S Y	¿Debo transmitir con la longitud de onda de ..... metros?	Pasemos á la onda de ..... metros.

Cuando una abreviatura esté seguida de un punto de interrogación, se aplica la pregunta indicada al lado de esta abreviatura.
Ejemplo:

Q R A ? = Cuál es el nombre de vuestra estación?
Q R A Campania = Esta es la estación de Campania.
Q R G ? = A qué Compañía ó línea de navegación perteneceis?
Q R G Cunard Q R Z = Pertenezco á la línea Cunard. Vuestras señales son débiles
Q R K ? = Cómo recibís?
Q R R = Yo recibo bien.
Q R B 80 = La distancia entre nuestras estaciones es de 80 millas náuticas.
Q R C 62 = Mi verdadera situación es de 62 grados.

Administración de .....

(Anejo al artículo XILIV del Reglamento.)

ESTADO expresivo de las características de las estaciones radiotelegráficas.

(a) Estaciones costeras.

NOMBRES	NACIONALIDAD	POSICIÓN GEOGRÁFICA — E = longitud oriental; O=longitud occidental; N=latitud septentrional; S=latitud meridional. — Subdivisiones territoriales.	Iniciales de llamada.....	Alcance normal en millas náuticas.....	Sistema radiotelegráfico con las características del sistema emisor.....	Longitudes de onda en metros (la longitud de onda normal subrayada).....	Naturaleza de los servicios.	Horas de apertura (con la indicación del meridiano á que se refieren.....	TASA COSTERA		OBSERVACIONES (eventualmente horas y manera de enviar señales horarias y telegramas meteorológicos).
									Mínimum por radiotelegramas en francos.....	Por palabras en francos.....	

(b) Estaciones de á bordo.

NOMBRE	NACIONALIDAD	Inicial de llamada.....	Alcance normal en millas náuticas.....	Sistema radiotelegráfico con las características del sistema emisor....	Longitud de onda en metros..	Clase de servicios efectuados.	Horas de apertura.	TASA DE Á BORDO		OBSERVACIONES (eventualmente nombre y dirección del contratista (1).
								Por palabras en francos.	Mínimun por radiotelegramas.	
								1.º Buques de guerra.		
								2.º Buques de comercio.		

(1) Casa, Sociedad ó Empresa con la que se haya contratado el servicio radiotelegráfico, en el caso en que la Compañía naviera á que pertenece el buque no explote aquél por su cuenta.

En la página 10 de esta Memoria, art. V, apartado 1 º del párrafo 2 donde dice «nombre y dirección del armador» debe leerse: «nombre y dirección de la sociedad contratista».

III

Relación de asuntos de carácter técnico ó de servicio tratados en la Conferencia y que no figuran en el Convenio ni en el Reglamento.

En este capítulo hacemos exposición detallada de las sesiones de 19 de junio dedicada al uso de la radiotelegrafía para evitar desastres marítimos; las del 25 de junio, en la que se invita á los técnicos al estudio de aparatos tipos, y las dedicadas á los artículos I, II, III, VI y XXX del Reglamento de Berlín, que han sido los más discutidos de la Conferencia.

***

La sesión del 19 de junio (sesión plenaria) se dedica á la discusión general de los medios que deben adoptarse en la aplicación de la radiotelegrafía para impedir los siniestros marítimos y, en el caso de ocurrir éstos, para aportar socorros de la manera más eficaz.

Entre otras cosas, el Presidente manifiesta que la catástrofe reciente del *Titanic* ha llamado la atención de todo el mundo sobre la aplicación de la telegrafía sin hilos en los siniestros marítimos, y una de las tareas más importantes de la Conferencia de Londres es la de examinar si la posibilidad de allegar socorros puede hacerse mayor modificando las disposiciones del Convenio y del Reglamento de Berlín.

Antes de abrir la discusión el Presidente desea hacer algunas indicaciones generales sobre la naturaleza de los puntos que se van á examinar.

«En primer lugar, se presenta el de la «dotación» de estaciones cos»teras y de á bordo. Cuanto mayor sea el número de estaciones, más »grande es la posibilidad de socorro, con la condición, sin embargo, de »que este aumento del número de estaciones no sea causa de perturba»ción en la eficacia del servicio. A propósito de los medios propios á faci»litar la instalación de estaciones radiotelegráficas, se presenta desde »luego una cuestión: la de saber si es de la competencia de la Conferen-

»cia legislar sobre este asunto ó si ésta debe limitarse á la indicación á »los diferentes Gobiernos de las medidas que se imponen.

»La segunda cuestión comprende las medidas adecuadas para obte- »ner, en caso de siniestro, un empleo más útil y más eficaz de las insta- »laciones radiotelegráficas existentes. Estas medidas son más bien propias »del Reglamento que del Convenio, y la Conferencia, en Comisión, ha »discutido ya varias, adoptando longitudes de onda tales, que permitan »las mayores probabilidades de que se reciban las señales de socorro, y »ha decidido también la «escucha» permanente, ó á falta de permanen- »cia, á intervalos determinados y precisos. Sobre la prioridad absoluta »que debe darse á las llamadas de socorro y á las comunicaciones que de »ello resulten, á la forma precisa de dar esta señal y lo que hay que hacer »después de recibida, constituyen materias de atención de la Conferen- »cia, así como compete á ésta decidir la instalación de aparatos genera- »dores auxiliares para el caso en que la instalación principal sufra avería »ó que no pueda utilizarse á causa de la situación peligrosa en que se »halle el buque.»

Dejando aparte la discusión del primer punto, nos limitamos en esta Memoria á dar una idea de lo legislado sobre este asunto por los Estados Unidos de Norte América; á presentar á nuestros lectores la proposición leída al Congreso por el delegado de la República Argentina, y á exponer la fórmula de recomendación para los Gobiernos adoptada en la Conferencia.

En los Estados Unidos ha sido donde primeramente se ha legislado sobre este asunto. Su Congreso votó, en efecto, una ley aplicable á todos los buques, cualquiera fuese su nacionalidad, en virtud de la cual todo barco que pueda llevar cincuenta personas, comprendida la tripulación, debe estar provisto de instalación radiotelegráfica, más una suplementaria capaz, esta última, de funcionar durante cuatro horas, servidas por un telegrafista de profesión. Los buques que no se ajusten á estas disposiciones no son despachados en los puertos de la República para el transporte de pasajeros.

La siguiente proposición de la República Argentina fué retirada por el delegado de ella al decidir la Conferencia que era asunto para acordar entre los Gobiernos, y la publicamos porque es expresión de la tendencia hacia la «radiotelegrafía obligatoria», manifestada en el Congreso por buen número de representaciones:

«Los Gobiernos signatarios establecerán en sus territorios respectivos »una línea de estaciones radiotelegráficas para comunicar entre sí y con »los buques que naveguen por sus costas, á distancia no inferior á 300 »millas. Esta línea, partiendo de Tierra de Fuego, seguirá las costas del

»Atlántico por los territorios argentino, uruguayo y brasileño, hasta el »Cabo de San Roque, y por las islas de Noronha, Cabo Verde, Canarias, »Madera hasta Gibraltar. A partir de este punto, la línea se dividirá en »dos, una seguirá la costa del Atlántico hasta Hamburgo, y la otra la »del Mediterráneo hasta Nápoles.

»Los gastos de entretenimiento y servicio de las estaciones serán de »cuenta del Estado de que dependan. Los telegramas internacionales »tendrán derecho de prioridad sobre los nacionales y los del interior, »pero los de los buques en peligro, ó los que comuniquen accidentes ma»rítimos, se cursarán los primeros.

»El régimen interior de la estación corresponde al Estado á que per»tenezca, pero considerada como oficina internacional se someterá á un »reglamento general de tarifas y responsabilidad del personal. La regla»mentación del servicio no se hará hasta después de un conveniente en»sayo del funcionamiento de la línea.

»En caso de guerra esta línea permanecerá neutral. Las estaciones no »podrán transmitir á ninguna de las de los beligerantes noticias ó comu»nicaciones que implique ventaja para alguno de ellos. Si uno de los »beligerantes, ó los dos, fuesen signatarios de este Convenio, estarán obli»gados á guardar la misma neutralidad, garantida ésta por la Dirección »creada conforme las prescripciones señaladas más adelante. Esta Direc»ción podrá en caso preciso establecer una inspección permanente ó in»tervenir directamente el trabajo de las estaciones. Los Inspectores ó »Jefes de estación no podrán en este caso pertenecer á ninguno de los »países beligerantes.

»El sistema de los aparatos transmisores será uniforme y no será »adoptado sin previo examen de las proposiciones de los inventores y de »las Compañías constructoras existentes al establecerse este servicio.

»Se crea una Dirección internacional que nombrará á los Inspectores »y personal de vigilancia necesarios, y determinará el sistema radiotele»gráfico que haya de adoptarse, potencia de los aparatos, situación de »las estaciones y distancia entre éstas.

»Esta Dirección, constituída por plenipotenciarios de los Gobiernos »signatarios, residirá en la ciudad de ..... y podrá cambiar su residen»cia cada cinco años.

»La primera residencia se determinará por mayoría de votos de los »plenipotenciarios signatarios y los cambios ulteriores se decidirán den»tro de la misma Dirección.

»Los Estados signatarios declaran obligatorio para todos los tratsa»lánticos que toquen en sus puertos la instalación á bordo de una esta»ción radiotelegráfica y solamente concederán la patente ó el privilegio

»de «Buque correo» á los vapores provistos de tales aparatos de se»guridad.

»Los barcos comunicarán sucesivamente á todas las estaciones del »tránsito la altura en que se hallan, las novedades de á bordo, y las esta»ciones transmitirán las novedades de los buques que naveguen dentro »de su radio de acción, de los que naveguen en sentido contrario y la »posición exacta en que se encuentran. El movimiento de navegación se »comunicará á todas las estaciones de la línea, de manera que en los puer»tos de origen y de llegada se conozca á cada momento la situación de los »buques por los avisos enviados por las estaciones intermedias.

»Se invitará á las Compañías de navegación y á las de seguro á la »adquisición, con el apoyo de los Gobiernos signatarios, de flotillas de »salvamento destinadas al Atlántico y al Mediterráneo. Sus buques se »distribuirán en la mejor forma entre las estaciones y más especialmente »al alcance de las del Atlántico.

»Los Gobiernos interesados en la navegación de los dos mares, tanto »por su posición geográfica como por la importancia de sus líneas marí»timas de transporte, serán invitados á adherirse á este Convenio, no »sólo para hacer obligatoria la instalación de los aparatos á bordo, sino »también con el objeto de cooperar á la creación de la flotilla de salva»mento.»

***

En este asunto, que podríamos llamar de «radiotelegrafía obligatoria», dan su opinión todas las delegaciones, y, concretando, la inglesa formula la siguiente proposición, que es aceptada:

«La Conferencia radiotelegráfica internacional, habiendo examinado »las medidas que hay que tomar para impedir los siniestros marítimos »y en el caso de ocurrir alguno aportar los socorros necesarios, expresa »la opinión que, en interés general de la navegación, debe imponerse á »ciertas categorías de buques la obligación de llevar instalación radiote»legráfica. No pudiendo la Conferencia imponer esta obligación se limita »á manifestar sus deseos de que por los Gobiernos se dicten las medidas »conducentes á este fin.

»La Conferencia hace constar, además, la importancia de asegurar, »en lo posible, disposiciones uniformes para imponer esta obligación é »indica á los Gobiernos la conveniencia de un acuerdo para el estableci»miento de idéntica base de legislación.

»La Conferencia señala, en fin, á los Gobiernos otra conveniencia, la »de establecer en cada país marítimo cierto número de estaciones coste-

»ras de servicio permanente conforme á las necesidades de la navega»ción (1).

»Respecto á los asuntos que son de su competencia, la Conferencia »incluirá en el Reglamento anexo al Convenio las disposiciones conve»nientes para facilitar y asegurar la transmisión y recepción, con prio»ridad absoluta, de las llamadas de socorro y comunicaciones á que »éste dé lugar.»

***

En la misma sesión del 19 el representante de la Compañía Marconi preconiza para la indicación de socorro una nueva señal, una raya larga (una emisión larga), de duración de diez á quince segundos, seguida de la reglamentaria «S O S». La emisión prolongada permitirá el funcionamiento de un timbre colocado en el puente ó á proximidad del sitio en que para el servicio se situe el Capitán; se evitaría así la necesidad de la «escucha permanente».

La delegación británica se inclina á la adopción facultativa (no obligatoria) del aparato, que de dar buen resultado aligeraría ó permitiría la supresión del servicio de «escucha» (observación) en ciertos barcos.

La delegación francesa expone los inconvenientes que produciría el medio propuesto. En los trópicos las descargas atmosféricas se traducen

(1) Las recomendaciones de los párrafos 1.º y 3.º están satisfechas *de hecho* por un buen número de Estados, sobre todo en lo referente al servicio de las estaciones costeras. No puede decirse lo mismo del deseo manifestado en el segundo párrafo, «uniformidad de legislación».

Por lo que se refiere á España, véase la ley de 26 de octubre de 1907, Real decreto de 24 de enero de 1908, que aprueba las bases y reglamento para el servicio radiotelegráfico, y Real orden, de Gobernación, de 18 de febrero de 1908 de subasta para la instalación y explotación del servicio radiotelegráfico en la Península é islas adyacentes.

Para la instalación obligatoria á bordo de los barcos nacionales y extranjeros que toquen en nuestros puertos, no hay más que la siguiente proposición de ley presentada al Congreso:

«Al Congreso:

El diputado que suscribe tiene el honor de someter al Congreso, por deberes de humanidad y en armonía con lo legislado ya en toda Europa, la siguiente proposición de ley:

Artículo único. A partir de 1.º de enero de 1913 no se permitirá embarcar pasajeros en los puertos españoles á barco alguno que no esté provisto de aparatos de telegrafía sin hilos, debiendo las Autoridades marítimas dar en cada caso la correspondiente autorización después de cerciorarse del buen funcionamiento de aquéllos.=Palacio del Congreso, 2 de febrero de 1912.=El Marqués de Cortina.»

precisamente por largas emisiones, y aun suponiendo que el aparato fuese idealmente perfecto, funcionaría intempestivamente. Se presentaría la misma eventualidad en las proximidades de las estaciones costeras, las cuales efectúan ensayos de sintonización y diversas experiencias por medio de emisiones de «rayas» largas.

Alemania se manifiesta también por el *statu quo* y con ella otras delegaciones. La británica presenta á votación la siguiente fórmula: «esta señal (la de peligro) puede estar precedida de una de aviso, formada por una raya larga de duración de quince segundos». El resultado de la votación fué: conservación de la señal de peligro, sin la adición facultativa de la raya larga, 12 votos; por la adopción de la señal de aviso, 9 votos.

En la sesión plenaria de 27 de junio la delegación británica recuerda que en sesión de la Comisión había propuesto la facultad de hacer preceder la llamada «S O S» por una raya prolongada en la creencia de que á la proposición no se le ha dado el debido alcance, considerando como una obligación lo que es nada más que facultativo, propone la redacción siguiente:

«La señal de peligro puede estar precedida de signos capaces de hacer funcionar un timbre, ú otro aparato automático, destinado á llamar la atención.»

Y como de la discusión se dedujo que la Conferencia parecía de acuerdo en la idea de que la emisión de una señal suplementaria no está prohibida en la reglamentación actual, la delegación británica retira la proposición.

***

25 de junio. (Décima sesión de reglamento.)

«La Conferencia radiotelegráfica internacional de Londres expresa el »deseo de que por los técnicos de los diversos países se proceda al estu»dio de las cuestiones siguientes, para someterlas á la próxima Conferen»cia internacional:

»1.ª Investigación de un ondámetro tipo.

»2.ª Investigación de un decrímetro tipo.

»3.ª Investigación de un aparato de recepción tipo que permita com»parar las emisiones de las diversas instalaciones.»

***

3 julio. (Séptima sesión plenaria.)

El Presidente anuncia que tiene que hacer una comunicación muy

interesante de parte de la Compañía Marconi: «Vistas las decisiones de »esta Conferencia y sin esperar que entre en vigor el nuevo Convenio, »la Compañía Marconi ha dado orden á todos los buques provistos de »aparatos de su sistema de intercomunicar con cualquier buque sin dis»tinción del sistema adoptado por éste».

***

Lo que sigue se refiere á la discusión de ciertos artículos del Reglamento de Berlín y á la de las modificaciones propuestas á ellos, antes de la Conferencia en el «Cuaderno de Proposiciones» y durante el Congreso en proposiciones incidentales. El texto de los artículos del Reglamento de Berlín, son los impresos en letra bastardilla.

Artículo I

La elección de aparatos y sistemas radiotelegráficos que han de emplearse en las estaciones costeras y de á bordo, es libre. La instalación de dichas estaciones debe responder, en lo posible, á los progresos científicos y técnicos.

La proposición de Italia á que se consideren en el reglamento las estaciones instaladas en aeroplanos, globos dirigibles, etc., se deja para la Conferencia próxima á petición de la misma delegación italiana, después de expresada la opinión general de la Asamblea de que el asunto no está aún suficientemente estudiado.

Se discutió después la segunda proposición italiana, «adopción de transmisiones con nota musical». Es opinión casi general en la Asamblea, que si bien las emisiones con nota musical son en general ventajosas y constituyen el progreso del momento, no puede asegurarse que mañana no se encuentre otro procedimiento mejor que exigiría nueva modificación del reglamento y como los términos del de Berlín dejan campo libre á los perfeccionamientos futuros, es preferible conservarlos tales como son, sin marcar preferencias por sistema determinado. Y como las delegaciones insisten en el régimen de libertad que reconocen en el texto actual, la delegación italiana retira su proposición.

Artículo II

Se admiten dos longitudes de onda de 300 y de 600 metros, para el servicio de la correspondencia pública general. Toda estación costera abierta á este servicio utilizará una ú otra de estas dos longitudes de onda. Todo el tiempo que una estación esté abierta al servicio público debe hallarse en

condiciones de recibir las llamadas que se le hagan con su longitud de onda y no podrá hacer uso de ninguna otra longitud de onda para el servicio de la correspondencia pública general.

Sin embargo, cada Gobierno puede autorizar el empleo en una estación costera de otras longitudes de onda destinadas á realizar su servicio á gran distancia ú otro cualquiera distinto del de la correspondencia pública general y establecido según las disposiciones del Convenio, con la condición de que estas longitudes de onda sean inferiores á 600 ó superiores á 1.600 metros.

En el cuaderno «Propositions pour la Conference Radiotelegraphique Internacionale de Londres», en sus páginas 17, 18, y 19 figuran con relación del artículo II del reglamento, modificaciones propuestas por Inglaterra, Italia, Japón y Países Bajos, relativas á longitudes de onda de las estaciones costeras, indicando sobre este punto dos tendencias distintas.

Las proposiciones de los Países Bajos y del Japón, tienden á la institución de un régimen relativamente libre. Las estaciones costeras abiertas á las estaciones públicas, podrían, dentro del límite máximo de 600 metros emplear longitudes de onda á su gusto con la sola condición de designar una longitud de onda normal, ó aún según el texto japonés, fijarse en los 300 metros para la recepción de las llamadas. Por el contrario, Inglaterra propone para las estaciones costeras de onda obligatoria, 600 y 300 metros, la designación de una de estas longitudes de onda, como longitud de onda normal. Para precisar mejor esta idea la delegación británica propone modificar como sigue la proposición primitivamente presentada.

«Dos longitudes de onda, una de 600 y otra de 300 son las admitidas para el servicio de la correspondencia pública. Toda estación costera abierta á este servicio debe estar instalada de manera que pueda emplear tanto la longitud de onda de 600 como la de 300, y de ellas una será designada como onda normal de la estación ..... »

La proposición de Bélgica, es en esencia la adopción de una longitud de onda intermedia de 450 metros.

En la discusión de este artículo y de las modificaciones propuestas toman parte además de los Países Bajos, Japón Inglaterra y Bélgica, las delegaciones de España, Alemania y Rusia, así como los representantes de las Compañías Marconi. Puesto el asunto á votación, fué aprobada la proposición inglesa.

En la sesión de la tarde del mismo día, se discutió la proposición francesa para precisar longitudes de onda para el envío de señales de determinación de la posición de buques, y para la transmisión de señales horarias ó telegramas meteorológicos.

Entre las delegaciones que tomaron parte en esta laboriosa dimisión, las de España, Francia, Italia y Rusia, mantienen el principio de la conveniencia de una onda uniforme para la transmisión de señales horarias y telegramas metereorológicos. La delegación alemana, la de los Países Bajos, la de Inglaterra, los representantes de las Compañías Marconi, se declaran partidarios del statu quo, es decir la facultad de utilizar longitudes de onda cualesquiera siempre que sean superiores á la de 1.600 metros. Puesto el asunto á votación fué adoptado el principio del statu quo, por dos votos contra nueve.

Artículo III

1. La longitud de onda normal para las estaciones de á bordo será de 300 metros. Toda estación de á bordo debe instalarse de manera que pueda emplear esta longitud de onda. También podrán utilizar dichas estaciones otras longitudes de onda á condición de que no pasen de 600 metros.

2. A los buques de escaso tonelaje, que tengan imposibilidad material de utilizar las ondas de 300 metros, podrá autorizárseles para que empleen otra inferior.

En el artículo III se aprueba la proposición británica después de un cambio de informes de las delegaciones de Inglaterra, Francia, Alemania, España y los Países Bajos.

El artículo queda redactado de esta manera: «La comunicación entre una estación de á bordo y una costera, debe hacerse con la misma longitud de onda. Cuando en un caso particular resulte por ello perturbaciones, las dos estaciones de común acuerdo, pueden cambiar esta longitud de onda, es decir, que pueden pasar de la longitud de onda de 600 á la de 300, ó recíprocamente, pero deben volver enseguida á su longitud normal, una vez terminada la transmisión del despacho ó de los despachos.

***

Artículo V, bis, presentado por Francia (págs. 27 y 28 del «Cuaderno de Proposiciones») dice:

»**1.** Se establece de acuerdo con la regla fijada por el artículo 30, párrafo 1.°, un mapa radiotelegráfico, limitando la zona asignada á cada estación costera abierta á la correspondencia pública general.

»Excepto en los casos de accidente, un buque no podrá comunicar más que con las estaciones costeras en cuya zona de acción se encuentre.

»**2.** Todas las estaciones deberán cursar el tráfico con la energía mínima necesaria para asegurar una buena comunicación.

»**3.** Las ondas emitidas por una estación deberán ser lo más puras y »lo menos amortiguadas posible.

»**4.** Las estaciones destinadas á determinar las posiciones de los bu»ques (radiofaros), no deberán tener un alcance superior á 30 millas »náuticas.

»Las estaciones costeras encargadas del envío de señales horarias y »de la transmisión de telegramas meteorológicos, no están limitadas en »su alcance para la emisión de estas señales y telegramas.»

El párrafo 1.° da lugar á una gran discusión en la que se emiten opiniones muy divergentes y al fin y al cabo se dejó para cuando llegara el estudio del artículo XXX (del Reglamento de Berlín). Como en el exámen de este último tomó la delegación española una parte muy activa, traducimos á continuación lo dicho con motivo del artículo V bis, por los primeros delegados francés é inglés. Solamente un gran deseo de conciliación explica el cambio de actitud de todos al finalizar la discusión del XXX.

Dice el delegado francés: «Que á las estaciones costeras que tienen servicio recargado se les perturba muchísimo en su funcionamiento cuando por infracción de las disposiciones reglamentarias se comunica con estaciones situadas á distancia muy grande en lugar de dirigirse á las más próximas.

«Se utiliza en este caso las longitudes de onda asignadas á la correspondencia pública general, pero para conseguir el objeto se exagera la potencia, se perturba todas las comunicaciones en una zona muy extensa y se paraliza por completo á las estaciones próximas durante el tiempo que dura la comunicación á gran distancia.

. . . . . .

. . . . . .

Este procedimiento no solo es perjudicial á las estaciones á las que priva del tráfico para el cual han sido establecidas, sino que además es peligroso bajo el punto de vista de la buena percepción de las señales de los buques».

«En resúmen, las estaciones sometidas á esta perturbación no están prácticamente en condiciones de ejercer la vigilancia que les incumbe como salvaguardia de la seguridad marítima.»

. . . . . .

. . . . . .

«La delegación británica dice que se trata de una cuestión difícil y delicada. Existe conflicto entre el interés general y ciertos intereses particulares y el interés particular debe desaparecer ante el interés general; tal es en buena lógica la tendencia de los acuerdos internaciona-

les. Si se deja cada estación costera en libertad de comunicar con un buen buque cualquiera sin miramiento á su posición, se llegaría á la anarquía sin límite, porque le sería permitido á cada cual imitar estos procedimientos irregulares.»

«Las estaciones británicas del litoral de la Mancha están en perfectas condiciones para comunicar con los buques que se encuentran en el Mediterráneo, y podrían así entorpecer el servicio ordinario de las estaciones de toda la región.»

«La Aministración británica se ha abstenido de tales procedimientos »á fin de no llevar perjuicios á los intereses generales. Estos exigen »que los países en situación poco favorable para el trabajo á gran distan»cia, acepten este estado de cosas y hagan sacrificio de sus intereses par»ticulares. El interés general tendría que padecer siguiendo una política »no conforme á este principio elevado.»

. . . . . .

. . . . . .

Después la delegación de los Estados Unidos, sugiere una cuestión conciliadora, que es la de admitir las comunicaciones á toda distancia, con tal de que las estaciones en correspondencia hagan uso de una parte y de otra de longitudes de onda superiores á 1.600 metros. Según su opinión será fácil para la mayor parte de las estaciones á bordo emplear eventualmente tales longitudes de onda, evitándose así los inconvenientes de que tanto se ha hablado.

Austria dice que sobre la base de la fórmula anterior podría llegar á una inteligencia, pero la delegación rusa piensa de otra manera, é insiste en la proposición francesa. En vista de todo lo cual, como antes hemos dicho, el Presidente suspende este debate, que continuará en el estudio del artículo XXX.

*
* *

En su tercera sesión la Comisión de Reglamento resuelve que se suspenda todo debate sobre disposiciones de carácter técnico hasta que una Junta técnica estudie y proponga los medios mejores para la resolución de aquéllas. El artículo que principalmente ha de estudiar la Junta es el VI del Reglamento y el buen número de modificaciones propuestas á éste, juntamente con los párrafos 2.° y 3.° del nuevo artículo V bis, presentado por Francia (pág. 39 de esta *Memoria).*

ARTÍCULO VI

1. Ninguna estación de á bordo puede establecerse ni explotarse por una Empresa particular sin autorización del Gobierno de que dependa el buque. Esta autorización se dará por licencia especial de dicho Gobierno.

2. Toda estación de á bordo autorizada deberá satisfacer las siguientes condiciones:

A) *El sistema que se emplee deberá ser sintonizado.*

B) *La rapidez de transmisión y de recepción en circunstancias normales no debe ser inferior á 12 palabras por minuto, contando la palabra á razón de cinco letras.*

C) *La potencia transmitida al aparato radiotelegráfico no debe, en circunstancias normales, pasar de 1 kilovatio. Puede, sin embargo, emplearse una potencia superior al kilovatio si el buque tuviere necesidad de responder á una distancia de más de 300 kilómetros de la estación costera más cercana, ó si por causas de obstáculos la comunicación no pudiese realizarse, sino aumentando la potencia.*

3. El servicio de las estaciones de á bordo deberá hacerse por un telegrafista que posea un certificado expedido por el Gobierno á cuyo país pertenezca el buque.

Este certificado especificará el valor profesional del telegrafista respecto á:

A) *El arreglo de los aparatos.*

B) *La transmisión y recepción auditiva á una velocidad que no deberá ser inferior á 20 palabras por minuto.*

C) *El conocimiento de los reglamentos aplicables al cambio de las comunicaciones radiotelegráficas.*

4. El certificado acreditará además que el Gobierno ha sometido al telegrafista á la obligación del secreto de la correspondencia.

Las principales modificaciones propuestas á este artículo son:

Alemania.—1. Sustituir el apartado **A)** por el siguiente:

«**A)** El decremento logarítmico de la antena debe ser inferior á 0,15; el sistema de recepción debe ser sintonizado.»

2. Sustituir la primera frase del apartado **c)** por el texto siguiente:

«..... La energía irradiada por la antena transmisora no debe en circunstancias normales ser mayor de 0,75 kilovatios.»

Además, sustituir en la segunda frase la palabra «un kilovatio» por «0,75 kilovatios».

Austria.—1 C). Sustituirlo por

«..... la energía transmitida al aparato radiotelegráfico no debe ser superior á la necesaria para lo que se desea.»

Francia.—2. Sustituir el texto de este párrafo por el siguiente:

«**2.** Toda estación de á bordo autorizada deberá reunir, entre otras, las condiciones siguientes.

»**A)** La velocidad de transmisión y de recepción no deberá ser inferior, en circunstancias normales, á 12 palabras por minuto, contando la palabra á razón de cinco letras.

»**B)** Los aparatos receptores estarán en condiciones de recibir todas las transmisiones previstas en el presente Reglamento, con la máxima protección posible contra las perturbaciones.»

Gran Bretaña.—1. Sustituir el texto del apartado **A)** del número 2 por el siguiente:

«**A)** El sistema empleado debe ser un sistema de selección eléctrica por lo que se refiere al transmisor; es decir, que las emisiones de ondas, aunque produzcan el máximo de excitación en un receptor convenientemente ajustado ó sintonizado á esas ondas, deberán ser de tal suerte que no perturben grandemente los receptores que no estén convenientemente ajustados ó sintonizados á dichas ondas.»

2. Sustituir en el apartado **B)** la frase «**12** palabras por minuto» por «**20** palabras por minuto».

Italia.—Añadir al final del párrafo **A)**:

«..... con transmisión, por medio de emisión musical, comprendida entre las notas ..... (indicar las notas que se fijen para la proposición presentada al art. II en el nuevo número 3 que se propone).

2. Suprimir el apartado **C).**

Países Bajos.—Suprimir el apartado **C).**

Alemania.—1. Al número **3 A).** Borrar la coma y añadir las palabras siguientes:

«..... y el conocimiento de su funcionamiento.»

2. Añadir al final del apartado **B)** del número **3**:

«..... si se trata de telegrafistas profesionales, y á **12** palabras por minuto si se trata del personal de los buques.»

Austria.—Sustituir en el apartado **B)** la cifra «**20**» por «**16**».

Bélgica.—Redactar como sigue el final de la primera frase de este párrafo **3.°**

«..... buque, siempre que este agente no tenga ya un certificado de otro Gobierno contratante. El certificado .....»

Dinamarca.—Dar al número **5**, apartado **B)**, la redacción siguiente:

«La transmisión y recepción auditiva á una velocidad que, para los telegrafistas que hagan el servicio de los grandes buques autorizados á

llevar más de **50** pasajeros á bordo, no deberá ser inferior á **20** palabras por minuto, y para los telegrafistas de las demás estaciones de á bordo, no será menos de **12** palabras por minuto.»

Italia.—1. Añadir al art. IV el párrafo siguiente:

«**5.** Las estaciones de á bordo estarán *escuchando* durante la navegación todos los primeros quince minutos de cada hora, debiendo referirse ésta á un meridiano único, que se determinará.

Esto se hará para asegurar la recepción y la retransmisión de los radiotelegramas, así como la recepción de las señales de socorro.»

2. Intercalar un nuevo artículo, como sigue:

«ARTÍCULO VI BIS

Las estaciones de á bordo abiertas al servicio público tendrán un alcance mínimo normal de **300** kilómetros.

Este alcance será garantizado por las administraciones interesadas mediante una inspección regular que asegure la suficiencia de potencial de las estaciones.»

3. Añadir un nuevo art. VI ter, redactado en los siguientes términos:

«ARTÍCULO VI TER

Las estaciones de gran potencia indicadas especialmente en la Nomenclatura de las estaciones radiotelegráficas darán, periódicamente y á horas determinadas, la señal horaria local ó del huso horario en el que se encuentran las estaciones, con objeto de que los buques en altar mar puedan poner en hora sus cronómetros.

Cuando las estaciones de gran potencia se encuentren en el mismo huso horario, la señal mencionada se dará á horas distintas, que se indicarán en la Nomenclatura de estaciones radiotelegráficas.»

Francia.—Modificar el título del capítulo **3** del modo siguiente:

«**3.** Dirección de los radiotelegramas.»

***

Los trabajos de la Junta técnica se dieron á conocer á la Asamblea en la primera lectura del Reglamento (sesión plenaria); á continuación expresamos sus decisiones:

1.ª Las estaciones deben efectuar el tráfico con el mínimum de energía necesaria para una buena comunicación.

2.ª Las estaciones costeras y de á bordo satisfarán las condiciones siguientes:

a) Las ondas se emitirán todo lo pura y poco amortiguadas que sea posible. A excepción de los casos de siniestros ó para las estaciones de barcos pequeños cuya potencia primaria no pase de 50 vatios, no se autoriza la descarga por chispas directamente en la antena.

b) Los aparatos deben ser eficaces para la transmisión y recepción á velocidad no inferior á 20 palabras por minuto, contando cada cinco letras por una palabra. Las instalaciones nuevas que empleen energía superior á 50 vatios estarán preparadas para hacer posible variedad de alcances inferiores al normal, el menor de 15 millas próximamente. Las instalaciones antiguas que usen energía superior á 30 vatios harán las modificaciones posibles para cumplir la prescripción precedente.

c) Los aparatos, dentro de la mayor protección posible contra toda perturbación, deben recibir con las longitudes de onda determinadas en el presente Reglamento, hasta 600 metros.

3.ª Las estaciones cuyo objeto exclusivo es el de determinar la posición de los buques (radiofaros) no deben trabajar á distancia superior á 30 millas náuticas.

. . . . . .

. . . . . .

Además de las condiciones anteriores, las estaciones de á bordo deben satisfacer estas otras:

a) La potencia transmitida al aparato radiotelegráfico, medida en los casquillos de la generatriz de la estación, no debe, en circunstancias normales, pasar de 1 kilovatio.

b) Puede emplearse energía superior á 1 kilovatio si el buque tiene necesidad de corresponder á distancia superior á 200 millas náuticas de la estación costera más próxima, ó si por circunstancias excepcionales, la comunicación no puede hacerse por otro medio que por el aumento de energía (1).

***

Artículo XXX de Berlín, el más discutido en la Conferencia.

Para que sirva de orientación en el maremagnum de proposiciones, discursos, interrupciones á que dió lugar la discusión del art. XXX del Reglamento de Berlín, daremos una idea de la marcha de este asunto, en los tres días que ocupó la atención del Congreso.

Día 21 Junio.—Lectura de las proposiciones presentadas por escrito.

(1) Después se prescribió en el art. XXXV (nuevo reglamento), párrafo 2.º, otro caso de aplicación de energías, superiores á 1 kilovatio.

Resumen en el que el Presidente trata de reunir las distintas proposiciones para clasificarlas en ciertos grupos que faciliten su discusión. Proceso verbal, del que se deduce aún nuevas modificaciones, y, por último, la lectura por el Presidente de una proposición presentada por varias delegaciones, con el objeto de fijar ideas sobre el asunto.

Día 22 Junio.—El texto dictado y leído en la sesión anterior se adiciona y modifica por algunas delegaciones, presentándose á examen una nueva redacción del artículo que no obtiene la sanción del Congreso y deja todavía el asunto pendiente para la sesión inmediata.

Día 24 Junio.—Dice el Presidente que mediante detenido análisis de las proposiciciones y enmiendas referentes al párrafo 2.° del artículo XXX había redactado una nueva fórmula que sometía al estudio de la Asamblea. Discutida, fué adoptada por 13 votos contra 7 absteniéndose dos delegaciones.

***

Volviendo á la sesión del día 21.

El artículo XXX del Reglamento de Berlín dice así:

1. En principio, la estación de á bordo transmitirá sus radiotelegramas á la estación costera más próxima.

2. Sin embargo, un expedidor á bordo de un buque tiene derecho á indicar la estación costera, por la cual desea que se expida su radiotelegrama.

La estación de á bordo aguardará entonces á que dicha estación costera sea la más próxima. Si esta condición no es realizable, no se dará satisfacción al expedidor sino cuando la transmisión pueda efectuarse sin perturbar el servicio de otras estaciones.

Las principales proposiciones presentadas son:

Bélgica.—Añadir al párrafo 1 lo siguiente:

«Si la estación de á bordo puede elegir entre varias estaciones costeras que se encuentren á distancias iguales, ó próximamente iguales, da, sin embargo, la preferencia á la que esté establecida en el territorio del país de destino ó de tránsito normal de sus radiotelegramas.»

Congo belga.—«El artículo XXX del Reglamento estipula que las estaciones de á bordo que tengan que comunicar con tierra deben dirigirse á la estación costera más próxima. Esta estipulación se quebranta con frecuencia y las estaciones contraventoras usan para ello potencia exagerada, perturbando con sus emisiones el servicio de una zona extensa. Para dar fin á tal estado de cosas, podría marcarse á cada estación costera una zona determinada, que no le sería permitida franquear más que en caso de absoluta necesidad.

»Las estaciones de á bordo habrían de tener cuenta de esta limitación. Por ejemplo: á los radiófaros bastaría asignarles un alcance máximo de 50 millas y longitudes de onda diferentes de las comerciales.»

Países Bajos.—Desea que se redacte el artículo XXX como sigue:

«1. En principio, la estación de á bordo transmite sus radios á la costera más próxima que responda á su llamada.

»2. Si la transmisión á la estación costera más próxima es menos favorable para la transmisión rápida del radiotelegrama, ó la tasa resulta más elevada, este radiotelegrama puede ser expedido á una estación costera más lejana siempre que la transmisión no perturbe el servicio de otras estaciones.»

Francia.—Reemplazar el texto del artículo XXX por el siguiente:

«1. En principio, la estación de á bordo transmite su radiotelegrama á la estación costera más próxima.

»2. Sin embargo, un expedidor á bordo de un buque tiene derecho á indicar la estación costera por la cual desea que se dirija su radiotelegrama.

»La estación de á bordo espera entonces que esta estación costera sea la más próxima, y si esta condición no puede realizarse, se informa de ello al expedidor.»

Inglaterra.—«La estación de á bordo espera entonces hasta que «esa» estación costera sea la más próxima. Sino es realizable tal condición la estación de á bordo solicita de la estación costera más próxima autorización para comunicar con la indicada por el expedidor. Esta autorización no será negada si la comunicación que se desea no perturba el servicio de la estación costera más próxima.»

Austria.—«Se satisface el deseo del expedidor solamente cuando la transmisión no perturbe el servicio de otras estaciones.»

El Presidente compendió las tendencias características de las proposiciones precedentes:

La belga es sencillamente una disposición interpretativa del principio establecido en el párrafo 1.

La del Congo belga y la de Francia son imperativas, tienden á que no se pueda recurrir á otra estación costera que la más inmediata.

La de Gran Bretaña es menos rigurosa, subordina la práctica de este recurso á la estación costera más cercana, permiso que ésta solamente puede negar si resulta por ello inconveniente para su servicio.

La austriaca va á aún más lejos, no se debe esperar para la transmisión á que la estación designada por el expedidor llegue á ser la más

cercana, basta que pueda establecerse la comunicación sin perjuicio del servicio de otras estaciones.

La de los Países Bajos es expresión de un régimen casi absolutamente libre: Lo de la estación más lejana no es ya un recurso que solicita el expedidor; es el telegrafista quien decide si las condiciones de tasa son más ventajosas; la sola restricción que subsiste es la de no perturbar el servicio de otras estaciones.

El Presidente, considerando el asunto bastante discutido, cree llegado el caso de resolver, y propone se acepte la proposición belga; pero la delegación alemana manifiesta el deseo de una declaración preliminar, de si se hará más estricta la obligación de respetar las zonas atribuídas á cada estación ó si se atenuará por la ampliación de las bases actuales.

La delegación austriaca expone que no puede adherirse á lo que viniere á agravar la reglamentación actual, quiere, por el contrario, atenuarla, y propone añadir á su proposición primitiva una fórmula referente á tasas y á la obligación de servirse de ondas superiores á 1.600 metros, en cuya fórmula cree se evitarían las perturbaciones del servicio y prevendría el conflicto temido en cuestión de tarifas.

Alemania habla de la longitud de onda de 1.650 metros y de añadir la condición para elegir estación, que no sea la más inmediata, que el radiotelegrama sea para él país que pertenezca la estación costera elegida.

La delegación británica cree hallar la solución con el aditamento de una condición más: «Que el buque no pueda franquear la zona normal de una estación costera si no se encuentra de ésta á una distancia por lo menos de 15 millas náuticas.»

Francia insiste en lo que antes tiene dicho, y añade que se deben establecer condiciones de tasa que ofrezcan garantía de que la longitud de onda de 1.650 metros no se haga de uso corriente; un régimen de tasas como correctivo necesario del abuso.

La delegación de Italia considera que, con la energía que se tendrá que poner en trabajo, teniendo también en cuenta la imperfección actual de la sintonia, en estas condiciones la distancia de 15 millas no evitará las perturbaciones, y emite su opinión que tal distancia no debe bajar de 50 ó 60 millas.

La delegación española dice que, por el uso abundante que se hará de longitudes de onda de 1.650 metros ó más, las perturbaciones serán las mismas que ahora con las longitudes de onda de 300 y 600 metros. Esta facultad debe reservarse á favor de los telegramas del Estado, ó para los de interés general. Toda reglamentación que tienda á prevenir perturbaciones será conveniente.

Al fin se presenta la siguiente proposición para discutirla primero

en su fundamento sin marcar cifras, y para determinar después éstas si el espíritu de la proposición es aprobado.

«La estación de á bordo espera entonces hasta que esta estación costera sea la más cercana. Sin embargo, la transmisión á una estación costera más lejana puede efectuarse excepcionalmente:

»*a)* Si el telegrama es para el país de que dependa esta estación costera.

»*b)* Si para la transmisión, comprendiendo las llamadas, se sirven las dos estaciones de longitudes de onda de ..... metros.

»*c)* Si el empleo de esta longitud de onda no perturba el servicio de la estación costera más próxima.

»*d)* Que la estación de á bordo se encuentre á una distancia de más de ..... millas náuticas de toda estación costera.

La delegación italiana, en consideración á la importancia del asunto, pide se suspenda la discusión de esta fórmula para la sesión del 25 de junio. Y como el texto anterior ha sido dictado á todos los delegados presentes, y además será impreso y repartido durante la noche del 21, decide el Congreso que la discusión pueda ser en la próxima sesión.

***

22 junio.—Octava sesión de la Comisión de Reglamento.

Se vuelve al tan discutido artículo XXX. El texto leído y dictado, impreso y distribuído á todos los delegados, ha experimentado una modificación y una adición.

La modificación está en el apartado *c)*, que *era* «si el empleo de esta longitud de onda no perturba el servicio de la estación costera más proxima». La modificación presentada dice:

«Si la transmisión por medio de esta longitud de onda no perturba una transmisión *con la misma longitud de onda,* hecha por la estación costera más cercana.»

La adición señalada con la letra *e* presentada por las delegaciones de Italia y España dice:

«*e)* Que la tasa á pagar no sea inferior á las tasas radiotelegráficas y telegráficas que serían aplicables de dirigir el despacho á la estación costera más próxima.»

La modificación parece muy bien á las delegaciones de Alemania, Austria Hungría, Inglaterra y Países Bajos, pero la adición la consideran (menos Inglaterra, que no dijo nada) inaceptable.

Se discute después largamente sobre el uso de la palabra «exceptionnellement» del primer párrafo de la fórmula. Hungría quiere verla

sustituída por «Toutefois exceptionnellement» ó «Par exception». Bélgica quiere que se suprima, Inglaterra que se deje. Los Países Bajos que el primer párrafo empiece con la frase «En regle generale», en vez de «En principe», y que se suprima la palabra «Exceptionnellement», etcétera, etc.; y después de este largo escarceo de distingos, se pasa al fondo de la cuestión: longitud de onda y distancia del buque á la estación costera más próxima.

Rusia: 1.600 á 1.800 metros y 50 millas náuticas.

Italia: 1.800 metros y 50 millas náuticas como mínimum.

España: 1.800 metros y 150 millas náuticas.

Hungría: 1.800 metros y 15 millas náuticas como mínimum.

Austria y *Países Bajos*, que no aceptarán distancia superior á 15 millas. «Tout chiffre plus elevé rendrait l'acceptation de l'Autriche imposible.»

. . . . . .

. . . . . .

El Presidente consulta á la Comisión si ha llegado el caso de proceder á la votación, y como varias delegaciones manifiestan el deseo de aplazarla para la sesión inmediata, así se acuerda.

***

24 de junio.—Novena sesión de la Comisión de Reglamento.

El Presidente considera que el resumen de las proposiciones y enmiendas relativas al segundo párrafo del apartado 2 del artículo XXX es el que sigue, que copiamos en francés para evitar algún error de traducción en asunto en el que se ha dado tanta importancia á la frase tal ó cual:

«La station de bord attend alors jusqu'à ce que cette station côtière soit la plus rapprochée. Toutefois exceptionnellement la transmission à une station côtière plus éloignée peut s'effectuer pourvu que:—

(a) le télégramme soit destiné au pays dont dépend cette station côtière;

(b) que pour cette transmission, y compris les appels, les deux stations se servent d'une longueur d'onde de 1,800 mètres;

(c) que la transmission au moyen de cette longueur d'onde ne trouble pas une transmisión au moyen de la même longueur d'onde par la station côtière la plus repprochée;

(d) que la station de bord se trouve à une distance de plus de 50 milles nautiques de toute station côtière;

(e) que la taxe à payer ne soit pas inférieure aux taxes radiotélégra-

phiques et télégraphiques qui seraient applicables en donnant le radiotélégramme à la station côtière la plus rapprochée.»

. . . . . .

. . . . . .

A continuación la delegación española da lectura al siguiente escrito:

«La delegación española desea explicar á la Comisión del Reglamento »los motivos que la han obligado á consignar en los apartados *b)* y *d)* de »la proposición complementaria, número 22, la cifra de 1.800 metros, »como longitud de onda, y de 150 millas como distancia, así como el »nuevo párrafo *e)*, relativo á tasas aplicables en este caso particular.

»En cualquier proposición que tienda á permitir la comunicación di»recta con lognitud de onda diferente á las aceptadas, vemos tres grandes »inconvenientes.

»1. Destruir todo el trabajo anterior de la Comisión destinado á »obtener una reglamentación que solamente puede conseguirse mante»niendo á todo trance la obligación de comunicar con la estación más »próxima, empleando para ello nada más que la energía necesaria.

»2. Dada la facilidad con que se instalan las estaciones y se les cam»bia ó aumenta su energía, se producirá en poco tiempo una verdadera »anarquía radiotelegráfica, acompañada de la correspondiente guerra de »tarifas de resultados fatales para todos.

»En esto no hacemos más que repetir las palabras pronunciadas por »nuestro honorable Presidente al hablar de este asunto.

»3. Que hallándose sin determinar cuestión de carácter técnico tan »importante como lo es la del grado de sintonía de las estaciones, es pre»ciso proteger el servicio regular de éstas, de toda perturbación de»bida á instalaciones que por razón de sistema ó por falta de cuidado »en su manejo, no reunan las condiciones de sintonía necesarias.

»La delegación española, apoya los argumentos anteriores en el he»cho de haber observado prácticamente que hay estaciones de á bordo »que por tratar de comunicar á grandes distancias con estaciones coste»ras de sus países respectivos, emplean su energía máxima é impiden »que otras estaciones puedan hacer uso de sus aparatos. Es decir, que en »lugar de existir en muchos puntos verdadera *congestión de comunicacio»nes*, sucede más bién que las comunicaciones á gran distancia de un solo »buque perturban las comunicaciones de un buen número de estaciones.

. . . . . .

. . . . . .

»En lo que se refiere al aspecto técnico de la cuestión, España se vé »obligada á consignar la cifra de 150 millas, en tanto que el Reglamento »no fije el grado de sintonía, con el cual deben trabajar las estaciones.

»Una vez determinado este grado de sintonía no habrá inconveniente de »reducir en mucho la citada distancia.

»Por lo que este asunto tenga relación en la parte comercial, la re»representación de la Compañía Nacional, presente en este Congreso, po»drá indicar qué efectos puede tener esta proposición en sus intereses.

»En resúmen, el deseo de la delegación española, es mantener con las »cifras de distancia y longitud de onda consignadas, el objeto principal »de esta Conferencia que es reglamentar el empleo de la radiotelegrafía. »Después de todo, es adherirse á la idea manifestada por las delegaciones »francesa é inglesa en la 3.ª Sesión de reglamento (véase páginas 40 y 41).

Satisfaciendo los deseos de la delegación española el secretario general lee los discursos antes aludidos de los delegados francés é inglés, pronunciados en la tercera sesión del Reglamento.

Un representante de la Compañía española de telegrafía sin hilos, dice: «El contrato existente entre el Gobierno español y su Compañía, »está basado en las cláusulas del Convenio de Berlín de 1906. Los derechos »y deberes de los contratantes están reglamentados conformes á él. La pro»posición que se discute ahora, llevaría, aunque se atenuase, grave contra»riedad á los intereses comerciales de la Compañía y también á los del »Gobierno español.»

«Los inconvenientes citados en la sesión de 12 de junio, son demasiado »verdad. La Conferencia debe impedirlos.»

Sigue todavía alguna discusión y se votó al fin el principio que encierra la proposición sin las cifras y sin el párf.° e) que retiran las dos delegaciones proponentes. El texto se adopta por quince votos contra seis, y una abstención.

Sin votación se acuerda que la longitud de onda sea de 1.800 metros.

Se pasa luego al apartado *(d)*. España y Portugal se adhieren á la cifra de 50 millas; Hungría, Alemania, Países Bajos, Estados Unidos, Rumanía y Dinamarca, apoyan la cifra de 15 millas. Se procede á votación y la cifra de 50 millas es adoptada por once votos contra nueve, y dos delegaciones que se abstienen.

La delegación de Alemania declara que la adopción de la cifra de 50 millas le obliga hacer reservas formales, y la de los Países Bajos, Austria Hungría y Rumanía, hacen la misma declaración.

La delegación británica haciendo una gran demostración de su deseo de conciliación, propone aun *como término medio*, una distancia de 30 millas y que se someta esta cifra á nueva votación. El Presidente objeta que no le parece posible volver sobre un voto ya dado; esto no sería regular, y manifiesta que la oportunidad de nueva votación puede presentarse en sesión plenaria.

Las delegaciones de Alemania, Austria Hungría y Países Bajos, declaran que no pueden aceptar una distancia superior á 15 millas. La última delegación observa que un radio de 50 millas reservado á las estaciones costeras de la mayor parte de los mares interiores, ó de los que le son similares, cubriría la superficie entera de estos mares y haría ilusoria la facultad de comunicar á gran distancia.

La delegación española no puede admitir menos de 50 millas, puesto que el grado obligatorio en materia de sintonia no está determinado.

En vista de todo, el Presidente, propone pasar á la votación del conjunto, que es aprobado por trece votos, contra siete y dos delegaciones abstenidas.

*
* *

Este artículo XXX del Reglamento de Berlín, de discusión tan larga en la Comisión de Reglamento, ocupó también una buena parte de la 5.ª sesión plenaria, y después de un *regateo* de millas, se llegó al fin á acuerdo que después de pasado por la Comisión de redacción constituye el artículo XXXV del nuevo Reglamento (véase pág. 20).

ENSEÑANZAS DE LA CAMPAÑA DEL RIF EN 1909

REFLEXIONES

ACERCA DE LAS

ENSEÑANZAS DE LA CAMPAÑA DEL RIF

EN 1909

POR

D. CARLOS BANÚS Y COMAS

General de Brigada.



MADRID

IMPRENTA DEL «MEMORIAL DE INGENIEROS DEL EJÉRCITO»

1912

INTRODUCCIÓN

El Estado Mayor Central de nuestro Ejército, en vista de los informes y estudios remitidos á dicho Centro por los Jefes de las distintas armas y servicios que tomaron parte en la campaña del Rif de 1909, ha publicado un estudio titulado *Enseñanzas de la campaña del Rif en 1909*. Inútil es afirmar que este libro debiera de ser conocido por todos los Jefes y Oficiales, pues si queda inadvertido para la mayoría, sus frutos resultarán nulos, las enseñanzas perdidas y en futuras campañas se repetirán las faltas, deficiencias y errores que el mencionado estudio acusa.

Muchas de unos y otras eran ya fáciles de prever y fueron lógicas consecuencias de no haber tenido en cuenta que los ejércitos se organizan para la guerra y no para la paz. Parece arraigada en nuestro Ejército la idea, que reputamos errónea, de que las guerras que ha sostenido en el siglo pasado son *especiales*, pretendiendo con ello justificar el frecuente abandono, ú olvido, de todos, ó la mayor parte, de los preceptos que constituyen el fundamento ó esencia de toda acción militar y tan verdaderos en tiempo de Anibal como en el de Napoleón, en Alemania como en China.

Claro es que en cada guerra los tres elementos que intervienen: *hombres, armas y terreno* son variables, y desde este punto de vista, todas son especiales; pero los principios generales tienen, ó deben tener, la suficiente elasticidad para plegarse á lo accidental de cada caso. Sin ir más lejos, basta echar una ojeada al estudio que nos ocupa y á las memorias del General Kuropatkine para convencerse de que en la gue-

rra ruso-japonesa y en nuestra campaña del Rif, ciertamente bien distintas, se observaron casi las mismas faltas.

Nuestras guerras civiles y las campañas coloniales en que, con excepción de la guerra de la Independencia, gastamos nuestras fuerzas durante el pasado siglo, pudieron tener, y tuvieron ciertamente, caracteres especiales, ó mejor dicho, específicos, pero no puede decirse que fueran guerras especiales en el sentido de que hubiera de prescindirse en ellas de lo que preceptúa la técnica militar.

Recordamos haber leído en las obras de Verdy du Vernois, que un General prusiano en la campaña de 1866, al iniciar un combate, quizá el de Tratenau, envió, *in mente, al diablo,* los principios aprendidos en los libros, no obstante lo cual lo dirigió con estricta sujeción á todos ellos que, inconscientemente, se le impusieron, con lo cual quedó demostrado que los tenía infiltrados en la masa de la sangre. Cuando esto les suceda á todos, ó por lo menos á la mayoría de los elementos directores de un ejército, habrán acabado las guerras especiales.

Se nos dirá que en la campaña de 1870 no faltó quien afirmara que á los desastres del ejército francés había contribuído en gran parte la escuela ó enseñanza de las campañas de Argelia, muy distintas de la que se libró en la frontera franco-alemana. Pero, examinando á fondo esta objeción, resulta inadmisible, y las campañas de Argelia, lejos de resultar perjudiciales para el ejército francés, contribuyeron poderosamente á darle un núcleo de tropas aguerridas y sólidas que nunca estorban. Claro es que aquellas campañas, en que no hubo que recurrir á grandes núcleos de tropas, no podían servir de escuela práctica al alto mando; pero en peores condiciones se hallaba el del ejército alemán, pues Prusia desde 1815 hasta 1861 no había sostenido guerra alguna, mientras que Francia, además de sus campañas coloniales, intervino en la guerra de 1854 contra Rusia y en la de 1859 contra Austria. En una y otra no cabe negar que se notaron en el alto mando francés deficiencias que no se pusieron muy de relieve porque los adversarios resultaron peores; pero al encontrarse en 1870 con otros de más valía, la deficiencia en

la preparación de la guerra y del generalato francés quedó bien manifiesta, y racionalmente no cabe, en modo alguno, culpar á las campañas argelinas de los desastres de 1870.

Dejando aparte estas consideraciones, entremos á examinar las enseñanzas que nos ofrece el libro del Estado Mayor Central.

Política.

La acción militar no debe ni puede hoy estudiarse aisladamente: precisa relacionarla con los demás factores que, más ó menos directamente, intervienen en la guerra y entre ellos ocupan lugar preponderante el político y el económico.

En nuestros estudios de «Arte é Historia militar», decíamos que á la Política de la Guerra incumbe, entre otros cometidos, el de estudiar «el carácter de los pueblos, su grado de riqueza, instrucción, moralidad y pasiones que les animan y reunir los datos históricos y estadísticos referentes á los países en que probablemente se habrá de operar».

A primera vista parece que nos hallábamos en circunstancias favorables para obtener tales datos, pues España está en posesión de la plaza de Melilla desde hace más de cuatro siglos y ha sostenido con los rifeños varias campañas, suficientes para dar á conocer su carácter y modo de combatir. Claro es que respecto á los datos estadísticos no es fácil adquirirlos en un país salvaje; pero ya que no exactos, no parecía difícil obtenerlos aproximados y tener así una idea del número de combatientes que aquel territorio podía dar, dato ciertamente muy interesante para formar un plan de campaña.

Cierto que aquí no era necesario, como en otros casos, buscar alianzas y quitárselas al enemigo. Al parecer, ninguna nación se ha opuesto á que ejerciéramos nuestra acción en el Rif, y por consiguiente la política de la guerra se reducía en este caso al conocimiento de un adversario con el cual estábamos en contacto, material únicamente según se ha visto, desde hace cuatro siglos.

Descartadas, pues, las complicaciones con Estados europeos, la política en esta campaña se reducía á determinar concretamente hasta dónde queríamos, ó podíamos, llegar, ó si se quiere cuál era el objetivo, porque los medios debían estar en relación con él. ¿Ha existido este objetivo? Esta pregunta sólo pueden contestarla los jefes del Gobierno. Aparentemente y, á juzgar por las vacilaciones y cambio de criterio, parece que

no muy definido. Y claro es que esta falta, real ó aparente, de orientación, ha influído desfavorablemente en el desarrollo de las operaciones.

Hemos dicho que el factor económico tiene hoy en la guerra capital importancia y ni puede, ni debe prescindirse de él. Siempre se ha dicho que para hacer una guerra hace falta *dinero, dinero y dinero.* Las naciones en que escasee, han de tener esto muy en cuenta y sobre todo hacer un balance entre lo que la guerra puede dar y los gastos que ocasiona. Arruinarse tras una guerra cuyos provechos no resultan manifiestos es desacertada política. Que la campaña del Rif resulta muy costosa es evidente y es tarea propia del hombre de Estado, del político, fijar el límite de los gastos que la nación puede soportar.

Interviene finalmente en las campañas otro factor político que no cabe descuidar y es el espíritu del país. Hoy las guerras no las hace el ejército, sino la nación; si hay en la masa de ella repugnancia, ó por lo menos indiferencia, el problema se complica.

No cabe duda de que el reciente recuerdo de las guerras coloniales fué poco favorable para imprimir el sello de popularidad á la campaña del Rif. Además la falta de elementos adecuados para esta clase de campañas, influyó en el mismo sentido. Cuando los ejércitos eran profesionales las guerras podían prolongarse, sin que influyeran en el ánimo de la Nación; pero en los reclutados por el sistema obligatorio, ya sea con el atenuante de redención, ya sea sin atenuante alguno, una guerra crónica es difícil de sostener. Por ello las naciones que poseen colonias organizan ejércitos coloniales, que soportan el peso de estas guerras, y pueden sostenerlas por tiempo indefinido. La creación de estas tropas coloniales es una medida política de imprescindible necesidad.

Informaciones.

Es verdaderamente lamentable que en los cuatro siglos que llevamos de dominación en la plaza de Melilla, las relaciones con los rifeños hayan sido escasísimas; mas que á ponernos en contacto con ellos, parece que ha existido el propósito de establecer entre rifeños y españoles una barrera infranqueable. No vale decir que el habitante del Rif es un salvaje; ello no basta para disculpar nuestra negligencia. Una nación que dió al mundo en siglos pasados conquistadores de la cepa de Cortés y Pizarro, bien pudo mostrar exploradores que intentaran el reconocimiento de los territorios próximos á Melilla. No habiendo esto ocurrido, al emprender la campaña hubo que recurrir al guía, no siempre seguro. Esto fué un in-

conveniente gravísimo, porque sin el conocimiento del terreno, las operaraciones militares se dificultan.

Algo pudo remediar el empleo de los globos y así lo reconoce el trabajo del Estado Mayor Central, al decir que «los servicios prestados para adquirir conocimiento del campo enemigo han sido de gran utilidad, toda vez que, aunque no pueda llegarse nunca con los procedimientos empleados á la exactitud de los levantamientos topográficos, en caso como el presente, en que era ignorada la forma del terreno en mucha parte de él, será muy recomendable el empleo del servicio aerostático».

Efectivamente, los croquis y planos obtenidos por nuestro servicio de aerostación dan una idea bastante aproximada del terreno y principalmente de su estructura general y son por tanto de gran utilidad.

Más extensión hubieran abarcado los reconocimientos si hubiese sido posible disponer de dirigibles y aeroplanos, elementos que, lejos de ser antagónicos, se complementan. Aquéllos son más apropiados para los reconocimientos topográficos; éstos para los de la situación de las fuerzas enemigas. En un aeroplano dada su velocidad, y la escasa libertad de movimiento del observador, tanto por carecer de espacio como por el temor de comprometer la estabilidad del aparato, es difícil la ejecución del más sencillo cróquis.

Pero para que estos elementos den resultado, hay que organizarlos y hace falta gastar dinero. Precisa crear una escuadrilla de globos y otra de aeroplanos y esto á su vez exige disponer de tinglados, ó barracones, para alojarlos y de los elementos necesarios para la reparación y entretenimiento de tales aparatos. El dirigible es muy caro, y como, por otra parte, todavía necesita perfeccionarse, á fuerza de experimentos que nuestra pobreza nos veda, hay que economizarlo por ahora. El aeroplano está más al alcance de las pequeñas fortunas y, aunque también exige perfeccionamientos, es más asequible. Con él, ya que no se logren desde el punto de vista topográfico los resultados que puede dar el globo, será posible conocer la situación de las fuerzas enemigas, y esto ya es mucho y lo bastante para evitar sorpresas. El aeroplano es un *ante. explorador* que marca á los órganos encargados de la exploración definitiva hacia dónde han de dirigir sus pasos, los orienta.

Marchas.

Creemos que algo hubiese ganado la exposición de las ideas que presenta el libro del Estado Mayor Central, si se hubiesen refundido en un solo capítulo los titulados «Concepto general sobre la organización, mar-

chas, combate y estacionamiento de las columnas en Africa» y «Operaciones en general», pues esto último se refiere también á las marchas, combates y campamentos.

En toda guerra, aunque *sea especial,* el orden de marcha debe obedecer á dos principios generales: *evitar las sorpresas* y *facilitar el paso al orden de combate.*

Dice el Estado Mayor Central que «las marchas, excepto alguna más penosa por la calidad del terreno y por lo ardoroso del día que por su longitud, tal como la de Cabrerizas á Zoco Arba, han sido cortas y su falta de continuidad no permite juzgar el estado de dureza y preparación de las tropas para verificarlas». Leído este párrafo con detención, revela sin duda alguna un defecto que en esta clase de guerras debe evitarse, porque la falta de continuidad en las marchas, equivale á dejar que el enemigo se reponga y se pierdan así las ventajas obtenidas. Un ejército que lleve ya una larga temporada de operaciones está, ó debe estar por lo menos, en disposición de marchar algunos días seguidos. En toda clase de guerras la movilidad es indispensable para lograr, y sobre todo para asentar, los triunfos; pero en las irregulares mucho más. Las marchas continuas y rápidas son á veces más fructíferas que un combate victorioso.

En estas campañas las marchas deben estar calculadas de modo que se llegue al punto de descanso bastante antes de anochecer, si es posible al mediodía. La razón es obvia; en general, no hay poblados, precisa vivaquear ó acampar, y para ello tiempo y luz. Por otra parte, como se trata de enemigos conocedores del terreno, aptos para la emboscada y, en general, temerarios, hay que reconocer los alrededores del campamento para orientarse y disponer el servicio de vigilancia y seguridad. Pero ello no quiere decir que las marchas hayan de ser forzosamente cortas, pues durante la mitad del año antes del mediodía quedan para marchar seis ó siete horas.

Hay que atender en estas marchas, como en todas, al servicio de seguridad, y esto se logra en sentido de la profundidad por el escalonamiento y en el del frente por el flanqueo. Según el estudio que nos ocupa, «en casi todos los *¿dispositivos?* (por qué no órdenes) de marcha, combate ó vivac se ha observado un amontamiento, una densidad del conjunto que, seguramente no es preciso con tropas de confianza y Jefes de escalones ó sectores expertos.» Observación es ésta que no deja de tener gravedad é indica un defecto que forzosamente hay que remediar. Puede excusarse al principio de la campaña en que el soldado, en general bisoño, lucha con enemigos ya aguerridos; pero no es admisible cuando ya se va conociendo al adversario. La cohesión entre todos los elemen-

tos de un ejército ha de ser más moral que material; no exige el contacto que podríamos llamar físico, basta la seguridad de que todos han de acudir al peligro, á salvar á los compañeros comprometidos en la lucha. El apelmazamiento, que quita la flexibilidad necesaria para moverse desembarazadamente, es peligroso, perjudicial.

Si el primer escalón es sorprendido, cabe esperar que el siguiente, ya puesto sobre sí, le apoye y le rehaga; pero si toda la columna forma un núcleo compacto, es casi seguro que el efecto de la sorpresa será irremediable, el núcleo se disolverá y no habrá medio de soldarlo.

Esta disposición escalonada, comprendiendo vanguardia, grueso y reserva, es aquí tanto más necesaria cuanto que al último escalón va unido, en general, el convoy, elemento indispensable en comarcas en que, como en el Rif, no hay que pensar en vivir sobre el país, por medio de requisiciones. Ello obliga á que las columnas lleven consigo los elementos necesarios para vivir con sus propios recursos, mientras dure la operación.

El servicio de vanguardia incumbe, en general, en gran parte á la Caballería, por ser el Arma más veloz y, por tanto, más propia para formar una red protectora; pero el servicio de exploración, ya de suyo difícil y que requiere práctica que debe adquirirse en tiempo de paz, exige en esta clase de guerras ciertas precauciones.

No precisamente en el capítulo que nos ocupa, sino en el referente á la Caballería, se lee lo siguiente:

«La falta de servicio de exploración á vanguardia de las columnas hacía esperar, y así ha sucedido, que el de seguridad á cargo de la Caballería afecta á aquéllas fuera muy activo. Exigíalo también la necesidad de tener el primer contacto con el enemigo.»

Este párrafo evidencia una transgresión en el empleo del Arma de Caballería, que, á primera vista, no se halla justificada. A ella le corresponde de derecho el servicio de exploración, mientras que á la Infantería le atañe el de seguridad; de este modo la fatiga se comparte entre ambas armas, desempeñando cada una el cometido más en armonía con sus características.

La causa de no dar al servicio de exploración de la Caballería la amplitud adecuada, puede ser muy bien la que expone el General de Torcy en su obra *Los españoles en Marruecos;* «Conviene observar—dice—que si el papel de una caballería que ha de operar contra árabes rebeldes es siempre delicado y difícil, el de la española en Marruecos montada además en caballos de Europa, lo fué aún más, por carecer del elemento que encontraron en la Chauïa nuestros cazadores de Africa, el concurso de caballería indígena regular ó irregular. A pesar de esta ventaja fueron

precisas varias crueles lecciones para volver á la práctica de un antiguo principio ya olvidado por los oficiales que tenían aun escasa experiencia en esta guerra especial á saber; que en Africa toda caballería europea, aunque sea ligera como nuestros cazadores de Africa, constituye una verdadera *caballería de reserva* y debe ser empleada como tal. A los *gums* y á los *spahis* mucho más aptos por varias condiciones, para operar á lo lejos, fuera del apoyo inmediato de las demás armas, corresponde el servicio de exploración y el de vigilancia lejana.»

Esto confirma lo que ya hemos indicado y es la necesidad de elementos apropiados para esta clase de guerras.

Volviendo ahora á la marcha de las columnas y prescindiendo ya del servicio de exploración, la vanguardia debe componerse de Infantería, ametralladoras y artillería de montaña. Esta Arma no es siempre absolutamente necesaria, dado que el enemigo carece de ella; que en una sorpresa ó desbandada puede perderse y que en algunos casos puede entorpecer la marcha de la vanguardia, haciéndola menos veloz. Un destacamento de zapadores es también indispensable para abrir comunicaciones y ayudar al paso de obstáculos.

Respecto á las flancguardias opina el libro del Estado Mayor Central que «el flanqueo por largos cordones de hombres paralelos al eje de la columna no es recomendable en la generalidad de los casos, siendo mucho más eficaz destacar una ó varias compañías que, con sus propios elementos, patrullen y mantengan el enlace, cubriendo los flancos y sosteniendo los fuegos en posiciones ventajosas que resguarden de los del enemigo á la columna, mientras no sea ocasión de desplegarla.»

Este procedimiento de flanqueo es el que conviene á las grandes columnas, ó bien á las que van seguidas de un convoy importante, que será el caso general en esta clase de campañas. La mejor protección que al convoy puede dársele consiste en tomar las posiciones que dominen el camino y conservarlas hasta que haya pasado el peligro. Esta es regla general para proteger toda clase de convoyes; la fuerza de protección ha de situarse lo más lejana posible de aquél; sólo así se evita que, á consecuencia del ataque del enemigo se desbande ó desordene; con los carros ó acémilas que le constituyen sólo debe ir la fuerza destinada al servicio de policía.

Pero si la columna es corta y carece de convoy, el mejor sistema de flancguardia es el de una fuerza que marche paralelamente á aquélla, porque en este caso no es necesario permanecer en las posiciones dominantes. Es más, una columna corta y ligera con puesta, por ejemplo, de Infantería y ametralladoras, y á lo más de artillería de montaña, podrá muchas veces marchar por donde deberían hacerlo los flanqueadores, es decir, flanqueándose á sí misma.

En resumen, no hay razón alguna para que en esta clase de guerras, se prescinda de las prescripciones generales, que en suma se reducen, como hemos dicho, á un bien entendido escalonamiento y á establecer á distancia una red protectora que evite sorpresas. En las guerras regulares la vigilancia á retaguardia es generalmente mínima; pero aquí debe ser por lo menos tan importante como en las demás direcciones, porque suele ser ardid de guerra del rifeño dejar pasar el grueso para arrojarse sobre el convoy ó cola de la columna, aprovechando el menor descuido que puede producir fatales consecuencias.

Dejando lo relativo á los combates para cuando tratemos de cada arma, hay algo que observar respecto á los vivaques y campamentos, es decir, al estado de reposo. Claro es que aquí la clave está en el servicio de seguridad, especialmente durante la noche, que es el momento elegido para las sorpresas, fáciles de ejecutar á un enemigo conoceder del terreno. Tales sorpresas, aun cuando no conduzcan á la conquista de la posición, introducen en ella el desorden, causan multitud de bajas y, si se repiten, desmoralizan á las tropas acampadas.

El sistema de fiar solamente la seguridad de una posición á una combinación más ó menos extensa de obstáculos, trincheras y alambradas por ejemplo, es, en general, censurable. En primer lugar, obliga á la pura defensiva, y esto es ya un grave inconveniente; por otra parte, el soldado, creyéndose seguro, descuida la vigilancia, y como un obstáculo pasivo por sí solo nada vale, el resultado de la sorpresa resulta aun más desmoralizador.

En estos casos lo que se le ocurre á la tropa sorprendida es romper el fuego sin tino ni medida, derrochando municiones. La mejor manera de guardarse es reconocer el terreno y establecer en los puntos más apropiados emboscadas para sorprender al enemigo, cuando éste intente á su vez hacerlo. Este sistema debe completarse con patrullas que recorran el terreno exterior. Si el enemigo que intenta dar una sorpresa es á su vez sorprendido y el hecho se repite, al cabo de algún tiempo la seguridad de los campamentos será completa. Si la posición ha de conservarse varios días, es preciso variar continuamente la situación de las emboscadas y puestos exteriores.

Debe proscribirse severamente el hacer fuego sin orden superior, y ésta no debe darse sin la seguridad de que el enemigo está á quema ropa y el tiro ha de ser eficaz. Una tropa bien establecida y con un servicio de seguridad exterior convenientemente instalado no ha de temer las sorpresas y si las hay, cosa difícil en tales condiciones, debe conservar la sangre fría. Para una sorpresa el enemigo no podrá emplear fuerzas numerosas que fácilmente serán descubiertas y un pequeño grupo de gente

atrevida, que es la que generalmente se excoge para esta clase de operaciones, quedará irremisiblemente perdido, si se introduce en un campamento en que no se pierda la serenidad.

Claro es que la seguridad del campamento aumentará considerablemente si se pueden disponer para la vigilancia de fuerzas indígenas y de cuya fidelidad no quepa la menor duda.

Inútil es decir que no todas las posiciones son buenas para acampar y que si están mal elegidas la seguridad será precaria, circunstancia que al parecer no se tuvo siempre en cuenta en la campaña de 1909, pues dice el estudio del Estado Mayor Central que «hubo algunos (campamentos) que por su sola situación, estaban comprometidos y podían ser hostilizados casi impunemente siendo por esto para ellos enemigo terrible una docena de escopeteros (?)».

En resúmen, diremos que la manera de guardarse no consiste solo en encerrarse en el campamento, rodeándolo de trincheras y alambradas, sino en salir fuera de él, estableciendo al exterior un buen servicio de vigilancia constituído por elementos fijos y móviles. Si esto falta, unos cuantos tiradores bastarán para tener en vela fuerzas numerosas y producir contínuas alarmas.

Naturalmente que estos puestos avanzados están expuestos á su vez á una sorpresa; pero si ésta llega, su deber es defenderse á toda costa, dando la alarma al campamento y evitando que el sorprendido sea éste. No negaremos que al principio de la campaña hecha con soldados bisoños, éstos se sentirán más seguros dentro del campamento que en el servicio de vigilancia; pero no hay más remedio que vencer este temor, que cesará en cuanto toquen los resultados del sistema.

Infantería.

Las observaciones que figuran en esta parte de la Memoria son atinadas, pero no era menester que llegara la campaña de Melilla, ni otra alguna para tenerlas en cuenta.

Respecto á ser ó no montados los Capitanes no cabe duda de que es en todos conceptos ventajoso el que lo sean, y si algo se opone á ello es la cuestión de gasto; un caballo por compañía no puede constituir gran estorbo ni tampoco el ordenanza del mismo, pues aun cuando no sea combatiente, en resúmen son sólo cuatro por batallón los que se restan. La solución de tener un solo caballo para todos los Capitanes del batallón no parece aceptable y cabría compadecer al solípedo á quien cupiera tan abrumadora tarea, que no podría resistir por mucho tiempo. Un caballo

sin dueño y al servicio de varios usufructuarios quedaría pronto arruinado.

Respecto al regimiento nos declaramos ya enemigos de él en nuestros Estudios sobre organización; considerándolo solo admisible como media brigada: desde el punto de vista táctico y administrativo hay que dar al jefe del batallón mayor independencia.

Si se quiere dar vida dentro de la compañía á sus subdivisiones precisa que en tiempo de paz disponga de mayor fuerza; con 60 ó 70 hombres apenas si puede subsistir la sección. Por esto proponíamos en dichos *Estudios* compañías de 120 hombres en tiempo de paz, y también se exponía la necesidad de dotarlas de un tren á lomo para el transporte de útiles y municiones; aumentando cada día la importancia de los atrincheramientos y el consumo de cartuchos, claro es que tal tren ha de resultar cada vez más indispensable y así lo ha demostrado la campaña de Melilla, en la cual, además de los citados elementos ha habido que transportar el agua.

También se ha echado de ver la deficiencia del servicio sanitario, y en general no se tiene en cuenta en la organización que toda unidad combatiente ha de contar con individuos que no lo sean y, cuando esto se olvida, por la fuerza de las circunstancias que exigen determinados servicios, son más de los necesarios los individuos que los desempeñan por su propia voluntad, y sobre todo por escurrir el bulto, con grave perjuicio de la disciplina y con merma considerable del personal verdaderamente combatiente. Por ello en nuestra organización proponíamos por compañía, 1 cabo de conductores, 1 armero, 6 camilleros, 6 conductores, 8 asistentes ú ordenanzas, total: 22 individuos no combatientes.

El General Kuropatkine, en sus *Memorias* acerca de la guerra ruso japonesa, llama la atención acerca de este asunto y para un regimiento de cuatro batallones (16 compañías) calcula que son necesarios 650 no combatientes ó sea 40 por compañía, próximamente. Claro es que este número es algo exagerado, si bien hay que tener en cuenta que no solo se incluyen en él los destinos de las compañías, si que también los escribientes, ordenanzas, conductores, etc., que forman parte de la plana mayor del batallón ó regimiento. De todos modos hay que contar con ello y muy especialmente con camilleros elegidos é instruídos para desempeñar tal servicio que, como ha demostrado la campaña, es deficiente.

Claro es que hoy ha de contar cada batallón con su sección ciclista, y sería muy conveniente dotarle de ametralladoras del sistema Rexer ú otro análogo que puedan ser transportadas por un soldado y son en rigor fusiles grandes. Las baterías á lomo, montadas ó á caballo es mejor

que formen unidades independientes, de las cuales puedan disponer directamente los jefes superiores de las columnas.

La indicación que hace la *Memoria* que nos ocupa acerca de las tropas disciplinarias no nos parece del todo admisible; recordaremos que durante la guerra carlista y cuando se hallaba en plena insubordinación la mayor parte del ejército de Cataluña, el fijo de Ceuta prestó muy buenos servicios y fué modelo de disciplina. Si los cuerpos disciplinarios se forman no precisamente con individuos de mala índole y sí con aquéllos que han cometido delitos ó faltas meramente militares, que no indiquen perversión moral, podrá sacarse de ellos buen partido como lo demuestra el ejemplo que acabamos de citar.

En resúmen, los defectos de organización que se mencionan estaban ya previstos y dimanan todos ellos de dos causas. 1.ª La escasez de fuerza en filas. 2.ª El no tener en cuenta la necesidad de personal destinado á servicios auxiliares, pero de todo punto indispensables.

Se lamenta «la excesiva frecuencia y repetición con que se han pedido estados y datos que distraían al mando en funciones burocráticas que le apartaban de otras tal vez más esenciales». Esto parece mal ó manía incurable; á principios de mes envía cada cuerpo á distintos centros un verdadero montón de estados, relaciones y memorias que nadie lee y para nada sirven. Si se le ocurre á la *Superioridad* pedir algunos de los datos que en tales documentos figuran, ó deben figurar, no hay cuidado de que nadie vaya á buscarlos. El día 5 ó 6 del mes se le pondrá al jefe del cuerpo un telegrama para que con *toda urgencia* remita tales ó cuales datos, que precisamente son los que figuran en los documentos reglamentarios que se han enviado el día 1.°, pero que nadie leerá ni aún quizá sospechará su existencia. En tiempo de paz esto es ya censurable; pero en campaña debiera estar rigurosamente prohibida la petición de documentos inútiles. El mal está tan arraigado en nuestro ejército, y quizá también en otros, que difícilmente tendrá cura, si por parte de los que ejercen el alto mando no existe la firme voluntad de desarraigarlo. Bueno fuera también que la *urgencia* con que se pide siempre toda clase de documentos se reservara para cuando fuera realmente necesaria.

El primero de los párrafos que dedica el Estado Mayor Central á la «Instrucción de las tropas de esta arma», merece seria meditación. Dice así:

«Diversas causas determinan las deficiencias de instrucción manifestadas repetidamente por las fuerzas de infantería en la campaña que estudiamos. Unas radican en la organización que hace venir á filas sin antelación bastante para completar ó refrescar siquiera su instrucción á contingentes que han estado separados de ella bastante tiempo, y otras

en que éstos como los que están presentes en los cuerpos en el momento mismo de la movilización no han recibido nunca una instrucción, base adecuada para la función á que están destinados: la guerra.»

Sería injusto no reconocer que en parte estos defectos radican en la organización moderna de los ejércitos, en los cuales el elemento verdaderamente profesional ó no existe ó sólo entra en escasa porción. Pero el modo de ser, no ya del Ejército, sino del país en general, y el factor dinero, del que no cabe prescindir ni en paz ni en guerra, atenúan ó agravan tales defectos.

La escasa duración del servicio exige, indudablemente, una educación intensiva, y ello sólo puede obtenerse cuando el Oficial, el educador, dedica á cumplir este cometido todas sus energías. Esto, no hay para qué ocultarlo, no siempre acaece en nuestro Ejército, en el cual son numerosos los Jefes y Oficiales que, sea porque la escasez de sueldo no les permite vivir decorosamente, sea por haberse creado necesidades que aquél no les permite satisfacer, buscan ocupaciones ajenas á la milicia y que, claro es, les apartan de sus deberes profesionales.

Cuando con motivo de la Jura de banderas ú otras ceremonias desfilan ante el público nuestros soldados, es de rigor el coro de alabanzas por su marcialidad y aspecto. Pero aun cuando esto es de todo punto necesario y perdería mucho el prestigio del Ejército, si no se presentara en público en tales condiciones, hay que convenir en que esta es la parte externa y meramente superficial de la Milicia, precisamente la que desaparece en los campos de batalla, y si bajo este aspecto exterior nada queda, el soldado se convierte en maniquí que, una vez desnudo, sólo presenta un armazón hueca de cartón ó mimbre. Este aspecto exterior que merece tantas alabanzas no es difícil lograrlo, porque nuestro soldado, aunque en general poco culto, porque el país no da más de sí, es inteligente.

Lo difícil, no ya en nuestro Ejército, sino en todos es formar el espíritu, rellenar el maniquí, y ello sólo podrá lograrse, ya lo hemos dicho, con una educación intensiva.

Esta educación exige á su vez: primero, oficialidad que dedique á este cometido todo su tiempo y toda su energía; segundo, clases de tropa capaces de ayudarla y aun en parte sustituirla; tercero, instrucción constante en el tiro individual y colectivo, y cuarto, ejercicios y maniobras verdad en grande y pequeña escala.

En los dos primeros puntos existen deficiencias que nadie puede negar; parte de ellas son debidas á defectos orgánicos, á que las unidades carecen de fuerza, y por tanto, la enseñanza verdad es imposible. Además, no es posible que el mando de reducidas unidades produzca en la oficialidad el menor entusiasmo.

En las otras circunstancias influye la falta de campos de tiro é instrucción: muchas guarniciones carecen de ellos, otras sólo pueden disponer de terrenos exiguos é impropios para el caso, y las más favorecidas los tienen lejanos de sus cuarteles y esto obliga á emplear en ir y venir la mayor parte del tiempo disponible. Por otra parte, desde el momento en que se movilizan las tropas para ejercicios de alguna importancia, hay que gastar y casi siempre falta el dinero necesario.

Añádase á lo expuesto que el tiempo de servicio, ya corto, se reduce, aun con licencias mensuales, trimestrales, cuatrimestrales, ilimitadas, permisos, etc., durante las cuales olvidan los soldados lo que apenas han llegado á aprender y pierden los escasos hábitos militares adquiridos.

Examinando en cierta ocasión un polígono de tiro observamos que el primer diafragma, que se halla á unos cuantos centímetros de la boca del fusil del tirador, estaba materialmente acribillado á balazos en los alrededores de las ventanas, y manifestando al Oficial encargado de dicho polígono nuestra extrañeza por hecho tan anómalo, contestó que era debido á que los soldados cerraban los ojos al disparar. Hablando claro, el soldado tenía miedo á su propia arma y los instructores, según parece, no habían cuidado de quitárselo.

La instrucción intensiva, la constante práctica de ejercicios y maniobras lleva consigo una importante ventaja de orden moral, y es el trato entre el que obedece y el que manda, y si éste tiene las condiciones que su jerarquía exige adquirirá *prestigio* necesario en todas las profesiones para hacerse obedecer y respetar; pero más indispensable en la milicia.

Claro es que nada instruye tanto como la misma guerra, y dice con razón la *Memoria* que nos ocupa «que el Ejército empezó á ser un organismo eficaz y bien preparado en el momento preciso en que su más importante función acababa.»

Como ya hemos dicho que en parte los defectos apuntados dimanaban del modo de ser de los ejércitos actuales, no es de extrañar que algo de ello ocurriera al ejército ruso, como claramente se desprende de las *Memorias* de Kuropatkine, el cual afirma que precisamente se firmó la paz, cuando dicho ejército se hallaba en condiciones de tomar la ofensiva con la casi seguridad del éxito.

Esta falta de preparación táctica para la guerra puede tener fatalísimas consecuencias, y si no las tuvo para nosotros, como tampoco las tuvo para los ingleses en el Trasvaal, fué por la clase de enemigo á quien tuvimos que combatir. Los descalabros sufridos fueron sensibles por las pérdidas materiales que produjeron y especialmente por el efecto moral, más considerable aún por tratarse de una guerra que no era popular; pero frente á un ejército organizado y peleando en nuestras fronteras,

los resultados inmediatos hubiesen sido desastrosos y quizá irremediables. Rusia, por esta misma falta de preparación, hubo de abandonar comarcas ya conquistadas y su prestigio militar padeció enormemente. Es posible que el General Kuropatkine esté en lo cierto al decir que, al firmarse la paz, era cuando Rusia se hallaba mejor preparada para la guerra; pero ya era tarde.

La llamada de los reservistas contribuyó en parte no pequeña á poner de relieve la falta de instrucción de las tropas y á deprimir el espíritu al principio de la campaña. En general, el reservista ha perdido ya los hábitos militares, en todo ó en parte, y para *que su salud no decaezca ni le olvide,* precisa que de cuando en cuando se le llame para una temporada de maniobras. Este no es el caso en nuestro país, y cuando se ha cumplido el tiempo de servicio en filas, se estima terminado el compromiso y la llamada á ellas es una sorpresa desagradable. Tratándose de una guerra popular cabe el entusiasmo; pero si sucede lo contrario, como acaeció en 1909, rellenar los huecos con reservistas no es conveniente y claramente lo demostraron los acontecimientos. Tanto es así que, según dice la *Memoria*: «La organización eventual en cinco compañías dada en Melilla á los batallones que tenían reservistas no merece someterse á estudio técnico, pues sólo muy lamentables razones de orden moral pudieron imponer esta medida orgánica que separó del núcleo de sus cuerpos y de la misión á ellos confiada á un número de hombres que en cumplimiento estricto de las leyes fueron llamados á nutrirlos.»

Esto fué consecuencia inmediata de la escasa fuerza de las unidades en tiempo de paz y de no tener apropiado instrumento para esta clase de luchas. Contribuyó también á ello el desconocimiento, que no debíamos tener, del enemigo creyendo quizá que se trataba de una guerra corta, de éxito seguro y exento de contratiempos.

Sea de ello lo que fuere, es indiscutible que nuestro Ejército debe variar de rumbo, si ha de llegar á ser un elemento eficaz para la guerra. Esta es una de las lecciones de la campaña y no debe desperdiciarse.

Hay en esta parte una observación que merece comentario, y es la que figura en una de las Memorias presentadas referente á que «una de las causas de la insuficiente instrucción de la Infantería estriba en el predominio que para la formación del concepto de los oficiales, y aun para la concesión de premios, se da á las manifestaciones de la intelectualidad escrita sobre las del saber, pericia y aptitud puestas de relieve en la práctica de la profesión.» En este punto, como en todos, los extremos son siempre viciosos. El oficial meramente *literato* es inadmisible, como lo es también el que sólo se dedique á trabajos de *sport* y pruebas

de resistencia y vigor. Hay, pues, que atenerse á una medida racional, que sólo pueden y deben juzgar los Jefes de cuerpo.

Si el oficial, además de demostrar que conoce la práctica de la profesión, ejercita su inteligencia, discurriendo por escrito acerca de lo que entiende, es digno de alabanza y premio. Y decimos acerca de lo que entiende, por que suele ser defecto de los jóvenes oficiales lanzarse á elucubraciones y juicios para los cuales carecen de conocimientos y madurez. Pero si en vez de ello se dedican á estudiar y discutir problemas tácticos ó técnicos de la profesión demostrando buen juicio y nó común cultura, y al propio tiempo no olvidan los ejercicios prácticos, procurando mantener *mens sana in corpore sano,* no hay motivo para dejar de alentarlos.

A los Jefes de los cuerpos toca discernir cuáles son los subordinados *meramente literatos* y dignos de figurar entre los *brillantes oficiales que no sirven para nada* y los que unen á la inteligencia el conocimiento de la teoría y la práctica de la profesión. Si se dejan deslumbrar por las vaciedades de aquéllos, suya será la culpa. No hay que confundir el oro con el oropel.

Claro es que las deficiencias mencionadas debieron reflejarse en el empleo táctico del arma y conviene llamar la atención acerca de un párrafo en que parece traslucirse lo de las *guerras especiales.*

«Ni la misma Infantería—dice—ha podido siempre desarrollar su empleo y misión táctica por completo, pues el sistema de combatir del enemigo, su misma presentación en el terreno, no es la normal ni la que habían de emplear los ejércitos regulares, contra cuyos medios y métodos de combate están estudiados nuestros reglamentos.»

No es fácil comprender por qué la Infantería no ha podido desarrollar *siempre* y *por completo* su misión táctica. Esta en los combates se reduce á avanzar lo más rápidamente posible, aprovechando, para cubrirse, las quebraduras del terreno. Tratándose de un enemigo que carecía de artillería y de organización y, por consiguiente, de la disciplina del fuego, el cometido de la Infantería resultaba más fácil, puesto que podía conservarse durante más tiempo la formación concentrada y retardar el despliegue. Una guerrilla, que conservara la sangre fría, podía imponerse fácilmente aun cuando el ataque del enemigo fuera impetuoso, guardando los proyectiles para cuando aquél entrara en la zona eficaz del fuego. Ello no parece en modo alguno reñido con el reglamento táctico, y cualquiera que sea el enemigo, no se opone á que se cumplan los dos preceptos principales que son el aprovechamiento del terreno y la disciplina del fuego que permiten avances sucesivos.

Con razón lamenta la *Memoria* del Estado Mayor Central la *dolorosa*

frecuencia con que se han empleado los repliegues. Es este un movimiento precursor casi siempre de la derrota, y si no sucedió así en esta campaña, sólo se debió á la índole especial del enemigo.

Desde el momento en que una tropa ha entrado en fuego, no cabe ni relevarla ni replegarla. No hay más que reforzarla para sostenerla y darle impulso.

La tropa que se repliega se desmoraliza y contagia á las que tratan de sostenerla, y lo probable es que se produzca pánico y que éste se propague á todo el Ejército.

Ni cabe tampoco recomendar el repliegue que se califica de ingeniosísimo y que consiste en reunir sobre los flancos de la línea de fuego las fuerzas desplegadas, á fin de dejar en el centro un claro batido por el fuego de la artillería situada á retaguardia.

Dado el enlace que debe existir entre las diferentes armas, no es necesario tal repliegue, pues la artillería puede disparar por encima de su propia infantería, la cual puede contribuir con sus fuegos á batir el terreno anterior que cae así bajo la acción de las dos armas. Toda maniobra de la guerrilla bajo el fuego enemigo es peligrosa y expuesta á un fracaso y durante el combate no cabe más que sostener el fuego y avanzar.

Los movimientos de flanco pueden ser tan peligrosos como los retrógados.

Si en algunas ocasiones el fuego de cañón produjo bajas en la propia infantería, no cabe duda de que, á parte de los defectos que pudieran tener los proyectiles ó las espoletas, probablemente estas últimas, se debió á que por falta de práctica y de costumbre no hubo entre ambas armas la debida trabazón, faltando entre ellas medios de enlace, y por consiguiente á la artillería el conocimiento verdadero de la situación de la infantería, desconociendo aún aproximadamente las distancias á que debía hacer fuego para batir al enemigo, sin dañar á las propias tropas. La cantidad de piezas de que hoy deben disponer las divisiones, y la conveveniencia de diseminar las baterías, exige que la artillería ocupe grandes frentes, y no es posible que la infantería los deje despejados sopena de que las Divisiones y Cuerpos de Ejército cubran extensiones inadmisibles. De modo que en las campañas futuras hay que contar siempre con que la artillería dispare por encima de las guerrillas, y para que ello no de lugar á lances desagradables, es preciso que, ya en tiempo de paz, se estudien bien los enlaces entre ambas armas.

No es tampoco fácil de comprender, porque reconociendo el Estudio que nos ocupa que los ataques á fondo al arma blanca son eficaces, deben evitarse cuando no sean indispensables, pues la dispersion y el cansancio en la fuerza que los practica la pone en malas condiciones para resistir el

fuego y la reacción ofensiva que el enemigo empleará percatado de estas circunstancias, pues su retirada habrá sido á cortísima distancia.»

Si esto sucede no puede decirse que el ataque al arma blanca sea eficaz, pues para ello fuera preciso que el enemigo quedara tan quebrantado que no le fuera posible la reacción ofensiva; y si se retira á cortísima distancia, es porque no se le persigue debidamente, hasta desmoralizarlo por completo. Los ataques al arma blanca han de ser de corta duración y cuando ya el enemigo esté próximo, y si se retira, y la tropa que ataca se halla fatigada y no puede perseguir con las piernas, debe hacerlo con el fuego. Lo que no ha de hacer en modo alguno es retirarse, pues ello ha de incitar naturalmente al adversario á que se arroje sobre los que se retiran.

La victoria exige siempre sacrificios y cuando se está á punto de alcanzarla, no deben regatearse; por evitar á la tropa un pequeño aumento de fatiga, se corre el riesgo de sufrir una reacción ofensiva que produzca numerosas bajas y quizás un desastre. Es preciso inculcar al soldado la idea de que, llegado tal momento, lo menos peligroso es la persecución á todo trance, ó por lo menos la conservación de lo ya conquistado. La retirada será en todos casos el expediente más comprometido.

Hace notar el Estado Mayor Central lo difícil y casi imposible del empleo de parejas exploradoras, dada la dificultad de distinguir al neutral, ó amigo, del enemigo, ó por lo menos del enemigo declarado. Esta deficiencia puede remediarla la existencia de elementos indígenas en los cuales se tenga confianza; pero de todos modos, el empleo de parejas exploradoras no estará nunca de más y cuando se llegue á formar un verdadero ejército colonial, no faltarán elementos para constituírlas.

Asoma hoy la idea de montar á los exploradores y así parece que lo practicaron los rusos en la Manchuria; pero ello no deja de tener sus inconvenientes y por otra parte tampoco parece necesario. Los exploradores encargados de preceder á las guerrillas no han de alejarse mucho de ellas, y la mayor parte de las veces, por no decir casi siempre, su cometido deberá llevarse á cabo sin llamar la atención del enemigo; marchando con cautela y aprovechando para ocultarse los movimientos del terreno; en tales condiciones el caballo, más que un auxiliar, resulta un estorbo. Si en algún caso conviene que los exploradores se adelanten, marchando por camino ó carretera, cabrá aprovechar las bicicletas, por cuya razón deberán escogerse los exploradores entre los que sepan manejarlas ó enseñar el manejo á los que reunan aptitudes para la exploración. En último caso no será difícil encontrar en el país en que se opere ganado que reuna buenas condiciones, que pueda abandonarse sin inconveniente, que no exija excesivos cuidados, y que se alimente con lo que haya á mano;

hasta puede prescindirse de montura, sustituyéndola por una simple manta, sistema muy usado entre los ginetes rurales. Bueno es dar á la infantería todos los elementos que necesite, para el mejor desempeño de su cometido; pero no basta el extremo de que sopena de llegar á lo que el General Kuropatkine propone, es decir, á regimientos de fuerza excesiva, haya en ellos ciclistas, telegrafistas, secciones de ametralladoras, exploradores montados, es decir, todo menos..... fusiles.

Se trata también en la *Memoria* de si debe ó no el oficial aprovechar el terreno para cubrirse, ó debe permanecer en pié, aun cuando la tropa que mande se halle arrodillada ó echada.

En este y otros muchos asuntos hay que dejarse guiar por el buen sentido. El cometido del oficial consiste en dirigir á sus subordinados y debe por consiguiente situarse donde y como pueda mejor cumplirlo. Por otra parte exponerse, sin necesidad de ello, es imprudencia que en modo alguno hay que aconsejar, porque la baja del oficial, ó del que manda, influye desfavorablemente en los subordinados y les priva de dirección, pudiendo ser ello causa suficiente para una desbandada. Hay que fijarse además en que en la vida de campaña el soldado no tarda en conocer las condiciones de sus oficiales y cuando el prestigio de éstos está bien cimentado, no necesitan recurrir á alardes de valor intempestivo y perjudicial quizá para la colectividad. La prudencia y la temeridad, claro es que no caben dentro de un mismo acto, pero sí en distintos episodios de una campaña.

Si una y otra se aplican oportunamente, puede estar el oficial bien seguro de que no se confundirá la primera con la cobardía.

Respecto al municionamiento se ha notado, como no podía menos de suceder, deficiencias en el modo de llevarlo á cabo dentro de los cuerpos, debido á falta de práctica é instrucciones adecuadas; defecto es este que conviene corregir. Algo más diremos luego acerca de tan importante asunto.

Ha contribuído, sin duda alguna, á esta dificultad el derroche de municiones, derroche que no parece imputable tan sólo á nuestro ejército, y que es característico de los modernos. A ello contribuye por un lado la rapidez de tiro, que caracteriza al armamento moderno, y por otro el hallarse formados los actuales ejércitos por soldados bisoños que, como es natural, en los primeros momentos, y también en los últimos, sienten los efectos del *miedo* y procuran distraerlo dando gusto al *dedo,* como suele decirse. Tal vicio, ó defecto, sólo se cura por medio de una sólida disciplina adquirida durante la paz. En la guerra del Rif, el enemigo carecía de artillería, y es opinión general de los que en ella han tomado parte, que el moro solo á pequeñas distancias es buen tirador. Conviene pues,

dejar que se acerque y no gastar municiones, tirando á distancia y seguramente sin resultado alguno. Hay que condenar también los tiroteos nocturnos que á nada conducen, y no disparar de noche más que á boca de jarro ó poco menos. Ello exige gran disciplina y serenidad que son las caracteristicas de la buena infantería y que contribuyen á la victoria mucho mejor que los fuegos ineficaces, que pueden conducir al agotamiento prematuro de municiones y á la falta de ellas, cuando sean más necesarias.

Respecto al vestuario y equipo del soldado no era ciertamente precisa la campaña del Rif para llegar á las conclusiones que expone la *Memoria* del Estado Mayor Central. Nos cabe la satisfacción de verlas en completa concordancia con lo que expusimos en nuestra «Táctica Elemental» en 1885; la fecha es algo remota. Allí decíamos que la alpargata *podría reemplazarse con ventaja por un borceguí de cuero flexible hecho á medida*, la polaina de paño *por otra de lienzo;* el ros por un casco de *fieltro con visera y cubre nuca;* el capote por un *capote de monte.*

Creemos que estas son las principales conclusiones que respecto al vestuario figuran en el trabajo del Estado Mayor Central.

En cuanto al equipo parecen atinadas todas las consideraciones que respecto de él se hacen, aun cuando tampoco era necesaria una campaña para atenderlas.

Pero tanto por lo que respecta á este asunto, como en lo relativo al menage, se presenta una cuestión difícil de resolver acertadamente, y es la relativa á los efectos que el soldado debe llevar consigo. En un país que carece de poblados, claro está que no hay más procedimiento de reposo que el vivac, y para vivaquear en buenas condiciones, precisa que se tengan á mano elementos para resguardarse de la intemperie y para confeccionar ranchos calientes.

En el «Estudio» que nos ocupe se cita la siguiente opinión del General D'Amade. «El soldado francés lleva á la espalda una casa completa, cocina, bodega, despensa y leña. Al llegar á un sitio puede en un momento levantar su tienda, encender fuego y hacer hervir su marmita; jamás se desespera aguardando el alimento, la tienda ni la manta, lo que influye aún más en lo moral que en lo físico de las tropas. La salud y el vigor resultantes de la posibilidad de comer y dormir en cualquier circunstancia, permite á los infantes franceses hacer grandes marchas, no obstante el enorme peso que llevan encima».

Indudablemente llevar la casa á cuestas, como el caracol, es una ventaja inmensa; pero que sólo se adquiere á costa de transportar un *peso enorme* que aumenta la fatiga de las marchas. En la campaña de Marruecos, según se desprende de la cita anterior, el soldado francés, no sólo la soportó sino que halló satisfacción moral y material, llevando consigo to-

dos estos elementos. Esta resistencia á la fatiga se debió á las condiciones especiales del ejército colonial formado por soldado de profesión? ¿Podrán soportarla todos los ejércitos? El problema es importante; en una comarca como la del Rif no hay que pensar ni en acantonarse ni en vivir sobre el país, de modo que las columnas han de llevar consigo todos los elementos necesarios para alimentarse y acampar, y para ello sólo hay dos medios; que el soldado los lleve consigo, ó que acompañe á la columna un convoy. Lo primero aumenta la fatiga, lo segundo, teniendo en cuenta que el transporte habrá de ser casi siempre á lomo, exige un número considerable de acémilas. La *impedimenta* es siempre *impedimenta*, porque disminuye la rapidez de la marcha y además el ganado exige á su vez alimento que habrá que transportar.

Las campañas de esta clase exigen ante todo una gran movilidad y, en la del Rif, nuestro ejército demostró que sólo se hallaba preparado para operaciones de corta duración. Esto es un inconveniente grave, porque si se logra quebrantar al enemigo, precisa no darle descanso, aun cuando no se quiera conquistar nuevos territorios, es mal sistema después de un encuentro favorable, retirarse al anochecer ó al día siguiente. Las ventajas obtenidas hay que conservarlas y ello solo se logra mediante una serie de operaciones que duren algunos días y que aseguren el resultado obtenido. El fanatismo rifeño reputa y explota como un éxito la retirada de las fuerzas enemigas. Cuando el enemigo es un ejército regular, la derrota se traduce en efectos materiales, que consisten en la pérdida de armamentos, artillería, bagajes, prisioneros, etc.; en el caso de un enemigo como el rifeño, no hay tales pérdidas materiales y si se llega á hacer prisioneros son en escaso número. Por otra parte, aun cuando sufran bajas numerosas, que siempre se exageran, esto no tiene gran importancia, pues el estado natural de las kabilas es la guerra y la vida del hombre tiene poco valor.

Lo que más efecto produce es el contínuo avance, que les convence de que son impotentes para detener al invasor.

Por esta razón es muy conveniente que las columnas cuenten con todos los medios necesarios para marchar durante un cierto número de de días, que deben calcularse antes de emprender la operación y estos medios son municiones, víveres y elementos para confeccionar los ranchos, material sanitario y material de campamento.

Respecto á las primeras no hay que insistir de nuevo en la necesidad de economizarlas. En cuanto á lo segundo las conservas de las cuales no debe abusarse, combinadas con el arroz, la galleta, el chorizo y algún otro alimento que no ocupe mucho volúmen, resuelven el problema sin dificultad. Agrupando los soldados por escuadras, por ejemplo, puede

distribuirse entre ellos las raciones que les correspondan, y el material necesario para cocerlas, procurando que sea ligero.

El material sanitario constituído por la bolsa de curación y los botiquines de los cuerpos debe bastar para los primeros momentos y claro es que para el transporte de los heridos no habrá más remedio que recurrir á las artolas, debiendo con este objeto acompañar á cada unidad las que prudencialmente se estimen suficientes.

En cuanto al material de campamento bastará en último caso una tela impermeable para echarse sobre ella, otra que sirva de techo y unos piquetes para sostenerla; con estos elementos y el capote de monte se podrá improvisar un vivac.

La dificultad mayor consistirá frecuentemente en el agua y la leña; y si carece de estos elementos la comarca que ha de recorrerse, el transporte habrá que hacerlo á lomo.

Pero como quiera que es imprescindible, convendrá acostumbrar al soldado á que paulatinamente lleve mayor peso, á fin de disminuir la longitud del convoy que debe reducirse á un medio suplementario de transporte.

Todo esto exige un detenido estudio que sólo la práctica en esta índole de operaciones puede proporcionar; pero no debe olvidarse nunca que en esta clase de guerras la movilidad es indispensable y que las columnas deben llevar consigo los elementos necesarios para operar durante varios días. Cuando se ha llegado á adquirir superioridad moral sobre el enemigo, con pequeñas columnas numerosas y bien combinadas pueden obtenerse grandes resultados, sobre todo si se opera con rapidez.

Si los elementos necesarios para la alimentación y campamento se reparten entre el soldado y las acémilas, es necesario que las que correspondan á cada unidad vayan con ella, pues de no ser así pudiera suceder que las primeras en llegar al sitio de reposo tuvieran que esperar largo tiempo la llegada del convoy. Este deberá formarse tan solo con las municiones de reserva, el material para el transporte de heridos y en general todo aquello que no haya que emplear en el primer momento.

No debe en modo alguno quedar inadvertido lo que se indica relativamente á la limpieza del soldado, cuyo descuido más que á falta de medios para ello, debe achacarse probablemente á que en nuestras clases bajas no se le de gran importancia y los soldados que de ellos proceden no sienten la necesidad del aseo. Lograrlo incumbe á los oficiales y por medio de revistas minuciosas y consejos encaminados á demostrar la ventaja de la limpieza se conseguirá siempre en el grado que las circunstancias permitan. En campaña hay que cuidar muy especialmente de que el soldado lleve el pelo corto y para ello bastará con que haya en las compañías tijeras para cortarlo; éstas, ni pesan ni embarazan.

Ametralladoras.

Acerca de este asunto nada digno de atención aparece en el folleto que nos ocupa. Realmente la ametralladora es hoy un elemento indispensable; sustituye á un gran número de fusiles, no embaraza las columnas, se establece fácilmente y ofrece escaso blanco. Contra enemigo que, como el rifeño, carece de artillería, tiene, además, la ventaja de que puede aproximarse á él sin temor al fuego del cañón, contra el cual no puede ni debe luchar.

Según hemos tenido ocasión de manifestar en *El Arte de la guerra á principios del siglo XX*, la organización más conveniente de las unidades de ametralladoras consiste en hacerlas independientes constituyendo baterías á las inmediatas órdenes del jefe superior. A parte de esto puede y debe haber ametralladoras regimentales del tipo Rexer, ú otro análogo, y éstas sí deben formar parte en los regimientos de infantería y caballería. En rigor son grandes fusiles; no exigen trípode ni afuste alguno para dispararlas, ni acémilas para el transporte, son, por consiguiente, muy fáciles de emplear y manejar. A cada compañía de infantería y á cada escuadrón de caballería, puede dársele un cierto número de estas ametralladoras y con ello se aumentará considerablemente la potencia.

Dice la *Memoria* que nos ocupa que las unidades de ametralladoras deben componerse de tres: si añadiera como mínimo, nada habría que objetar, pues nos parece mucho mejor que se compongan de cuatro ó seis.

Respecto al empleo de esta arma nos parece acertado lo que en la *Memoria* se expone: por la velocidad de tiro, por lo rápidamente que se calienta y por hallarse expuesta á fáciles averías, su fuego ha de reservarse para los momentos decisivos y entonces debe ser intenso y de corta duración. La ráfaga es lo que mejor se aviene con sus propiedades. En el último momento del avance, para rechazar una reacción ó contra ataque y para proteger una retirada, una batería de ametralladoras es elemento de valor inapreciable.

La elección del tipo de ametralladora más conveniente debe ser el resultado de repetidos experimentos comparativos; pero solo la práctica de la guerra puede sancionarla.

Como la Comisión de experiencias de artillería es la encargada de ensayar los distintos tipos de ametralladoras y proponer en los reglamen-

tarios las modificaciones que estime más favorables, no cabe duda de que este problema se resolverá en buenas condiciones.

Caballería.

Por su índole especial no podía proporcionar esta campaña grandes enseñanzas relativas al empleo de la caballería.

Lo que se echa de ver, desde luego, es el inconveniente de tener en paz unidades de escasa fuerza. «Dos escuadrones de 130 hombres, dice la *Memoria,* formó el regimiento de María Cristina; con tres de á 100 hombres se organizó el regimiento de Lanceros de la Reina y lo mismo los dos regimientos de la brigada de Húsares, Princesa y Pavía».

Y más adelante. «A varios cuerpos, para movilizarse al pié señalado, fue necesario facilitarles ganado procedente de otros, sin que esto deba llamar la atención, teniendo en cuenta, entre otras causas, el crecido número de caballos viejos que permanecen en filas en nuestros regimientos, caballos incapaces de soportar el exceso de trabajo y las malas condiciones de alojamiento á que se les somete durante la campaña».

Ello quiere decir, sencillamente, que para llevar al Rif una fuerza de caballería relativamente pequeña, hubo que desorganizar todos los regimientos del arma. Esto no presentó en esta campaña más inconvenientes que los no pequeños derivados de semejante desorganización; pero en resúmen significa que la organización de esta arma no permitiría en modo alguno ponerla en pié de guerra para luchar contra un ejército regular.

Generalmente en todos los países, movilizar es reforzar las unidades hasta darles el efectivo de guerra; pero aquí entendemos la movilización de otra manera que casi es sinónima de desorganización.

Si en infantería la existencia de unidades de escasa fuerza es censurable, lo es aún más en caballería, porque hay que contar con el ganado.

Convencidos de ello proponíamos en nuestros *Estudios de Arte é Historia militar,* que los escuadrones de caballería tuvieran en pié de paz 115 caballos, y además dar á cada regimiento un quinto escuadrón de depósito; fácil es ver que con tal sistema pudieran enviarse á Melilla sin dificultad cuatro escuadrones de 100 caballos, por lo menos, sin necesidad de desorganizar toda el arma de caballería.

Se lamenta la *Memoria* de la falta de ciertos elementos y entre ellos de secciones de obreros indispensables en el curso de uua campaña y también indica la deficiencia en medios de transporte.

A estas necesidades proveíamos ya en la mencionada organización, proponiendo dar á cada regimiento de caballería una sección de zapadores, y dotar á cada escuadrón de dos carruajes ligeros que pudieran ser arrastrados por una sola caballería, sin perjuicio de emplear bastes cuando no fuera posible utilizar aquéllos. Además se proponía dar al regimiento carruajes para el servicio sanitario; en total, resultaba esta unidad con 13 carruajes ligeros. Si estos principios se hubiesen tenido en cuenta, no se hubieran notado las deficiencias mencionadas que, en una campaña contra ejércitos europeos, hubiesen sido de fatalísimas consecuencias. No era, pues, necesario que las pusiera de relieve la campaña del Rif, porque ya en tiempo de paz podían preveerse.

Respecto al armamento tampoco es novedad la de pedir el arma de fuego para toda la caballería, así como el que el ginete lleve esta arma en bandolera, quedando siempre el sable unido á la silla y por consiguiente al caballo, pues éste no ha de usarse á pié y es sumamente embarazoso para la marcha. Soluciones son estas que ha tiempo hemos preconizado.

Por las indicaciones que en esta parte de la *Memoria* se hacen, parece que la lanza se reputa como arma de gran valor, por más que se manifiesta que en terrenos muy quebrados es imposible desarrollar su eficacia. Confesamos que nunca hemos sido muy partidarios de esta arma, que exige para su manejo ginetes excelentes que, en general, no produce nuestro país ni es posible obtener en corto tiempo de servicio. El efecto material de la caballería es siempre muy pequeño; esta debe los resultados obtenidos muy principalmente á la acción moral resultante de la masa. La verdadera arma es el caballo y estamos persuadidos de que la caballería armada con sable y carabina servirá en todos los casos y terrenos. No es solo en nuestro país en donde se manifiesta esta opinión en favor de la lanza; quizá tenga en otros fundamentos más justificados, pero es también posible que obedezca á tradiciones más ó menos románticas. No cabe negar que la lanza es más embarazosa y difícil de manejar que el sable, y cuando el ginete ha de desmontar, para combatir pié á tierra, se nota aún más tal inconveniente que en algunos casos y así se notó en el Rif, puede disminuir la eficacia de la caballería que la emplea.

Respecto á la idea de dotar á la caballería de ametralladoras, tan conforme estamos con ella que ya proponíamos en el libro *El Arte de la guerra á principios del siglo XX,* la creación de baterías de ametralladoras montadas para acompañarla. Una unidad de caballería independiente que, además de sus carabinas y de las baterías á caballo, cuenta con ametralladoras, podrá desempeñar mucho mejor su cometido. Por de pronto

y mientras no se organicen las unidades de ametralladoras destinadas á acompañar á la caballería, facilísimo sería dotar á cada escuadrón de unas cuantas ametralladoras Rexer ú otro sistema análogo.

Respecto al empleo de la caballería, claro es que, esta guerra no ha podido ser fecunda en lecciones. Desde luego, tanto por la naturaleza del teatro de operaciones, como por la especial del enemigo, no cabía emplear la caballlería como arma independiente, ni tampoco en el servicio de exploración que, para ser eficaz, hubiese necesitado recurrir á tropas indígenas de las que no se disponía. El principal cometido fué el servicio de seguridad en marcha y estación y el de protección de convoyes en unión de las demás armas. Con ello lograba dar descanso á la infantería y llevaba la protección á mayor distancia. La velocidad característica de esta arma, le permitió en algunos casos adelantarse á aires vivos, tomando posiciones y defendiéndolas pie á tierra hasta llegar la infantería.

En los combates, y principalmente en Taxdir, se confirmó que las condiciones características de las cargas que son la oportunidad y la decisión, resuelven, ó pueden resolver, momentáneamente una situación difícil para la infantería, dando tiempo á que ésta se rehaga. La acción de la caballería ha de ser instantánea y enérgica, ha de sorprender al enemigo y desorganizarle, por lo menos de momento. En esta campaña tuvo la caballería la ventaja de luchar con un enemigo que puede decirse que carecía de ella y por esto ha podido obrar con toda libertad y su efecto moral ha sido mayor que si hubiese tenido en frente un adversario organizado y disponiendo también de fuerzas montadas. Pero no hay que creer que una carga de caballería puede ser eficaz en pequeñas masas; esto pudo conseguirse en Taxdir por las condiciones especiales del adversario; fuera de este caso la masa es uno de los elementos con que debe contarse para obtener un resultado eficaz. En las luchas entre ejércitos organizados, la caballería que carga va casi siempre al sacrificio, que ha de procurarse que no sea estéril; contra fuerzas irregulares ó faltas de organización, como lo son las rifeñas, encontrará la caballería mayor número de ocasiones para entrar en acción y obtener un resultado eficaz, sin llegar al sacrificio, aun cuando sufra pérdidas siempre la mentables.

Artillería.

La artillería se halló en esta campaña en condiciones análogas á la caballería, puesto que el enemigo no poseía cañones; pero no por ello dejaron de obtenerse enseñanzas que deben recordarse. Desde luego, para

la movilización se procedió como en caballería, constituyendo con los regimientos grupos que absorbían en personal y ganado todos los elementos de aquéllos y parte de este último hubo de tomarse de otros regimientos, así como atalajes y equipos. Claro es que con tal sistema de movilización quedaron en la Península regimientos de los cuales no podía echarse mano.

La proporción de artillería fué por término medio de dos piezas por 1.000 hombres, número no ya escaso sino escasísimo para una guerra regular, en que nuestro ejército se hubiese hallado en condiciones completamente desfavorables. En este caso no tuvo más inconveniente que el derivado de atender á frentes excesivos; pero hay que tener en cuenta que, como quiera que la artillería, tanto por su material como por las muchas municiones que hoy consume, disminuye la movilidad de las columnas en terrenos quebrados y faltos de comunicaciones, como sucede en el Rif, no conviene que sea excesiva la cantidad de piezas empleadas.

En esta campaña se han empleado baterías rodadas y de montaña y aun cuando aquéllas han demostrado poseer gran movilidad, no cabe duda de que las de montaña se hallan en mejores condiciones para acompañar á la infantería en esta clase de terrenos, sobre todo dotándolas de material moderno, pues tanto en la *Memoria* que nos ocupa como en la *Crónica artillera de la campaña del Rif,* se hace constar que las piezas de montaña, modelo 1896, son anticuadas y deben reemplazarse por las de tiro rápido de 7 centímetros, modelo de 1908.

El General Kuropatkine, en sus *Memorias,* se lamenta de la insuficiencia de esta clase de artillería en el ejército ruso, y reconoce que la mayor cantidad de que disponían los japoneses constituyó para estos una circunstancia favorable en las comarcas montañosas.

En cuanto á la artillería de posición, considerando como tal la de mayor calibre que la de campaña, no podía tener grandes aplicaciones en esta guerra, tanto por la falta de blancos que batir como por la de movilidad de sus piezas. El empleo de éstas hubo que limitarlo á los fuertes de Melilla y á sus inmediaciones.

Respecto al empleo de esta arma se hace observar que, en algunas ocasiones, la artillería ha colocado sus piezas á cortísimas distancias con grave inconveniente para las baterías y sin ventaja, antes al contrario con perjuicio, para el resto de las tropas. Precisamente, una de las características del cañón es que su eficacia alcanza distancias muy superiores á la del fusil. Cuando las baterías se aproximan excesivamente al enemigo, se originan varios inconvenientes; en primer lugar aumenta el número de bajas, no solo en el personal si que también en el ganado, lo

primero influye en la parte moral del soldado y por consiguiente en la eficacia del arma; lo segundo dificulta el cambio de posición y puede ser causa de abandono de material en una retirada precipitada. Por otra parte, si la artillería se halla en primera línea, es más fácil que se vea envuelta en los movimientos de ella y haya de cambiar frecuentemente de asentamiento con la correspondiente pérdida de tiempo que esto origina. En estas condiciones, además, el tiro por encima de la infantería resulta peligroso para ésta. Finalmente, se hace más difícil y peligroso el municionamiento. Careciendo el enemigo de artillería, no era en este caso necesario utilizar todo el alcance eficaz de nuestras piezas. Podían situarse sin inconveniente á 2.000 metros, y aún á 1.500, de la línea ó posiciones del adversario, con lo cual á la par que se obtenía una eficacia considerable, se evitaban los inconvenientes antes citados. Es de creer que esta falta no ocurriría en una campaña contra un ejército regular; en la que se procuraría que cada arma ocupara el puesto más adecuado á sus características y, con mucha razón, dice la *Crónica Artillera,* que «conviene hacer presente la necesidad de que se olviden tales arrestos, cuando el porvenir nos depare una guerra regular, devolviendo en esta parte al espíritu y á la letra de nuestros reglamentos el vigor perdido».

No fué esta campaña de índole apropiada para que se pusiera en evidencia si era ó no necesaria la modificación de las reglas de tiro. Dice la *Crónica Artillera,* que «Durante la campaña pocas veces se han ofrecido verdaderos blancos de artillería, salvo el 20 de septiembre en Taxdir, para la batería Grima, en Zoco el Jemis y en Quebdana, un día, para la de Varela. En general, los objetivos consistían en casas, líneas de chumberas ó lomas, obligando á cada punto la movilidad de un enemigo rara vez visible, á rápidos transportes de tiro y frecuentes cambios de posición».

Ello equivale á decir que los efectos materiales de la artillería han debido ser muy escasos y su acción ha sido principalmente de carácter moral, no solo con respecto al enemigo si que también con relación al ejército propio, que instintivamente se da cuenta de la fuerza que le presta la presencia de los cañones.

Claro es que, dada la clase de blancos, el proyectil comunmente usado fué el shrapnels, y en rigor, los demás no eran necesarios, empleándose principalmente la granada ordinaria para el tiro de corrección y esto quizá para no mal gastar granadas de metralla, más apropiadas para el tiro de eficacia.

Cierto es que tampoco han podido dilucidarse por completo las ventajas ó inconvenientes de la puntería indirecta con blanco auxiliar, aun

cuando parece que la mayoría de las opiniones ha resultado favorable á este procedimiento, pues según manifiesta la *Crónica Artillera*. «Aun el tiro contra blancos en movimiento se ha realizado con la citada puntería indirecta, formulando los Capitanes cumplido elogio de tan preciso y provechoso sistema que hace de la batería una sola arma colocada en manos de su Capitán».

La dificultad del municionamiento se presentó, como no podía menos de suceder, y la verdadera enseñanza que de esta campaña se deduce es la necesidad de tenerla estudiada; pues no cabe remediarla en el momento en que se presenta.

Acerca de este asunto dice la ya citada *Crónica*. «La deficiencia esencial antes señalada y perfectamente explicable es causa eficiente de todas las parciales retiradas que en los primeros días y sobre todo el 23 de julio, han obligado á nuestras fuerzas á abandonar posiciones ventajosas por agotamiento de sus municiones, realizando en difíciles circunstancias movimientos retrógados que con tal enemigo, deben evitarse á toda costa.

«Cañones y fusiles de tiro rápido requieren, para ser útiles, que se atienda con especial empeño á su continuo aprovisionamiento y no será perdida la lección dolorosa, si orienta nuestra atención hacia el detenido estudio de un problema que excede en importancia á muchos otros que están sobre el tapete».

Este inconveniente grave del derroche de municiones, sobre todo por parte de la infantería, se ha presentado en todas las campañas modernas y depende no sólo de la naturaleza del armamento, si que también de la del hombre que lo maneja. Tanto el fusil como el cañón actuales dan, desde el punto de vista de la velocidad de tiro, un enorme rendimiento que, razonablemente aprovechado, puede producir terribles efectos. Pero esta misma propiedad exige alternar las ráfagas oportunas y violentas con pausas que den descanso al tirador y al arma. Si en vez de ello se emplea un fuego intenso y continuo, no habrá municiones que basten. En la infantería este empleo racional, ó por lo menos razonable, del arma, es más difícil que en artillería, pues como ha de aproximarse más al enemigo y experimentar grandes pérdidas, el sistema nervioso sufre mayor alteración y por otra parte el soldado no está tan sometido á la acción de sus oficiales como lo están los artilleros en sus baterías.

El problema del municionamiento tiene dos partes; una que ha de resolverse en tiempo de paz y es puramente orgánica, otra que solo puede resolverse en los campos de batalla. La primera exige fijar la cantidad de municiones que ha de asignarse prudencialmente por fusil y cañón, el número de escalones entre que deben distribuirse y la cantidad que á cada escalón corresponde.

Tanto en nuestros *Estudios de Arte é Historia militar,* como en el *Arte de la guerra á principios del siglo XX,* hemos abordado este problema. En este último trabajo asignamos como mínimo por fusil 360 cartuchos, pero conviniendo que se aumentara hasta 400, distribuídos en la siguiente forma:

Con el soldado	150
En las acémilas ó carros de compañía	30
En el de batallón	30
En el parque divisionario	100
En el de reserva	50
TOTAL	360

En cuanto á la artillería proponíamos 510 disparos por pieza distribuídos como sigue:

En la batería	222
En el parque divisionario	192
En el de reserva	96
TOTAL	510

El General Kuropatkine, en sus *Memorias,* acusa en el ejército ruso la deficiencia de municiones. «En la última guerra, dice, escasearon las municiones de infantería, pero la deficiencia en las de artillería fué aún mayor. Después de los combates de Liaoyang, Scha-ho y Mukden, nuestro ejército se halló desprovisto de municiones de artillería para municionar de nuevo baterías y parques».

El citado general dice: «El consumo medio probable de cartuchos en los distintos combates fué el siguiente: en una jornada un batallón, 21.000 con un mínimo de 300 y un máximo de 400.000; el consumo medio probable, por hora de combate de un batallón, 1.700, con un mínimo de 200 y un máximo de 67.000.»

El total de los cartuchos conducidos por la tropa y todos los órganos de municionamiento era, por regimiento de infantería de cuatro batallones, 800.000; calculando solo á 800 combatientes por batallón, resultan 250 cartuchos por hombre. Tomando el término medio de 21.000 cartuchos gastados en un combate, se ve que cada soldado gastó 26 cartuchos y tomando el máximo, 400.000, resultan 500 cartuchos. Es fácil ver que la cifra que proponemos puede satisfacer las necesidades, pues, aunque es superior á 400, no debe suponerse que todos los batallones de un cuerpo de ejército consuman el máximo.

Respecto á la artillería, dice: «El consumo medio probable de proyectiles por pieza, en un día de combate, ha sido de 55, con un mínimo de 4 y un máximo de 522. Por hora, el término medio ha sido 10, 3, con un mínimo de 0, 7 y un máximo de 210.»

Resulta de estos datos, muy admisibles los números que proponíamos. Respecto á los escalones, claro es que los elementos correspondientes á los primeros ó sea carros de compañía, de batallón y de parque divisionario, ó por lo menos los cajones en que van los cartuchos han de ser intercambiables y los carros de las baterías idénticos á los de los parques divisionarios, pues según nuestro entender á cada grupo de baterías ha de corresponderle un parque divisionario dividido en cuatro secciones, una para infantería y tres para artillería.

Respecto á los parques de reserva, el automovilismo facilita considerablemente el problema de los transportes, economizando carruajes y evitando ganado. Estos parques debieran de estar ya encomendados al cuerpo del tren del que hoy carece nuestro Ejército. De este modo, la infantería tendría á mano, desde luego, para municionarse, los carros ó acémilas de compañía y los de batallón; el segundo escalón lo constituirían los parques divisionarios; el tercero, el de reserva y éste á su vez, se surtiría de parques generales convenientemente situados. En condiciones análogas se hallarían las baterías de artillería con las municiones de sus carros, las del parque divisionario y las de reserva.

En los campos de batalla sería incumbencia de los jefes de las respectivas unidades, regimientos de infantería y artillería, fijar la situación de los primeros escalones; los Generales de las Divisiones determinarían la situación de los parques divisionarios y los de Cuerpo de ejército ó Ejército las de las reservas. Bien entendido que de estas situaciones debiera enterarse á todas las unidades que estuvieran en ello interesadas. Añadiendo á esto elementos de enlace y estudiando en tiempo de paz un reglamento para llevar á cabo el abastecimiento de municiones y un material adecuado al caso, el servicio podría hacerse en buenas condiciones, lo cual no acaecerá nunca, si hay que improvisarlo en el momento de la campaña.

Lo que acabamos de exponer someramente, lo proponíamos ya en nuestros *Estudios de Arte é Historia militar,* al tratar de la organización del tren y en la *Gran táctica;* pues aun cuando todavía no se habían adoptado las armas de tiro rápido, el problema del municionamiento no dejaba de ofrecer ya sus dificultades.

Durante la guerra las improvisaciones son difíciles; en la campaña del Rif la clase de enemigo con quien combatíamos permitió remediar las deficiencias observadas, pero en la lucha contra un ejército organiza-

do, el agotamiento de municiones en el período crítico del combate, conduciría irremisiblemente á la catástrofe.

Llama la atención la *Crónica Artillera,* acerca de un punto que no menciona el Estado Mayor Central y que tiene, sin embargo capital importancia. «Otra deficiencia, dice, que desde nuestro punto de vista nos parece esencialísima y sobre el cual nos proponemos no insistir en adelante, es la carencia de apropiada representación artillera en el alto mando. La falta de un Comandante general de Artillería, á quien, por su importante cargo, corresponde el cometido de aunar esfuerzos y distribuir trabajos en la compleja máquina formada por la aglomeración de grupos heterogéneos, con necesidades y aptitudes especialísimas, no ha podido menos de dejarse sentir.

Existen argumentos para no mostrarse conformes con la idea de substituir ese mando esencial é irremplazable por el de Comandantes principales; este cargo (en cuyo ejercicio han demostrado los Coroneles á quienes cupo en suerte desempeñarlo, dotes cuyo elogio se cifra en decir que han logrado ocultar á la generalidad los defectos del sistema) nos parece que debiera ser proscrito en lo futuro, si se aspira á obtener de nuestra arma el máximo fruto. Hacer que el mando superior de todos los servicios de la artillería recaiga sobre el Coronel más antiguo, cambiando con frecuencia un cargo tan importante y difícil y estimar que los complejos y abrumadores deberes inherentes al mando superior de la artillería son compatibles con el de un Cuerpo, tendencias son que contribuyen á rebajar altura al cargo de Comandante general de artillería. Harto han contribuído á despreciarlo entre nosotros, tanto la deplorable escasez de nuestra artillería (si á la proporción adoptada como normal en las demás naciones se compara), como las prácticas que á la larga han introducido cien años de guerras irregulares. Cierto que esta campaña ha sido también irregular; pero no es lógico que, al combatir á un enemigo defectuosamente organizado, renunciemos á las ventajas que un más perfecto conocimiento del arte militar nos acarree».

Realmente estos párrafos no necesitan comentarios; desde el momento en que se reunan fuerzas de artillería, relativamente numerosas, nada más lógico que poner al frente de ellas un jefe superior encargado de la alta dirección del arma y en constante comunicación con el General en jefe. Esta necesidad está unánimemente reconocida desde el momento en que se nombra un Comandante principal, que puede tener á sus órdenes otro ú otros casi tan principales como él, pues solo tendrá sobre ellos á veces la ventaja de unos cuantos meses ó días de antigüedad. Pero en todas las cosas del mundo ha de haber arcanos ó misterios y esto de que no puede existir un verdadero Comandante general es uno de ellos. Es

de desear que esta anomalía, deficiencia ó lo que sea, que en lucha con ejércitos regulares puede ocasionar graves perjuicios, desaparezca y abstengámonos de profundizar más el asunto.

Ingenieros.

En la campaña del Rif, á pesar de su carácter irregular, han intervenido todos los elementos técnicos de que disponen los ejércitos modernos. Han prestado, por tanto, su concurso las diferentes especialidades de Ingenieros, exceptuando los pontoneros, por no existir allí río alguno caudaloso que exigiera el empleo del material reglamentario.

El General Kuropatkine, testigo de mayor excepción, por la parte activa que tomó en la guerra ruso-japonesa, menciona en sus Memorias, entre las varias causas que contribuyeron á la victoria japonesa, la superioridad en fuerzas y medios técnicos; mientras éstos tenían por división un batallón de zapadores con elevados efectivos, los rusos sólo disponían de igual fuerza por Cuerpo de ejército.

Conviene tener esto muy en cuenta; pues en cuanto lo permita nuestro presupuesto hay que completar la organización de las tropas de Ingenieros, si se quiere que éstas cumplan su cometido.

De la Memoria del Estado Mayor Central resulta que sólo hubo una compañía de zapadores por división en la primera y segunda de éstas, y una por brigada en las de cazadores y en las de la tercera división. Como no pudo menos de suceder, pronto se echó de ver en las divisiones primera y segunda esta escasez de zapadores, y así se hace notar que, al formarse columnas de brigada, una de ellas quedó alguna vez sin fuerzas de esta clase.

La situación de los zapadores en las columnas fué bien entendida, colocando las brigadas una sección, y á veces toda la compañía, en la vanguardia y el resto á la cabeza del grueso. Siendo uno de los principales cometidos de estas tropas el arreglo de los caminos y el allanamiento de obstáculos, el sitio adecuado es el que se les señaló.

En lo que se refiere á la fortificación de campaña, claro es que no pueden deducirse de esta guerra novedades, dada la índole del adversario.

Por otra parte, la técnica de esta fortificación no presentará nunca dificultades al ingeniero, y lo importante, y más difícil, es aplicarla al terreno.

Aprovechando los materiales que allí se encontraron, los parapetos

de piedra fueron los comúnmente empleados; contra la fusilería dan excelente protección, y como el enemigo carecía de artillería, no hubo que temer los chispazos producidos por los proyectiles de cañón.

Esto no quiere decir que los de fusil no puedan producir también alguno, y por ello es conveniente, siempre que se pueda, dar un revestimiento por ligero que sea á los parapetos de piedra. Y, en último caso, si se tiene á mano agua y tierra, puede formarse con ellas un mortero de barro que dé alguna trabazón á la capa exterior de piedras y evite que salten al recibir el choque de los proyectiles.

Dos elementos intervienen en la fortificación de campaña que se han empleado con gran prodigalidad en las guerras modernas, y son el saco terrero y el alambre ya sea liso como el telegráfico, ya erizado de púas y conocido con el nombre de espino artificial. El saco tiene la inmensa ventaja de que, por su poco peso y volumen, resulta cómodo para el transporte y facilita luego la construcción de parapetos; pues aun cuando parece por su nombre que debiera llenarse sólo de tierra, no hay inconveniente alguno en hacerlo también con piedras y es un procedimiento para atenuar, por lo menos, los chispazos debidos al tiro de fusil.

Merecen especial atención el «Resumen y Consideraciones generales» que al empleo de las tropas de zapadores dedica el libro del Estado Mayor Central.

«Consecuencia de la campaña es la necesidad de que las tropas de zapadores formen parte del ejército de operaciones en la proporción de una compañía por brigada de infantería, no haciéndose deducción alguna relativa á las que deben acompañar á las fuerzas de Caballería que operen con independencia, por no haberse presentado este caso en el curso de la campaña.»

Añade, además, que conviene que haya á disposición del Comandante General de Ingenieros grupos de fuerzas agregadas al Cuartel general.

Estas necesidades, que son realmente mínimas, quedarían satisfechas dando, como proponemos en nuestro libro *El arte de la guerra á principios del siglo XX,* tres compañías de zapadores á la división, un tren de puentes y una compañía de telégrafos.

Respecto á la fuerza de las compañías, ya proponíamos en nuestros estudios referentes á organización que fueran de 230 á 250 hombres, y si á ello se hubiere llegado, claro es que quedarían satisfechas las aspiraciones más modestas del Estado Mayor Central, que cree conveniente una fuerza de 200 hombres por lo menos.

Dos observaciones hay muy acertadas y creemos que acerca de ellas se ha insistido repetidamente por todos los Jefes de Ingenieros. Es una la necesidad de escuelas prácticas casi continuas, sin las cuales las tropas

de Ingenieros no lo son en realidad. Para realizarlas se tropieza con dos inconvenientes: la falta de dinero y la de terreno apropiado algunas veces. El cuarto Regimiento, residente en Barcelona, tuvo durante mucho tiempo la dehesa de Conanglell apropiada al caso, y que, por razones que no estimamos suficientes, se dejó perder y no ha sido posible reemplazar. Insistir acerca de este punto es innecesario, pues es de las cosas que están en el ánimo de todos remediar y, sin embargo, no se remedian.

La otra observación es referente á la necesidad de que se destinen á las compañías obreros; ello se lograba generalmente cuando había partidas receptoras que, interesándose por la unidad que representaban, obtenían personal idóneo; hoy son las zonas las que destinan á los cuerpos, sin atender muchas veces las necesidades de éstos. Bien es verdad que en esto, como en todo cuanto se refiere á personal, hay que atender á las recomendaciones.

Durante los años que estuve al frente de la Comandancia de Mahón, cada año reclamé acerca de la deficiencia del personal destinado á la compañía de aquella Comandancia. Sin duda, por tener zapadores y zapateros casi las mismas letras, el personal de aquella compañía se nutría principalmente con la apreciable clase de maestros ó discípulos de obra prima. Es inútil hacer constar que nuestras reclamaciones se perdieron en el vacío. *Vox clamantis in deserto.*

Estamos muy conformes en la conveniencia de dotar á las compañías de zapadores de material para puentes de vanguardia. A estas compañías incumbe casi siempre la construcción de los puentes de circunstancias ejecutados con materiales que proporciona la comarca en que se opera; pero como puede suceder que no los haya á mano, claro es que no estará demás que dichas compañías lleven consigo algún flotante ligero y elemento que sirvan para improvisar caballetes. Los flotantes ligeros y de fácil transporte pueden constituir apoyos de tal clase de puentes, cuyo tablero debe estar formado por elementos ligeros y también fácilmente transportables.

Siendo la herramienta el verdadero armamento de los zapadores, y estando sujeta, á consecuencia del uso, á continuas roturas y averías, y aun pérdidas inevitables en campaña, exige el escalonamiento de recursos: el primer escalón es el que va con las tropas; forma el segundo el parque divisionario, y el tercero el de reserva. El transporte á lomo será, en general, el que mejor convenga para el primero de dichos escalones.

Aun en países bien dotados de comunicaciones, como los atrincheramientos habrán de construirse con frecuencia en posiciones á las cuales no lleguen carreteras, ni aun caminos, el mulo satisfará casi siempre, pues podrá llegar hasta donde llegue el hombre. Para los parques divi-

sionarios puede ya adoptarse el carro ó el automóvil, y este último resultará el más conveniente para los parques de reserva, que no deben salir de los caminos. En la campaña del Rif la Comandancia de Melilla pudo suplir la existencia de los últimos escalones, pero esto no sucederá siempre, y este asunto merece la misma atención que el del municionamiento.

Las compañías de zapadores han empleado en esta campaña el explosivo reglamentario para establecer minas automáticas, cuyas voladuras han producido el efecto moral y material apetecido. Los explosivos se emplearon también en la destrucción de obstáculos, barrenos, fogatas, etcétera. Si á esto se añade que las fuerzas de Ingenieros hubieron de llevar á cabo numerosos trabajos de castrametación y apertura de comunicaciones, fácil es comprender que su tarea debió ser ruda.

Respecto á la escasez de municiones, por no tener los zapadores más número de cartuchos que la dotación individual, tiene fácil remedio, pues basta dotar á las compañías de algunas acémilas para ello. Entendemos que la organización de estas compañías tal como la propusimos en nuestros *Estudios de Arte é Historia militar,* prescindiendo si se quiere de la sección destinada á puentes de vanguardia, satisface las necesidades que se mencionan; allí proponíamos dar á cada sección dos acémilas de reserva, que podrían emplearse para el transporte de cartuchos. No conviene, sin embargo, perder de vista que, aun cuando las tropas de zapadores entrarán muchas veces en fuego, no debe abusarse de ellas en este cometido, que no es el que especialmente les incumbe.

En cuanto á las tropas de telégrafos, merece consignarse la abundancia, y casi *superabundancia,* con que se dotó al ejército expedicionario, hasta el punto de proporcionar á cada brigada de cazadores y á algunas otras una compañía. No es, pues, de extrañar que concurrieran en esta campaña casi todas las unidades de telégrafos disponibles, siendo, por tanto, difícil de calcular las necesarias para el caso de que fuera preciso movilizar todo nuestro Ejército. Esta circunstancia acusa que no se tuvo en cuenta el principio de la economía de fuerzas. Indudablemente sobraron estaciones, personal en la mayor parte de ellas, telegramas en casi todas y palabras en la mayoría de los telegramas.

Bien claro lo dice el párrafo siguiente: «Será preciso también restringir el uso que se ha hecho de la telegrafía (hay que tener presente la lentitud de la óptica, que obliga á usar de ella con discreción) cursando despachos que no eran absolutamente necesarios, prodigando en otros el calificativo de *urgente,* empleando, en fin, gran número de palabras para dar noticias que podrían condensarse en pocos incisos.»

La telegrafía es, como lo dice su nombre, el sistema de escribir á

distancia, y claro es que esta distancia debe ser lo más larga posible; cuando es relativamente corta puede recurrirse, hasta con ventaja, á estafetas montadas ó ciclistas. No hay, pues, necesidad de prodigar las estaciones. Tampoco exigen todas las mismas horas de servicio, pues algunas pueden ser de servicio limitado. Ni es necesario simultanear la transmisión óptica y la eléctrica. Una vez establecida ésta, bueno es que queden en la estación aparatos ópticos, pero sólo deberán emplearse cuando la línea eléctrica se interrumpa y, por tanto, no hay necesidad de acumular personal para el empleo de ambos sistemas. Por su misma índole, las comunicaciones telegráficas han de ser breves, sin dejar por ello de ser claras; finalmente, el telégrafo sólo ha de emplearse cuando se trate de noticias, órdenes ó partes que exijan realmente el empleo de este medio de comunicación. Teniendo en cuenta todo esto, es evidente que no serán necesarios tantos telegrafistas en las campañas futuras.

Contribuyó también á este derroche la falta de un Jefe de servicio que lo unificara, lo cual se observó *á posteriori,* pues dice la Memoria del Estado Mayor Central que la necesidad de un director de comunicaciones se observó durante la campaña y hubo que nombrarlo.

Fué también error el agregar estas compañías á las brigadas, pues deben estar afectas al cuartel general. Manifiesta esta *Memoria* que teteniendo las compañías de telégrafos la fuerza debida bastaría una por división. Conformes y así lo proponemos en el *Arte de la guerra á principios del siglo XX.*

Se emplearon ya en esta campaña las estaciones radiotelegráficas; una de campaña y otra permanente. Este sistema de telegrafía está llamado á reemplazar por completo á la óptica á grandes distancias, pues es independiente de que luzca ó no el Sol y del estado más ó menos despejado de la atmósfera. A pequeñas distancias, la óptica siempre tendrá aplicación, por no exigir aparatos complicados, bastando unas banderas durante el día y unas linternas de noche. Con el nuevo sistema de telegrafía puede asegurarse que cualquiera que sean las condiciones atmosféricas, y lo mismo en el interior de los continentes que al través de los mares, las comunicaciones quedan casi siempre aseguradas. Cierto es que tiene aún sus inconvenientes y para campaña uno de los mayores es la instalación de las antenas; pero es de esperar que desaparezcan ó se atenúen y el día en que la antena pueda sustituirse por un conductor horizontal de cierta longitud, se habrá realizado un importante progreso. De todos modos, cualquiera que sea el sistema no hay que abusar del telégrafo.

La índole de la campaña no ha exigido el empleo de fuerzas numero-

sas de ferrocarriles; estas se redujeron á una compañía de 100 hombres, próximamente, que se dedicó á recomponer las contínuas averías que al principio de la campaña hicieron los moros en la línea del «Norte Africano». La explotación se hizo en malas condiciones, por no haberse incautado la autoridad militar por completo de la línea servida en parte por personal de la empresa que abandonaba los trenes en los momentos de peligro.

Claro es que no pudo demostrarse en esta guerra si el batallón de ferrocarriles era ó no bastante para todas las atenciones de una campaña; pero desde luego puede afirmarse que no.

La fuerza, en presupuesto de esta unidad es solo de 380 hombres y no hay que esforzarse en demostrar que es escasa. Admitiendo la cifra de 2 á 3 hombres por kilómetro para el servicio, resulta que este batallón solo podría atender de 130 á 190 kilómetros de línea, suponiendo que todo el personal se pudiera emplear en ello, lo cual no sucede, pues hay que descontar de este número, ordenanzas, escribientes y otros servicios indispensables para la marcha del batallón, y que restan personal para el servicio de las líneas.

Por otra parte hay que tener en cuenta que no basta con que una unidad se denomine de ferrocarriles, para que pueda prestar el servicio. Es preciso, además, que esta tenga instrucción completa, que los dedicados á la explotación recorran las diferentes líneas de la Península y haya medios de retener durante largo tiempo á los individuos con instrucción y aptos ya para su cometido. Exige también el servicio de ferrocarriles material muy completo y hasta un determinado y no escaso número de metros de puentes desmontables para reparar los destruídos. El que tales necesidades no se dejaran sentir en esta campaña, no significa que no existan y se pondrían de manifiesto en una guerra regular. Vivir de ilusiones durante la paz conduce al desastre en la guerra.

El servicio de aerostación resultó de gran utilidad para reconocimientos y observaciones; tanto más necesarios cuanto se trataba de un país desconocido y no era posible recurrir al sistema de exploración lejana por unidades de caballería independiente.

Reconoce la *Memoria* que nos ocupa la conveniencia de aumentar el personal y material del Parque aerostático, á fin de hacer posible la producción del hidrógeno en los puntos en que el globo haya de emplearse; pero aquí tropezamos siempre con el Presupuesto, ejerciendo las funciones de doctor Pedro Recio. De no ser así, con la sección aerostática debió marchar á Melilla todo el material necesario para el servicio de la misma, estableciendo allí talleres para reparaciones y producción del hidrógeno. Como la mayor parte de las veces podrá elevarse el globo en las

inmediaciones de los caminos y convendrá hacerlo, cabe aplicar al arrastre de todos los carros que componen las unidades de aerostación el automovilismo, prescindiendo por completo del ganado.

Claro es, que en este servicio hay que separar el cometido de pilotage del de observación; el primero no exige en rigor conocimientos militares, el segundo ha de ejercerlo siempre un oficial del ejército que haya adquirido práctica en él. Como complemento de este servicio habrá que pensar en la instalación de estaciones radiotelegráficas, problema que está ya en estudio y no cabe duda de que pronto se hallará resuelto. Ello exigirá la presencia de un telegrafista en la barquilla.

Careciendo el enemigo de artilleria, no hubo medio de experimentar las distancias á que convenía colocar los globos para que no resultaran muy expuestos. La *Memoria* del Estado Mayor Central manifiesta que la distancia á que se hicieron algunas ascensiones fué excesiva, debiendo adoptarse la de siete kilómetros (Reglamento alemán) para enemigo dotado de artilleria; pero hay que añadir que precisa combinar esta distancia con la altura á que el globo se eleve, y que aumentando ésta, puede disminuir aquélla. En el *Arte de la guerra á principios del siglo XX,* expusimos la opinión de que convenía elevarse á más de 1.000 metros y situarse por lo menos á cuatro kilómetros de las baterías y como máximo á ocho, cuyo término medio discrepa poco del aceptado en el Reglamento alemán.

Dice la *Memoria* del Estado Mayor Central que «Por los resultados obtenidos con este servicio se hace muy recomendable su empleo en la preparación y ejecución de todas las operaciones que se emprendan y es indudable que, si se hubiera contado con él en algunas ocasiones, los resultados hubieran sido más favorables, como ocurrió el 17 de octubre, en que, con escasas bajas por nuestra parte, se hizo duro escarmiento al enemigo.»

En vista de este párrafo, parece que la unidad de aerostación debió ser muy solicitada y considerar necesaria su presencia en Melilla; pero no ha sido así y después de haber solicitado su envío, se ha pedido el regreso á la Península, como así lo ha efectuado. Los cróquis y fotografías obtenidos por dicha unidad dan muy acabada idea del valle del Kert y son, por tanto, de extraordinaria utilidad. No comprendemos, ni creemos que sea fácil comprender, la causa del regreso de estos elementos, cuya utilidad en aquel teatro de operaciones, es indiscutible.

El alumbrado en campaña, que al principio estaba unido al servicio de aerostación, hubo de separarse de él, lo cual no debe extrañarse dada la disparidad de ambos servicios. Aunque también hubo contra él prevención, los hechos se encargaron de demostrar, que iluminando el campo exterior, se evitaban las sorpresas nocturnas.

Como nos sucede siempre, hubo que adquirir á última hora y con precipitación el material necesario. Ello es siempre desfavorable, pues hay que tomar lo que ya se encuentra en el mercado y que no puede satisfacer las condiciones exigidas y entre ellas la de homogeneidad. Este servicio es, por la naturaleza de los aparatos, delicado y exige un parque con material estudiado y adquirido en buenas condiciones. Por la índole del servicio conviene agregarlo al automovilismo.

También tuvo este servicio su representación, aunque muy limitada, pues no permitía otra cosa la escasez de comunicaciones. Se demostró la conveniencia de carruajes ligeros de menos de 20 caballos; así lo proponíamos tambien en el *Arte de la guerra á principios del siglo XX*, y en nuestro concepto debieran ser de ocho á diez caballos, y unos 600 kilogramos de peso.

Conviene repetir aquí lo que dijimos en Artillería respecto á la falta de un Comandante General. El único Coronel de Ingenieros, además de desempeñar este cargo, tenía el de Comandante de la plaza de Melilla, siendo imposible que un solo individuo acumulara debidamente ambas funciones.

Las tropas de Ingenieros que fueron allí, *par petits paquets*, necesitaban por lo mismo un organismo centralizador que diera unidad á sus variados servicios. Ya hemos visto los inconvenientes que esto ocasionó para el servicio telegráfico, para el cual hubo que nombrar al fin un Jefe que lo dirigiera.

El abundante material de todas clases necesario para el servicio de las tropas de Ingenieros exigía la creación de un Parque central que surtiera á los distintos destacamentos, y este Parque debió estar bajo las órdenes inmediatas del Comandante General, á fin de evitar distribuciones mal entendidas, derroches y aun extravíos.

Tratándose de servicios tan varios, la presencia de un Jeje de superior graduación en el Cuartel general es indispensable, y aunque la buena voluntad de todos supliera esta deficiencia, no puede admitirse como sistemática. Desde este punto de vista, se ha dado un paso atrás con respecto á la organización de los ejércitos de operaciones en la guerra carlista, cuyos cuarteles generales se hallaban dotados de todos los elementos necesarios para asegurar la mejor ejecución de los servicios. Es de lamentar que la Memoria del Estado Mayor Central no mencione tal deficiencia, ni en lo que se relaciona con el servicio de ingenieros ni en la parte relativa á artillería, siendo evidente que no ha escapado al personal de estas armas, y más especialmente al que formó parte del ejército de operaciones.

Administración.

La Memoria del Estado Mayor Central dedica casi la tercera parte de sus páginas á los cuerpos de Administración y Sanidad, lo cual prueba que los Jefes de estos servicios han formulado muchas observaciones todas dignas de tenerse en cuenta.

Aun cuando estos cuerpos sean, con respecto á los combatientes, auxiliares, en la guerra moderna resultan de todo punto indispensables, y no cabe en modo alguno descuidar su organización.

De la dificultad de su movilización dan idea los siguientes párrafos:

«Despréndese de todo lo dicho las desfavorables condiciones en que se efectuó la organización y empezaron á actuar los oficiales con gente desconocida no habituada al manejo del ganado y éste sin domar.»

«Lo ocurrido á la primera Comandancia, que estaba en mejores condiciones que ninguna otra, puede servir de modelo para apreciar el esfuerzo que realizaron todas y la perturbación que en el servicio ordinario causaría tan continuada extracción de elementos, á los cuales fué preciso sustituir con reservistas y en varios casos con paisanos.»

Y, después de dedicar en un párrafo justos elogios por su ímproba labor á los oficiales de las compañías movilizadas, añade:

«Pero este resultado no debe envanecernos. Hubiérase tratado de una guerra con un ejército regular, en la que el éxito se decide pronto y seguramente las compañías de Administración Militar no hubieran podido seguir á sus divisiones y brigadas. Bien claro hemos visto que la movilizada con mayor rapidez tardó diez días; pero sin instrucción suficiente ni acostumbrado el ganado al baste y á la carga.»

En el capítulo referente á las tropas de Administración Militar se insiste acerca de las dificultades que, dada la organización actual, presentará la movilización de ellas. En la actualidad están divididas en Comandancias afectas á las regiones, pero con fuerza muy distinta; la primera consta de 410 hombres, la octava de 90 y las de Baleares y Canarias de 23 hombres.

Ello se remediaría creando el cuerpo del tren y dando á cada cuerpo de ejército una unidad, batallón ó regimiento, cuyas compañías estuvieran dotadas de los elementos necesarios para la movilización. Claro es que no es posible que en tiempo de paz tengan tales unidades todo el ganado necesario para la movilización, pues esto sería oneroso. Por otra parte, hoy día el empleo de los automóviles facilita la solución del problema. En nuestros *Estudios de Arte é Historia militar*, al ocuparnos en

este asunto proponíamos la creación de trenes rodados y á lomo; estos últimos serán siempre necesarios en países de montañas, aunque ya manifestábamos allí é insistimos en que puede combinarse el transporte á lomo con el empleo de carros ligeros con limonera arrastrados por una sola caballería.

Respecto al tren rodado, puede hoy sustituirse con ventaja por el automovilismo; pero como no hay que pensar en que puedan por ahora adquirirse los automóviles necesarios, cabría recurrir á las requisiciones y podría el Estado fomentar el automovilismo, concediendo ventajas á las empresas que adquirieran camiones apropiados para los transportes militares.

Dice la *Memoria* del Estado Mayor Central que «hay una cuestión de sumo interés relacionada con los bastes, que es la de los envases. Esta campaña ha demostrado la necesidad de estudiarla con toda urgencia con el fin de unificar cuanto se pueda, dentro de cada artículo, la capacidad y forma de aquéllos, para no dificultar las cargas y facilitar el racionamiento.»

Ya en nuestro estudio acerca de los abastecimientos indicamos algo, manifestando que los embalajes ó envases deben reunir tres condiciones: ser ligeros y económicos, preservar bien los víveres y facilitar las distribuciones. Con todo ello el servicio se facilita considerablemente.

Según se expresa en la *Memoria* que nos ocupa, para el transporte del agua dió buenos resultados el saco de tela de lino, sistema Bonmann, usado en Alemania; tiene una capacidad de 50 litros y vacío apenas ocupa lugar. No cabe duda de que este sistema ú otro análogo, que sustituya el recipiente rígido y difícil de acomodar, como lo es la cuba, por otro flexible y ligero es el que debe adoptarse en campaña y aun en guarnición.

Expresa la *Memoria* que estas tropas han turnado, cuando ha sido preciso, con las combatientes y han tomado parte en los combates. Claro es que, cuando sea preciso, todo el que tenga una arma debe combatir, pero en modo alguno conviene el abuso, distrayendo estas tropas de su peculiar servicio.

Chacun son metier et les vaches sont bien gardées, dicen nuestros vecinos y no hay que olvidarlo.

Incumbe, y es uno de los servicios preferentes de la Administración Militar, lo referente á subsistencias, sin que esto sea obstáculo á que, cuando sea conveniente, adquieran directamente los cuerpos los alimentos necesarios para el consumo diario. En la campaña de Melilla no era posible recurrir á las requisiciones y sólo podía adoptarse el sistema de almacenes.

Adquirir víveres para éstos y llevarlos luego á los campamentos ó

posiciones, ó seguir con ellos las columnas, tales fueron en esta campaña los cometidos de la Administración Militar. Claro es que lo primero no podía presentar dificultades, pues cabía adquirir los artículos en la Península, transportarlos á Melilla y almacenarlos allí. La dificultad estribó en el segundo punto y se debió, como ya se ha dicho, á la carencia de tropas del tren.

Las raciones fueron varias: unas veces se dió la de etapa, otras la normal de campaña, y con razón se lamenta la Administración Militar de la dificultad del sistema, que obliga á unas cuentas bastante complicadas, descontando al soldado parte de su haber y estableciendo entre la Administración y los cuerpos relaciones de contabilidad nada fáciles, sobre todo en campaña. Ello se evitaría fácilmente, no abonando nada los cuerpos por las raciones que facilitara la Administración Militar, que se descargaría en sus cuentas de los víveres adquiridos con este objeto. Los reintegros, descuentos y triquiñuelas de contabilidad deben desterrarse en cuanto se pueda; pero especialmente en tiempo de guerra.

Nada de particular hay que observar acerca de las raciones de etapa y campaña, sino la conveniencia de variarlas en lo posible y, además, en guerras en que haya que emprender largas marchas, la ración ordinaria debe aumentarse en relación con el trayecto recorrido. La ración de café que fué de 10 gramos, convendría elevarla á 20 ó 25.

Quedó por resolver en esta campaña lo relativo á la ración de mochila *(eiserne portion* de los alemanes), que, debiendo constituir una reserva, ha de componerse de elementos fáciles de transportar y conservar. No son éstos problemas que puedan resolverse de momento, y no disponiendo la Administración Militar de fábricas de conservas, ni existiendo, por lo menos debidamente desarrollada esta industria, no era fácil procurarse tales elementos. Desde luego, no cabe duda de que la galleta, las tabletas de café con azúcar y las legumbres en lata deben formar parte de esta ración. La carne en conserva es, al parecer, otro alimento que debe integrarla; pero no parece que estas conservas fueran del gusto de la tropa. En ello puede influir mucho su preparación y es problema que hay que estudiar. El chorizo y el arroz deben tenerse en cuenta para constituir estas raciones, y, unidos á las tabletas de café con azúcar, á las latas de legumbres y á la galleta, formarán una ración agradable á nuestros soldados.

Según parece, fué también de su gusto el chocolate en pastillas, aun cuando es de creer que las suministradas á la tropa no fueran de superior calidad. Es este alimento fácil de transportar y conservar, y por tanto, no hay inconveniente en que entre á formar parte de los víveres de campaña, á fin de que de vez en cuando sirva para el desayuno.

Es muy conveniente que en las tabletas y latas haya un número exacto de raciones, á fin de que repartidos los alimentos, cada soldado lleve solo una clase de ellas, reuniéndose por escuadras ó grupos para formar ración completa. Es, además, necesario que se las preserve del polvo por medio de envolturas impermeables.

Esta campaña demostró la necesidad de que exista una panadería afecta al Cuerpo de ejército, capaz de proveer á su alimentación, panadería que debiera formar parte del del tren.

Hace la *Memoria* del Estado Mayor Central, algunas observaciones acerca de la alimentación durante el período de concentración. Como no hubo que mover fuerzas numerosas, no se notó, como de otro modo hubiese sucedido, la ineludible necesidad de organizar en las estaciones convenientemente elegidas comedores y cocinas para las tropas. Esto se efectuó con buenos resultados al regresar las tropas.

«El problema es de notoria importancia, dice la *Memoria,* y debe completarse (el ensayo), proyectando un material apropiado de cocina, utensilios y demás enseres que sea fácilmente transportable y se pueda montar y manejar con gran rapidez.»

La alimentación del ganado fué la normal; 5 kilogramos de cebada y otros tantos de paja. Esta ración es realmente deficiente, cuando el ganado ha de soportar trabajos extraordinarios; en tal caso conviene aumentar hasta 7 ú 8 kilogramos la de cebada, conservando los 5 kilogramos de paja y aún rebajándolos á 4 si los transportes son difíciles. Según la *Crónica Artillera,* el 10.° regimiento montado suministró á sus caballos durante dos meses, próximamente, la ración extraordinaria de 7,600 kilogramos de cebada, que luego se rebajó á 6 kilogramos; esta última fué la corriente para los del 2.°, completándose los piensos en uno y otro con la ración de 6 kilogramos de paja que faltó en muchas ocasiones y en otras se redujo á la mitad.»

La caballería hace constar que la ración normal es deficiente aun en tiempo de paz.

Es de sentir que no se haya podido formar juicio definitivo acerca de la galleta pienso que tanto facilita los transportes. Los ensayos debieran repetirse durante las maniobras.

La topografía del país en que se hizo la campaña, exigió los transportes de agua y leña, viniendo así á complicar el ya difícil problema de los abastecimientos.

Como no cabía recurrir á los acantonamientos, por no haber poblados, y tampoco se hallaban materiales para construir barracones, no hubo otro remedio que acampar en tiendas. Sabido es que la mejor tienda es mala; ni evita los calores del verano, ni los fríos del invierno y si la llu-

via es fuerte y persistente llega á calarse. Es, pues, un procedimiento que solo puede adoptarse cuando, como en este caso, lo imponen las circunstancias.

Como hay que dormir en el suelo ó sobre un montón de paja que se humedece en tiempo de lluvia, deben acompañar á las tiendas de campaña telas impermeables sobre las cuales el soldado pueda tenderse y también hace notar la *Memoria* la falta de encerados con que cubrir los víveres, cuando hay que tenerlos al aire libre.

En cuanto á los transportes, los referentes á la movilización y concentración no podían dar lugar á dificultades, toda vez que ni se llamaron todas las reservas, ni hubo que hacerlo con la extraordinaria rapidez que exige una guerra regular. Estos transportes debe tenerlos estudiados y preparados el Estado Mayor Central, ú organismo que le sustituya. Durante la campaña, claro es que no hubo ni pudo haber dificultad en los transportes terrestres y marítimos.

En el teatro de operaciones, el transporte á lomo fué el más utilizado, dando excelentes resultados el mulo. Respecto al camello, no respondió á lo que de él se esperaba. «Su carga, dice la *Memoria*, no ha superado mucho á la que soportaban los mulos, que han demostrado, según hemos indicado ya, su superioridad por todos conceptos. Son más sufridos, resisten mejor la fatiga y marchan por todos los caminos por abruptos que sean».

Este resultado no nos extraña, pues, si bien es verdad que en climas cálidos y secos es el único animal que puede emplearse, porque resiste mucho la sed; necesita, en cambio, muchos cuidados, solo sirve para terrenos casi llanos y no da resultado fuera de los países en que se cría. Esto decíamos en nuestro estudio sobre *Abastecimientos*, y el ensayo efectuado en Melilla ha venido á darnos la razón. También dijimos entonces que, como término medio, convenía atenerse á una carga de 150 á 180 kilogramos, y á 200 kilogramos como máximo. Puede verse que no andábamos equivocados.

Sanidad.

En lo referente á *Sanidad militar*, se estudia separadamente lo referente á la plaza y lo relacionado con el ejército de operaciones. Teniendo en cuenta que la campaña de 1909 nos cogió desprevenidos, no creyendo que fuera necesario acumular en el Rif tan gran cantidad de fuerzas, no es de extrañar que los elementos existentes en Melilla, para atender á enfermos y á heridos, resultaran deficientes, y esta deficiencia se

notó muy especialmente después del 27 de julio, día memorable, dice la *Memoria*, por el crecido número de bajas que tuvo el ejército. Hubo, pues, necesidad de utilizar para la instalación de enfermos y heridos multitud de locales; y además evacuar, valiéndose de los vapores que había en el puerto, buen número de heridos que se enviaron á Málaga y Chafarinas. Cierto es que más adelante, cuando cesaron los combates, ó fueron menos sangrientos, disminuyó el número de heridos; pero en cambio los temporales de otoño produjeron numerosos enfermos que hubo también que distribuir entre varios edificios separados entre sí, lo cual dificultaba el servicio y exigía personal más numeroso. La instalación de barracas, hospitales Döcker y Espitalier, que sucesivamente fueron llegando á la plaza, mejoró la situación. No fué solo en los locales en donde se notó la deficiencia, sí que también en el personal auxiliar ó de Plana menor, siendo necesario recurrir á paisanos y á soldados que se destinaron de las diferentes unidades y que probablemente no todos reunirían condiciones para el caso.

Se ocupa la *Memoria* en las medidas higiénicas á que se sometió la plaza y campamentos próximos á ella, medidas que si siempre son convenientes, resultan indispensables cuando hay grandes aglomeraciones. El nombramiento de una Comisión de higiene en que han de entrar médicos, farmacéuticos, veterinarios y también un ingeniero militar, es una medida que no debe olvidarse en plaza alguna de guerra y, como en tal caso, las facultades de la autoridad militar son omnímodas, las prescripciones se cumplirán, si hay en ello verdadero empeño.

Completaron las medidas tomadas en la plaza la instalación de un gabinete radiológico y un Laboratorio de higiene; no cabe negar la utilidad de estas instalaciones y en nuestro concepto quizá equivocado, por lo profano, la primera de ellas la tiene mayor que la segunda; pues los rayos *X* constituyen un procedimiento de exploración que, sin molestar al paciente, permite determinar la situación de los proyectiles y cuerpos extraños y facilita las operaciones.

El número de heridos ingresados en los hospitales hasta fin de octubre, fué de 1.523, y como predominaron en ellos los proyectiles Mauser y Remington, cabe deducir que estas armas constituían en su mayoría el armamento de los rifeños y cae por consiguiente por su base la idea de que los proporcionara determinada nación. Merece mencionarse el efecto explosivo producido por algunos proyectiles y perjudicial por consiguiente para las heridas, debido á que los moros, al recargar los cartuchos, hicieron incisiones en la punta del proyectil, resultando que por debilitarse éstos, al penetrar en el cuerpo se abrían, produciendo á la entrada y salida orificios irregulares.

Es verdaderamente halagüeño que fuera muy reducido el número de infecciones en las heridas; esto supone que las primeras curas fueron cuidadosas, logrando con ello salvar muchas vidas. No cabe duda de que en estos últimos tiempos, la cirugía militar ha hecho grandes progresos; gracias á ello no solo se evita, casi por completo, la infección, sí que también disminuyen considerablemente las amputaciones.

Claro es que las deficiencias enumeradas solo pueden remediarse instalando en Melilla un hospital de capacidad suficiente para la guarnición que hoy existe en el Rif, á razón del 5 por 100, según se expresa en la *Memoria*. Pero conviene, además, tener estudiado de antemano el modo de utilizar, en circunstancias extraordinarias, otros edificios y aparcado material de repuesto; contando en éste algunos barracones Döcker ó de ste ma análogo, á fin de montarlos en el momento oportuno.

Los cometidos de la Sanidad militar, en los ejércitos de operaciones pueden agruparse en dos servicios; establecimiento de puestos de curación, transporte de heridos. Los primeros se escalonan, en general, en la forma siguiente: hospitales de fuego, hospitales de sangre ó ambulancias, hospitales provisionales, hospitales de etapa y hospitales permanentes. En la campaña de Melilla, estos escalones pudieron reducirse á los de fuego, las ambulancias y los permanentes, pudiendo considerarse como tales los de Melilla.

El personal médico de que se dispuso en esta campaña, 77 médicos para unos 42.000 hombres, ó sea 5 por cada 520, estuvo bien proporcionado. Hace notar, sin embargo, la *Memoria*, que faltaron los jefes de Sanidad de división y brigada, cuyos cometidos hubieron de desempeñar médicos primeros que tenían destinos en los cuerpos armados. En el estado del personal médico se nota efectivamente que no figura ninguno de la clase de mayores. Hay que advertir que la Sanidad militar y la Administración tampoco tuvieron á su cabeza jefes de la categoría de generales. Estas faltas, como ya lo hemos hecho notar al ocuparnos en los Comandantes generales de artillería é ingenieros, resultaron perjudiciales para el servicio y convendría que no se repitieran en campañas sucesivas.

Expone también la *Memoria* la dificultad, ó mejor la imposibilidad, de que un solo médico pueda atender á un batallón dado el efectivo de guerra. No parece esto difícil de remediar, pues la implantación del servicio obligatorio dará el medio de aumentar en tiempo de guerra el número de médicos afectos á las distintas unidades.

Respecto al personal de plana menor, es decir, camilleros y practicantes, también se notó la deficiencia. En nuestros *Estudios de Arte é Historia militar*, proponíamos para cada compañía 6 camilleros y para

cada batallón 4 practicantes, resultando así por regimiento de tres batallones 72 camilleros y 12 practicantes, pequeña brigada sanitaria que debiera recibir instrucción especial bajo la dirección de los médicos de las unidades; en forma análoga habría que proceder en las demás armas. Claro es que no habría inconveniente, y sí ventaja, en que se creara un cuerpo de practicantes militares, con lo cual el servicio quedaría asegurado en buenas condiciones.

Con estos elementos regimentales se constituirá la primera línea de hospitales, la mas próxima al enemigo, en la cual deberán practicarse las curas más urgentes.

Respecto al servicio de ambulancias hùbo que organizarlo con los elementos disponibles en la Península, y claro es que se tocaron los inconvenientes mencionados al tratar de las tropas de Administración militar.

Por ello proponíamos en nuestros ya referidos «Estudios» la organización de una brigada sanitaria por Cuerpo de ejército, con la fuerza que allí se detalla, y en donde hubiera practicantes, enfermeros y camilleros. Puede verse, comparando esta organización con el estado que figura en la *Memoria* del Estado Mayor Central, que aquélla hubiese satisfecho las necesidades de la campaña. La falta, ó escasez, de personal sanitario trae, entre otros, el inconveniente de que, despertándose durante el combate los sentimientos altruistas, son en crecido número los que se prestan á conducir á los heridos á los puestos de curación, restando combatientes en los momentos que más se necesitan. «Herido hubo, en la campaña que, con una lesión insignificante y sin necesitar transporte alguno, ingresó en las ambulancias conducido por siete ú ocho compañeros; hechos que se hubiesen casi totalmente evitado si hubiera podido disponerse de una nutrida sección de camilleros, cuyo número nunca alcanzaría la cifra exagerada de los camilleros espontáneos, que en todos los combates se hicieron notar por su oficiosa solicitud».

Iguales ó análogos hechos debieron acaecer durante la guerra ruso-japonesa, pues en las Memorias del General Kuropatkine, se lee el siguiente párrafo: «Una de las principales causas de disminución de nuestras unidades ha sido el transporte de heridos. Para evitarlo hay que promulgar una ley que prohiba dedicarse al transporte de heridos durante el combate á los individuos no destinados á este servicio, y por consiguiente la separación de filas durante el combate, con el pretexto de transportar heridos equivaldrá á abandonar el campo de batalla por cobardía y será castigado con arreglo á las leyes vigentes».

Importa, pues, organizar debidamente el servicio sanitario para no dar lugar á tales inconvenientes.

Respecto á los medios de transporte pueden clasificarse en varios

grupos; á brazo, á lomo, en carruajes, en ferrocarril y por vía marítima.

El primer sistema solo es posible á pequeñas distancias, pues resulta fatigoso para los camilleros y para los heridos. La camilla debe emplearse tan solo para el transporte desde los hospitales de fuego, ó puestos de curación, á las ambulancias. De lo contrario acontecerá, como en la campaña del Rif, que un convoy de heridos desde Zeluán hasta la primera y segunda caseta invirtió 13 horas y exigió numeroso personal.

El transporte á lomo hubo de emplearse en grande escala en la campaña del Rif, y en ella se vió que las artolas prestaron excelente servicio; pero tiene el inconveniente de exigir mucho ganado y además de que los heridos no pueden ir echados, circunstancia en muchos casos casi indispensable.

Claro es que en cuanto se puede el carruaje debe ser el medio de transporte y conviene sustituirlo por el automóvil, pues como éste, por su rapidez, puede efectuar varios viajes en poco tiempo, ahorra material y suprime el ganado.

En esta campaña se notaron los inconvenientes de que las ambulancias no estuvieran ya organizadas en tiempo de paz, por lo menos en cuadro y es evidente que las deficiencias hubieran sido aún de mayor monta y más graves en una campaña contra fuerzas regulares.

Respecto á los transportes marítimos hace notar la *Memoria* los inconvenientes de que no existan barcos hospitales dotados del personal y material necesario para atender á los heridos durante la travesía.

En cuanto á los trenes sanitarios solo se empleó uno que hizo trece viajes.

Llama la atención la *Memoria* acerca de la deficiencia del alumbrado en los hospitales provisionales y propone que se utilice el de acetileno. Mejor fuera aún emplear el eléctrico, siempre que se pudiera disponer de acumuladores que se cargarían recurriendo á los motores de los automóviles ó estudiando un camión destinado á este objeto que formará parte de las ambulancias.

Respecto al material sanitario, tanto en lo referente á los paquetes de curación individual, como al que debe existir en los botiquines, ambulancias y hospitales provisionales es de creer que se tendrán en cuenta las acertadas indicaciones de la *Memoria*.

El servicio farmacéutico debe ser complementario del médico y ha de existir en los cuarteles generales el personal necesario para ello, á fin de que en cuanto sea posible se establezcan farmacias, necesarias en los hospitales provisionales.

También creemos que merece no caer en olvido el servicio de veterinaria, tanto desde el punto de vista de los cuidados que exige el ganado,

como para formar parte de las comisiones de higiene en los campamentos. Las epidemias de ganado, no solo son peligrosas para éste, sí que también pueden serlo para los soldados que le cuidan. Prevenirlas y atajarlas es cometido que incumbe al cuerpo de veterinaria.

Hace notar la *Memoria* que se abusó de las licencias temporales, disfrutando de ellas individuos que estaban en condiciones de servir en filas. Según parece, la causa de ello se debió principalmente al deseo de desembarazar los hospitales y enfermerías, y á no ser posible la instalación de un hospital de convalecientes. Realmente no conviene, en modo alguno, conceder tales licencias á individuos que no las necesiten, pues los que en este concepto se ausentan del teatro de operaciones difícilmente vuelven á él.

Respecto al servicio de dentistas que se propone establecer en analogía con lo que sucede en otros ejércitos, claro es que sería muy conveniente y nos parece muy acertada la idea de contratarlo con dentistas acreditados. Esto, realmente, no puede decirse que se halle relacionado con las campañas; es una deficiencia permanente que conviene remediar.

En cuanto á las lecturas sanitarias no hay el menor inconveniente, ni creemos que exista dificultad para implantarlas. Quizá sería aún mejor la redacción de cartillas sanitarias, una para oficiales y otra para tropa, en las cuales constaran los primeros auxilios, no solo á los heridos, sí que también á los que sufrieran cualquier accidente, como asfixia, quemaduras, luxaciones, etc. Ambas cartillas solo debieran contener lo más indispensable, y aquéllo que pueda remediarse con el paquete individual ó con los recursos que sea fácil adquirir en cualquier poblado. La destinada á la tropa debiera ser muy elemental y solo se entregaría á los soldados que tuvieran cierta cultura. No sería tampoco difícil encontrar en cada compañía unos cuantos soldados que pudieran aprovechar las lecciones prácticas del médico en los casos contenidos en las cartillas.

Todo cuanto se relacione con el servicio sanitario es de capital importancia; éste no ha de limitarse á la curación de enfermos y heridos; ha de prevenir y atajar enfermedades y epidemias que la aglomeración de hombres y ganado, el régimen alimenticio, la mala calidad de las aguas y las fatigas de la campaña puedan producir. Tanto los Generales de las distintas unidades, como los jefes de los cuerpos, han de atender cuantas indicaciones les hagan los médicos, siempre y cuando éstas sean compatibles con la marcha de las operaciones y no las entorpezcan en lo esencial.

Conclusión.

El resultado definitivo de la campaña de 1909, fué la conquista de una zona de 1.800 kilómetros cuadrados, siendo difícil afirmar entonces si esta zona habría aún de extenderse y hasta dónde, pues es de creer que ello dependiera de compromisos internacionales. Pero cualquiera que sea la zona ocupada, precisa ejercer sobre ella dominación verdadera y esto hay que conseguirlo, aunando las medidas políticas y militares, aunque claro es que al principio estas últimas han de ser las más eficaces, pues á los pueblos salvajes hay que dominarlos principalmente por la fuerza.

La completa y verdadera dominación del territorio puede intentarse por dos procedimientos distintos y aún mejor antitéticos. Uno de ellos es la ocupación material del territorio, otro por medio de la maniobra. Los franceses, para asentar en Argelia su dominación, siguieron, con más ó menos variaciones y veleidades, ambos procedimientos, pudiendo considerarse como representante de los primeros el General Valazé y de los segundos el mariscal Bugeaud. Los resultados dieron, sin duda alguna, la razón á este último, bajo cuyo mando obtuvieron repetidas ventajas que prepararon la dominación efectiva del país.

Sembrar la zona conquistada de puestos, pretendiendo ocupar todas aquellas posiciones que, con más ó menos razón, se reputan importantes, tiene múltiples y graves inconvenientes. Todos estos puestos necesitan guarnicion, y claro es que siendo muchos, la fuerza que los guarnezca ha de ser escasa. Aún así el total de las guarniciones representa fuerzas numerosas, pues como al fin y al cabo los destacamentos se hallan, por lo menos, en medianas condiciones, precisa relevarlos con frecuencia. La multiplicidad de puestos exige también la de jefes de los mismos, y no siempre los hay en suficiente número para desempeñar tal cometido y menos aún, teniendo en cuenta que si las guarniciones son de poca fuerza, los jefes serán en su mayor parte de escasa graduación y muchos con deficiente práctica y experiencia en el mando.

Por otra parte, estas guarniciones, para no sufrir sorpresas han de ejercer continua vigilancia y ello al cabo de cierto tiempo produce fatiga moral y material. Inconscientemente, y con el transcurso del tiempo, la vigilancia decae y llega la sorpresa cuando menos se espera. La carencia de objetivo y distracciones y la monotonía de la vida da lugar á murmuraciones y rencillas y los jefes en el continuo contacto con sus subordinados,

que engendra fácilmente la familiaridad, pierden á menudo el prestigio ó por lo menos su autoridad padece y con ella la disciplina. La alimentación es casi siempre deficiente y á veces ni siquiera es posible atender á la limpieza. Encerrada la guarnición en un recinto más ó menos estrecho, pierde el espíritu ofensivo y si permanece largo período de tiempo en tal situación, reputa completamente inútil el cometido que desempeña.

En cambio, el enemigo, al cual no se molesta, ataca cuándo y como le parece, y la inacción que desmoraliza á los que guarnecen las posiciones, da fuerza moral á los agresores.

El espíritu ofensivo, que tantas ventajas proporciona, pasa á ser propiedad del adversario, y aún cuando sufra un descalabro, como se le da tiempo para reponerse, los efectos de aquél resultan escasos ó nulos.

Todos estos inconvenientes desaparecen cuando se recurre al sistema de someter el país por medio de la maniobra.

Ello exige ciertamente la ocupación de determinadas posiciones, bien escogidas, lo menos numerosas posibles y capaces de albergar una fuerza relativamente grande. Estas posiciones han de tener un doble objeto; por una parte deben ser el punto de partida de columnas que recorran continuamente, y bien combinadas, el país; por otro lado han de contener grandes depósitos de víveres, municiones y herramientas. Apoyadas las columnas en estas posiciones, recorriendo constantemente el país, hostilizando sin cesar al enemigo, sobre todo cuando menos lo espere, desaparece el tedio, se levanta el espíritu propio y se abate el del adversario. Pero para que estas columnas desempeñen bien su cometido, es preciso que sean ligeras y que lleven consigo los elementos necesarios para operar durante algunos días sin volver al punto de partida. Claro es que alguna de ellas puede sufrir un descalabro; en la guerra son inevitables, pero no cabe duda de que este sistema dará resultados positivos y permitirá dominar el país con menor número de fuerzas que con el procedimiento de ocupar multitud de posiciones, que, al fin y al cabo, llegarán á constituir verdaderas murallas de la China.

La naturaleza del país puede exigir que, además de estas posiciones, sea preciso ocupar algunos puntos con el solo objeto de que no le sirvan al enemigo para hostilizar el paso de convoyes, por ejemplo: pero en tal caso una pequeña torre ó blockhaus bastará dadas las condiciones del adversario. Claro es que en tal caso las guarniciones de estas torres deberán ser con frecuencia relevadas para evitar los inconvenientes mencionados.

La combinación de estos puntos fortificados con el empleo de columnas de fuerza adecuada; pero siempre de gran movilidad, parece constituir el sistema más conveniente para dominar el país militarmente, lo

cual no excluye el empleo de medidas políticas que coadyuven al mismo fin.

En resúmen, el primer procedimiento conduce, desde el punto de vista moral, á la relajación de la disciplina y del espíritu ofensivo; materialmente al desmenuzamiento de las fuerzas, en suma debilidad moral y material.

El segundo conduce, por el contrario, á levantar el espíritu, á la concentración de fuerzas.

Son muy dignos de meditación los siguientes párrafos del libro del General Torcy.

«El mariscal Bugeaud, que supo acabar con los titubeos de sus predecesores, que eran generales de gran experiencia y mérito comprobado, ha formulado en dos cortos párrafos la teoría de la ocupación de los territorios africanos.

Antes de administrar y colonizar, es preciso que las poblaciones se hayan sometido á nuestra ley y mil ejemplos demuestran que solo la aceptan por la fuerza, siendo ésta impotente sinó se ejerce sobre las personas y los intereses.»

«La ofensiva, ejercida con la mayor frecuencia posible ó, por lo menos, la fuerza llevada frecuentemente á lo lejos son las condiciones indispensables de nuestra potencia.»

Tomar la ofensiva es hacer la guerra; permanecer á la defensiva es padecerla.

ÍNDICE

	Págs.
Introducción	5
Política	9
Informaciones	10
Marchas	11
Infantería	16
Ametralladoras	29
Caballería	30
Artillería	32
Ingenieros	39
Administración	47
Sanidad	51
Conclusión	57

Relaciones mensuales de la Asociación Filantrópica, Novedades ocurridas en el personal, etc. etc., correspondientes al año de 1912.

CUERPO DE INGENIEROS DEL EJÉRCITO

RELACIONES MENSUALES

de la

ASOCIACION FILANTRÓPICA

Novedades ocurridas en el personal, etc., etc.,

correspondientes al año de 1912.



MADRID
IMPRENTA DEL «MEMORIAL DE INGENIEROS DEL EJÉRCITO»
—
1912

INDICE

Págs.

Asociación filantrópica del Cuerpo de Ingenieros del Ejército.

Balance de fondos correspondiente al mes de diciembre de 1911. 1
Acta de la sesión celebrada por la Junta general ordinaria el día 5 de enero de 1912 2
Balance general de fondos correspondiente al año de 1911..... 4
Balance general de fondos de la misma desde su creación en 1.º de mayo de 1872, hasta fin de diciembre de 1911..... 6
Relación nominal de los señores socios de la misma en 1.º de enero de 1912..... 8
Relación nominal de los señores secios de la misma que, desde su fundación en 1.º de mayo de 1872, han fallecido hasta el 31 de diciembre de 1911 con expresión de los donativos entregados á sus familias..... 23
Balance de fondos correspondiente al mes de enero de 1912..... 37
Idem á febrero..... 53
Idem á marzo..... 61
Idem á abril..... 67
Idem á mayo..... 77
Idem á junio..... 85
Idem á julio..... 93
Idem á agosto..... 109
Idem á septiembre..... 121
Idem á octubre..... 133
Idem á noviembre..... 147

Novedades ocurridas en el Personal del Cuerpo.

Mes de diciembre de 1911..... 31
Idem de enero de 1912..... 38
Idem de febrero..... 54
Idem de marzo..... 62
Idem de abril..... 68
Idem de mayo..... 78
Idem de junio..... 86
Idem de julio..... 95
Idem de agosto..... 110
Idem de septiembre..... 122
Idem de octubre..... 134
Idem de noviembre..... 148

Págs.

Sociedad Benéfica de Empleados Subalternos de Ingenieros.

Cuenta del movimiento de fondos y socios durante el año de 1911. 46

Asociación del Colegio de Santa Bárbara y San Fernando.

Balance de Caja correspondiente al mes de enero de 1912..... 43
Idem á febrero..... 45
Idem á marzo..... 65
Idem á abril..... 72
Idem á mayo..... 101
Idem á junio..... 103
Idem á julio..... 117
Idem á agosto..... 127
Idem á septiembre..... 129
Idem á octubre..... 142
Resultado de los exámenes verificados en varios centros de enseñanza, por los huérfanos que reciben educación en el Colegio de Carabanchel y en el de las Escolapias..... 153

Biblioteca del Museo de Ingenieros.

Relación de las obras compradas y regaladas que se han recibido en la misma desde 1.º de noviembre de 1911 á fin de enero de 1912..... 49
Idem de las adquiridas en el de febrero de 1912..... 58
Idem de las compradas y regaladas en el de marzo..... 74
Idem en el de abril..... 82
Idem en los de mayo y junio..... 106
Idem en el de julio..... 119
Idem en el de agosto..... 131
Idem en el de septiembre..... 144
Idem en el de octubre..... 155

Sorteo de instrumentos.

Resultado del sorteo correspondiente al 2.º semestre del añe 1911, verificado el 20 de enero de 1912..... 36
Idem id. del correspondiente al 1.er semestre del año 1912, verificado el 26 de julio de 1912..... 105

Asociación Filantrópica del Cuerpo de Ingenieros del Ejército.

BALANCE *de fondos correspondiente al mes de diciembre de 1911.*

	Pesetas.
CARGO	
Existencia en 30 de noviembre.	49.795,85
Abonado durante el mes:	
Por el 1.er Regimiento mixto..	91,65
Por el 2.º id. id.	83,15
Por el 3.er id. id.	97,10
Por el 4.º id. id.	77,85
Por el 5.º id. id.	96,80
Por el 6.º id. id.	78,40
Por el 7.º id. id.	97,80
Por el Regim. de Pontoneros.	76,50
Por el Bon. de Ferrocarriles..	70,30
Por la Brigada Topográfica...	16,45
Por la Academia del Cuerpo..	194,95
En Madrid.....	1.173,75
Por la Deleg.n de la 2.ª Reg.n	141,95
Por la id. de la 3.ª id.	110,00
Por la id. de la 4.ª id.	114,45
Por la id. de la 5.ª id.	92,75
Por la id. de la 6.ª id.	83,40
Por la id. de la 7.ª id.	72,15
Por la id. de la 8.ª id.	63,85
Por la id. de Ceuta.....	»
Por la id. de Melilla.....	86,20
Por la Com.ª de Mallorca....	114,80
Por la id. de Menorca....	47,20
Por la id. de Tenerife.....	41,10
Por la id. de Gran Canar.ª	32,20
Suma el cargo.....	52.950,60
DATA	
Pagado por sepultura y entierro del socio fallecido, Coronel retirado D. José de Castro y Zea.....	422,75
Idem por la cuota funeraria del íd. íd., Teniente Coronel retirado D. Ruperto Ibañez Alarcón.....	3.000,00
Suma y sigue.....	3.422,75

	Pesetas.
Suma anterior.....	3.422,75
Nómina de gratificaciones del escribiente y del cobrador..	115,00
Suma la data.....	3.537,75
RESUMEN	
Importa el cargo.....	52.950,60
Idem la data.....	3.537,75
Existencia en el día de la fecha	49.412,85
DETALLE DE LA EXISTENCIA	
En títulos de la Deuda amortizable al 5 por 100 (35.000 pesetas nominales) depositados en el Banco de España, por su valor en compra.....	35.577,50
En el Banco de España, en cuenta corriente.....	13.835,35
Total igual.....	49.412,85
MOVIMIENTO DE SOCIOS	
Existían en 30 de noviebre último.....	718
BAJAS	
D. José Castro y Zea, por fallecimiento.....	3
D. Ruperto Ibáñez Alarcón, por íd.....	
D. Félix López Pérez, por íd..	
Quedan en el día de la fecha..	715

Madrid, 31 de diciembre de 1911.=El teniente coronel, tesorero, SALOMÓN JIMÉNEZ.=Intervine: El coronel, contador, JAVIER de MANZANOS.=V.º B.º El General, Presidente, ESCRIU.

*

ACTA *de la sesión celebrada por la junta general ordinaria el día 5 de enero de 1912.*

PRESIDENTE

Excmo. Sr. General D. ENRIQUE ESCRIU Y FOLCH.

VOCALES

Coronel, SR. D. JULIO RODRÍGUEZ MOURELO.

Otro, Sr. D. FRANCISCO JAVIER DE MANZANOS Y RODRÍGUEZ-BROCHERO, Contador

Teniente Coronel, D. JUAN MONTERO ESTEBAN, Tesorero.

Otro, D. PASCUAL FERNÁNDEZ ACEYTUNO Y GASTERO, Secretario.

EN la plaza de Madrid, á 5 de enero de 1912, previa convocatoria publicada en el MEMORIAL DE INGENIEROS correspondiente al mes de noviembre del año anterior, se reunió la Asociación Filantrópica del Cuerpo de Ingenieros del Ejército en junta general ordinaria, en el despacho que, en el Ministerio de la Guerra y como Jefe de la Sección del Cuerpo, ocupa el Exmo. Sr. General D. Enrique Escriu y Folch, bajo su presidencia y con asistencia de los Señores relacionados al margen, que constituyen la junta directiva de la Sociedad.

A las cuatro de la tarde declaró abierta la sesión el señor Presidente y dispuso que por el Sr. Secretario se diera lectura de la convocatoria, que dice así:

«Con arreglo á lo que dispone el artículo 19 del Reglamento de esta Asociación y para los efectos que dicho artículo determina, se celebrará junta general ordinaria el día 5 de enero próximo, á la cuatro de la tarde, en el local que ocupa la Sección de Ingenieros del Ministerio de la Guerra.—Madrid 2 de noviembre de 1911. — El General, Presidente, ENRIQUE ESCRIU.»

Acto seguido se leyó el acta de la sesión anterior, celebrada el 5 de enero de 1911, siendo aprobada por unanimidad.

A continuación fueron leídas las cuentas generales de ingresos y gastos correspondientes al año de 1911 y un balance comprensivo del cargo y data desde que se creó la Asociación en on 1.º de mayo de 1872, hasta fin de diciembre de 1911.

El balance general de este último año, arroja el siguiente resultado:

Cargo

	Pesetas.
Existencia en 31 de diciembre de 1910	49.470,55
Importe de las cuotas recaudadas en 1911	33.425,35
Intereses del capital invertido en Deuda amortizable al 5 por 100	1.400,00
Suma	84.295,90

Data.

Pagado por once cuotas funerarias á las familias de igual número de socios fallecidos	33.000,00
Idem por gastos de entierro y sepultura de un socio fallecido	422,75
Idem por id. de administración	1.460,30
Suma	34.883,05
quedando, por tanto, en 31 de diciembre de 1911, una existencia de	49.412,85
pesetas, cuyo pormenor es como sigue:	
En títulos de la Deuda amortizable al 5 por 100 (35.000 pesetas nominales); su valor en compra	35.577,50
En el Banco de España, en cuenta corriente	13.835,35
TOTAL	49.412,85

Comparada la recaudación del año de 1911 con la obtenida en 1910, resulta un aumento á favor de aquél, por el concepto de cuotas, de 2.202,70 pesetas y una disminución en el producto del capital de 85,50 pesetas, consistiendo estas diferencias: la primera en el aumento de sueldo concedido á los jefes, y la segunda en que en el primer trimestre de 1910 se poseían 40.000 pesetas nominales, de las que 5.000 fueron vendidas, obteniéndose un beneficio de 37,50 pesetas, y haberse cobrado en 1911 solamente los intereses correspondientes á las 35.000 que en la actualidad se poseen en títulos de la Deuda amortizable al 5 por 100.

El balance general de ingresos y gastos desde la fundación de la Sociedad en 1.º de mayo de 1872 hasta el 31 de diciembre próximo pasado, se descompone en esta forma:

	Pesetas.
Ingresos.	
Por cuotas de socios	696.916,705
Por donativos	25,400
Por beneficio del capital	9.144,320
TOTAL	706.086,425
Pagos.	
Por cuotas de 301 socios fallecidos	641.226,75
Por gastos de administración	15.446,825
TOTAL	656.673,575

La junta general aprobó, por unanimidad, todas las cuentas presentadas, acordando, en igual forma, un voto de gracias para los señores que han constituído la junta directiva en el ejercicio cuya gestión se examina, por el interés que han demostrado en el desempeño de sus respectivos cargos.

Del movimiento de socios habido durante el año, resulta que existían en 1.º de enero, 706; que fueron alta 23 primeros tenientes procedentes de la Academia, y que causaron baja 14 (13 por fallecimiento y 1 á voluntad propia) quedando 715 en 31 de diciembre.

Y no habiendo más asuntos de que tratar se levantó la sesión á las cinco de la tarde.

El Teniente Coronel, Secretario, *Pascual Fernández Aceytuno.*—El Teniente Coronel, Tesorero, *Juan Montero.*—El Coronel Contador, *Javier de Manzanos.*—El Coronel, Vocal, *Julio Rodríguez.*—V.º B.º: el General Presidente, *Escriu.*

BALANCE general de fondos correspondiente al año de 1911.

DEBE

		Pesetas.
Existencia en 31 de diciembre de 1910		49.470,55
Abonado durante el año de 1911:		
Por el 1.er Regimiento Mixto	1.146,55	
Por el 2.º íd. íd.	1.195,45	
Por el 3.er íd. íd.	1.232,70	
Por el 4.º íd. íd.	935,60	
Por el 5.º íd. íd.	1.170,15	
Por el 6.º íd. íd.	1.020,15	
Por el 7.º íd. íd.	1.055,90	
Por el Regimiento de Pontoneros	953,60	
Por el Batallón de Ferrocarriles	879,25	
Por la Brigada Topográfica	187,40	
Por la Academia del Cuerpo	2.253,60	
En Madrid	9.753,75	
Por la Delegación de la 2.ª Región	1.751,55	
Por la íd. de la 3.ª íd.	1.550,15	
Por la íd. de la 4.ª íd.	1.369,45	
Por la íd. de la 5.ª íd.	1.178,55	
Por la íd. de la 6.ª íd.	1.005,85	
Por la íd. de la 7.ª íd.	876,30	
Por la íd. de la 8.ª íd.	773,05	
Por la íd. de Ceuta	344,10	
Por la íd. de Melilla	879,25	
Por la Comandancia de Mallorca	685,25	
Por la íd. de Menorca	533,35	
Por la íd. de Tenerife	429,00	
Por la íd. de Gran Canaria	365,40	33.425,35
Intereses de las 35.000 pesetas nominales de la Deuda amortizable al 5 por 100 que posee la Asociación	1.400,00	1.400,00
TOTAL		84.295,90

HABER

		Pesetas.
Pagado por las cuotas funerarias de los señores socios fallecidos que á continuación se expresan:		
D. Cayetano Fúster Martí	3.000 »	
» Emilio Ochoa Arrabal	3.000 »	
» Ramón Montagut Martínez	3.000 »	
» Vicente Mezquita Paús	3.000 »	
E. Sr. » Luis de Castro Díaz	3.000 »	
» Antonio Peláez Campomanes y Fernández de Madrid	3.000 »	
» Ricardo Maya y Cano-Manuel	3.000 »	
» Juan Sáenz Izquierdo	3.000 »	
» Luis Blanco Aguirre	3.000 »	
» Rafael Pascual del Povil y Martínez de Medinilla	3.000 »	
» José de Castro Zea	422,75	
» Ruperto Ibáñez Alarcón	3.000 »	33.422,75
Pagado al Banco de España por derechos de custodia de los títulos de la Deuda amortizable al 5 por 100 depositados en el mismo	4,55	
Suma y sigue		33.427,30

		Pesetas.
Suma anterior.....		33.427,30
Idem por arreglo de armarios para el archivo de la Asociación.....	70 »	
Idem á la Imprenta del MEMORIAL del Cuerpo por impresos.	30,75	
Idem durante el año, por gratificaciones al escribiente y al cobrador.....	1.355 »	1.455,75
Suma.....		34.883,05
Existencia que pasa al año de 1912.....		49.412,85
TOTAL.....		84.295,90

Detalle de la existencia.

En títulos de la Deuda amortizable al 5 por 100 (35.000 pesetas), por su valor en compra.....	35.577,50
En el Banco de España, en cuenta corriente.....	13.835,35
IGUAL.....	49.412,85

Madrid 31 de diciembre de 1911. — El Teniente Coronel, Tesorero, *Salomón Jiménez.*—Intervine: El Coronel, Contador, *Javier de Manzanos.*—V.º B.º: El General Presidente, *Escriu.*

ASOCIACIÓN FILANTRÓPICA DEL CUER

Balance general de fondos de la misma, desde su creación

AÑOS	INGRESOS									
	Por cuotas de socios.		Por donativos.		Por beneficio del capital.		SUMA		Pagado á las familias de socios fallecidos.	
	Pesetas.	Cts.	Pts	Cts.	Ptas.	Cts.	Pesetas.	Cts.	Peseta.	Cts.
Mayo y junio de 1872 y ejercicio de 1872-73.	10.646	125	»	»	»	»	10.646	125	6.000	»
» 1873-74.	10.453	375	»	»	»	»	10.453	375	9.152	»
» 1874-75.	10.219	»	»	»	»	»	10.219	»	10.500	»
» 1875-76.	11.861	875	»	»	»	»	11.861	875	9.000	»
» 1876-77.	11.454	125	»	»	»	»	11.454	125	6.183	»
» 1877-78.	6.188	875	»	»	»	»	6.188	875	6.000	»
» 1878-79.	8.533	500	»	»	»	»	8.533	500	8.000	»
» 1879-80.	9.266	250	»	»	»	»	9.266	250	10.000	»
» 1880-81.	6.905	250	»	»	»	»	6.905	250	6.000	»
» 1881-82.	6.718	500	»	»	»	»	6.718	500	12.000	»
» 1882-83.	13.823	750	»	»	»	»	13.823	750	16.000	»
» 1883-84.	14.310	750	»	»	»	»	14.310	750	12.000	»
» 1884-85.	14.324	»	»	»	»	»	14.324	»	10.000	»
» 1885-86.	11.661	750	»	»	»	»	11.661	750	10.000	»
» 1886-87.	4.297	500	»	»	»	»	4.297	500	6.000	»
» 1887-88.	8.998	500	»	»	»	»	8 998	500	14.000	»
» 1888-89.	13.160	»	»	»	»	»	13.160	»	16.000	»
» 1889-90.	15.980	750	»	»	»	»	15.930	750	26.000	»
» 1890-91.	15.965	500	»	»	»	»	15.965	500	12.000	»
» 1891-92.	16.028	250	»	»	»	»	16.028	250	18.000	»
» 1892-93.	17.943	»	»	»	»	»	17.943	»	10.000	»
» 1893-94.	17.204	500	»	»	»	»	17.204	500	20.000	»
1.er semestre de 1894-95.	8.387	250	»	»	»	»	8.387	250	4.000	»
1895.	18.468	750	»	»	»	»	18.468	750	18.000	»
1896.	18.089	250	»	»	»	»	18.089	250	16.000	»
1897.	19.247	»	»	»	»	»	19.247	»	18.000	»
1898.	19.107	750	»	»	»	»	19.107	750	26.000	»
1899.	22.416	500	»	»	»	»	22.416	500	26.000	»
1900.	21.790	750	»	»	»	»	21.790	750	18.000	»
1901.	21.694	250	»	»	»	»	21.694	250	10.000	»
1902.	21.261	250	»	»	»	»	21.261	250	14.000	»
1903.	19.453	500	»	»	»	»	19.453	500	20.000	»
1904.	32.015	200	»	»	»	»	32.015	200	12.000	»
1905.	33.034	550	»	»	»	»	33.034	550	19.000	»
1906.	30.681	»	»	»	1.457	68	32.138	680	30.000	»
1907.	28.996	350	»	»	749	59	29.745	940	15.969	»
1908.	31.033	500	25	40	2.057	55	33.116	450	42.000	»
1909.	30.646	730	»	»	1.994	»	32.640	730	42.000	»
1910.	31.222	650	»	»	1.485	50	32.708	150	24.000	»
1911.	83.425	35	»	»	1.400	»	34.825	35	33.422	75
Totales	696.916	705	25	40	9.144	32	706.086	425	641.226	57

V.º B.º
El General, Presidente,
Escriu.

Inter
El Coronel
Javier de

PO DE INGENIEROS DEL EJÉRCITO

en 1.º de mayo de 1872 hasta fin de diciembre de 1911.

GASTOS				ESTADO DE LOS FONDOS EN FIN DE CADA AÑO				Número de cuotas abonadas en cada año.		PLAZOS durante los cuales estuvo suspendido el descuento.
Por administración.		SUMA		ALCANCE		DÉBITO				
Ptas.	Cts.	Pesetas.	Cts.	Pesetas.	Cts.	Pesetas.	Cts.			
70	120	6.070	120	4.576	005	»	»	4	de 1.500,00	
33	475	9.185	475	5.843	905	»	»	6	de 1.500,00	
								1	de 152,00	
14	537	10.514	537	5.548	368	»	»	7	de 1.500,00	
14	375	9.011	375	8.395	868	»	»	6	de 1.500,00	
26	975	6.209	975	13.640	018	»	»	4	de 1.500,00	
								1	de 183,00	
»	»	6.000	»	13.828	893	»	»	4	de 1.500,00	Julio á sep. 77 y marzo á junio 78.
20	»	8.020	»	14.342	393	»	»	4		Julio á septiembre 78.
»	»	10.000	»	13.608	643	»	»	5		Julio á octubre 79
20	»	6.020	»	14.493	893	»	»	3		Julio á diciembre 80.
30	»	12.030	»	9.182	393	»	»	6		Octubre 81 á marzo 82.
24	»	16.024	»	6.982	143	»	»	8		
32	»	12.032	»	9.260	893	»	»	6		
»	»	10.000	»	13.584	893	»	»	5		Marzo 85.
»	»	10.000	»	15.246	643	»	»	5		Mayo y junio 86.
10	500	6.010	500	13.533	643	»	»	3		Los trimestres 1.º, 2.º y 4.º
32	»	14.032	»	8.500	143	»	»	7		Julio y agosto 87 y feb. á abril 88.
28	»	16.028	»	5.632	143	»	»	8		
66	»	26.066	»	»	»	4.453	11	13		
81	700	12.081	700	»	»	569	31	6		
61	193	18.061	193	»	»	2.602	25	9	de 2.000,00	
94	750	10.094	750	5.246	»	»	»	5		
124	600	20.124	600	2.325	90	»	»	10		
33	»	4.033	»	6.680	15	»	»	2		
109	750	18.109	750	7.039	15	»	»	9		
245	450	16.245	450	8.882	95	»	»	8		
689	050	18.689	050	9.440	90	»	»	9		
672	500	26.672	500	1.876	15	»	»	13		
619	350	26.619	350	»	»	2.326	70	13		
646	800	18.646	800	817	25	»	»	9		
593	650	10.593	650	11.917	85	»	»	5		
713	250	14.713	250	18.465	85	»	»	7		
630	900	20.630	900	17.288	45	»	»	10		
1.090	900	13.090	900	36.212	75	»	»	6		
940	150	19.940	150	49.307	15	»	»	9		
								1	de 1.000,00	
1.026	650	31.026	650	50.419	18	»	»	10	de 3.000,00	
944	450	16.913	450	63.251	67	»	»	5	de 3.000,00	
								1	de 969,00	
1.461	550	43.461	550	52.906	57	»	»	14		
1.394	200	43.394	200	42.153	10	»	»	14	de 3.000,00	
1.390	700	25.390	700	49.470	55	»	»	8		
1.460	300	31.883	050	49.412	85	»	»	11		
								1	de 422,75	
15 446	825	656.673	575					301		

Madrid 31 de diciembre 1911.

vine:
Contador,
Manzanos

El Teniente Coronel, Tesorero,
Salomón Jiménez.

RELACIÓN nominal de los señores socios de la misma en 1.° de enero de 1912.

Número de orden	Retirados	APELLIDOS	NOMBRES	FECHA DEL NACIMIENTO.		
1		Abaitúa Zubizarreta	D. Eustaquio de	20	9	55
2	R.	Abeilhé Rivera	» José	20	8	44
3		Abenia González	» Ramón	21	4	75
4		Acebal del Cueto	» Manuel	15	1	60
5		Acosta Tovar	» José de	16	5	81
6		Acha Lascaray	» Martín	5	2	68
7		Achalandabaso Barrera	» Florencio	10	3	82
8		Adrados Semper	» Enrique	28	2	85
9		Aguilar Castañeda	» Rafael de	15	8	52
10		Aguilar Cuadrado	» Félix	24	11	64
11		Aguilera Merlo	» José	1	12	63
12		Aguirre Benedicto	» Ricardo	21	4	80
13		Aguirre Martínez Valdivieso	» Ramón	7	10	69
14		Aguirre Sánchez	» Juan	20	1	80
15		Albarellos Sáenz de Tejada	» Braulio	26	3	62
16		Albarellos Sáenz de Tejada	» Rafael	22	10	60
17		Alberca Marchante	» Benildo	15	6	77
18		Alcayde Carbajal	» Nicomedes	9	5	71
19	R.	Aldaz Goñi	E. S. D. Paulino	22	6	32
20		Aleixandre Ballester	» Cirilo	5	2	66
21		Alemán Báez	» Justino	26	9	65
22		Alén Sola	» José	28	4	69
23	R.	Alfaro Zarabozo	» Ramón	31	8	47
24		Almela Estrada	» Luis	16	8	82
25		Alonso Mazo	» Gumersindo	18	6	61
26		Alonso Pérez	» Luis	21	4	71
27		Alvarez Campana y Alvarez	» Manuel	1	7	65
28		Alvarez Campana y Castillo	» José	5	6	63
29		Alvarez Campana y Matoso	» Mariano	8	5	85
30	R.	Alvarez González	» Octavio	2	8	47
31		Alvarez Izpura	» Luis	9	8	87
32		Alvarez Martínez	» Enrique	24	1	87
33		Alvarez Meiras	» Agustín	12	4	80
34		Alvarez Rementería	» Alberto	27	10	85
35		Alzugaray Goicoechea	» Emilio	5	9	80
36		Amaro Gómez	» Braulio	27	7	89
37	R.	Amí Abadía	» Cástor	7	5	45
38		Amí Colom	» Oscar	4	5	88
39		Amigó Gassó	» Alfredo	15	5	74
40		Anca Merlo	» Pedro de	30	8	65
41		Andrade Roca	» Luis	22	7	63
42		Anel Ladrón de Guevara	» Joaquín	27	9	76
43		Angel Patiño	» Lorenzo	10	8	76

Número de orden.	Retirados.	APELLIDOS	NOMBRES	FECHA DEL NACIMIENTO.		
44	R.	Angosto Lapizburu	D. Francisco	10	7	57
45		Angosto Palma	» Félix	11	3	69
46		Aparici Aparici	» Rafael	31	3	82
47		Arana Tarancón	» Ricardo	7	2	78
48		Arana Vivanco	» Felipe	22	12	75
49		Arancibia Lebario	» José	31	3	81
50		Arbex Gusí	» Cipriano	20	3	87
51		Arbex Inés	» Angel	1	3	60
52		Arbizu Prieto	» José	26	2	84
53		Ardid Rey	» Tomás	24	3	89
54		Arenas Gaspar	» Félix	13	12	92
55		Arenas Ramos	» Anselmo	29	4	86
56		Arenas Ramos	» Antonio	6	9	80
57	R.	Arias Kalbermatten	» Francisco	3	10	44
58		Arias Sanjurjo	» Jacobo	22	1	63
59	R.	Arizcum Iturralde	» Ramón	4	1	54
60		Arnáiz Arranz	» Agustín	25	12	82
61		Arteta Jáuregui	» Félix	21	2	55
62		Arrillaga López	» Enrique	20	5	84
63		Aspiazu Menchaca	» Elisardo	26	5	82
64		Aubarede Kierulf	» Guillermo de	18	5	60
65		Avilés Arnau	» Juan	26	3	64
66		Avilés Tiscar	» Angel	18	8	85
67		Azcárate Flores	» Patricio de	10	11	86
68		Azcárate Menéndez	» Cayo de	28	2	55
69		Azpiazu Artazu	» Ubaldo	29	7	75
70		Azpiazu Paúl	» Manuel	16	7	79
71	R.	Babé Gely	» José	14	5	39
72		Bago Rubio	» Miguel de	28	4	60
73		Balseyro Flores	» Fernando	29	12	82
74		Banús Comas	E. S. D. Carlos	9	3	52
75		Baquera Ruiz	» Emilio	6	8	78
76		Barberán Ilarduya	» Francisco	4	5	86
77		Barco Pons	» Epifanio	7	4	64
78	R.	Barco Pons	» Joaquín	4	4	58
79		Barutell Power	» Carlos	4	8	80
80	R.	Barraca Bueno	» José	14	2	45
81		Barranco Catalá	» José	20	4	62
82		Barranco Gauna	» Victoriano	21	12	76
83		Barreiro Alvarez	» Manuel	23	10	80
84		Barrio Miegimolle	» Luis	10	7	79
85		Barrón Ramos de Sotomayor	» Eduardo	7	9	88
86		Bassa Forment	» Federico	10	11	80
87		Bastos Ansart	» Francisco	26	11	75
88		Beigbeder Atienza	» Federico	20	7	92
89		Beigbeder Atienza	» Juan	31	3	88
90		Belando Santiesteban	» Diego	25	2	61
91	R.	Beleña Yanguas	E. S. D. Vicente	5	2	26
92		Bellosillo Pérez	» Francisco	4	6	81
93		Bengoa Cuevas	» José	14	4	80
94		Benjumeda del Rey	» Trinidad	14	6	79
95		Berdejo Nadal	» Gregorio	24	5	75
96		Berenguer Cagigas	» José	28	1	77
97		Berico Arroyo	» Julio	7	10	64
98		Bernal García	» Carlos	9	7	74

Número de orden	Retirados.	APELLIDOS	NOMBRES	FECHA DEL NACIMIENTO.		
99	R.	Bethencourt Clavijo	E. S. D. Salvador	21	4	46
100	R.	Blanco Cela	» Lope María	25	9	59
101		Blanco Díaz	» Modesto	27	9	85
102		Blanco Martínez	» José	26	1	63
103		Blanco Marroquín	» Pedro	19	5	61
104		Blasco Cirera	» Vicente	25	8	90
105		Boceta Rodríguez	» Antonio	7	9	59
106		Bordóns Martínez de Ariza	» Eduardo	16	6	63
107		Borra Gaviria	» Prudencio	28	4	65
108	R.	Borrés Segarra	» Juan	3	5	44
109		Bosch Atienza	» José	21	12	72
110		Briz López	» José	28	1	62
111		Bueno García	» Francisco	12	12	83
112		Bustos Orozco	» José	31	1	60
113		Cabañas Chavarría	» Bernardo	18	11	76
114		Cabellos Díaz de la Guardia	» José	21	12	77
115		Cabrera López	» Julián	16	3	60
116		Calvo Juana	» Isidro	19	1	61
117		Calvo Roselló	» Miguel	13	5	78
118		Calzada Bayo	» Manuel de la	6	5	81
119		Camacho Cánovas	» Vicente	30	3	89
120		Camaña Sanchiz	» Jesús	7	12	83
121		Camargo Segerdhal	» Guillermo	29	9	87
122		Campo Duarte	» José del	7	4	73
123	R.	Campos Carreras	E. S. D. Ricardo	6	4	42
124		Campos Munilla	» José de	24	3	64
125		Campos Tomás	» Mariano	5	9	70
126		Canales González	» Florentino	14	3	82
127		Canals Castellarnau	» Joaquín	18	8	57
128		Cano Lasso	» Francisco	24	7	62
129	R.	Cano León	» Manuel	19	11	49
130	R.	Cano Ugarte	E. S. D. Manuel	4	6	28
131		Cánovas Lacruz	» Enrique	29	6	77
132		Cañedo Argüelles y Quintana	» César	29	2	81
133		Cañellas Marquina	» Luis	19	8	81
134		Cañete Heredia	» José	8	5	89
135		Cañizares Moyano	» Eduardo	6	4	55
136		Canizares Moyano	» Francisco	30	1	62
137	R.	Carande Galán	» Julio	3	7	58
138		Carcaño Mas	» Francisco	22	6	86
139		Cardona Juliá	» Miguel	8	8	68
140		Carlos Hierro	» Eugenio de	24	9	61
141		Carlos-Roca Gómez	» José	19	5	74
142		Carpio Vidaurre	» Enrique	29	9	56
143		Carsi Rivera	» Sebastián	6	4	59
144		Carrascosa Revellat	» Juan	17	8	80
145		Carratalá Cernuda	» Ernesto	22	10	87
146		Carrera Granados	» Juan	19	10	61
147		Carreras Iragorri	» Fernando	26	5	55
148		Carreras Portas	» Sebastián	17	11	71
149	R.	Carreras Xuriach	» Natividad	25	12	41
150		Casado Rodrigo	» Juan	16	5	79
151		Casanueva Novak	» Valeriano	20	12	64
152		Castañón Cruzada	» Luis	19	6	67
153		Castañón Reguera	» Carmelo	14	7	73

Número de orden.	Retirados	APELLIDOS	NOMBRES	FECHA DEL NACIMIENTO.		
154		Castañón Reguera	D. Droctoveo	1	7	71
155		Castells Cubells	» Francisco	12	4	66
156		Castellví Hortega	» Rafael de	10	1	87
157		Castilla	» José	9	9	81
158		Castillo Miguel	» Enrique del	3	3	77
159	R.	Castro Pla	» Alejandro	26	2	45
160		Castro Ramón	» Ignacio de	7	9	65
161		Casuso Obeso	» José	5	11	77
162		Casuso Solano	» Félix	12	10	57
163		Catalá Abad	» Antonio	2	12	55
164	R.	Caula Villar	E. S. D. Florencio	7	11	44
165		Cebollino Revest	E. S. D. Vicente	22	5	49
166		Cerdó Pujol	» Francisco	20	8	89
167		Cerdó Pujol	» Juan	10	4	87
168		Cernuda Bauzá	» Bernardo	30	7	56
169		Cervela Malvar	» Bernardino	16	3	62
170	R.	Cervera Baviera	» Julio	26	1	54
171		Cervera Reyes	» Cristino	25	7	85
172		Civeira Ramón	» Emilio	25	7	75
173		Claudio Pereira	» José	4	1	69
174		Cobián Sánchez	» Pablo	10	12	83
175		Codes Illescas	» Carlos	7	5	75
176		Cólogan y Cólogan	» Juan	28	11	58
177		Coll Fúster	» Joaquín	24	3	81
178		Coll Soriano	» Jaime	17	8	78
179		Combelles Bergós	» José	7	2	81
180	R.	Cortés Agulló	E. S. D. Manuel	18	2	38
181		Corrales López	» Ramón	6	1	85
182		Cremades Suñol	» José	11	11	84
183		Cuadra Mas	» Ignacio de la	29	7	83
184		Cuartero Martínez	» Manuel	25	3	79
185		Cubillo Fluiters	» José	21	1	85
186		Cué Blanco	» Antonio	15	2	71
187		Cuesta García	» Mauricio	17	12	82
188		Cueto Fernández	» José	2	1	70
189		Chias Carbó	» Benito	11	1	64
190	R.	Danis Lapuente	E. S. D. Eduardo	8	1	36
191		Dávila Ponce de León y Wilhemi	» Luis	15	6	78
192		Delgado Domínguez	» Dionisio	8	10	62
193		Delgado Jiménez	» Francisco	2	2	80
194		Díaz Domenech	» Francisco	15	1	62
195		Díaz Escribano	» Manuel	2	5	65
196		Díaz Iboleón	» Francisco	26	1	93
197		Díaz y López Montenegro	» José	15	4	78
198		Díaz Muela	» Juan	17	11	60
199		Domenge Mir	» Miguel	26	8	70
200		Dublang Uranga	» Teodoro	9	11	74
201		Duplá Valier	» Pablo	28	2	63
202		Durán Casalpeu	» Heriberto	19	6	79
203		Durán Salgado	» José	21	3	83
204		Durango Carrera	» Luis	23	11	56
205		Echagüe Santoyo	» Francisco	15	1	60
206		Echevarría Ochoa	» Ricardo	8	1	66
207		Eguía Arguimbau	» Narciso de	2	10	55
208		Elío Magallón	» Luis	16	6	56

Número de orden.	Retirados.	APELLIDOS	NOMBRES	FECHA DEL NACIMIENTO.		
209	R.	Ena Zapata	D. Salvador de.	31	12	55
210		Enrile García	» Miguel	9	4	60
211	R.	Escario y Herrera Dávila	» Arturo	20	12	65
212		Escolano Llorca	» Manuel	25	6	91
213		Escosura Méndez	» Mario de la.	2	9	79
214		Escríu Folch	E.S.D. Enrique	18	8	47
215		Espejo Fernández	» José	27	3	70
216		Espín Alfonso	» Roger	9	10	81
217	R.	Estada Sureda	» Luis	3	11	42
218		Estevan Clavillar	» José	5	8	71
219	R.	Eugenio y Martínez	» Pablo de	25	1	43
220		Eugenio y Mínguez	» Eugenio de.	21	7	64
221		Falceto Blecua	» Fernando	12	11	81
222		Falquina Jiménez	» Antonio	23	3	79
223		Femenías Pons	» Carlos	9	1	67
224		Fenech Muñoz	» Monserrat	21	8	89
225		Fernández Aceytuno y Gastero	» Pascual	13	1	60
226		Fernández Aceytuno y Montero	» Pascual	25	8	86
227		Fernández Albalat	» Andrés	11	5	80
228		Fernández Herce	» Diego	3	1	77
229		Fernández Lerena	» José	3	3	91
230		Fernández Martínez	» Gumersindo.	17	9	74
231		Fernández Mathews	» Arístides	7	7	74
232	R.	Fernández y Menéndez Valdés	» José	15	5	53
233		Fernández Mulero	» Andrés	9	11	79
234		Fernández Mulero	» Pío	17	7	88
235		Fernández Osinaga	» Andrés	4	2	73
236		Fernández de la Puente y Fernandez de la Puente	» José	2	3	87
237		Fernández Quintana	» Tomás	31	7	80
238		Fernández de Villa-Abrille y Calivara	» Pedro	29	4	75
239		Fernández-Villalta y Alvarez de Sotomayor	» José	1	11	74
240		Fernández-Villalta y Alvarez de Sotomayor	» Juan	16	2	76
241		Ferrer Massanet	» Rafael	13	5	68
242		Ferrer Vilaró	» Luis	4	9	86
243		Figuera Lezcano	» Mariano de la	18	10	66
244		Flórez Sanz	» Ramón	20	10	76
245		Fort Medina	» Ramón	1	6	56
246		Francia Espiga	» Gregorio	9	5	69
247		Franco Pineda	» Francisco	19	6	80
248		Freixa Martí	» José	26	6	61
249		Fritschi García	» Roberto	6	7	63
250	R.	Fuente Hernández	E.S.D. José de la	8	4	40
251		Fuente Zalba	» Florencio de la	7	11	62
252		Fúster Recio	» Venancio	6	2	61
253		Fúster Rossiñol	» Joaquín	8	9	87
254		Galcerán Ferrer	» Francisco	17	10	74
255		Galván Balaguer	» José	19	10	68
256	R.	Gallego Carranza	E.S.D. Lorenzo	14	11	48
257		Gándara Cividanes	» José de la	9	2	80

Número de orden.	Retirados.	APELLIDOS	NOMBRES	FECHA DEL NACIMIENTO.		
258		García Antúnez	D. Celestino	6	3	73
259		García de Arboleya Gutiérrez	» Alejandro	31	10	74
260		García Benitez	» José	24	4	72
261		García del Campo	» Vicente	26	3	63
262		García Díaz	» Manuel	22	12	67
263		García de la Herrán	» Miguel	8	1	80
264		García Martínez	» Marcos	6	2	80
265		García Pretel y Toajas	» Carlos	10	10	75
266		García de Pruneda y Arizón	» Salvador	6	8	76
267		García de los Ríos	» José	13	4	62
268		García Rodríguez	» Julio	1	7	77
269		García Roure	» Alfonso	6	1	62
270		García Roure	» Jacobo	17	7	58
271		García Ruiz	» Luis	8	3	77
272		García Vigil	» Federico	29	7	74
273		Garnica Sotés	» Eloy	12	9	60
274		Gautier Atienza	» Román	11	7	85
275	R.	Gautier Vila	» Manuel	31	1	48
276		Gil Clemente	» Julián	9	1	72
277		Giles y Ponce de León	» Francisco	29	3	77
278		Giráldez Camps	» Félix	9	11	58
279		Gisbert Antequera	» Joaquín	9	7	53
280		Gómez-Acebo Echevarría	» Eduardo	16	11	80
281		Gómez de Barreda y Salvador	» Luis	23	12	52
282		Gómez Jiménez	» Juan	1	1	84
283		Gómez Pallete	E. S. D. José	17	5	45
284		Gómez Pallete y Cárcer	» Felipe	4	3	77
285		Gómez Pérez	» Francisco	11	1	82
286		Gómez de Tejada y Cruells	» Antonio	28	11	55
287		Gómez Tortosa	» Miguel	20	6	60
288		Gómez de la Torre y Botín	» Antonio	2	8	61
289		Góngora Aguilar	» Angel	30	11	61
290		González de Aguilar y Fernández Golfín	» Cristóbal	20	5	81
291		González Antonini	» Teodomiro	5	11	84
292		González Gutiérrez	» Félix	12	7	78
293	R.	González y Gutiérrez Palacios	» José	25	11	59
294		González Hernández	» Eustasio	11	3	87
295		González Irún	» Antonio	4	12	71
296		González Izquierdo	» Casimiro	5	9	64
297		González Juan	» José	2	12	78
298		González Martínez	» Narciso	29	10	63
299		Goñi Urquiza	» Emilio	5	4	79
300		Gordejuela Causilla	» Antonio	8	2	80
301		Goytre Bejarano	» Ricardo	31	12	77
302		Grande Mohedano	» Natalio	1	12	60
303		Guasch Muñoz	» Juan	27	1	83
304		Güel Arqués	» Ildefonso	15	10	65
305		Guijarro y García Ochoa	» Julio	6	8	76
306		Guillén Mondría	» Tomás	23	12	63
307		Guinjoán Buscas	» Juan	25	11	70
308		Gutiérrez Juárez	» José	18	12	78
309		Gutiérrez de Tovar y Seiglie	» Agustín	28	8	78
310		Heras Crespo	» Carlos de las	31	3	60
311	R.	Hernández Agero	» Honorio	19	7	61

Número de orden.	Retirados.	APELLIDOS	NOMBRES	FECHA DEL NACIMIENTO.		
312		Hernández Alcalde	D. Manuel	18	3	76
313		Hernández Cogollos	» José	12	12	57
314		Hernández Vidal	» Eduardo	23	2	88
315		Herrera Linares	» Emilio	13	2	79
316		Homedes Mompón	» Saturnino	13	4	64
317		Ibáñez Alonso	» Francisco	30	1	66
318		Iglesia de Varo	» Rodrigo de la	15	7	86
319		Ingunza Lima	» Román	9	12	76
320		Iñíguez Garrido	» Fernando	27	5	79
321		Iribarren Arce	» Luis	4	6	59
322		Iribarren Jiménez	» José	21	3	79
323	R.	Irureta-Goyena y Rodríguez	» Ramón	30	8	59
324		Jiménez de Azcárate y Altimiras	» Vicente	15	6	82
325		Jiménez Cadenas	» Salomón	22	1	61
326		Jiménez Fuente	» Manuel	3	11	79
327		Jiménez García	» Leopoldo	15	11	75
328		Jiménez Lluesma	» Eusebio	15	12	55
329		Jiménez Mil as	» Emilio	28	7	79
330		Jiménez Montero	» Arsenio	1	8	88
331		Jiménez Ruiz	» Mario	7	7	78
332		Jiménez Sáez	» Fernando	30	5	65
333		Jimeno Ballesteros	» Francisco	2	4	58
334	R.	Jimeno Saco	» Federico	3	2	48
335		Juan y López	» Emilio	25	6	80
336		Juliá Arnau	» José	26	1	87
337		Kindelán Duany	» Alfredro	13	3	79
338		Kith Rodríguez	» José	5	2	60
339	R.	Labaig Leonés	» Eduardo	29	10	43
340		Lacasa Agustín	» Anselmo	21	4	75
341		Laclaustra Valdés	» Arturo	2	12	82
342		Lafita Jecebek	» José	17	7	85
343		Lagarde Aramburu	» José	9	9	86
344		Laguna Gasca	» Sixto	28	3	58
345	R.	Laguna Saint-Just	» José	25	5	45
346		Lahuerta López	» Joaquín	6	8	84
347		Lara Alhama	» Juan de	14	10	66
348		Lara Alonso	» Francisco de	27	7	60
349		Lasala Llanas	» Mariano	14	8	77
350		Lassalle Boluda	» Gerardo	22	2	81
351		Lasso de la Vega y Olaeta	» José	3	3	82
352		Latorre Luxán	» Francisco de	24	10	60
353		Laviña Beránger	» José	23	4	87
354		Lena López	» Francisco	24	10	82
355		León y Castillo Olivares	» Germán de	2	1	78
356		León Rodríguez	» Manuel	17	3	86
357		León Trejo	» Francisco de	14	9	89
358		Liaño Trueba	» Juan	24	11	80
359		Lita Aranda	» Julio	2	5	60
360	R.	Lizaso Azcárate	E. S. D. Eusebio	14	8	47
361		Lizaur Lacave	» León	20	2	90
362		López y Fernández Cabezas	» Miguel	10	7	75
363	R.	López Garvayo	» Francisco	4	3	47
364		López Lomo	» Gerardo	12	5	64
365	R.	López Lozano	» Miguel	21	12	48

Número de orden.	Retirados.	APELLIDOS	NOMBRES	FECHA DEL NACIMIENTO		
366		López Mancisidor	D. Francisco	31	10	88
367		López Martínez	» Antonio	29	2	80
368		López Ortiz	» Segundo	24	3	65
369		López Otero	» José	2	9	86
370		López Pelegrín y Bordonada	» Santos	5	10	61
371		López Pozas	» José	7	7	63
372		López de Roda y Sánchez	» Manuel	18	3	66
373		López Rodríguez	» Miguel	30	9	63
374		Lorenzo Montalvo	» Leandro	28	2	66
375		Los Arcos Miranda	» Antonio	30	6	61
376		Loscertales Sopena	» Agustín	17	2	78
377		Loscertales Sopena	» Anselmo	2	3	80
378		Lozano Gorriti	» Francisco	5	9	68
379		Lucas Justol	» Francisco de	17	4	88
380	R.	Luceño Bulgarini	» Antonio	8	8	29
381		Luengo Carrascal	» Juan	30	3	62
382		Luis Subijana	» Eduardo	4	8	77
383		Luna Barba	» Emilio	7	9	69
384	R.	Luxán García	» Manuel de	21	2	51
385		Llavanera Alférez	» Joaquín	12	9	59
386		Llave García	» Joaquín de la	15	9	53
387		Llave Sierra	» Alfonso de la	6	1	87
388		Llave Sierra	» Joaquín de la	5	5	82
389	R.	Lleó Comín	» Mauro	26	4	47
390		Lleó de Moy	» Guillermo	16	4	61
391	R.	Maciá Llusá	» Francisco	21	9	59
392		Macía Valcárcel	» Laureano	24	12	66
393		Madinaveitia Vivanco	» Félix	29	7	66
394		Madrid Ruiz	» José	25	3	62
395		Maestre Conca	» José	9	10	61
396		Maldonado Carrión	» Manuel	16	8	59
397		Madonado Hernández	» Senén	2	7	63
398		Malo García	» Atanasio	28	11	54
399		Maluenda López	» Pedro	19	11	89
400		Maluquer Viladot	» Pedro	13	3	61
401		Manella Corrales	» Miguel	6	7	67
402		Manera Ladico	» Honorato	17	10	76
403		Manzanos y Rodríguez Brochero	» Francisco Javier de	17	9	55
404		Maranges Camps	» José	22	11	62
405		Marcos Jiménez	» Matías	23	2	88
406		Margarit Durán	» Adrián	17	9	88
407		Marín del Campo y Peñalver	» Rafael	23	11	79
408		Marquerie y Ruiz Delgado	» Eduardo	2	12	78
409	R.	Marsella Armas	» Manuel	2	3	47
410		Martí Guberna	» Vicente	1	4	61
411		Martí Montferrer	» Pompeyo	15	4	70
412		Martín de la Escalera	» Federico	13	4	79
413		Martín de la Escalera	» Manuel	13	4	84
414		Martínez Cagen	» Paulino	15	3	79
415		Martínez Fernández	» Juan	7	5	75
416	R.	Martínez Gordón	» Pedro	20	10	36
417		Martínez Maldonado	» Francisco	26	2	77
418		Martínez Méndez	» Felipe	31	8	62
419		Martínez Rizo	» Alfonso	23	1	77

Número de orden.	Retirados.	APELLIDOS	NOMBRES	FECHA DEL NACIMIENTO.		
420		Martínez Romero	D. Felipe	9	3	71
421		Martínez Romero	» Fernando	13	6	67
422		Martínez Septién y Gómez	» Ubaldo	16	5	77
423		Martínez Uriciti	» Ricardo	3	5	64
424		Martínez Victoria y Fernández Liencres	» Antonio	24	10	79
425		Martorell Portas	» Vicente	21	2	79
426		Martos Roca	» José	27	6	81
427		Marvá Mayer	E. S. D. José	8	1	46
428		Mas Desbertrand	» Andrés	1	9	89
429		Masiá Marchés	» Manuel	25	6	71
430		Masquelet Lacaci	» Carlos	14	7	71
431		Mathé Pedroche	» Enrique	6	9	72
432		Mathé Pedroche	» Numeriano	5	7	78
433		Maury Urive	» Juan	9	2	62
434		Mayandía Gómez	» Antonio	13	6	60
435		Mayandía Murillo	» Antonio	23	8	85
436		Medina Brusa	» José	13	6	58
437		Melendreras Lorente	» Rafael	21	4	61
438		Méndez Fernández	» José	26	4	66
439		Mendicuti Luna	» Federico	5	6	77
440		Mendicuti Palou	» Manuel	8	10	92
441		Mendizábal Brunet	» José	27	4	75
442		Menéndez Tolosa	» Angel	9	11	88
443		Messeguer Marín	» Enrique	12	6	79
444		Mexía Blanco	» Fernando	2	11	66
445		Mier Miura	» Eduardo	6	3	58
446		Milián Martínez	» Enrique	11	7	79
447		Molla Noguerol	» José	20	9	86
448		Mollá Torres	» Rafael	26	1	53
449		Monravá Cortadellas	» Luis	30	1	62
450		Montaner Bennasar	» Baltasar	12	9	59
451	R.	Montaud Noguerol	» Gustavo de.	9	4	87
452		Montel Martínez	» Arturo	28	12	72
453		Monterde Hernández	» Mariano	26	5	81
454		Montero Esteban	» Juan	20	4	63
455		Montero Montero	» Juan	10	6	60
456		Montero Rodríguez	» José	17	5	39
457		Montero y de Torres	» Enrique	1	11	58
458		Montero y de Torres	» José	18	1	61
459	R.	Montesoro Chavarri	» Francisco	14	1	71
460		Monteverde y Gómez Inguanzo	» Juan	8	2	47
461		Montoto Barral	» Rudesindo	26	2	66
462		Morata Petit	» Emilio	4	10	64
463	R.	Morcillo Munera	» Bruno	22	11	68
464		Moreno Gil de Borja	» Rafael	19	10	59
465		Moreno Lázaro	» Tomás	29	11	80
466		Moreno Zubia	» Antonio	5	4	81
457		Morera de la Vall y Rodón	» Vicente	27	12	66
468		Moriones Larraga	» Domingo	31	7	83
469		Mota Porto	» Alfonso de la	23	1	75
470		Moya Andino	» Alfonso	20	4	74
471	R.	Muñoz Salazar	E. S. D. Antonio	21	9	24
472		Murillo Portillo	» Ricardo	2	6	84
473		Navarro de la Cruz	» Salvador	12	1	66

Número de orden.	Retirados.	APELLIDOS	NOMBRES	FECHA DEL NACIMIENTO.		
474		Navarro Múzquiz	D. Fernando	6	7	58
475		Navarro Ortiz de Zárate	» Benito	29	4	77
476		Navarro Pagés	» Salvador	15	2	65
477		Navarro Romero	» Rogelio	13	1	86
478		Navarro Sánchez	» José	25	3	66
479		Navarro Serrano	» Antonio	27	5	88
480		Navasqüés Sáez	» Emilio	2	4	71
481	R.	Nieva Quiñones	» Luis	20	6	48
482		Noguer Ariza	» Ignacio	3	8	89
483		Nolla Badía	» Juan	22	4	75
484		Noreña Echeverría	» Santiago	28	12	91
485		Notario de la Muela	» Antonio	30	5	80
486	R.	Novella Lizaur	» Alberto	29	7	78
487	R.	Núñez Granés	« Pedro	1	8	59
488		Olavide Carreras	» Juan	26	6	60
489	R.	Olay Argüelles	» Leopoldo	29	6	61
490	R.	Oleza Cabrera	» Mariano	17	11	40
491		Oliver Riedel	» Francisco	4	10	87
492		Ordovás Galvete	« Jesús	16	6	82
493		Ortega Agullá	» Guillermo	1	9	75
494		Ortega Agullá	» Ricardo	19	12	89
495		Ortega Parra	» José	24	5	77
496		Ortega Rodés	» Juan	22	7	55
497	R.	Ortega Sala	» Miguel	7	4	48
498		Ortiz Echagüe	» José	20	8	87
499	R.	Ortiz Puerta	» Antonio	14	1	46
500		Ortiz de Solórzano y Ortiz de la Puente	» Tomás	6	8	77
501		Ostos Martín	» Emilio	20	10	79
502		Otero-Cossio y Morales	» Anselmo	28	7	73
503		Padrós Cuscó	» José	15	9	58
504		Pagés Millán	» Juan de	19	1	55
505	R.	Palomar Mur	» José	11	2	50
506		Paniagua de Porras	» Enrique	24	11	77
507		Pano Ruata	» Manuel	20	11	50
508		Parellada García	» Antonio	29	11	81
509		Parellada Molas	» Pablo	13	6	55
510		Pascual Vinent	» Joaquín	2	2	64
511	R.	Partors Martínez	» Pedro	21	12	58
512		Patero d'Etchecopar	» Juan	29	3	83
513		Paúl Goyena	» José	28	4	90
514		Pedret Vidal	» Lorenzo	14	1	81
515		Peláez Campomanes y García San Miguel	» Antonio	13	6	78
516		Peñalver Altimiras	» Antonio	28	3	85
517	R.	Peralta Maroto	» Ernesto	2	2	46
518		Peralta Maroto	» Rafael	25	7	54
519		Pérez Barreiro	» Antonio	7	11	79
520		Pérez-Beato y Blanco	» Manuel	6	1	82
521	R.	Pérez de los Cobos y Belluga	» Francisco	9	7	44
522	R.	Pérez Pérez	» Salvador	2	8	46
523		Pérez Roldán	» Manuel	19	11	65
524		Pérez-Seoane Escario	» Joaquín	16	11	87
525		Petrirena Aurrecoechea	» Juan	6	6	85
526		Pierrad Pérez	» Adolfo	12	12	84

Número de orden.	Retirados.	APELLIDOS	NOMBRES	FECHA DEL NACIMIENTO.		
527		Pineda Benavides	D. Rafael	29	7	63
528		Pineda del Castillo	» Jesús	8	6	66
529		Pineda Romero	» Nicolás de	17	8	60
530		Pintos Levy	» Mario	30	1	83
531		Piñol Ibáñez	» Luis	19	10	80
532		Porta Iza	» Felipe	19	12	79
533		Portillo Bruzón	» José	6	4	61
534	R.	Portuondo Barceló	E. S. D. Bernardo	20	7	40
535		Pou Portes	» Sixto	6	8	85
536		Pozo Vázquez	» Mariano del	8	4	81
537		Prada Sánchez	» Ernesto	5	11	88
538		Puente Hortal	» Juan de la	1	5	67
539		Ramírez Falero	» José	19	1	59
540		Ramis Huguet	» Mariano	1	9	82
541	R.	Ramón y López Bago	» Alfredo	24	6	40
542		Ramón y Sena	» Juan	16	8	74
543	R.	Ramos Buscuñana	E. S. D. Francisco	4	5	45
544		Ramos Díaz de Vila	» Eduardo	5	1	62
545		Recacho Arguimbau	» Fernando	10	10	57
546		Recacho de Eguía	» Fernando	31	10	88
547		Redondo Ballester	» Eusebio	8	11	80
548		Reig Valerino	» Juan	5	6	87
549		Reixa Puig	» Pedro	21	2	86
550		Remírez de Esparza y Fernández	» José	12	1	63
551		Requena Martínez	» Carlos	25	5	77
552		Requena Martínez	» Ricardo	6	2	73
553	R.	Revest Castillo	» Manuel	8	8	50
554		Revoltós Sanromá	» Arturo	18	4	81
555	R.	Riera Santamaría	» Emilio	20	7	57
556		Río Joán	» Francisco del	18	5	60
557		Río Larrinaga	» Marcelino del	2	6	62
558		Rios Balaguer	» Ramón	26	2	82
559		Ripoll Carbonell	» Miguel	16	5	80
560	R.	Ripollés Baranda	» Andrés	26	10	45
561		Ripollés Vaamonde	» Mariano	18	4	77
562	R.	Ríus Llosellas	» Antonio	29	12	47
563		Riva Blanco	» Osmundo de la	4	12	62
564		Rivadulla Valera	» José	6	9	80
565		Rivas Amorena	» José de las	24	10	80
566		Rivas Amorena	» Manuel de las	27	7	86
567		Rivas López	» Manuel de las	14	8	57
568		Rivera Juer	» José	12	8	81
569		Robredo Martínez	» Jerónimo	16	11	79
570		Roca Navarro	» José	20	5	72
571		Rocha Pereira	» Antonio de la	8	10	62
572		Rodero Carrasco	» Francisco	21	11	85
573		Rodero Carrasco	» José	23	5	87
574		Rodrigo-Vallabriga Brito	» José	15	1	76
575		Rodríguez Borlado y Alvarez	» Alejandro	26	2	57
576		Rodríguez Borlado y Martínez	» Ramiro	30	3	90

Número de orden.	Retirados.	APELLIDOS	NOMBRES	FECHA DEL NACIMIENTO.		
577		Rodríguez López	D. Felipe	2	11	85
578		Rodríguez Mourelo	» Julio	11	5	58
579		Rodríguez Navarro y de Fuentes	» José	13	8	91
580		Rodríguez Perlado	» Pedro	13	4	78
581		Rodríguez Roda y Hacar	» José	24	6	75
582		Rodríguez Rodríguez	» Vicente	26	2	81
583		Rojas Rubio	» Francisco de Paula	29	11	61
584	R.	Rojí Dinarés	» Alejandro	28	7	43
585		Rolandi Pera	» Enrique	20	10	79
586	R.	Roldán Vizcaíno	E. S. D. Francisco	4	10	43
587		Romero Molezum	» Jesús	20	11	80
588	R.	Romero Sáinz	» Luis	22	7	46
589	R.	Ros Cárcer	» Ramón de	3	10	43
590	R.	Rosell Laserre	» Angel María	2	8	45
591		Royo Cid	» Leonardo	6	11	63
592		Rubió Bellvé	» Mariano	24	11	62
593		Rubio Vicente	» Manuel	24	9	65
594		Ruibal Leiras	» Rafael	2	7	75
595		Ruiz Capillas y Rodríguez	» Rogelio	3	11	68
596		Ruiz López	» Agustín	15	11	80
597		Ruiz Monlleó	» Manuel	15	9	61
598	R.	Ruiz-Zorrilla y Ruiz del Arbol	E. S. D. Federico	26	5	33
599		Ruiz-Zorrilla y Ruiz-Zorrilla	» Ricardo	26	5	61
600		Saavedra Lugilde	» José	11	10	55
601	R.	Sáenz Torres	» César	21	7	44
602		Sáinz y Ortiz de Urbina	» Mariano	25	10	78
603		Sáiz López	» Enrique	10	7	78
604		Sala Mitjans	» Domingo	24	10	74
605		Salas Cadena	» Ricardo	19	12	66
606	R.	Saleta Cruxent	E. S. D. Honorato	17	7	44
607		Salinas Romero	» Joaquín	4	4	71
608		Salvadó Brú	» Salvador	12	9	61
609		Salvador Ascaso	» Carlos	27	7	88
610		Samaniego Gonzalo	» José	7	11	80
611		Sánchez-Cid Agüero	» Antonio	6	11	83
612		Sánchez Laulhé	» José	26	10	85
613		Sánchez de León	» Juan	13	5	79
614	R.	Sánchez Marmol	E. S. D. Lino	22	3	45
615		Sánchez Ocaña y León	» Pedro	7	8	67
616		Sánchez Tirado y Rubio	» Anselmo	23	1	64
617		Sánchez Tutor	» Benito	3	4	62
618		Sanchiz Pavón	» León	20	2	69
619	R.	Sancho Cañellas	» Mariano	26	1	45
620		Sancho Jordá	» Ramón	4	6	92
621		Sancho-Tello Latorre	» Vicente	12	11	86
622		Sanjuan Otero	» José	25	11	84
623		San Martín Losada	» Adolfo	8	6	79
624		San Martín Losada	» Víctor	20	3	78
625		San Román Fernández	» Natalio	12	5	83
626		Sans Forcadas	» José	23	1	76
627		Santos Guillén	» Enrique	7	9	82
628		Sanz Tena	» Luis	17	6	79
629	R.	Sárraga Cubero	» Luis	21	12	77
630		Sastre Alba	» José	9	6	90

Número de orden.	Retirados.	APELLIDOS	NOMBRES	FECHA DEL NACIMIENTO.		
631		Scandella Beretta	D. Agustín	22	7	62
632	R.	Seco Bittini	» Ricardo	5	1	47
633		Seco de la Garza	» Ricardo	10	9	79
634		Segoviano y Pérez Aznalte	» Trifón	3	7	62
635		Serra Astrain	» Joaquín	17	2	91
636		Serra Astrain	» Rafael	16	12	81
637		Serrano Maranges	» Luis	30	8	83
638		Serrano Navarro	» Ramón	22	4	65
639		Sicilia Ruiz	» Inocente	28	12	79
640		Sierra Bustamante	» Luis	27	5	80
641		Sojo Lomba	» Fermín de	8	2	67
642		Sol Mestre	» Rogelio	11	2	76
643		Sola Bobea	» Arturo	23	5	64
644		Solar Martínez	» Juan del	16	10	79
645		Soler de Cornellá y Scandella	» Pedro	1	11	65
646		Sopranis Arriola	» Pedro	29	6	75
647		Soriano Escudero	» Jorge	5	3	64
648		Soroa y Fernández de la Somera	» José de	5	8	60
649	R.	Soroa y Sabater	» José de	10	6	58
650		Sota Valdecilla	» Daniel de la	9	6	77
651		Soto Rioja	» Julio	22	5	65
652		Suárez Navarro	» Valentín	19	9	80
653		Subías López	» Florencio	9	6	61
654		Susanna Torrents	» Francisco	4	2	63
655		Tafur Funes	» José	3	6	61
656		Taix Atorrasagasti	» Ramón	24	12	80
657	R.	Taix Fábregas	» Ramón	16	2	47
658		Tamayo Cabañas	» Isidoro	2	1	77
659		Tarazona Aviñón	» Joaquín	23	9	78
660		Tavira Santos	» Antonio de	9	2	57
661		Tejera Magnín	» Lorenzo de la	1	3	63
662		Tejero Ruiz	» José	6	12	78
663		Tejón Marín	» Juan	25	9	60
664		Ternero Rivera	» Francisco	2	12	62
665		Tiestos Clemente	» Cesáreo	19	4	65
666		Topete Arrieta	» Juan	20	12	54
667		Torner de la Fuente	» Eusebio	12	12	61
668		Toro Sánchez	» José de	5	6	55
669		Toro Vila	» Emilio	15	2	68
670		Torre Capelástegui	» Luis de la	9	3	87
671		Torre García	» Sebastián de la	7	4	68
672		Torre y García Rivero	» José María de la	22	9	80
673		Torrente Villacampa	» Federico	13	1	74
674		Torres Elías	» Cecilio de	22	11	63
675		Torres y de Illescas	» Angel de	31	8	60
676		Torres y de Iribarren	» Miguel de	1	2	62
677		Tuero de la Puente	» Fernando	4	7	61
678	R.	Ubach Elósegui	» Antonio	10	7	62
679		Ubach Elósegui	» José	9	3	65
680	R.	Ugarte Gutiérrez	» Nicolás de	8	3	47
781		Ugarte Macazaga	» Ignacio	15	1	63
782		Ugarte Sáinz	» Luis	30	6	75

Número de orden.	Retirados.	APELLIDOS	NOMBRES	FECHA DEL NACIMIENTO.		
683		Ureña Sanz	D. Ladislao	10	12	81
684		Uriol Dutier	» Fernando	22	9	79
685	R.	Urquiza Urquijo	E. S. D. Benito de	12	1	40
686		Urzáiz Cuesta	E. S. D. Luis de	18	7	50
687		Vaello Llorca	» Miguel	9	4	59
688		Valcárcel Arribas	» Luis	25	8	52
689		Valcárcel y López Espila	» Luis	8	7	82
690		Valcárcel y López Espila	» Ramón	12	6	83
691		Valenzuela y Sánchez Muñoz	» Enrique	10	2	56
692		Valle Oñoro	» Francisco del	2	3	78
693		Vallejo Elías	» José	26	3	59
694		Vallespín Cobián	» José	4	3	80
695		Valls Sacristán	» Mariano	10	1	60
696		Velasco Aranaz	» José	4	8	79
697		Velasco Sotillo	» Alfredo	5	12	72
698		Vesga Zamora	» Ruperto	27	3	75
699		Vicente Gallo	» Cipriano	2	9	86
700		Vidal Lorente	» Enrique	26	3	78
701		Vidal Planas	» Francisco	20	6	77
702		Vidal Rua	» Antonio	27	3	50
703		Vidal Sánchez	» Manuel	13	2	87
704		Vigón Suerodíaz	» Juan	3	10	80
705		Vila Zofío	» Juan	20	9	71
706		Vilarrasa Juliá	» Miguel	7	12	76
707		Villar Peralta	» Ernesto	5	12	72
708		Vinyas Sidrach de Cardona	» Francisco	17	4	78
709		Viveros Gallego	» Aresio	10	6	81
710		Vives Vich	» Pedro	20	1	58
711		Yáñez Albert	» Francisco	5	10	88
712		Zamora Andreu	» Gonzalo	19	5	73
713		Zaragüeta Urquiola	» Julio	2	2	80
714		Zorrilla Polanco	» Luis	26	4	83
715		Zorrilla Polanco	» Mariano	8	9	80

RESUMEN POR AÑOS DE NACIMIENTO

																										SUMA
1824 á 1851	1824	1826	1828	1829	1832	1833	1836	1838	1839	1840	1841	1842	1843	1844	1845	1846	1847	1848	1849	1850	1851					
	1	1	1	1	1	1	2	1	3	5	1	2	5	7	10	6	12	6	2	5	1					74
1852 á 1872	1852	1853	1854	1855	1856	1857	1858	1859	1860	1861	1862	1863	1864	1865	1866	1867	1868	1869	1870	1871	1872					
	4	4	5	16	6	9	16	14	28	30	28	22	17	18	18	8	9	7	6	14	8					287
1873 á 1893	1873	1874	1875	1876	1877	1878	1879	1880	1881	1882	1883	1884	1885	1886	1887	1888	1889	1890	1891	1892	1893					
	8	14	21	15	28	26	36	41	24	20	13	11	17	16	21	17	11	5	5	4	1					354
Total.....																										715

Relación nominal de los señores socios de la misma que, desde su fundación en 1.º de mayo de 1872, han fallecido hasta el 31 de diciembre de 1911, con expresión de los donativos entregados á sus familias.

Núm. de orden.	AÑOS	NOMBRES	Donativos. — Pesetas.
1	1873	D. Felipe Gómez Pallete	1.500
2	»	» Ramón Calvo Iturburu	1.500
3	»	» Arturo Grau Ferrer	1.500
4	»	» José Mossó Cairón	1.500
5	»	» Eduardo Galindo Espinós	1.500
6	»	» Juan García Navarro y Gilabert	1.500
7	»	» José Cachafeiro Domínguez	1.500
8	»	» Acisclo Lafuente Blasco	1.500
9	»	» Emilio Cazorla Prast	1.500
10	1874	» Juan Villar Anchorena (1)	152
11	»	» Mariano Rodríguez de Ledesma y Bachiller	1.500
12	»	Excmo. Sr. D. Jorge Molina y Ruiz del Portal	1.500
13	»	» Eduardo Caballero Baños	1.500
14	»	» Enrique Montenegro López	1.500
15	»	» Enrique García y Fernández de Mesa	1.500
16	»	» Vidal Usera Rodríguez	1.500
17	1875	» Joaquín Hernández Fernández	1.500
18	»	» Andrés Goitia Goyeneche	1.500
19	»	Excmo. Sr. D. Manuel Heredia Ibonet	1.500
20	»	» Ramón Madina Orbeta	1.500
21	»	» Fernando Recacho Fuentes	1.500
22	»	» Juan Modet Eguía	1.500
23	»	» José Vanrel Gayá	1.500
24	1876	» Francisco Eguino y Ezcona-Velasco	1.500
25	»	» Manuel de Garamendi Urrecha	1.500
26	»	» Severiano Sánchez Manso	1.500
27	»	» Miguel Rosés Ferrer	1.500
28	»	» Teodoro Fernández de Cuevas (1)	183
29	»	» Francisco Dolz del Castellar	1.500
30	1877	» Manuel Otín Mesía	1.500
31	»	» Juan Manuel García Paramio	1.500
32	»	» José Atanasio de Hechavarría y Marty	1.500
33	»	Excmo. Sr. D. Joaquín Barraquer y Llauder	1.500
34	1878	» Eduardo Alvarez y García Seara	2.000
35	»	» Alfredo Cortés Urréjola	2.000
36	»	» Francisco Fernández de la Pelilla	2.000
37	»	» Secundino Pajares y la Roca	2.000
38	1879	» Rafael Mendoza Méndez	2.000
39	»	Excmo. Sr. D. Onofre Rojo García	2.000
40	»	» Manuel Argüelles Frera	2.000
		Suma y sigue	60.835

(1) Por no haber cumplido el plazo reglamentario, sólo se entregó á sus herederos el importe de las cuotas que había satisfecho á la Asociación.

Núm. de orden.	AÑOS	NOMBRES	Donativos. — Pesetas.
		Suma anterior.....	60.835
41	1880	D. Eduardo Mariátegui Martín.....	2.000
42	»	» Felipe de Miquel y Bassols.....	2.000
43	»	» Manuel Massó Garriga.....	2.000
44	1881	Excmo. Sr. D. Manuel Valdés Casasola.....	2.000
45	»	» Ramón Atienza y López de Cristóbal.	2.000
46	»	» Félix Recio Brondo.....	2.000
47	»	» César Conesa Sánchez.....	2.000
48	1882	Excmo. Sr. D. Salvador Medina Hernández.....	2.000
49	»	» Eduardo Loyzaga Jáuregui.....	2.000
50	»	Excmo. Sr. D. Joaquín Terrer Ruiz.....	2.000
51	»	Excmo. Sr. D. Federico Zenarruza Benedetto.....	2.000
52	»	Excmo. Sr. D. Ramón Soriano Pérez.....	2.000
53	»	» Victorino Domenech Vaamonde.....	2.000
54	»	» José San Gil Villanueva.....	2.000
55	1883	Excmo. Sr. D. Antonio Torner Carbó.....	2.000
56	»	» Manuel Miquel Lucuy.....	2.000
57	»	» José García Navarro.....	2.000
58	»	» Manuel Bringas Martínez.....	2.000
59	»	» Alejandro Bellón Torres.....	2.000
60	»	» Tomás de Ibarrola Vázquez.....	2.000
61	»	» Gustavo Jiménez de Loira.....	2.000
62	1884	Excmo. Sr. D. Antonio Pasarón Lastra.....	2.000
63	»	Excmo. Sr. D. Juan de Mena Márquez.....	2.000
64	»	» José Pera Roig.....	2.000
65	»	» Leopoldo Scheidnagel Serrá.....	2.000
66	»	Excmo. Sr. D. Mariano García García.....	2.000
67	»	Excmo. Sr. D. Pedro A. Burriel Linch.....	2.000
68	»	» Antonio de la Torre y de la Peña.....	2.000
69	1885	» Juan Alvarez de Sotomayor.....	2.000
70	»	Excmo. Sr. D. Luis Gautier Castro.....	2.000
71	»	» Salvador Mundet Guerendian.....	2.000
72	»	» Jerónimo Mateos Téllez.....	2.000
73	»	» José Ruiz Ramos.....	2.000
74	1886	Excmo. Sr. D. Juan Manuel Ibarreta Ferrer.....	2.000
75	»	» Enrique Fernández Parera.....	2.000
76	»	» Juan Alvarez de Sotomayor.....	2.000
77	»	» Francisco Sáenz de Graci é Idoy.....	2.000
78	1887	» Carlos Obregón Díez.....	2.000
79	»	» Felipe del Castillo y Toro.....	2.000
80	»	» Manuel Jácome Bejarano.....	2.000
81	»	» Joaquín Rodríguez Durán.....	2.000
82	1888	Excmo Sr. D. Vicente Climent Martínez.....	2.000
83	»	» Francisco Arajol Solá.....	2.000
84	»	» Mariano Bosch Arroyo.....	2.000
85	»	» Vicente Fernández Bravo.....	2.000
86	»	Excmo. Sr. D. José Navarro González.....	2.000
87	»	Excmo. Sr. D. Arturo Escario Molina.....	2.000
88	»	Excmo. Sr. D. Vicente Izquierdo Llufríu.....	2.0 0
89	«	Excmo. Sr. D. José Rivadulla Lara.....	2.000
90	»	» Santiago Moreno Tovillas.....	2.000
91	1889	Excmo. Sr. D. Francisco Zaragoza Amar.....	2.000
92	»	Excmo. Sr. D. Juan Sánchez Sandino y Medina.....	2.000
		Suma y sigue.....	164.835

Núm de orden	AÑOS	NOMBRES	Donativos. — Pesetas.
		Suma anterior.....	164.835
93	1889	D. José Bosch de Medina.....	2.000
94	»	» Máximo Alvarez Arenas.....	2.000
95	»	Excmo. Sr. D. Juan Marín León.....	2.000
96	»	Excmo. Sr. D. Fernando Fernández de Córdoba y Ferrer.....	2.000
97	»	Excmo. Sr. D. Andrés Cayuela Cánovas.....	2.000
98	»	» Juan Bethencourt y Clavijo.....	2.000
99	»	» Segundo Morales de Rada.....	2.000
100	1890	» Aurelio Ignacio Alcón y Díaz de Escandón.....	2.000
101	»	» Tomás de la Torre Collado.....	2.000
102	»	» Carlos Vila Lara.....	2.000
103	»	Excmo. Sr. D. Pedro Eguía Lemonauria.....	2.000
104	»	» Luciano Miranda Bartolomé.....	2.000
105	»	Excmo. Sr. D. Eusebio de Unzaga Bordóns.....	2.000
106	»	» Francisco Figueroa Robles.....	2.000
107	»	» Fernando Pérez Badía.....	2.000
108	»	» Rafael del Riego y Jove.....	2.000
109	»	» Juan Bernad Lozano.....	2.000
110	1891	» Manuel Matheu de Gregorio.....	2.000
111	»	» Mariano Esteban Gómez.....	2.000
112	»	» Francisco de Osma y Ramírez de Arellano.....	2.000
113	»	Excmo. Sr. D. Joaquín Ruiz de Porras.....	2.000
114	»	» José Román y Ruiz-Dávila.....	2.000
115	1892	» Francisco García de los Ríos y Requena	2.000
116	»	» Vicente Orbaneja Suárez.....	2.000
117	»	» Fernando Enríquez Luque.....	2.000
118	»	» Ultano Kindelán y Sánchez Griñán...	2.000
119	»	Excmo. Sr. D. Juan Ruiz Moreno.....	2.000
120	»	Excmo. Sr. D. Felipe de la Corte Ruano.....	2.000
121	»	Excmo. Sr. D. Francisco Paz Quevedo.....	2.000
122	»	» Lucio Sainz-Trápaga y Zorrilla.....	2.000
123	»	» José Díaz Meño y Sala.....	2.000
124	»	» Cipriano Díez Reliegos.....	2.000
125	»	» Juan Lizaur Paúl.....	2.000
126	1893	Excmo. Sr. D. Ignacio María del Castillo y Gil de la Torre.....	2.000
127	»	» Ramón de La Llave Nieto.....	2.000
128	»	» Mariano Cavestany Ronda.....	2.000
129	»	» Marcos Cobo de Guzmán y Casino....	2.000
130	»	» Eduardo Fernández Trujillo.....	2.000
131	»	Excmo. Sr. D. Nicolás Cheli Jiménez.....	2.000
132	»	Excmo. Sr. D. Juan Barranco Vértiz.....	2.000
133	1894	» Pedro Lorente Turón.....	2.000
134	»	» Alfonso Mucientes Vigo.....	2.000
135	»	» Franco Pando-Argüelles y Arias-Cachero.....	2.000
136	»	Excmo. Sr. D. Gabriel Lobarinas Lorenzo.....	2.000
137	»	» Joaquín Raventós Modolell.....	2.000
138	»	Excmo. Sr. D. José María Aparici Biedma.....	2.000
139	»	» Amado López Ezquerra.....	2.000
		Suma y sigue.....	258.835

Núm. de orden.	AÑOS	NOMBRES	Donativos. — Pesetas.
		Suma anterior.....	258.835
140	1895	D. Tomás Cousillas Barandiarán.....	2.000
141	»	» Francisco Carramiñana Ortega.....	2.000
142	»	» José Muñoz López.....	2.000
143	»	» Miguel Sala Bonañ.....	2.000
144	»	» Francisco Cabrera Jiménez.....	2.000
145	»	» Hipólito Rojí Dinarés.....	2.000
146	»	» Enrique Mostany Poch.....	2.000
147	»	» Ricardo Vallespín Sarabia.....	2.000
148	»	» Regino Fernández Romero.....	2.000
149	»	Excmo. Sr. D. Francisco Osorio Castilla.....	2.000
150	»	» Manuel Zarazaga Muniain.....	2.000
151	1896	» Pedro López Ezquerra.....	2.000
152	»	» Francisco Solo de Zaldívar y Donoso Cortés.....	2.000
153	»	» Adolfo García Peré.....	2.000
154	»	» Manuel Vallespín Sarabia.....	2.000
155	»	» Julio Figueras Santa Cruz.....	2.000
156	»	» Antonio Enrile González de la Mota..	2.000
157	»	» José Ferrer Martínez.....	2.000
158	»	» Juan Gaya San Martín.....	2.000
159	»	» Fernando Aranguren Alzaga.....	2.000
160	»	» Juan Moreno Muñoz.....	2.000
161	1897	Excmo. Sr. D. Juan Terrer Leonés.....	2.000
162	»	Excmo. Sr. D. Lorenzo de Castro Cavia.....	2.000
163	»	» Juan de Urbina Aramburo.....	2.000
164	»	» Juan Calvo Escribá.....	2.000
165	»	» Evaristo Liébana Truncado.....	2.000
166	»	» Manuel Campos Vasallo.....	2.000
167	»	Excmo. Sr. D. José Cortés Morgado.....	2.000
168	»	» Víctor Royo Cid.....	2.000
169	»	» Tomás Matheu Oramas.....	2.000
170	1898	» Buenaventura Guzmán Prats.....	2.000
171	»	» Mariano Buelta San Bartolomé.....	2.000
172	»	» Joaquín Ruiz Ruiz.....	2.000
173	»	» Manuel Fournier Franco.....	2.000
174	»	» Eduardo Farinós y de Rosa.....	2.000
175	»	» Ramón Masjuan Junco.....	2.000
176	»	» Luis Blanco Martínez.....	2.000
177	»	Excmo. Sr. D. Manuel Pujol Olives.....	2.000
178	»	» Juan Reyes Rich.....	2.000
179	»	» Manuel Valls y Beltrán de Lis.....	2.000
180	1899	» Mariano Vallhonrat Casals.....	2.000
181	»	» Ramón Domingo Arnau y Calderón...	2.000
182	»	» Víctor Hernández Fernández.....	2.000
183	»	Excmo. Sr. D. Antonio Cheli Jiménez.....	2.000
184	»	Excmo. Sr. D. Juan Vidal Abarca y Cayuela.....	2.000
185	»	Excmo. Sr. D. Eduardo Malagón y Julián de Nieto..	2.000
186	»	» Enrique Amado Salazar.....	2.000
187	»	» Luis Berges Arévalo.....	2.000
188	»	» Antonio Ripoll Palou.....	2.000
189	»	Excmo. Sr. D. Fernando Alameda Liancourt.....	2.000
190	»	» Policarpo Castro Dubán.....	2.000
		Suma y sigue.....	360.835

Núm. de orden.	AÑOS	NOMBRES	Donativos. — Pesetas.
		Suma anterior.....	360.835
191	1899	D. Luis Lorente Herrero.....	2.000
192	1900	» José González Molada.....	2.000
193	»	» Enrique Manchón Romero.....	2.000
194	»	» Santiago Vicat Caballero.....	2.000
195	»	» Eleuterio del Arenal Enríquez.....	2.000
196	»	» Federico Gavidia y Salinas de Medinilla.....	2.000
197	»	Excmo. Sr. D. Juan Quiroga y Espinosa de los Monteros.....	2.000
198	»	» Carlos Barraquer Michel.....	2.000
199	»	» Miguel Cervilla Calvente.....	2.000
200	»	» Cristóbal de la Casa Navarro.....	2.000
201	1901	» Juan Reyes Tello.....	2.000
202	»	Excmo. Sr. D. Joaquín Valcárcel Mestre.....	2.000
203	»	Excmo. Sr. D. Leandro Delgado Fernández.....	2.000
204	»	» Joaquín Ibarrola Muñoz.....	2.000
205	»	» Francisco de Castro y Ponte.....	2.000
206	1902	» Joaquín Montesoro Navarro.....	2.000
207	»	Excmo. Sr. D. Carlos Barraquer Rovira.....	2.000
208	»	Excmo. Sr. D. Fernando Dominicis Mendoza.....	2.000
209	»	» Estanislao de Urquiza Pascua.....	2.000
210	»	» Florencio Limeses de Castro.....	2.000
211	»	» Eduardo Duyos Sedó.....	2.000
212	1903	Excmo. Sr. D. Carlos Verdugo Tamayo.....	2.000
213	»	» José González Alberdi.....	2.000
214	»	» Juan Roca Estades.....	2.000
215	»	Excmo. Sr. D. Angel Rodríguez de Quijano y Arroquia.....	2.000
216	»	» Nemesio Lagarde Carriquiri.....	2.000
217	»	» Antonio de la Cuadra Barberá.....	2.000
218	»	» Luis Martínez Romero.....	2.000
219	»	» Antonio Palou de Comasema y Sánchez.....	2.000
220	»	» Antonio Monfort Mingarro.....	2.000
221	»	» Tomás Morales Villarejo.....	2.000
222	1904	» Eligio Souza y Fernández de la Maza.	2.000
223	»	Excmo. Sr. D. Federico Mendicuti Surga.....	2.000
224	»	» Ramón Martí Padró.....	2.000
225	»	» Evaristo García Eguía.....	2.000
226	»	» Gustavo Valdés Humarán.....	2.000
227	»	» Emilio Figueras Echarri.....	2.000
228	»	» Julio Piñal Aldaco.....	2.000
229	1905	» Pedro León de Castro y Franganillo..	2.000
230	»	» Juan Barranco y González Estéfani...	2.000
231	»	» Arturo Castillón Barceló.....	2.000
232	»	» Federico de Castro Zea.....	2.000
233	»	» Emilio Blanco Marroquín.....	2.000
234	»	» José de Manzanos y Rodríguez Brochero.....	2.000
235	»	» Teófilo Llorente Diraichín.....	2.000
236	»	Excmo. Sr. D. Andrés López de Vega.....	2.000
		Suma y sigue.....	452.835

Núm. de orden.	AÑOS	NOMBRES	Donativos. — Pesetas.
		Suma anterior.....	452.835
237	1905	D. Rafael Aguirre y de Cabieces (1).....	1.000
238	1906	» Angel Alloza Agut.....	3.000
239	»	Excmo. Sr. D. Rafael Cerero Sáez.....	3.000
240	»	» Enrique Nava Ortega.....	3.000
241	»	» Manuel Herbella Pérez.....	3.000
242	»	» Fernando Gutiérrez Fernández.....	3.000
243	»	» Enrique Pinazo Ayllón.....	3.000
244	»	» Enrique de Vega Olivares.....	3.000
245	»	» Rafael Llorente Melgar.....	3.000
246	»	» Luis Navarro Capdevila.....	3.000
247	»	» Octavio Reixa Puig.....	3.000
248	1907	Excmo. Sr. D. Eugenio de Eugenio y Martínez.....	3.000
249	»	Excmo. Sr. D. José de Luna y Orfila.....	3.000
250	»	» Vicente Viñarta Cervera (2).....	969
251	»	» Manuel Ternero de Torres.....	3.000
252	»	Excmo. Sr. D. Pedro Pedraza Cabrera.....	3.000
253	»	» José Albarrán y García Marqués.....	3.000
254	»	Excmo. Sr. D. Carlos Reyes Rich.....	3.000
255	1908	Excmo. Sr. D. Federico Alameda Liancourt.....	3.000
256	»	Excmo. Sr. D. Antonio Rojí Dinarés.....	3.000
257	»	» José Benito Ortega.....	3.000
258	»	» Rafael Rávena Clavero.....	3.000
259	»	» Luis Sánchez de la Campa y Tasquer.....	3.000
260	»	» Julián Piña y López.....	3.000
261	»	» Julio Lafuente Herrera.....	3.000
262	»	» Esteban Collantes de la Riva.....	3.000
263	»	Excmo. Sr. D. Julián Chacel García.....	3.000
264	»	» Luis Baquera Ruiz.....	3.000
265	»	» Emilio de la Viña Fourdinier.....	3.000
266	»	» José Casamitjana Cubero.....	3.000
267	»	» José Torras Nogués.....	3.000
268	1909	» Juan Portalatín García.....	3.000
269	»	» Manuel de Miquel é Irizar.....	3.000
270	»	» Rafael Cervela Malvar.....	3.000
271	»	» Julio Bailo Ferrer.....	3.000
272	»	Excmo. Sr. D. Juan Palou de Comasema.....	3.000
273	»	» José Brandis Mirelis.....	3.000
274	»	» José Redondo Ballester.....	3.000
275	»	Excmo. Sr. D. Joaquín Barraquer Puig.....	3.000
276	»	» José Lezcano Acosta.....	3.000
277	»	» Gregorio Codecido Berdú.....	3.000
278	»	» Faustino Tur Palau.....	3.000
279	»	» Julio Arribas Vicuña.....	3.000
280	»	Excmo. Sr. D. Alejo Lasarte Carreras.....	3.000
281	»	» Sixto Soto Alonso.....	3.000
282	1910	» Manuel Molinello Alamango.....	3.000
283	»	» Federico Molero Levenfeld.....	3.000
		Suma y sigue.....	589.804

(1) Por no haber llegado á cumplir el plazo reglamentario, sólo legó el derecho á la cuota de 1.000 pesetas.

(2) Sólo se invirtieron 969 pesetas en gastos de entierro y exequias, quedando el resto hasta las 3.000 á beneficio de la Asociación, por no existir disposición testamentaria ni los herederos indicados en el Reglamento de la Sociedad.

Núm. de orden	AÑOS	NOMBRES	Donativos. — *Pesetas*
		Suma anterior.....	589.804,00
284	1910	Excmo. Sr. D. Francisco Rizzo Ramírez.....	3.000,00
285	»	» Ricardo Escrig Vicente.....	3.000,00
286	»	» Enrique de Eizmendi Sagarminaga...	3.000,00
287	»	» Francisco Pintado Delgado.....	3.000,00
288	»	» Luis Martínez Pedrosa.....	3.000,00
289	»	» Hilario Correa Palavicino.....	3.000,00
290	1911	» Cayetano Fúster Martí.....	3.000,00
291	»	» Emilio Ochoa Arrabal.....	3.000,00
292	»	» Ramón Montagut Martínez.....	3.000,00
293	»	» Vicente Mezquita Paús.....	3.000,00
294	»	Excmo. Sr. D. Luis de Castro y Díaz.....	3.000,00
295	»	» Antonio Peláez Campomanes y Fernández de Madrid.....	3.000,00
296	»	» Ricardo Maya Cano-Manuel.....	3.000,00
297	»	» Juan Sáenz Izquierdo.....	3.000,00
298	»	» Luis Blanco Aguirre.....	3.000,00
299	»	» Rafael Pascual del Povil y Martínez de Medinilla.....	3.000,00
300	»	» José de Castro y Zea (1).....	422,75
301	»	» Ruperto Ibáñez Alarcón.....	3.000,00
302	»	» Félix López Pérez.....	(2)
		Total.....	641.226,75

(1) Por no existir los herederos taxativamente indicados en el Reglamento de la Asociación, sólo se han invertido 422,75 pesetas en los gastos de sepultura y entierro.

(2) Las 3.000 pesetas importe de esta cuota están pendientes de pago, por no haberse recibido el correspondiente cargo.

NOVEDADES OCURRIDAS EN EL PERSONAL DEL CUERPO

EN EL MES DE DICIEMBRE DE 1911

Empleos en el Cuerpo.	Nombres, motivos y fechas.

ESCALA ACTIVA

Bajas.

C.ª D. Félix López Pérez, muerto gloriosamente en el combate de la posición de Taurit-Zag el 24 de diciembre de 1911.—*D. O.* núm. 11.

C.ª D. Alfonso de la Mota y Porto, por fallecimiento ocurrido en Arquillos (Jaén) el 27 de diciembre de 1911.—Id.

C.ª Sr. D. José Fernández y Menéndez-Valdés, se le concede el retiro para Málaga.—R. O. 29 diciembre de 1911.—*D. O.* número 290.

Ascensos.

A Coroneles.

T. C. D. Juan Olavide Carreras.—R. O. 1.º diciembre de 1911.—*D. O.* núm. 269.

T. C. D. José Madrid Ruiz.—Id.—Id.

T. C. D. Juan Cólogan y Cólogan.—Id.—Id.

T. C. D. Santos López Pelegrín Bordonadas.—Id.—Id.

T. C. D. Antonio Mayandía Gómez.—Id.—Id.

A Tenientes Coroneles.

C.º D. Juan Vilarrasa Fournier.—Id.—Id.

C.º D. Joaquín de Pascual Vinent.—Id.—Id.

C.º D. José Ubach y Elósegui.—Id.—Id.

C.º D. Julián Cabrera López.—Id.—Id.

A Comandantes.

C.ª D. José Navarro Sánchez.—Id.—Id.

C.ª D. Carlos Femenías y Pons.—Id.—Id.

C.ª D. José Aleu Solá.—Id.—Id.

C.ª D. Manuel García Díaz.—Id.—Id.

C.ª D. Antonio Cué Blanco.—Id.—Id.

Empleos en el Cuerpo.	Nombres, motivos y fechas.

A Capitanes.

1.er T.º D. Florentino Canales González.—Id.—Id.

1.er T.º D. Luis Sierra Bustamante.—Id.—Id.

1.er T.º D. José Durán Salgado.—Id.—Id.

1.er T.º D. Sixto Pou Cortés.—Id.—Id.

1.er T.º D. Mauricio Cuesta García.—Id.—Id.

1.er T.º D. Joaquín Tarazona Aviñón.—Id.—Id.

Recompensas.

C.º D. Augusto Ortega y Romo, se le concede la cruz de 2.ª clase del Mérito Militar con distintivo rojo, pensionada, por su distinguido comportamiento y méritos contraídos en las posiciones de Ishafen é Imarufen (Melilla) con las kabilas rebeldes el día 12 de septiembre último.—R. O. 18 diciembre de 1911.—*D. O.* número 282.

1.er T.º D. Pío Fernández Mulero, íd. de 1.ª clase de íd. íd. con íd., sin pensión, por íd. íd.—Id.—Id.

C.ª D. Eduardo Marquerie y Ruiz Delgado, íd. mención honorífica por íd. íd.—Id.—Id.

C.ª D. Manuel Aspiazu y Paul, íd. cruz de 1.ª clase del Mérito Militar con distintivo rojo, pensionada, por íd. íd.—Id.—Id.

1.er T.º D. Ramiro Rodríguez-Borlado y Martínez, íd. íd. por íd. íd.—Id.—Id.

1.er T.º D. Francisco Oliver Riedel, íd. íd. por íd. íd.—Id.—Id.

1.er T.º D. Angel Avilés Tiscar, íd. la íd. íd. con id. íd., pensionada, por su distinguido comportamiento y méritos contraídos en el combate sostenido en las lomas de Talusit (Melilla) con las kabilas rebeldes, el día 20 de septiembre último.—Id.—Id.

C.ª D. José Rivadulla y Valera, se le concede la cruz de 1.ª clase

Empleos en el Cuerpo.	Nombres, motivos y fechas.
	del Mérito Militar con distintivo rojo, pensionada, por su distinguido comportamiento y méritos contraídos en el combate sostenido en el paso del río Kert y lomas de Tikermen é Ifra-Tuata (Melilla) con las kabilas rebeldes, el día 7 de octubre último.—Id.—Id.
1.er T.e	D. Pío Fernández Mulero, ídem íd. por íd. íd.—Id.—Id.
C.a	D. Eduardo Marquerie y Ruiz Delgado, íd. la cruz de 1.ª clase de María Cristina por ídem íd.—Id.—Id.
	Destinos.
T. C.	D. Fernando Plaja y Sala, de la Comandancia de Gerona á ayudante de órdenes del General de Brigada D. Carlos Banús, vocal de la Inspección General de los Establecimientos de Instrucción é Industria Militar.—R. O. 6 diciembre de 1911.—*D. O.* núm. 273.
T. C.	D. Salomón Jiménez y Cadenas, de la Comandancia General de la 1.ª Región al batallón de Ferrocarriles.—Id.—Id.
C.e	D. José Alen y Solá, se le confirma en el cargo de Ayudante de campo del General de División D. José Marvá, Comandante General de Ingenieros de la 1.ª Región.—R. O. 7 diciembre de 1911.—*D. O.* núm. 274.
C.l	Sr. D. Antonio Mayandía y Gómez, ascendido, se dispone continúe destinado de plantilla en el Ministerio en vacante que de su clase existe.—R. O. 15 diciembre de 1911.—*D. O.* núm. 280.
T. C.	D. Eloy Garnica y Sotés, de excedente en la 5.ª Región al Ministerio.—Id.—Id.
C.l	Sr. D. Juan Olavide y Carreras, ascendido, de situación de reemplazo en la sexta Región, continúa en igual situación.—Id.—Id.
C.l	Sr. D. José Madrid Ruiz, ascendido, del batallón de ferrocarriles, á situación de excedente en la 1.ª Región.—R. O. 15 diciembre de 1911.—*D. O.* número 280.
C.l	Sr. D. Juan Cólogan Cólogan, ascendido, de excedente en la 1.ª Región, á la Comandancia de Burgos.—Id.—Id
C.l	Sr. D. Santos López-Pelegrín Bordonada, ascendido, de excedente en la 1.ª Región, continúa en igual situación como Senador del Reino.—Id.—Id.
C.l	Sr. D. Francisco Gimeno Ballesteros, de excedente en la 1.ª Región, á la Comandancia de Zaragoza.—Id.—Id.
C.l	Sr. D. Rafael Moreno y Gil de Borja, del Ministerio de la Guerra, al Laboratorio del Material.—Id.—Id.
T. C.	D. José Padrós Cuscó, del 4.º Regimiento Mixto, á la Comandancia de Gerona.—Id.—Id.
T. C.	D. Juan Montero Esteban, del 2.º Regimiento Mixto, á la Comandancia general de la 1.ª Región.—Id.—Id.
T. C.	D. José Viciana y García Roda, de excedente en la 4.ª Región, al 2.º Regimiento Mixto.—Id.—Id.
T. C.	D. Juan Vilarrasa Fournier, ascendido, de la Comandancia de Lérida, á situación de excedente en la 4.ª Región.—Id.—Id.
T. C.	D. José Ubach y Elósegui, ascendido, de la Comandancia de Ceuta, al 4.º Regimiento Mixto.—Id.—Id.
T. C.	D. Joaquín de Pascual y Vinent, ascendido, de la Comandancia de Menorca á situación de excedente en Menorca.—Id.—Id.
T. C.	D. Julián Cabrera y López, ascendido, de la Comandancia de Cartagena, á excedente en la 1.ª Región.—Id.—Id.
C.e	D. José Navarro Sánchez, ascendido, de reemplazo en la 3.ª Región, continúa en igual situación.—Id.—Id.
C.e	D. Carlos Femenías y Pons, ascendido, de la compañía de telégrafos de la Comandancia

Empleos en el Cuerpo.	Nombres, motivos y fechas.
	de Menorca, á la Comandancia de Menorca.—R. O. 15 diciembre de 1911. — *D. O.* número 280.
C.ª	D. Manuel García Díaz, ascendido, del 7.º Regimiento Mixto, al 6.º de igual denominación.—Id.—Id.
C.ª	D. Antonio Cué Blanco, ascendido, del 5.º Regimiento mixto, á las tropas afectas al servicio de Aerostación y alumbrado en campaña.—Id.—Id.
C.ª	D. Salvador Salvadó y Brú, de las tropas afectas al servicio de Aerostación y alumbrado en campaña, á la Comandancia de Lérida.—Id.—Id.
C.ª	D. Roberto Fritschi y García, de la Comandancia de Algeciras, á la Comandancia de Ceuta como mayor de sus tropas.—Id.—Id.
C.ª	D. Félix Angosto y Palma, de la Comandancia principal de la 8.ª Región, á la Comandancia de Cartagena.—Id.—Id.
C.ª	D. Manuel López de Roda y Sánchez, de reemplazo en la 3.ª Región, á la Comandancia principal de la 8.ª Región.—Id.—Id.
C.n	D. Florentino Canales y González, ascendido, del 6.º Regimiento Mixto, á situación de excedente en la 6.ª Región.—Id.—Id.
C.n	D. Luis Sierra Bustamante, ascendido, del 5.º Regimiento Mixto, al 6.º—Id.—Id.
C.n	D. José Durán Salgado, ascendido, de la Brigada topográfica, al 7.º Regimiento Mixto.—Id.—Id.
C.n	D. Sixto Pou y Portes, ascendido, de las tropas afectas al servicio de Aerostación y alumbrado en campaña, al 6.º Regimiento Mixto.—Id.—Id.
C.n	D. Mauricio Cuesta García, ascendido, del 1.er Regimiento Mixto, al 7.º—Id.—Id.
C.n	D. Joaquín Tarazona Aviñón, ascendido, del 2.º Regimiento Mixto, á la compañía de Telégrafos de la Comandancia de Menorca.—Id.—Id.
C.n	D. Rafael Aparici y Aparici, de la Comandancia de Algeciras al 3.er Regimiento Mixto.—R. O. 15 diciembre de 1911.—*D. O.* núm. 280.
C.n	D. Mariano del Pozo Vázquez, de supernumerario sin sueldo en la 2.ª Región, que tiene concedida la vuelta al servicio activo, á la Comandancia de Algeciras.—Id.—Id.
C.n	D. Agustín Gutiérrez de Tovar y Seiglie, del 5.º Regimiento Mixto, á la Comandancia de de San Sebastián.—Id.—Id.
C.n	D. Ramón Flórez y Sanz, de la Comandaneia de San Sebastián, al 5.º Regimiento Mixto.—Id.—Id.
C.n	D. Gonzalo Zamora Andreu, del 7.º Regimiento Mixto, á la compañía de Telégrafos del 3.º—Id.—Id.
C.n	D. Lorenzo Pedret Vidal, del 3.er Regimiento Mixto al 2.º Depósito de Reserva.—Id.—Id.
C.n	D. José Arancibia Lebario, del 6.º Regimiento Mixto, al 5.º —Id.—Id.
C.n	D. Eduardo Gómez Acebo Echevarría, de la Brigada topográfica, al 4.º Regimiento Mixto, —Id.—Id.
C.n	D. Florencio Achalandabaso Barrera, de excedente en la 6.ª Región, á la Brigada topográfica.—Id.—Id.
C.n	D. Miguel Ripoll Carbonell, de excedente en la 1.ª Región, á la Comandancia de Toledo.—Id.—Id.
C.n	D. Felipe Martínez Romero, del 2.º Depósito de reserva, á las órdenes del Comandante general de la 2.ª Región, de conformidad con lo dispuesto en la Real orden circular de 29 noviembre último (*D. O.* número 267).—Id.—Id.
C.n	D. Luis Almela Estrada, del 4.º Regimiento Mixto, á las órdenes del Comandante general de la 3.ª Región, conforme con la Real orden circular de 29 de noviembre último. (*D. O.* núm. 267).—Id.—Id.

***

Empleos en el Cuerpo.	Nombres, motivos y fechas.
C.ª	D. Anselmo Loscertales Sopena, *de excedente en la 5.ª* Región, á las órdenes del Comandante general de la misma. — R. O. 15 diciembre de 1911.—*D. O.* núm. 280.
C.ª	D. Anselmo Lacasa Agustín, del 6.º Regimiento Mixto, á las órdenes del Comandante general de la 7.ª Región.—Id.—Id.
1.er T.e	D. José Lafita Jecebek, del 7.º Regimiento Mixto, á la compañía de telégrafos del mismo.—Id.—Id.
1.er T.e	D. Rogelio Navarro Romero, de la compañía de telégrafos del 7.º Regimiento Mixto, al 5.º —Id.—Id.
1.er T.e	D. Angel Menéndez Tolosa, del 7.º Regimiento Mixto, al Regimiento de Pontoneros.—Id. —Id.
1.er T.e	D. Félix Arenas Gaspar, del Regimiento de Pontoneros, á las tropas afectas al servicio de Aerostación y Alambrado en campaña.—Id.—Id.
C.ª	D. Sixto Pou y Portes, del 6.º Regimiento Mixto á sustituir en el mismo al de igual clase D. Félix López Pérez muerto en campaña. — R. O. 26 diciembre de 1911. — *D. O.* número 287.
	Comisiones.
C.ª	D. Enrique Rolandi Pera, una mixta para estudio del ferrocarril extratégico de Villajoyosa á Denia.—R. O. 1.º diciembre 1911.
C.º	D. Manuel Díaz y Escribano, otra id. para designación del punto de paso por la frontera de la carretera del Repilado á Portugal.—R. O. 6 Diciembre 1911.
T. C.	D. José Barranco Catalá, se dispone preste servicio en la comisión de experiencias del Material de Ingenieros en vacante que de su clase existe y sin perjuicio de su actual destino en el Ministerio. — R. O. 7 diciembre de 1911. — *D. O.* núm. 279.
C.º	D. Bonifacio Menéndez Conde, otra id. para estudio del ferrocarril extratégico de Orense á la frontera portuguesa por Ginzo de Limia y Verín. — R. O. 21 diciembre 1911.
	Sueldos, haberes y gratificaciones.
C.ª	D. José Cueto Fernández, se le concede el derecho á la gratificación anual de 600 pesetas, correspondiente á los diez años de efectividad en su empleo. — R. O. 19 diciembre de 1911.— *D. O.* núm. 284.
C.t	Sr. D. Rafael Moreno y Gil de Borja, se le concede la gratificación anual de 1.500 pesetas.—R. O. 28 diciembre 1911. —*D. O.* núm. 289.
	Supernumerarios.
T. C.	D. Manuel Rubio Vicente, se le concede el pase á dicha situación, quedando adscripto á la Subinspección de la 3.ª Región.—R. O. 19 diciembre de 1911.—*D. O.* núm. 283
	Matrimonios.
C.ª	D. Jesús Ordovás y Galvete, se le concede licencia para contraerlo con D.ª Cristina de la Peña Gómez. — R. O. 13 diciembre de 1911. — *D. O.* número 278.
	ESCALA DE RESERVA
	Cruces.
2.º T.e	D. Manuel Carrillo Alvarez, se le concede permuta de dos cruces de plata del Mérito Militar con distintivo rojo y una con distintivo blanco, que posee, por otras de la misma clase, de igual orden y distin-

Empleos en el Cuerpo.	Nombres, motivos y fechas.
	tivo.—R. O. 11 diciembre de 1911.—*D. O.* núm. 276.
2.º T.e	D. Mariano Gómez Herrero, se le concede permuta de la cruz de plata del Mérito Militar con distintivo blanco que posee por otra de primera clase de igual orden y distintivo. —R. O. 26 diciembre de 1911. —*D. O.* núm. 288.
	Recompensas.
2.º T.e	D. Francisco Ruiz Castillo, se le concede mención honorífica por su distinguido comportamiento y méritos contraídos en las posiciones de Ishafen ó Imarufen (Melilla) con las kabilas rebeldes el día 12 de septiembre último.—R. O. 18 diciembre de 1911.—*D. O.* número 282.
2.º T.e	D. Francisco Ruiz Castillo, se le concede la cruz de 1.ª clase del Mérito Militar con distintivo rojo, pensionada, por su distinguido comportamiento y méritos contraídos en el combate sostenido en el paso del río Kert y lomas de Tikermin é Ifra-Tuata (Melilla), con las kabilas rebeldes el día 7 de octubre último.—Id.—Id.
2.º T.e	D. Juan García Plaza, íd. íd. por íd. íd.—Id.—Id.
	Destinos.
1.er T.e	D. Tomás López Casanueva, de la compañía de zapadores de la Comandancia de Mallorca, al 4.º Regimiento Mixto.—R. O. 19 diciembre de 1911.—*D. O.* núm. 283.
1.er T.e	D. Daniel Pérez García, del 7.º Regimiento Mixto al 5.º—Id. —Id.
2.º T.e	D. Juan García Plaza, del 7.º Regimiento Mixto al 5.º—R. O. 19 diciembre de 1911.—*D. O.* núm. 283.
2.º T.e	D. José Gascón Carbonell, del 5.º Regimiento Mixto y en comisión en el 2.º á situación de reserva afecto al 1.er Depósito. —Id.—Id.
2.º T.e	D. Pedro Martínez Martínez, del 4.º Regimiento Mixto á la compañía de Zapadores de la Comandancia de Mallorca.— Id.—Id.
2.º T.e	D. Jacinto Andreu Compagny, del 4.º Regimiento Mixto á situación de reserva afecto al 4.º Depósito.—R. O. 28 diciembre de 1911.—*D. O.* número 289.
2.º T.e	D. Emeterio Rodrigálvarez Megino, de situación de reserva *afecto al* 4.º *Depósito*, al 4.º Regimiento Mixto.—Id.—Id.
	Matrimonios.
2.º T.e	D. Manuel González Mota, se le concede licencia para contraerlo con D.ª Josefa Marín Pantoja.—R. O. 30 noviembre de 1911.—*D. O.* núm. 269.
	PERSONAL DEL MATERIAL
	Retiros.
C. F. de 1.ª	D. Joaquín Castillón Sopena, se le concede para Gerona.—R. O. 28 diciembre de 1911.—*D. O.* núm. 289.
	Destinos.
C. de F. 2.ª	D. Francisco Rodríguez Gómez, de la Comandancia de Pamplona, á excedente en la 6.ª Región.—R. O. 21 diciembre de 1911.—*D. O.* núm. 286.
C. de F. 2.ª	D. Miguel García Domínguez, de excedente en la 6.ª Región y en comisión en la Comandancia de Pamplona, á la misma de plantilla.—Id.—Id.

BIBLIOTECA DEL MUSEO DE INGENIEROS

RESULTADO *del sorteo de Instrumentos correspondiente al 2.º semestre del año 1911, verificado el día 20 del mes de la fecha.*

Acciones que han entrado en suerte 191. No han sorteado las de los números 7, 26, 99, 118, y 134 por no haberse hecho efectivo su importe, y la 23, por hallarse vacante.

LOTES SORTEADOS Y NOMBRES DE LOS AGRACIADOS

N.º	Dependencia ó nombre del socio.	Valor.	Acción agraciada	NOMBRE DEL LOTE
1	D. Gumersindo Alonso.....	220,00	155	Gemelo prismático Busch, 12 aumentos.
2	D. Emilio Juan López.....	185,00	127	Nivel Wagner, con trípode.
3	D. Joaquín de la Llave García.....	175,00	160	Gemelo prismático Negretti, 8 aumentos.
4	D. Bernardo Cernuda.....	110,00	165	Id. de campo, Busch, 10 íd.
5	D. Juan Beigbeder.....	95,00	17	Estuche Gysi, para dibujo.
6	Comandancia de Tenerife.....	90,00	91	Planímetro Coradi en estuche.
7	D. Santiago Noreña.....	60,00	130	Barómetro Barker en estuche.
8	D. Salomón Jimenez.....	60,00	182	Termómetro máxima y mínima, Negretti.
9	D. José Viciana.....	59,55	8	Barómetro Barker en estuche. Cuenta pasos, 3 agujas.
10	D. José Combellos.....	58,00	107	Estuche alemán, para dibujo.
11	D. José Tafur.....	36,00	79	Brújula de bolsillo, con estuche.
	TOTAL.....	1.148,55		

Madrid, 22 de enero de 1912.=El Capitán encargado, LEOPOLDO GIMÉNEZ.=V.º B.º—El Coronel Director, TOPETE.

ESTADO *de fondos del Sorteo de Instrumentos correspondiente al 2.º semestre de 1911.*

	Pesetas.
Sobrante del semestre anterior.....	6,55
Importe de 191 acciones del semestre, á 6 pesetas una.....	1.146,00
Suma.....	1.152,55
Importe de los lotes sorteados en el semestre.....	1.148,55
Sellos móviles para cobro de abonarés.....	4,00
Suma.....	1.152,55

RESUMEN

Suma el cargo.....	1.152,55
Idem la data.....	1.152,55
Queda disponible para el semestre siguiente.....	00,00

Madrid, 22 de enero de 1912.=El Capitán encargado, LEOPOLDO GIMÉNEZ.=V.º B.º—El Coronel Director, TOPETE.

Asociación Filantrópica del Cuerpo de Ingenieros del Ejército.

BALANCE *de fondos correspondiente al mes de enero de 1912.*

	Pesetas.
CARGO	
Existencia en 31 de diciembre.	49.412,85
Abonado durante el mes:	
Por el 1.er Regimiento mixto..	89,65
Por el 2.º id. id.	75,85
Por el 3.er id. id.	100,55
Por el 4.º id. id.	75,15
Por el 5.º id. id.	94,20
Por el 6.º id. id.	78,40
Por el 7.º id. id.	»
Por el Regim. de Pontoneros.	76,30
Por el Bon. de Ferrocarriles..	70,40
Por la Brigada Topográfica...	14,45
Por la Academia del Cuerpo..	189,90
En Madrid.....	616,70
Por la Deleg.n de la 2.ª Reg.n	144,70
Por la id. de la 3.ª id.	115,60
Por la id. de la 4.ª id.	114,45
Por la id. de la 5.ª id.	93,00
Por la id. de la 6.ª id.	55,85
Por la id. de la 7.ª id.	69,35
Por la id. de la 8.ª id.	47,80
Por la id. de Mallorca....	»
Por la id. de Menorca....	49,45
Por la id. de Tenerife.....	87,80
Por la id. de Gran Canar.ª	»
Por la id. de Ceuta.....	59,00
Por la id. de Melilla.....	85,05
Suma el cargo.....	51.814,45

DATA	
Pagado por la cuota funeraria del socio fallecido, Coronel retirado D. Federico Jimeno Saco.....	3.000,00
Idem por la íd. íd. del íd. íd., Capitán D. Félix López Pérez.....	3.000,00
Idem por la íd. íd. del íd. íd., íd. D. Alfonso de la Mota Porto.....	3.000,00
Idem por la id. íd. del íd. íd., Excmo. Sr. General D. Enrique Escríu Folch.....	3.000,00
Suma y sigue.....	12.000,00

	Pesetas.
Suma anterior.....	12.000,00
Pagado por la cuota funeraria del socio fallecido, Capitán D. Antonio Gordejuela Causilla.....	3.000,00
Nómina de gratificaciones del escribiente y del cobrador..	115,00
Suma la data.....	15.115,00

RESUMEN

Importa el cargo.....	51.814,45
Idem la data.....	15.115,00
Existencia en el día de la fecha	36.699,45

DETALLE DE LA EXISTENCIA

En títulos de la Deuda amortizable al 5 por 100 (35.000 pesetas nominales) depositados en el Banco de España, por su valor en compra.....	35.577,50
En el Banco de España, en cuenta corriente.....	1.121,95
Total igual.....	36.699,45

MOVIMIENTO DE SOCIOS

Existían en 31 de diciembre último.....	715
BAJAS	
D. Federico Jimeno Saco, por fallecimiento.....	4
D. Alfonso de la Mota Porto, por íd.....	
Excmo. Sr. D. Enrique Escríu Folch, por íd.....	
D. Antonio Gordejuela Causilla, por íd.....	
Quedan en el día de la fecha..	711

Madrid, 31 de enero de 1912. = El teniente coronel, tesorero, JUAN MONTERO. = Intervine: El coronel, contador, JAVIER de MANZANOS. = V.º B.º El General, Presidente, P. A., RODRÍGUEZ.

NOVEDADES OCURRIDAS EN EL PERSONAL DEL CUERPO

EN EL MES DE ENERO DE 1911

Empleos en el Cuerpo.	Nombres, motivos y fechas.

ESCALA ACTIVA

Bajas.

C.n D. Antonio Gordejuela y Causilla, por fallecimiento ocurrido en Guadalajara el 27 de enero de 1912.

Ascensos.

A Coronel.

T. C. D. José Padrós y Cusco.—R. O. 2 enero de 1912.—*D. O.* número 1.

A Tenientes Coroneles.

C.e D. Jacobo Arias Sanjurjo. — Id. —Id.

C.e D. Cecilio de Torres y Elías. — Id.—Id.

C.e D. Salvador Navarro y Pagés.— Id.—Id.

A Comandantes.

C.n D. Felipe Martínez Romero. — Id.—Id.

C.n D. Laureano Macía Valcarce.— Id.—Id.

C.n D. Miguel Manella Corrales.— Id.—Id.

A Capitanes.

1.er T.e D. José Lasso de la Vega y Olaeta.—Id.—Id.

1.er T.e D. Inocente Sicilia y Ruiz.—Id. —Id.

1.er T.e D. Cipriano Arbex Gusi. — Id. —Id.

1.er T.n D. Ramón Corrales López.— Id. —Id.

Cruces.

T. C. D. José Madrid Ruiz, se le concede la placa de la Real y Militar Orden de San Hermenegildo con la antigüedad de 31 de agosto de 1911. — R. O. 12 enero de 1912.—*D. O.* núm. 10.

Empleos en el Cuerpo.	Nombres, motivos y fechas.

T. C. D. Rafael Pascual del Povil y Martínez de Medinilla, íd. íd. —Id.—Id.

T. C. D. Manuel Ruiz Montlleó, íd. íd. —Id.—Id.

C.e D. Pedro Maluquer Viladot, íd. íd.—Id.—Id.

Recompensas.

1.er T.e D. Francisco Oliver Riedel, se le concede la cruz de 1.ª clase del Mérito Militar con distintivo rojo, pensionada, por su distinguido comportamiento y méritos contraídos en la ocupación de las lomas de Taluxit (Melilla) el 16 de noviembre último, y operaciones hasta fin del mismo mes. — R. O. 2 enero de 1912. — *D. O.* número 1.

T. C. D. Francisco Díaz Domenech, se le concede la cruz de 2.ª clase del Mérito Militar con distintivo rojo por su distinguido comportamiento y méritos contraídos en los diversos tiroteos y escaramuzas sostenidos en las posiciones avanzadas de la línea del río Kert (Melilla) desde el 10 de septiembre al 15 de noviembre últimos. — R. O. 17 enero de 1912.—*D. O.* núm. 13.

1.er T.e D. Rafael de Castellví Hortega, íd, la cruz de 1.ª clase de íd. íd. con íd. pensionada, por íd. íd.—Id.—Id.

1.er T.e D. Rodrigo de la Iglesia y de Varó íd. la cruz de 1.ª clase de íd. con íd., sin pensión, por íd. íd.—Id.—Id.

C.e D. Miguel Cardona Juliá, íd. la cruz de 2.ª clase de íd. con íd. sin pensión, por su distinguido comportamiento y extraordinarios servicios prestados en las posiciones avanzadas del territorio de Melilla y en-

Empleos en el Cuerpo.	Nombres, motivos y fechas.
	tre estas y las de 2.ª línea hasta el día 31 de diciembre último.—R. O. 17 enero de 1912. —*D. O.* núm. 13.
C.ⁿ	D. Mariano Zorrilla Polanco, íd. de 1.ª clase con íd. íd. por íd. id.—Id.—Id.
1.ᵉʳ T.ᵉ	D. Modesto Blanco Díaz, íd. íd., íd. íd.—Id.—Id.
1.ᵉʳ T.ᵉ	D. Braulio Amaró Gómez, ídem íd., íd. íd.—Id.—Id.
1.ᵉʳ T.ᵉ	D. Rogelio Navarro Moreno, íd. íd., íd. íd.—Id.—Id.
C.ⁿ	D. Julio Zaragüeta y Urquiola, íd. íd., íd. íd.—Id.— Id.
1.ᵉʳ T.ᵉ	D. Francisco Díaz Ivoleón, íd. íd., íd. íd.—Id.—Id.
C.ⁿ	D. Carlos García Pretel, se le concede mención honorífica como comprendido en el artículo 16 del Reglamento de recompensas en tiempo de paz, por los importantes servicios prestados en la comandancia de Ingenieros de Ceuta y mérito del aparato de que es autor denominado *Itinerógrafo.*—R. O. 19 enero de 1912. —*D. O.* núm. 16.
	Destinos.
C.ᵗ	Sr. D. José Ramírez y Falero, de la Comandancia exenta de Ceuta á la Comandancia Principal de la 8.ª Región.—R. O. 3 enero de 1912.—*D. O.* número 2.
C.ᵗ	Sr. D. Eduardo Ramos y Díaz de Vila, del 1.ᵉʳ Regimiento Mixto á la Comandancia de Ceuta.—Id.—Id.
C.ᵗ	Sr. D. José Padrós y Cuscó, ascendido, de la Comandancia de Gerona al 1.ᵉʳ Regimiento Mixto.—Id.—Id.
C.ⁿ	D. Eusebio Redondo, Ballester, se dispone cese en el cargo de ayudante de campo del General de División D. Francisco Larrea y Liso.—R. O. 8 enero de 1912.—*D. O.* núm. 5.
C.ⁿ	D. Gonzalo Zamora y Andreu, del 3.ᵉʳ Regimiento Mixto, á ayudante de campo del General de División D. Francisco Larrea.—R. O. 13 enero de 1912.—*D. O.* núm. 10.
C.ᵉ	D. Miguel Cardona Juliá del 6.º Regimiento Mixto, á ayudante de campo del General de Brigada D. Silverio Ros Souza.—R. O. 17 enero de 1912.—*D. O.* núm. 13.
C.ᵉ	D. Miguel Manella Corrales, ascendido, continúa de profesor de la Academia del cuerpo en vacante que de su clase existe.—R. O. 18 enero de 1912.—*D. O.* núm. 14.
C.ᵗ	Sr. D. Alvaro de la Maza y Agar, de situación de excedente en la 1.ª Región á la Comandancia de Burgos.—R. O. 24 de enero de 1912.—*D. O.* número 18.
T. C.	D. Jacobo Arias Sanjurjo, ascendido, de situación de reemplazo en la octava región, continúa en igual situación.—Id. —Id.
T. C.	D. Cecilio Torres y Elías, ascendido, de supernumerario en la 1.ª Región, continúa en igual situación.—Id.—Id.
T. C.	D. Salvador Navarro y Pagés, ascendido, del 7.º Regimiento, á la Comandancia de Melilla.—Id.—Id.
T. C.	D. Juan Vilarrasa y Fournier, de situación de excedente en la 4.ª Región, á la Comandancia de Gerona.—Id.—Id.
C.ᵉ	D. Felipe Martínez Romero, ascendido, á las órdenes del Comandante general de Ingenieros, en comisión, de la 2.ª Región, continúa en el mismo destino.—Id.—Id.
C.ᵉ	D. Laureano Macia Valcárcel, ascendido, de situación de supernumerario en la 8.ª Región continúa en igual situación. —Id.—Id.
C.ᵉ	D. Manuel García Díaz. del 6.º Regimiento Mixto, al 7.º de igual denominación.—Id.—Id.
C.ᵉ	D. Benito Chías Carbó, de situación de reemplazo en la 4.ª Región al 6.º Regimiento Mixto. —Id.—Id.
C.ᵉ	D. Francisco Ternero Rivera, de reemplazo en la 2.ª Región, al 6.º Regimiento Mixto.—Id. —Id.

Empleos en el Cuerpo.	Nombres, motivos y fechas.
C.n	D. José Lasso de la Vega Olaeta, ascendido, del batallón de ferrocarriles al 7.º Regimiento Mixto.—R. O. 24 enero de 1912.—*D. O.* núm. 18.
C.n	D. Inocente Sicilia Ruiz, ascendido, del batallón de ferrocarriles al 6.º Regimiento Mixto.—Id.—Id.
C.n	C. Cipriano Arbex Gusí, ascendido, de supernumerario en el Instituto Geográfico y Estadístico, continúa en igual situación.—Id.—Id.
C.n	D. Ramón Corrales López, asdido, de la Academia del Cuerpo, al 6.º Regimiento Mixto. —Id.—Id,
C.n	D. Miguel Calvo Roselló, de la compañía de Telégrafos del 5.º Regimiento Mixto al 5.º Regimiento Mixto.—Id.—Id.
C.n	D. José Arancibia Lebario, del 5.º Regimiento Mixto, á la compañía de Telégrafos del mismo regimiento.—Id.—Id.
C.n	D. Juan de la Puente Ortal, del 7.º regimiento Mixto á excedente en la 1.ª Región.—Id.—Id.
C.n	D. José Rodríguez Roda Hacar, de la compañía de Telégrafos del 7.º Regimiento Mixto á la compañía de Telégrafos del 3.er Regimiento Mixto.—Id.—Id.
C.n	D. Juan Martínez Fernández, de supernumerario en la 2.ª Región, que tiene concedida la vuelta á activo, á la compañía de Telégrafos del 7.º Regimiento Mixto.—Id.—Id.
C.n	D. Federico Martín de la Escalera, de supernumerario en el Instituto Geográfico, que tiene concedida la vuelta á activo, al 7.º depósito de reserva. —Id.—Id.
1.er T.e	D. José Rodero Carrasco, de la compañía de Telégrafos del 5.º Regimiento Mixto, á la compañía de Telégrafos del 1.º—Id.—Id.
1.er T.e	D. Francisco Cerdó Pujol, de la compañía de Telégrafos del 1.er Regimiento Mixto á la compañía de Telégrafos del 5.º —Id.—Id.
1.er T.e	D Federico Beigbeder Atienza, del 1.er Regimiento Mixto á la compañía de zapadores de la Comandancia de Ceuta. — Id. —Id.
1.er T.e	D. José Mollá Noguerol, de la compañía de zapadores de la comandancia de Ceuta, al 1.er Regimiento Mixto, continuando en la estación radiotelegráfica de Ceuta.—Id.—Id.
C.n	D. Jose Durán Salgado, del 7.º Regimiento Mixto á las órdenes del Cmandante Principal de Ingenieros de la 8.ª Región.—R. O. 25 enero de 1912. —*D. O.* núm. 19.
C.n	D. Ramón Corrales López, se dispone continúe en comisión en la Academia hasta fin del presente curso.—R. O. 26 enero de 1912.—*D. O.* núm. 20.
T. C.	D. Rafael Melendreras y Lorente, se dispone preste servicio, en comisión, en los Talleres del Material de Ingenieros.— R. O. 28 enero de 1912.
C.e	D. Miguel Cardona Juliá, de excedente en Melilla, por cese de Ayudante de Campo, á la Comandancia de Algeciras.— R. O. 30 de enero de 1912.— *D. O.* núm. 23.
C.n	D. Inocente Sicilia y Ruiz, del 6.º Regimiento Mixto, á las órdenes del Comandante general de Ingenieros, en comisión, de la 6.ª Región.—Id.— Id.
C.n	D. Juan de la Puente Hortal, de excedente en la 1.ª Región, al 6.º Regimiento Mixto.—Id.— Id.

Comisiones.

C.n	D. Víctor San Martín y Losada, la de comprobación é inspección de las obras de la carretera de Mahón á Fornells, en substitución del Comandante D. Joaquín Pascual y Vinent. R. O. 8 enero de 1912.
T. C.	D. Antonio Gómez de Tejada y Cruells, la de estudio de un ferrocarril secundario de Ma-

Empleos en el Cuerpo.	Nombres, motivos y fechas.
	hón á Ciudadela y la de comprobación ó inspección del emplazamiento de las obras y ens nehe del puerto de Ciudadela, en substitución del Comandante D. Joaquín Pascual y Vinent.—R. O. 8 enero de 1912.
T. C.	D. Adolfo del Valle y Pérez, una mixta, para estudio de los trozos 3.° y 4.° de la carretera de Astorga á Ponferrada en la provincia de León.—R. O. 11 enero de 1912.
	Sueldos, haberes y gratificaciones.
C.e	D. Miguel Manella Corrales, se le concede la gratificación anual de 1.500 pesetas.—R. O. 26 enero de 1912.—*D. O.* número 20.
C.e	D. Antonio Cué Blanco, íd. la íd. íd. de 600 pesetas.—R. O. 27 enero de 1912.—*D. O.* núm. 22.
C.l	Sr. D. Jacobo García Roure, íd. la id. íd. de 1.500 pesetas.—Id.—Id.
	Licencias.
1.er T.e	D. Manuel Mendicuti Palou, dos meses de licencia, por enfermo para Zaragoza.—Orden del Capitán General de Melilla de 16 enero de 1912.
	Excedentes.
T. C.	D. Rafael Melendreras y Lorente, pasa á dicha situación por fallecimiento del General de Brigada D. Enrique Escriu, á cuyas órdenes servía como Ayudante de Campo.—R. O. 23 enero de 1912.
T. C.	D. Eusebio Giménez Lluesma, íd. íd. por fallecimiento del Teniente General D. Vicente Martitegui, íd. íd.—R. O. 25 enero de 1912.
	Reemplazo.
C.l	Sr. D. Juan Cólogan y Cólogan, pasa á dicha situación con residencia en la 1.ª Región.—R. O. 8 enero de 1912.—*D. O.* núm. 5.
C.l	Sr. D. Alvaro de la Maza y Agar, íd. íd. con residencia en la 1.ª Región.—R. O. 30 enero de 1912.—*D. O.* núm. 23.
C.n	D. Luis Sierra Bustamante, íd. íd. con residencia en la 6.ª Región.—Id.—Id.
	Supernumerarios.
C.n	D. José de Mártos Roca, pasa á dicha situación quedando adscripto á la Subinspección de la 2.ª Región.—R. O. 19 de enero de 1912.—*D. O.* número 16.
C.n	D. Jaime Coll y Soriano, íd. íd. quedando adscripto á la Subinspección de la 6.ª Región.—R. O. 30 enero de 1912.—*D. O.* núm. 23.
	PERSONAL DEL MATERIAL
	Ascensos.
	A oficial celador de Fortificación de 1.ª clase.
C. de F. 2.ª	D. Dámaso Ibáñez y Alonso.—R. O. 5 enero de 1912.—*D. O.* núm. 5.
	Destinos.
C. de F. 1.ª	D. Dámaso Ibáñez Alonso, ascendido, de la Comandancia de Gerona, con residencia en Figueras, á situación de excedente en la 4.ª Región.—R. O. 27 enero de 1912.—*D. O.* número 22.
C. de F. 2.ª	D. Julián Portell Tosquellas, del 4.° Regimiento Mixto, á la Comandancia de Gerona, con residencia en Figueras.—Id.—Id.
C. del M.	D. Francisco Rodríguez Lemos, de nuevo ingreso, con el sueldo de 2.000 pesetas anuales, al 4.° Regimiento Mixto.—Id.—Id.

Empleos en el Cuerpo.	Nombres, motivos y fechas.
	Sueldos, haberes y gratificaciones.
D. del M.	D. Antolín Artalejo Ortega, se le concede el sueldo anual de 1.700 pesetas á partir del 1.º de febrero, por haber cumplido el día 8 del anterior 10 años de servicios como dibujante de plantilla. — R. O. 12 enero de 1912. — *D. O.* número 10.
	ESCALA DE RESERVA
	Ascensos.
	A capitanes.
1.er T.e	D. Antonio Porro González. — R. O. 16 enero de 1912.—*D. O.* núm. 12.
1.er T.e	D. Manuel Pérez Carbonell.—Id. —Id.
	Destinos.
C.n	D. Antonio Porro González, ascendido, en situación de reserva afecto al 1.er Depósito, continúa en dicha situación. - R. O. 16 enero de 1912.—*D. O.* núm. 12.
C.n	D. Manuel Pérez Carbonell, ascendido, del 3.er Regimiento Mixto, á situación de Reserva, afecto al 2.º Depósito. — Id.— Id.
2.n T.e	D. José Marín Sarmiento, ascendido, á situación de reserva, afecto al 5.º Depósito.—Id. — Id.
2.º T.e	D. Juan García Plaza, del 5.º Regimiento Mixto, á situación de Reserva, afecto al primer Depósito.— R. O. 30 enero de 1912.—*D. O.* núm. 23.
2.º T.e	D. Francisco Ruiz Castillo, del 7.º Regimiento Mixto, á la Comandancia de Melilla.—Id. —Id.
	Licencias.
2.º T.e	D. Maximino Moleiro Rodríguez, dos meses, por enfermo, para Valladolid y Carballino (Orense). — R. O. 3 enero de 1912.

Asociación del Colegio de Santa Bárbara y San Fernando

Tesorería del Consejo de Administración.

BALANCE de Caja correspondiente al mes de la fecha.

DEBE	Pesetas
Existencia anterior	84.425,61
Cuotas de Cuerpos y Socios del mes de diciembre	8.880,05
Pensiones de dote acreditadas en ídem	1.544,00
Recibido por el Colegio de la Administración militar (consignación de diciembre)	4.322,78
Recibido del socio Coronel de Artillería Larraya, cuotas de enero á junio de 1912	21,00
Idem por íd. de la Caja de la Asociación	1.500,00
Idem por honorarios de alumnos internos, y efectos facilitados á los mismos	1.194,00
Por comida de Jefes y Oficiales, Santa Bárbara y oficiales de servicio.	58,40
Por venta de efectos de la finca	3,00
Por venta de reglas á la Academia de Artillería	1.000,00
Por venta de 18 reglas al 1.er Regimiento Mixto de Ingenieros, Sección de Ingenieros, Centro electrotécnico y Museo	450,00
Donativo de Arias 10 pesetas, y recibido del Colegio de María Cristina, por mitad del sobrante de la suscripción del monumento de Villamil	176,00
Suma	103.574,84

HABER	
Socios bajas	8,00
Gastos de Secretaría	1.106,00
Pensiones satisfechas á huérfanos	4.844,50
Idem de dote acreditadas en diciembre	1.544,00
Gastado por el Colegio en diciembre, huérfanos, y sueldo personal civil y militar	5.038,95
Entregado al Cajero del Colegio en enero	1.500,00
Sale por lo gastado en obras en la finca del Colegio en diciembre	3.755,24
Idem por lo gastado por los huérfanos en noviembre	2.374,00
Idem por lo pagado por el Colegio por pensiones de menores de edad y licencias	459,00
Existencia en Caja, según arqueo	82.945,15
Suma	103.574,84

DETALLE DE LA EXISTENCIA EN CAJA

En metálico en Caja	1.131,64
En íd. en la Caja del Colegio	2.274,96
En c/c en el Banco de España	4.000,00
En carpetas de cargos pendientes	2.844,05
En papel del Estado depositado en el Banco de España (37.500 pesetas nominales en títulos del 4 por 100 interior)	31.012,25
En la Caja de Ahorros	40.937,00
Pensiones giradas y pendientes de devolución de recibos	592,25
Existen pendientes de salida	153,00
Suma	82.945,15

NÚMERO DE SOCIOS EXISTENTES EN EL DÍA DE LA FECHA

	Capitanes Generales	Generales de División	Generales de Brigada	Coroneles	Tenientes Coroneles	Comandantes	Capitanes	Tenientes	TOTAL
Existencia en 15 de diebre. 1911	»	5	28	126	200	313	732	498	1.902
Altas	»	»	1	2	3	4	5	»	15
Suma	»	5	29	128	203	317	737	498	1.917
Bajas	»	»	»	1	2	3	4	5	15
Quedan	»	5	29	127	201	314	733	493	1.902

NÚMERO DE HUÉRFANOS EXISTENTES EN EL DÍA DE LA FECHA Y SU CLASIFICACIÓN

	En el Colegio	Por incorporar	En Academias militares	En carreras civiles	Con pensión	Pensión de dote	Aspirantes	TOTALES
Varones	58	5	21	4	19	»	5	112
Hembras	35	3	»	»	37	34	10	119
TOTALES	93	8	21	4	56	34	15	231

Madrid 31 de enero de 1912.

EL TENIENTE CORONEL TESORERO,
Federico Baeza.

V.º B.º
EL GENERAL VICEPRESIDENTE,
Govantes.

Asociación del Colegio de Santa Bárbara y San Fernando

Tesorería del Consejo de Administración.

BALANCE de Caja correspondiente al mes de la fecha.

DEBE	Pesetas
Existencia anterior	82.945,15
Cuotas de Cuerpos y Socios del mes de enero	8.985,95
Pensiones de dote acreditadas en ídem	1.503,50
Recibido por el Colegio de la Administración militar (consignación de enero)	4.328,90
Idem por honorarios de alumnos internos, etc.	1.012,02
Idem por comidas de Oficiales de servicio	26,40
Idem por una regla de cálculo	25,00
Idem por donativo de Arias, febrero	10,00
Suma	98.836,92

HABER	
Gastos de Secretaría	193,00
Pensiones satisfechas á huérfanos	1.696,50
Idem de dote acreditadas en enero	1.503,50
Gastado por el Colegio en enero	5.416,20
Idem por obra en la finca	360,00
Idem por lo entregado á la huérfana D.ª Carmen Vaya, pensión de dote por llegar á su mayor edad	592,25
Existencia en Caja, según arqueo	89.075,47
Suma	98.836,92

DETALLE DE LA EXISTENCIA EN CAJA

En metálico en Caja	939,34
En íd. en la Caja del Colegio	1.738,58
En c/c en el Banco de España	3.000,00
En carpetas de cargos pendientes	5.216,90
En papel del Estado depositado en el Banco de España (37.500 pesetas nominales en títulos del 4 por 100 interior)	31.012,25
En la Caja de Ahorros	40.937,00
Pensiones giradas y pendientes de devolución de recibos	1.687,50
Un recibo de lo entregado á la Caja del Colegio, pendiente de hacerse cargo en sus cuentas próximas	3.000,00
Carpeta de abonarés pendiente de cobro	1.543,00
Suma	89.075,47

Madrid 23 de febrero de 1912.

EL TENIENTE CORONEL TESORERO,
Federico Baeza.

V.º B.º
EL GENERAL VICEPRESIDENTE,
Govantes.

SOCIEDAD BENÉFICA

DEL

PERSONAL DEL MATERIAL DE INGENIEROS

Año 1911

Cuenta que rinde el Tesorero que suscribe, del movimiento de fondos y socios habidos durante el tiempo expresado (Art. 15 del Reglamento).

CARGO	Pesetas.	Cts.
Existencia de fondos en Caja en fin de diciembre de 1910	11.528	05
Recaudado durante el año por cuotas corrientes	8.727	50
Idem por cuotas de entrada	402	00
Interés de 11.000 pesetas al 4 por 100 en el año	440	00
Suma el cargo	21.097	55

DATA		
Abonado por cuota funeraria de D. Francisco García Zoya	1.000	00
Idem de D. Pascual Díaz Casabuena	1.000	00
Idem de D. Luciano Prado	1.000	00
Idem de D. Trinidad de Cárdenas	1.000	00
Idem de D. Bernardino Fuentes	1.000	00
250 ejemplares de la cuenta anual	6	00
Un sello para la Sociedad	5	00
400 ejemplares del Reglamento; 300 circulares; 300 relaciones de socios; 200 oficios y un libro impreso	77	50
Gastos de Tesorería	150	00
Impuesto del 20 por 100 de pagos al Estado de 440 pesetas y sellos móviles	88	40
Suma la data	5.326	90

RESUMEN		
Importa el cargo	21.097	55
Idem la data	5.326	90
EXISTENCIA EN CAJA	15.770	65

MOVIMIENTO DE SOCIOS

ALTAS

D. Pedro Aran y González.
Francisco Alonso Montes.
Juan Andi y Gisbert.
Manuel Arroyo y Fernández.
D. Basilio Almería.
Ceferino Arribas Rodríguez.
Francisco Abad de Pedro.
Ramón Argerich Benavente.
José Arregui Iribarren.
Joaquín Alvareda.

D. Francisco Bono.
José Bartomeu Torres.
Teodoro Barrigüete y Gómez.
Manuel Banzo.
José Barquera Lucas
José Bujan Giménez.
Manuel Blanco Gracia.
Vicente Bolado Cantero.
Víctor Casado y Barrilonga.
Claudio Campomar Gómez.
Eloy Chaves y de Miguel.
Juan de Checa y López.
José Durá y Brunet.
Valentín Escudero.
Julio Forment y García.
Ireneo Fuentes y Ubierna.
José Ferrer y Gispert.
Manuel Fernández Bofill.
Miguel Franco Marín.
Emilio Gomila Sintes.
Florencio Gomila Sintes.
Manuel González Mota.
Juan García Plaza.
Eugenio Galdeano López.
Isidro González y Castrillo.
Juan García López.
Valentín Gordo y García.
Alfredo García Prieto.
Mariano Gómez Herrero.
Francisco Gómez.
Mariano García.
León Gómez y García.
Angel Gómez Herrero.
Vicente Gómez Herrero.
Francisco Ign. Gómez y Ortega.
Frutos Hernando y Esteban.
Fernando Lorenzo de los Billares.
Emilio Lacruz Berbajal.
José Luján.
Guillermo Lasala.
Severino Lemos y Bonet.
José de la Rosa.
Miguel Mateo y Herrero.
José Mengual Ivars.
Juan Toribio Miranda.
Genaro Martínez Risueño.
Francisco Mesado Carles.
Gervasio Merino Camarero.
José Morilla Gamboa.
Mariano Muñoz.
Antonio Marín Plaza.
Hermenegildo Montoya Rivas.
José Mateo Aguilar.
Enrique Majá Sebastiá.
Angel Martínez Amutio.
Antonio Madroñal.
Francisco Núñez Santana.
Francisco Ortiz de Zárate.
Pedro Palou.
Teodoro Pascual.
Emilio Páramo Inisterra.

D. Nazario Pardo.
Julián Puerta López.
José Pérez Pedrero.
Joaquín Ruiz Viar.
Carlos Rodríguez y Rodríguez.
Antonio Ramos y Ruíz.
Rafael Roselló.
Antonio Redruello.
Félix Rodrigo Echemaite.
Hilario Ruíz Salazar.
Angel Rodríguez.
Luis Sanz Morejón.
Javier Serrano y García.
Antonio Sanz.
Manuel Sánchez Benítez,
Blas Sorrosal.
Mariano Sacó.
José Sogo Mayor.
José Saorí.
Tomás Suay Ballester.
Manuel Ternero.
Pedro Trives Soto.
Tomás Tejero Blasco.
Pedro Ubeda Bullido.
Juan Urruti Castejón.
Fernando Villalobos.
Román Vegas y Alvarez.
José Vila y Sala.
Bernabé Yécora Gonzano.
Pedro Villalta Claverias.
Matías Ureña.

BAJAS

A petición propia.

D. Mariano Sacó.
Mariano Muñoz.

Provisionales.

D. José Bujan.
José González Alegre.
Manuel Ternero.
Manuel Duarte.

Por falta de pago.

D. José Barquera.
Ramón Argerich.
Angel Gómez Herrero.
Vicente Gómez Herrero.
Angel Martínez.
Francisco Ortíz de Zárate.
José Sogo.

Fallecidos.

D. Francisco García Zoya.
Pascual Díaz Casabuena.
Luciano Prado y Rodríguez.
Trinidad de Cárdenas.
Bernardino Fuentes Lamana.

Número de socios en 31 de diciembre de 1910	158
Altas	104
Suma	262
Bajas	18
EXISTENCIA EN 31 DE DICIEMBRE DE 1911	244

Junta Directiva de la Sociedad para el año 1912.

Presidente..... D. Pascual Fernández Aceytuno, Teniente Coronel.
Tesorero..... D. Gaspar Muñoz Cuenca, Oficial Celador de Fortificación de 2.ª
Suplente..... D. Joaquín Cerero, Dibujante.
Vocales..... D. Marcelino Sagaseta, Maestro de Taller.
D. Emilio Cuenca, Maestro de Taller.

Madrid 7 de febrero de 1912.—El Tesorero, FRANCISCO UTRILLA.—V.º B.º—El Presidente, FERNÁNDEZ ACEYTUNO.

NOTA El Tesorero-Secretario, á quien deben remitirse las cuotas y las incidencias del 4.º trimestre de 1911, presta sus servicios en el 2.º Regimiento Mixto.

BIBLIOTECA DEL MUSEO DE INGENIEROS

RELACIÓN de las obras compradas y regaladas que se han recibido en la misma desde 1.º de Noviembre de 1911 á fin de Enero de 1912.

Clasificación.

OBRAS COMPRADAS

Varios: Historia general del Arte. 1886-901, Barcelona. 8 vols., 130-952 páginas con láminas y figuras. 28 × 19..... I-b-1

Varios: España. Sus monumentos y Artes. Su naturaleza é Historia. 1884-1891, Barcelona. 27 vols., 398-1423 páginas con láminas y figuras. 18 × 11..... I-b-1

Oman: A history of the Peninsular war. Vol. IV. 1911, Oxford. 1 volumen, 664 páginas con láminas y cartas. 17 × 10..... J-l-3

Halsted: Géométrie rationnelle. Traité élémentaire de la science de l'espace. 1911, Paris. 1 vol., 293 páginas con figuras. 17 × 9. Traducida por Paul Barbarin..... C-d-1

Urbain: Introduction à l'étude de la Spectrochimie. 1911, Paris. 1 volumen, 248 páginas, 70 figuras, 9 láminas. 18 × 10..... E-i-3 / E-c-3

Delbrel: Geografía general de la provincia del Rif y Kábilas de Guelaia, Kebdana, etc. 1911, Melilla. 1 vol., 178 páginas con láminas y croquis. 16 × 10..... J-c-6

Watson: A text-book of Physics. A text-book of practical Physics. 1908-1911, London. 2 vols., 953-626 páginas con figuras. 17 × 10..... E-a-2

López Ferreiro: Lecciones de Arqueología sagrada. 1889, Santiago. 1 vol. 557 páginas con figuras. 16 × 9..... J-ñ-1

Haug: Traité de Géologie. Tome II, fascicule 3.e—Los périodes Géologiques. 1908-911, Paris. 1 vol., 630 páginas con figuras y láminas. 18 × 12..... F-c-1

Prost: Cours de métallurgie des métaux autres que le fer. 1911, Paris. 1 vol., 888 páginas c. f. y láminas. 19 × 11..... G-f-3

Renooz: Les forces cosmiques. 3.ª edición, s. a., Paris. 1 vol. 207 páginas. 20 × 11..... E-a-1 / D-a-1

Löbel: La technique cinématographique. 1912, Paris. 1 vol., 324 páginas, 332 figuras. 19 × 11..... E-c-3 / A-m-8

Justi: Miscellaneen aus drei jahrhunderten spanischen kunstlebens. 1908, Berlín. 2 vols., 343-346 páginas, c. f. y láminas. 21 × 12..... I-c-2 / I-b-8

Graetz: L'électricité et ses applications. 1911, Paris. 1 vol., 640 páginas, 627 figuras. 19 × 11. Traducida de la 15.ª edición alemana por Georges Tardy..... E-e-1

Perrot et **Chipiez:** Histoire de l'Art dans l'antiquité. Tomo IX. 1911, Paris. 1 vol., 703 páginas, 22 láminas y 367 figuras. 20 × 12..... I-b-3

Almanach de Gotha 1912. 1911, Gotha. 1 vol., 1224 páginas con láminas. 12 × 8..... J-f-4

Balincourt: Les flottes de combat en 1912. 1912, Paris. 1 vol., 790 páginas con figuras. 9 × 12..... B-u-4

Clasificación.

Behal et **Valeur**: Traité de chimie organique. 1909-11, París. 3.ª edición, 2 vols., 1120-1172 páginas. 20 × 11..... E-h-1

García Alonso: Análisis y síntesis geográficas. 1911, Madrid. 1 volumen, 64 páginas. 17 × 9..... J-b-2

Renard: Le vol mécanique. Les aéroplanes. 1912, Paris. 1 vol., 382 páginas, 121 figuras. 14 × 8..... G-h-3

Doumer: La métallurgie du fer. 1912, París. 1 vol., 247 páginas. 16 × 9..... G-f-4

Joly: Meisterwerke der Baukunst und des Kunstgewerbes in Spanien. s. a., Leipzig. 2 vols., 112-120 láminas. 18 × 11..... I-b-8

Pécheux: Recueil de problèmes d'électricité. s. a., Paris. 1 vol., 192 páginas, 58 figuras. 19 × 11..... E-e-4

OBRAS REGALADAS

Alcayde: Regla de cálculo de bolsillo. 1911, Guadalajara. 1 vol., 72 páginas. 18 × 10. Por el autor, Capitán de Ingenieros..... C-c-4

Banús: Alvarez de Castro. Discurso. 1911, Madrid. 1 vol., 16 páginas. 17 × 11. Por el autor, Coronel de Ingenieros..... A-d-3 / J-p-2

Estudios militares. Años 1885, 86, 87, 89, 90 (1.er semestre), 91 á 1901. Madrid, 1885-901. 16 vols. 17 × 9. Por el Coronel de Ingenieros don Lorenzo Gallego..... B-h-6

Catálogo general del Museo de Artillería. Tomo II. 1909, Madrid. 1 volumen, 742 páginas con figuras. 17 × 9. Por el Museo de Artillería.. A-c-1

La semana sangrienta (Sucesos de Barcelona). s. a., Barcelona. 1 volumen, 191 páginas con láminas. 14 × 7. Por el Editor..... J-i-9

OBRAS REGALADAS POR LA SECCIÓN DE INGENIEROS

Zarco del Valle: Ojeada militar sobre la parte de la Península española correspondiente á la Capitanía general de Castilla la Vieja. Ms. 1827, s. l. 1 vol. 18 × 11..... J-c-2

García San Pedro: Memoria sobre los trabajos ejecutados por la Comisión de indagaciones en el extrangero por los años 1844 á 1845. Ms. 1846, Madrid. 1 vol. 493 páginas. 28 × 19..... H-e-4

Libros de Actas de la Junta Especial de Ingenieros. Años 1887 á 1889. Ms. s. a., Madrid. 2 vols. 18 × 27..... H-a-3 / H-e-2

Recopilación legislativa de servicios referentes á Ingenieros. Ms. s. a., s. l. 1 vol. 31 × 19..... H-a-2

OBRAS REGALADAS POR EL CORONEL DE INGENIEROS DON JOAQUÍN DE LA LLAVE

Nuestro tiempo. Años 1902 á 1907, Madrid. 17 vols. 18 × 11..... A-a-1

	Clasificación.
Congrès Scientifique International des Catholiques tenu à Paris du 8 au 13 avril 1888. 1888-89, Paris. 2 vols. 452-827 páginas. 19 × 11.....	A-d-4 A-h-1 J-g-1 F-a-2
Compte rendu du Congrès Scientifique International des Catholiques. Años 1891, 94 y 97. Paris, 1891-98. 5 vols. 19 × 11.....	A-f-2 A-f-1 A-e-1 A h-1 J-g-1 A-o-1 C-a-3
Akten des Fünften Internationalen Kongresses Katholischer Gelehrten zu München vom 24. bis 28. September, 1900. 1901, München. 1 volumen, 517 páginas. 19 × 11.....	A-a-2 A-d-4
Panaitescu: Generalul Gr. Crainicianu. Activitatea sa literara in stiinta de fortificatiune. 1911, Bucuresti. 1 vol. 77 páginas. 16 × 10..	H-c-1
La Llave: El Cuerpo de Ingenieros del Ejército Rumano. 1911, Madrid. 1 vol., 42 páginas con figuras. 19 × 12.....	B-s-2

OBRAS REGALADAS POR EL CAPITÁN DE INGENIEROS DON CARLOS BARUTELL

Guía de Valencia. 1909, Valencia. 1 vol., 319 páginas con figuras y un plano, 15 × 8.....	J-d-3 A-d-3
Asociación española para el pregreso de las Ciencias. Tomo I. Primera parte.—*Discursos de apertura.* Tomo II.—*Ciencias matemáticas.* Tomo IV.—Ciencias físico-químicas. Tomo VI.—Ciencias sociales. Tomos VIII y IX.—Ciencias de aplicación. 1910-11, Madrid. 6 volúmenes, 129-448 páginas con figuras y láminas. 19 × 11.....	A-d-3 A-j-2 C-a-3 E-a-2 E-h-1 G-a-1

Madrid 7 de febrero de 1912.

V.° B.°
EL CORONEL DIRECTOR,
Topete.

EL CAPITÁN BIBLIOTECARIO,
Leopoldo Giménez.

Asociación Filantrópica del Cuerpo de Ingenieros del Ejército.

BALANCE *de fondos correspondiente al mes de febrero de 1912.*

	Pesetas.
CARGO	
Existencia en 31 de enero.....	36.699,45
Abonado durante el mes:	
Por el 1.er Regimiento mixto..	86,35
Por el 2.º id. id.	75,85
Por el 3.er id. id.	100,55
Por el 4.º id. id.	75,95
Por el 5.º id. id.	94,35
Por el 6.º id. id.	»
Por el 7.º id. id.	100,05
Por el Regim. de Pontoneros.	77,10
Por el Bon. de Ferrocarriles..	65,60
Por la Brigada Topográfica...	16,70
Por la Academia del Cuerpo..	176,80
En Madrid.....	888,80
Por la Deleg.n de la 2.ª Reg.n	140,55
Por la id. de la 3.ª id.	122,35
Por la id. de la 4.ª id.	121,40
Por la id. de la 5.ª id.	93,00
Por la id. de la 6.ª id.	120,40
Por la id. de la 7.ª id.	73,75
Por la id. de la 8.ª id.	76,60
Por la id. de Mallorca....	»
Por la id. de Menorca....	49,45
Por la id. de Tenerife.....	43,90
Por la id. de Gran Canar.ª	32,20
Por la id. de Ceuta.....	29,50
Por la Delegación de Melilla..	80,15
Suma el cargo.....	39.440,80

	Pesetas.
DATA	
Nómina de gratificaciones del escribiente y del cobrador..	115,00
Suma la data.....	115,00
RESUMEN	
Importa el cargo.....	39.440,80
Idem la data.....	115,00
Existencia en el día de la fecha	39.325,80
DETALLE DE LA EXISTENCIA	
En títulos de la Deuda amortizable al 5 por 100 (35.000 pesetas nominales) depositados en el Banco de España, por su valor en compra.....	35.577,50
En el Banco de España, en cuenta corriente.....	3.748,30
Total igual.....	39.325,80

NOTA. Durante el presente mes no ha habido alteración en el número de socios, existiendo, por tanto, los 711 indicados en el balance de enero último.

Madrid, 29 de febrero de 1912.=El teniente coronel, tesorero, JUAN MONTERO.=Intervine: El coronel, contador, JAVIER de MANZANOS.=V.º B.º El General, Presidente, BANÚS.

NOVEDADES OCURRIDAS EN EL PERSONAL DEL CUERPO

EN EL MES DE FEBRERO DE 1912

Empleos en el Cuerpo.	Nombres, motivos y fechas.

ESCALA ACTIVA

Bajas.

C.e D. Arturo Chamorro Sánchez, por fallecimiento ocurrido en Valladolid el día 3 de febrero de 1912.

Ascensos.

A Capitanes.

1.er T.e D. Eduardo Barrón y Ramos de Sotomayor.—R. O. 1.º de febrero de 1912.—*D. O.* número 25.

1.er T.e D. Juan Beigbeder Atienza.—Id.—Id.

Cruces.

T. C. D. José de Soroa y Fernández de la Somera, se le concede la placa de la real y Militar orden de San Hermenegildo, con la antigüedad de 3 de agosto de 1911.—R. O. 8 febrero de 1912.—*D. O.* núm. 32.

T. C. D. Antonio Gómez de Tejada y Cruells, se le incluye en la escala de aspirantes á pensión de su categoría con la antigüedad de 14 de febrero de 1911.—Id.—Id.

Recompensas.

C.n D. Emilio Baquera Ruiz, se le concede la cruz de 1.ª clase del Mérito Militar con distintivo blanco, por haber desempeñado durante cuatro años el cargo de profesor en las escuelas técnicas y regimentales del batallón de Ferrocarriles.—R. O. 10 febrero de 1912. *D. O.* núm. 34.

C.n D. José Rodríguez Roda y Hacar, íd. íd. con distintivo rojo, pensionada, por su distinguido comportamiento y méritos contraídos en los combates sostenidos con los moros rebeldes en el territorio de Beni-bu-Gafar (Melilla), desde el 22 al 27 de diciembre último. R. O. 29 de febrero de 1912.—*D. O.* núm. 49.

C.n D. Cristóbal González de Aguilar y Fernández Golfín, íd. íd. por íd. íd.—Id.—Id.

1.er T.e D. Francisco López Mancisidor, íd. sin pensión por íd. íd.—Id.—Id.

C.n D. Félix López Pérez, se le concede el empleo de Comandante por su distinguido comportamiento y méritos contraídot en los combates sostenidos con los moros rebeldes de Beni-bu-Gafar (Melilla), los días 23 á 24 de diciembre último, donde halló gloriosa muerte.—Id.—Id.

Destinos.

T. C. D. Fernando Plaja y Sala, se le nombra ayudante de campo del General de Brigada don Carlos Banús y Comas, Jefe de la Sección de Ingenieros del Ministerio de la Guerra,—R. O. 5 de febrero de 1912.

C.n D. Ramón Corrales López, del 6.º Regimiento Mixto al séptimo de igual denominación. R. O. 6 febrero de 1912.—*D. O.* núm. 29.

1.er T.e D. Andrés Más Desbertrand, del Regimiento de Pontoneros al 7.º regimiento mixto.—Id.—Id.

1.er T.e D. Ramón Sancho Jordá, del Regimiento de Pontoneros al 7.º Regimiento Mixto.—Id.—

C.l Sr. D. Félix Arteta y Jáuregui, de situación de excedente en la 1.ª Región á Vocal en comisión de la Inspección general de los Establcimientos de Instrucción é Industria mili-

Empleos en el Cuerpo.	Nombres, motivos y fechas.
	tar.—R. O. 15 febrero de 1912. *D. O.* núm. 37.
C.ⁿ	D. Emilio Jiménez Millas, se le concede la separación de la Academia continuando en comisión hasta fin del presente curso.—R. O. 17 febrero de 1912.—*D. O.* núm. 39.
C.ˡ	Sr. D. José Saavedra y Lugilde, de excedente en la 1.ª Región á Comandante general de Ingenieros, en comisión, de la 6.ª Región.—R. O. 22 febrero de 1912.—*D. O.* núm. 43.
C.ˡ	Sr. D. Enrique Carpio Vidaurre, de la Comandancia general, en comisión, de la 6.ª región á la Comandancia de Burgos.—Id.—Id.
C.ᵉ	D. Saturnino Homedes Mompón, del 7.º Regimiento Mixto á la Comandancia principal de la 8.ª Región. Id.—Id.
C.ᵉ	D. Manuel López de Roda Sánchez, de la Comandancia principal de la 8.ª Región al 7.º Regimiento Mixto.—Id.—Id.
C.ⁿ	D. Emilio Jiménez Millas, de la Academia del Cuerpo á las tropas afectas al servicio de aerostación y alumbrado en campaña.—Id.—Id.
C.ⁿ	D. Juan Beigbeder Atienza, ascendido, de situación de excedente, alumno de la Escuela Superior de Guerra, continúa en igual situación.—Id.—Id.
C.ⁿ	D. Eduardo Barrón y Ramos de Sotomayor, ascendido, de las tropas afectas al servicio de aerostación y alumbrado en campaña, al 6.º Regimiento Mixto y en comisión á la Escuela de aviación.—Id.—Id.
C.ⁿ	D. Alfonso Martínez Rizo, del 3.ᵉʳ Regimiento Mixto, á la compañía de Zapadores de la Comandancia de Menorca.—Id.—Id.
C.ⁿ	D. Emilio Ostos Martín, de la compañía de zapadores de la Comandancia de Menorca, al 3.ᵉʳ Regimiento Mixto.—Id.—Id.
C.ⁿ	D. Manuel Barreiro Alvarez, de situación de excedente en la 8.ª Región, al 6.º Regimiento Mixto.—Id.—Id.
C.ⁿ	D. Vicente Martorell Porta, del 4.º Regimiento Mixto, á situación de excedente en la 1.ª Región.—Id.—Id.
C.ⁿ	D. Ricardo Aguirre Benedicto, del 6.º Regimiento Mixto, al 4.º de igual denominación.—Id.—Id.
C.ⁿ	D. Antonio López Martínez, de situación de excedente en la 2.ª región, al 6.º Regimiento Mixto.—Id.—Id.
1.ᵉʳ T.ᵉ	D. Ernesto Prada Sánchez, de reemplazo por enfermo en la 7.ª Región, al Regimiento de Pontoneros.—Id.—Id.
C.ⁿ	D. José Samaniego y Gonzalo, de situación de excedente en la 1.ª Región, á ayudante de Campo del Director general de la Cría Caballar y Remonta.—R. O. 29 febrero de 1912. *D. O.* núm. 50.

Comisiones.

T. C.	D. Baltasar Montaner y Bennázar, una mixta para el estudio de los caminos vecinales de la provincia de Lérida.—R. O. 3 febrero de 1912.
C.ᵉ	D. Ildefonso Güell y Argües, otra mixta para estudio de los caminos vecinales de la provincia de Gerona.—Id.—Id.
T. C.	D. Juan Vilarrasa y Fournier, una para representar al ramo de Guerra en el estudio de las carreteras de Manresa á Gerona, sección desde el confín de la provincia á Anglés, Arguelaguer á Molló, y Camprodon á Molló, en sustitución del Teniente Coronel D. Fernando Plaja y Sala.—R. O. 24 febrero 1912.
C.ᵉ	D. Ildefonso Güell y Argües, íd. íd. en el estudio de las carreteras de Figueras á Albañá, de la de Flaviá á Agullama y de Gerona al faro de Palamós y varios ramales, en substitución del Teniente Coronel D. Fernando Plaja y Sala.—Id.

Empleos en el Cuerpo.	Nombres, motivos y fechas.
C.ª	D. Eduardo Gómez Acebo, se dispone forme parte de la comisión militar de estudio de vías férreas de la 4.ª Región en reemplazo del de igual empleo D. Luis Almela.—R. O. 21 febrero de 1912.—*D. O.* núm. 43.
	Sueldos, haberes y gratificaciones.
C.ª	D. Antonio Gordejuela y Causilla, se le concede la gratificación anual de 1.500 pesetas, desde 1.º de diciembre último.—R. O. 8 febrero de 1912. *D. O.* núm. 32.
1.er T.e	D. Antonio Navarro Serrano, íd. íd. de 600 pesetas, á partir del 1.º del mes actual.—Id.—Id.
C.ª	D. José Roca Navarra, íd. el abono de la gratificación anual de 600 pesetas, correspondiente á los diez años de efectividad en su empleo.—R. O. 15 de febrero de 1912.—*D. O.* núm 38.
	Licencias.
C.ª	D. Florencio Achalandabaso y Barrera, un mes por asuntos propios para San Sebastián.—Orden del Capitán General de la 4.ª Región, 22 febrero de 1912.
C.ª	D. Carlos García Pretel y Toajas, dos meses por enfermo para Alcaudete y Bailén (Jaén).—Orden del Gobernador Militar de Ceuta, 28 febrero de 1912
C.ª	D. Federico Mendicuti y Luna, dos meses por enfermo para Sevilla y Las Cabezas de San Juan de dicha provincia.—Orden del Capitán General de la 5.ª Región, 29 febrero de 1912.
	Matrimonios.
C.ª	D. Mariano Ramis Huguet, se le concede licencia para contraerlo con D.ª Dolores Jarillo y Rivera.—R. O. 22 febrero de 1912.—*D. O.* núm. 43.
C.ª	D. Antonio Martínez Victoria y Fernández Lieneres, íd. íd. con D.ª Juana de Dios Vargas y Chacón.—R. O. 29 febrero de 1912.—*D. O.* núm. 50.
	ESCALA DE RESERVA
	Cruces.
2.º T.e	D. Fernando Luna y Bellerín, se le concede permuta de la cruz de plata del Mérito Militar con distintivo blanco que posee, por otra de 1.ª clase de igual Orden y distintivo.—R. O. 2 de febrero 1912.—*D. O.* núm. 27.
	Destinos.
2.º T.e	D. Manuel Blanco Gracia, de situación de reserva afecto al 1.er Depósito, al 7.º Regimien-Mixto.—R. O. 10 febrero de 1912.—*D. O.* núm. 33.
2.º T.e	D. Angel Berrocal López, de situación de reserva afecto al 2.º Depósito, al 7.º Regimiento Mixto.—R. O. 22 febrero de 1912.—*D. O.* núm. 43.
2.º T.e	D. Fernando Luna Bellerín, de situación de Reserva afecto al 2.º Depósito, a la compañía de Telégrafas de la red de Madrid, en comisión, conservando su actual destino.—Id.—Id.
	PERSONAL DEL MATERIAL
	Retiros.
O. C. de F. de 1.ª	D. Faustino Alvarez Cimadevilla, se le concede para Cartagena.—R. O 21 febrero de 1912.—*D. O.* núm. 42.
	Destinos.
M. de O.	D. Manuel Arroyo Fernández, de la Comandancia exenta de Ingnieros de Ceuta, á la Comandancia de Córdoba.—R. O. 9 febrero de 1912.—*D. O.* núm. 33.
M. de O.	D. Camilo Martínez de Abajo, de prácticas en la Comandancia de Córdoba, á continuar-

Empleos en el Cuerpo.	Nombres, motivos y fechas.
	las en la Comandancia exenta de Ingenieros de Ceuta.—R. O. 9 febrero de 1912.—*D. O.* núm. 33.
	Sueldos, haberes y gratificaciones.
C. del M.	D. José Mariño Avila, se le concede el sueldo de 1.500 pesetas anuales, desde 1.º de diciembre último, por haber cumplido el 4 de noviembre anterior treinta y cinco años de servicios como celador de fortificación de tercera clase.—R. O. 29 febrero de 1912. —*D O.* núm. 50.
A. del M.	D. Francisco García y Romagnoli, íd. el sueldo de 2.600 pesetas anuales desde 1.º de Marzo próximo por haber cumplido el 27 del corriente treinta años de servicios como aparejador de plantilla.—Id.—Id.

BIBLIOTECA DEL MUSEO DE INGENIEROS

RELACION de las obras adquiridas en el mes de Febrero de 1912.

OBRAS COMPRADAS

	Clasificación.
Diehl: Ravenne, 1907 París. 1 vol. 140 páginas 134 figuras. 20×12...	J-b-2
Hallays: Nancy, 1908 París. 1 vol. 141 páginas 118 figuras. 20×12...	J-b-3
Gusman: Venise, 1907 París. 1 vol. 155 páginas 130 figuras. 20×12..	J-b-2
Thédenat: Pompéi, Vie publique, 1910 París. 1 vol. 179 páginas 76 figuras. 20×12	J-b-2
Thédenat: Pompéi. Histoire. Vie privée, 1910 París. 1 vol. 167 páginas 124 figuras. 20×12	J-b-2
Peyre: Padou & Vérone, 1907 París. 1 vol. 188 páginas 128 figuras. 20 × 12	J-b-2
Leger: Moscou, 1910 París. 1 vol. 176 páginas 93 figuras. 20 × 12....	J-b-2
Dimier: Fontainebleau, 1911 París. 1 vol. 167 páginas 109 figuras. 20 × 12	J-b-3
Foville: Gênes, 1907 París. 1 vol. 152 páginas 130 figuras. 20×12....	J-b-2
Welschinger: Strasbourg, 1908 París. 1 vol. 152 páginas 120 figuras. 20 × 12	J-b-2
Chantavoine: Munich, 1908 París. 1 vol. 154 páginas 134 figuras. 20 × 12	J-b-2
Migeon: Le Caire, Le Nil et Memphis, 1909 París. 1 vol. 160 páginas 133 figuras. 20 × 12	J-b-4
Reymond: Crenoble & Vienne, 1907 París. 1 vol. 156 páginas 118 figuras. 20 × 12	J-b-3
Bovet: Cracovie, 1910 París. 1 vol. 139 páginas 118 figuras. 20 × 12..	J-b-2
Enlart: Rouen, 1910 París. 1 vol. 163 páginas 103 figuras. 20 × 12....	J-b-3
Lemonon: Naples et son Golfe, 1911 París. 1 vol. 172 páginas 121 figuras. 20 × 12	J-b-2
Hymans: Bruges & Ypres, 3.ª edición. 1907 París. 1 vol. 124 páginas 116 figuras. 20 × 12	J-b-3
Bournon: Blois, Chambord et les Châteaux du Blésois, 1911 París. 1 vol. 143 páginas 101 figuras. 20 × 12	J-b-3
Aynard: Oxford & Cambridge, 1909 París. 1 vol. 131 páginas 92 figuras. 20 × 12	J-b-2
Peyre: Nîmes, Arles, Orange, Saint-Rémy, 1910 París, 1 vol. 168 páginas 90 figuras. 20 × 12	J-b-3
Hallays: Avignon et le Comtat-Venaissin, 1911 París. 1 vol. 184 páginas 127 figuras. 20 × 12	J-b-3
Kleinclausz: Dijon et Beaune, 1907 París. 1 vol. 164 páginas 119 figuras. 20 × 12	J-b-3

	Clasificación.
Bouchaud: Bologne, 1909 París. 1 vol. 152 páginas 124 figuras. 20×12.	J-b-3
Barth: Constantinople, 1906 París. 1 vol. 180 págs. 103 figuras. 20×12..	J-b-2
Diehl: Palerme & Syracuse, 1907 París. 1 vol. 164 páginas 129 figuras. 20×12.....	J-b-2
Desdevises du Dezert: Clermont-Ferrant, Royat, et Le Puy-de-Dôme, 1910 París. 1 vol. 148 páginas 117 figuras. 20×12.....	J-b-3
Saunier: Bordeaux, 1909 París. 1 vol. 143 páginas 112 figuras. 20×12.	J-b-3
Cagnat: Carthage, Timgad, Tebessa et les Villes antiques de l'Afrique du Nord, 1909 París. 1 vol. 163 páginas 113 figuras. 20×12 ...	J-b-4
Réau: Cologne, 1908 París· 1 vol. 139 páginas 127 figuras. 20×12....	J-b-2
Leger: Prague, 1907 París 1 vol. 148 páginas 111 figuras. 20×12....	J-b-2
Pierre-Gauthiez: Milan, 1909 París. 1 vol. 123 páginas 109 figuras. 20×12.....	J-b-2
Servieres: Dresde, Freiberg & Meissen, 1911 París. 1 vol. 164 páginas 119 figuras. 20×12.....	J-b-2
Prentout: Caen et Bayeux, 1909 París. 1 vol. 152 páginas 103 figuras. 20×12.....	J-b-3
Gebhart: Florence, 1911 París, 1 vol. 160 páginas 176 figuras. 20×12.	J-b-2
Rèe: Nuremberg, 1909 París. 1 vol. 172 páginas 106 figuras. 20×12..	J-b-2
Sainte-Marie-Perrin: Bâle, Berne et Genève, 1909 París. 1 vol. 148 páginas 115 figuras 20×12.....	J-b-2
Pératé: Versailles, 3.ª edición, 1909 París. 1 vol. 203 páginas 149 figuras. 20×12.....	J-b-3
Morel-Payen: Troyes et Provins, 1910 París 1 vol. 156 páginas 120 figuras. 20×12.....	J-b-3
Hymans: Bruxelles, 1910 París. 1 vol. 188 páginas 139 figuras. 20×12.	J-b-2
Saladin: Tunis et Kairouan, 1908 París. 1 vol. 143 páginas 110 figuras. 20×12.....	J-b-4
Labbé de la Mauviniére: Poitiers & Angoulême, Saint-Savin, Chauvigny, 1908 París. 1 vol. 139 páginas 113 figuras. 20×12.....	J-b-3
Riat: París, 3.ª edición, 1907 París. 1 vol. 204 páginas 151 figuras. 20×12.....	J-b-3
Vitry: Tours et les Chateaux de Pouraine. 1907 París. 1 vol. 79 páginas 107 figuras. 20×12.....	J-b-3
Bertaux: Rome,-L'Antiquité. De l'ère des Catacombes à l'avénement de Jules II. De l'avénement de Jules II à nos jours, 2.ª edición. 1907-1908 París. 3 vols. 171-179 páginas con figuras.20×12.....	J-b-2

NOTA: Las obras que anteceden corresponden á la colección LES VILLES D'ART CÉLÉBRES, y se han clasificado tambien en I-b-1.

Maura: Carlos II y su Corte. Ensayo de reconstrucción biográfica. Tomo 1.º 1661-1669.—1911 Madrid. 1 vol. 655 páginas con láminas. 19×11.....	J-o-2
Guillot: Edifices publics pour villes et villages. 1912 París, 1 vol. 784 páginas con figuras. 15×8.....	H-ñ-1 I-e-4
Lallié: Le froid industriel et les machines frigorifiques. 1912 París. 1 vol. 432 páginas con figuras. 15×8.....	G-c-6

	Clasificación.
Leduc et Chenu: Chaux, ciments, plâtres. 1912 París. 1 vol. 252 páginas con figuras. 14 × 8	I-g-3
Villon et Thuau: Traité pratique de la fabrication des cuirs et du travail des peaux. 2.ª edición. 1912 París. 1 vol. 839 páginas con figuras. 19 × 11	G-g-10
Bézault: Assainissement des villes. Annuaire-statistique international des installations d'épuration d'eaux d'égout au 1.er juillet 1911-1912 París. 1 vol. 174 páginas con figuras y 2 láminas. 18 × 11	I-m-3
Caminati: Les grandes applicationes du ciment armé. Bassins et canaux industriels. 1912 París. 1 vol. 55 páginas 10 láminas. 24 × 14. Traducida por R. Valensi	I-n-2 I-i-3
Charcot, Matha, et Rey: Expédition antarctique française. (1903-1905) Hydrographie, Physique du Globe. 1911 París. 1 vol. 609 páginas con cartas. 21 × 14	J-e-3
Michel: Histoire de l'Art. Tome IV. Parte II	

Madrid, 20 de Marzo de 1912.

V.º B.º
EL CORONEL DIRECTOR,
Topete.

EL CAPITÁN BIBLIOTECARIO,
Leopoldo Giménez.

Asociación Filantrópica del Cuerpo de Ingenieros del Ejército.

BALANCE *de fondos correspondiente al mes de marzo de 1912.*

	Pesetas.
CARGO	
Existencia en 29 de febrero...	39.325,80
Abonado durante el mes:	
Por el 1.er Regimiento mixto..	80,65
Por el 2.º id. id.	75,85
Por el 3.er id. id.	100,55
Por el 4.º id. id.	76,40
Por el 5.º id. id.	94,35
Por el 6.º id. id.	168,00
Por el 7.º id. id.	190,70
Por el Regim. de Pontoneros.	74.95
Por el Bon. de Ferrocarriles..	65,60
Por la Brigada Topográfica...	14,45
Por la Academia del Cuerpo..	181,55
En Madrid.....	880,75
Por la Deleg.n de la 2.a Reg.n	138,30
Por la id. de la 3.a id.	108,85
Por la id. de la 4.a id.	111,25
Por la id. de la 5.a id.	91,80
Por la id. de la 6.a id.	92,00
Por la id. de la 7.a id.	88,45
Por la id. de la 8.a id.	70,10
Por la íd. de Mallorca....	229,60
Por la id. de Menorca....	49,45
Por la id. de Tenerife.....	43,90
Por la id. de Gran Canar.a	»
Por la id. de Ceuta.....	29,50
Por la Delegación de Melilla..	87,20
Intereses de las 35.000 pesetas nominales en títulos de la Deuda amortizable al 5 por 100 que posee la Asociación; cupón vencido en 15 de febrero último.....	350,00
Suma el cargo.....	42.820,00
DATA	
Por dos libros encuadernados, uno impreso para registro de correspondencia, y otro rayado.....	10,00
Suma y sigue.....	10,00

	Pesetas.
Suma anterior.....	10,00
Pagado al Banco de España por derechos de custodia, durante el año de 1911, de los títulos de la Deuda amortizable depositados en dicho establecimiento.....	4,55
Pagado á la Hacienda por impuesto de derechos reales sobre los títulos que posee la Sociedad, establecido en la ley de 29 de diciembre de 1910 y correspondiente al año de 1911.....	121,80
Nómina de gratificaciones del escribiente y del cobrador..	115,00
Suma la data.....	251,35
RESUMEN	
Importa el cargo.....	42.820,00
Idem la data.....	251,35
Existencia en el día de la fecha	42.568,65
DETALLE DE LA EXISTENCIA	
En títulos de la Deuda amortizable al 5 por 100 (35.000 pesetas nominales) depositados en el Banco de España, por su valor en compra.....	35.577,50
En el Banco de España, en cuenta corriente.....	6.991,15
Total igual.....	42.568,65

NOTA. Durante el presente mes no ha habido alteración en el número de socios, existiendo, por tanto, los 711 indicados en el balance de febrero último.

Madrid, 31 de marzo de 1912.=El teniente coronel, tesorero, JUAN MONTERO.=Intervine: El coronel, contador, JAVIER de MANZANOS.=V.º B.º El General, Presidente, BANÚS.

NOVEDADES OCURRIDAS EN EL PERSONAL DEL CUERPO

EN EL MES DE MARZO DE 1912

Empleos en el Cuerpo.	Nombres, motivos y fechas.
	ESCALA ACTIVA
	Retiros.
C.[l]	Sr. D. Antonio Vidal y Rúa, se le concede para esta Corte.—R. O. 29 marzo de 1912.—*D. O.* número 74.
	Ascensos.
	A Coronel.
T. C.	D. Manuel Acebal y del Cueto.—R. O. 1.° marzo de 1912.—*D. O.* número 51.
	A Teniente Coronel.
C.[e]	D. Antonio Fernández Escobar.—Id.—Id.
	A Comandantes.
C.[n]	D. Julio Soto Rioja.—Id.—Id.
C.[n]	D. Luis Castañón y Cruzada.—Id.—Id.
	A Capitanes.
1.[er] T.[e]	D. Rogelio Navarro Romero.—Id.—Id.
1.[er] T.[e]	D. Antonio Sánchez Cid Agüeros.—Id.—Id.
	Cruces.
T. C.	D. Luis Martínez Méndez, se le concede la placa de la Real y Militar orden de San Hermenegildo, con la antigüedad de 21 de diciembre de 1911.—R. O. 21 marzo de 1912.—*D. O.* número 68.
C.[e]	D. Mariano Valls y Sacristán, íd. íd. con la antigüedad de 31 de agosto de 1911.—Id.—Id.
C.[n]	D. Francisco Montesoro Chavarri, íd. la cruz de íd. íd. con la antigüedad de 28 de agosto de 1911.—Id.—Id.
	Recompensas.
T. C.	D. José Viciana y García Roda, se le concede la Cruz de 2.ª Clase del Mérito Militar, con distintivo blanco, como comprendido en el art. 19 del vigente Reglamento de recompensas en tiempo de paz, por el mérito del folleto de que es autor titulado «Algo de política naval y nociones acerca de las flotas de combate y defensa de costas, con el proyecto de un monitor de hormigón».—R. O. 1.° marzo de 1912.—*D. O.* núm. 51.
C.[l]	Sr. D. Félix Giraldez y Camps, se le concede la Cruz de 3.ª clase del Mérito Militar, con distintivo rojo por su distinguido comportamiento y méritos contraídos en el combate y operación realizada para la toma del monte Arrui (Melilla), el día 18 de enero último.—R. O. 20 marzo de 1912.—*D. O.* núm. 66.
T. C.	D. Natalio Grande Mohedano, íd. la cruz de 2.ª Clase de íd. íd. con íd. íd. por íd. íd.—Id.—Id.
1.[er] T.[e]	D. Ricardo Murillo Portillo, íd. la cruz de 1.ª clase de íd. íd. con íd. íd. por íd. íd.—Id.—Id.
	Destinos.
C.[l]	Sr. D. Manuel Acebal y del Cueto, ascendido, del Estado Mayor Central, á situación de excedente en la 1.ª Región.—R. O. 5 marzo de 1912.—*D. O.* número 53.
T. C.	D. Antonio Fernández Escobar, ascendido, del 3.[er] Regimiento mixto, á situación de excedente en la 2.ª Región.—Id.—Id.
C.[e]	D. Julio Soto Rioja, ascendido, del 1.[er] Regimiento mixto, á situación de excedente en la 5.ª Región.—Id.—Id.
C.[e]	D. Luis Castañón y Cruzada, ascendido, del Centro electrotécnico y de Comunicaciones,

Empleos en el Cuerpo.	Nombres, motivos y fechas.
	al mismo como Comandante. —Id.—Id.
C.e	D. Manuel Mendicuti y Fernández Díez, del Regimiento de Pontoneros, al 3.er Regimiento mixto.—Id.—Id.
C.e	D. Ricardo Salas y Cadena, de reemplazo en la 4.ª Región, al Regimiento de Pontoneros. - Id,—Id.
C.n	D. Francisco del Valle Oñoro, del 6.º Depósito de reserva, al Centro electrotécnico y de Comunicaciones.—Id.—Id.
C.n	D. Rogelio Navarro Romero, ascendido, del 5.º Regimiento mixto, al 6.º Depósito de reserva.—Id.—Id.
C.n	D. Antonio Sánchez Cid Agüeros, de la compañía de Telégrafos del 3.er Regimiento mixto, al 1.er Regimiento mixto.—Id.—Id.
C.n	D. Julio Zaragüeta y Urquiola; del 7.º Regimiento mixto, al 6.º Regimiento mixto.—R. O. 25 marzo de 1912.—*D. O.* número 70.
C.n	D. Eduardo Barrón y Ramos de Sotomayor, del 6.º Regimiento mixto y en comisión en la Escuela de Aviación, al 7.º Regimiento mixto, continuando en la comisión hasta obtener el título de piloto.—Id.—Id.
C.n	D. Manuel Cuartero Martínez, de situación de reemplazo en Canarias, á la compañía de Telégrafos de la Comandancia de Gran Canaria.—Id.—Id.
C.n	D. Adolfo San Martín y Losada, de la compañía de Telégrafos de la Comandancia de Gran Canaria, á situación de excedente en la 1.ª Región.—Id.—Id.
1.er T.e	D. Ernesto Prada Sánchez, del Regimiento de Pontoneros, á la compañía de Zapadores de la Comandancia de Gran Canaria.—Id.—Id.
C.n	D. Benito Navarro y Ortiz de Zárate, del Colegio de Santa Bárbara y San Fernando, á ayudante de Campo del Capitán General de la 7.ª Región. —R. O. 28 marzo de 1912.—*D. O.* núm. 73.
C.e	D. Benito Chías y Carbó, del 6.º Regimiento mixto, á ayudante de Campo del General de Brigada D. Enrique Faura, Jefe de Estado Mayor de la Capitánia General de la 6.ª Región.—R. O. 29 marzo de 1912.—*D. O.* núm. 74.
T. C.	D. Eusebio Jiménez Lluesma, de excedente en la 1.ª Región, al Estado Mayor Central.—R. O. 30 marzo de 1912.—*D. O.* núm. 75.
	Sueldos, haberes y gratificaciones.
C.n	D. Luis Castañón y Cruzada. se le concede la gratificación anual de 1.500 pesetas.—R. O. 21 marzo de 1912.—*D. O.* número 68.
C.n	D. Arturo Montel Martínez, se le concede el derecho á la gratificación anual de 600 pesetas.—Id.—Id.
C.n	D. Francisco del Valle y Oñoro, se le concede la gratificación anual de 600 pesetas.—Id.—Id.
	Licencias.
C.e	D. Francisco Alabert y Piella, se le conceden dos meses de licencia por asuntos propios para Penarth (Inglaterra).—R. O. 7 marzo de 1912.—*D. O.* núm. 56.
	Matrimonios.
C.n	D. Manuel de la Calzada y Bayo, se le concede licencia para contraerlo con D.ª María de los Dolores Herranz y Pineda.—R. O. 7 marzo de 1912.—*D. O.* núm. 56.
1.er T.e	D. Enrique Adrados Semper, íd. íd. con D.ª Herminia Vicente Moreno.—R. O. 15 marzo de 1912.—*D. O.* núm. 63.
	ESCALA DE RESERVA
	Cruces.
2.º T.e	D. Emeterio Rodrigálvarez Me-

Empleos en el Cuerpo.	Nombres, motivos y fechas.
	gino, se le concede permuta de dos cruces de plata del Mérito Militar con distintivo blanco y otras dos con distintivo rojo que posee por otras de 1.ª clase de igual Orden y distintivo.—R. O. 9 marzo de 1912.—*D. O.* núm. 58.
	Destinos.
C.ⁿ	D. Valentín Alonso Montero, de situación de reserva afecto al 8.º Depósito, al 1.º en igual situación.—R. O. 25 marzo de 1912.—*D. O.* núm. 70.
	PERSONAL DEL MATERIAL
	Retiros.
A. de O.	D. José de los Ríos Chapela, se le concede para esta Corte.—R. O, 30 marzo de 1912.—*D. O.* núm. 75.
	Ascensos.
	A oficial celador de Fortificación de 1.ª clase.
O. C. de F. de 2.ª	D. Bernardo Sanz Azara.—R. O. 9 marzo de 1912.—*D. O.* núm. 57.
	Destinos.
O. C. de F. de 1.ª	D. Bernardo Sánz Azara, se dispone continúe destinado en su nuevo empleo en los Talleres del Material de Ingenieros.—R. O. 21 marzo de 1912.—*D. O.* núm. 68.
C. del M.	D. Francisco Mesado Carles, de la Comandancia de Ingenieros de Gerona, á la de Cartagena.—Id.—Id.
M. de O.	D. Camilo Martínez de Abajo, de nuevo ingreso con el sueldo anual de 2.000 pesetas, á la Comandancia de Ceuta.—R. O. 28 marzo de 1912.—*D. O.* núm. 74.
M. de O.	D. Severino Lemos Bonet, de íd. íd. con íd. íd,, á la Comandancia de Melilla.—Id.—Id.
M. de O.	D. César Román Sánchez, de íd. íd. con íd. íd., á la Comandancia de Cartagena.—Id.—Id.

Asociación del Colegio de Santa Bárbara y San Fernando

Tesorería del Consejo de Administración.

BALANCE de Caja correspondiente al mes de la fecha.

DEBE	Pesetas
Existencia anterior	89.075,47
Cuotas de Cuerpos y Socios del mes de febrero	8.825,95
Pensiones de dote acreditadas en íd	1.666,00
Recibido por el Colegio de la Administración militar (consignación de febrero)	4.328,90
Idem por íd. de la Caja de la Asociación	3.000,00
Idem por honorarios de alumnos internos, etc.	1.301,99
Idem por comida de Oficiales de servicio	30,00
Idem por importe de efectos de la finca	206,00
Idem por donativo del Sr. Coronel Director de la Academia de Artillería	130,00
Idem por lo abonado de más en la cuota de enero del 2.º Mixto íd	50
Idem por rectificación de la cuota de enero del Ministerio	50
Idem por una regla de cálculo para el taller de Precisión	25,00
Suma	108.590,31

HABER	
Importe de dos sellos descontados en dos relaciones de cuentas	20
Idem del recibo del Ayuntamiento de Vitoria	2.000,00
Gastos de Secretaría	239,00
Pensiones satisfechas á huérfanos	1.873,00
Idem de dote acreditadas en febrero	1.666,00
Gastado por el Colegio en íd	4.328,01
Entregado al Cajero del Colegio en íd	3.000,00
Gastado en obras del Colegio en íd	607,15
Por lo abonado al Colegio de niños cocrespondiente á diciembre 1911	2.308,90
Por lo pagado por el Colegio sueldos y gratificación á personal civil y militar	1.582,30
Por la cartilla de dote de Aurora Jover, que llegó á mayor edad	1.446,25
Existencia en Caja, según arqueo	89.191,50
Por lo pagado al Colegio, pensión á huérfanos, licencia y menor edad	348,00
Suma	108.590,31

DETALLE DE LA EXISTENCIA EN CAJA	
En metálico en Caja	1.775,84
En íd. en la Caja del Colegio	2.038,26
En c/c en el Banco de España	2.000,00
En carpetas de cargos pendientes	5.715,15
En papel del Estado depositado en el Banco de España (37.500 pesetas nominales en títulos del 4 por 100 interior)	31.012,25
En la Caja de Ahorros	42.791,00
Pensiones giradas y pendientes de devolución de recibos	3.859,00
Suma	89.191,50

NÚMERO DE SOCIOS EXISTENTES EN EL DÍA DE LA FECHA

	Capitanes Generales.....	Generales de División.....	Generales de Brigada.....	Coroneles.....	Tenientes Coroneles.....	Comandantes.	Capitanes.....	Tenientes.....	TOTAL.....
Existencia en 15 de dicbre. 1912..	»	5	28	128	197	310	727	504	1.899
Altas.....	»	»	1	1	4	6	8	5	25
Suma.....	»	5	29	129	201	316	735	509	1.924
Bajas.....	»	»	»	1	4	6	8	9	28
Quedan	»	5	29	128	197	310	727	500	1.896

NÚMERO DE HUÉRFANOS EXISTENTES EN EL DÍA DE LA FECHA Y SU CLASIFICACIÓN

	En el Colegio.	Por incorporar.....	En Academias militares.....	En carreras civiles.....	Con pensión..	Pensión de dote.....	Aspirantes...	TOTALES....
Varones.....	58	5	21	4	19	»	5	112
Hembras.....	35	3	»	»	37	34	10	119
TOTALES.....	93	8	21	4	56	34	15	231

Madrid 20 de marzo de 1912.

EL TENIENTE CORONEL TESORERO,
Federico Baeza.

V.º B.º
EL GENERAL VICEPRESIDENTE,
Govantes.

Asociación Filantrópica del Cuerpo de Ingenieros del Ejército.

BALANCE *de fondos correspondiente al mes de abril de 1912.*

	Pesetas.
CARGO	
Existencia en 31 de marzo....	42.568,65
Abonado durante el mes:	
Por el 1.er Regimiento mixto..	90,90
Por el 2.º id. id.	77,35
Por el 3.er id. id.	103,45
Por el 4.º id. id.	76,40
Por el 5.º id. id.	92,00
Por el 6.º id. id.	»
Por el 7.º id. id.	92,65
Por el Regim. de Pontoneros.	77,70
Por el Bon. de Ferrocarriles..	65,60
Por la Brigada Topográfica...	14,45
Por la Academia del Cuerpo..	181,45
En Madrid.....	888,45
Por la Deleg.ª de la 2.ª Reg.ª	138,30
Por la id. de la 3.ª id.	108,85
Por la id. de la 4.ª id.	107,50
Por la id. de la 5.ª id.	95,10
Por la id. de la 6.ª id.	98,75
Por la id. de la 7.ª id.	77,75
Por la id. de la 8.ª id.	67,85
Por la íd. de Mallorca....	57,40
Por la id. de Menorca	49,45
Por la id. de Tenerife.....	43,90
Por la id. de Gran Canar.ª	64,40
Por la id. de Ceuta.....	29,50
Por la Delegación de Melilla..	83,85
Suma el cargo.....	45.352,00
DATA	
Nómina de gratificaciones del escribiente y del cobrador..	115,00
Suma la data.....	115,00

	Pesetas.
RESUMEN	
Importa el cargo.....	45.352,00
Idem la data.....	115,00
Existencia en el día de la fecha	45.237,00
DETALLE DE LA EXISTENCIA	
En títulos de la Deuda amortizable al 5 por 100 (35.000 pesetas nominales) depositados en el Banco de España, por su valor en compra.....	35.577,50
En el Banco de España, en cuenta corriente.....	9.659,50
Total igual.....	45.237,00
MOVIMIENTO DE SOCIOS	
Existían en 31 de marzo último, según balance.....	711
BAJAS	
D. Venancio Fúster Recio, por fallecimiento.....	1
Quedan en el día de la fecha..	710

Madrid, 30 de abril de 1912.=El teniente coronel, tesorero, JUAN MONTERO.=Intervine: El coronel, contador, JAVIER de MANZANOS.=V.º B.º El General, Presidente, BANÚS.

NOVEDADES OCURRIDAS EN EL PERSONAL DEL CUERPO

EN EL MES DE ABRIL DE 1912

Empleos en el Cuerpo.	Nombres, motivos y fechas.

ESCALA ACTIVA

Bajas.

T. C. D. Venancio Fúster y Recio, por fallecimiento ocurrido en Palma de Mallorca el 26 de abril de 1912, según telegrama de igual fecha del Capitán General de Baleares.

Ascensos.

A Coronel.

T. C. D. Luis Iribarren y Arce.—Real orden 1.º abril de 1912.—*D. O.* núm. 77.

A Teniente Coronel.

C.e D. José García y de los Ríos.—Id.—Id.

A Comandantes.

C.n D. Juan de la Puente y Hortal.—Id.—Id.

A Capitanes.

1.er T.e D. Vicente Jiménez de Azcárate y Altimiras.—Id.—Id.

Cruces.

T. C. D. Jorge Soriano Escudero, se le concede la placa de la Real y Militar Orden de San Hermenegildo, con la antigüedad de 8 de octubre de 1911.—R. O. 6 abril de 1912.—*D. O.* núm. 80.

C.e D. José Maranges Camps, íd. íd. con la de 27 de Diciembre de 1911.—Id.—Id.

Recompensas.

C.n D. Gonzalo Zamora Andreu, se le concede la cruz de 1.ª clase del Mérito Militar, con distintivo rojo, por su distinguido comportamiento y méritos contraídos en la operación realizada desde Monte Arrui el 20 de enero último y reconocimiento de Tenain el 8 de febrero siguiente.—R. O. 10 Abril de 1912. - *D. O.* núm. 82.

C.n D. Juan Nolla Badía, se le concede la íd. íd. con íd., pensionada, por su distinguido comportamiento y méritos contraídos en el combate sostenido con los moros rebeldes en el zoco de Tenain de Beni-Bu-Yahi (Melilla), el día 19 de febrero último. Id.—Id.

1.er T.e D. Felipe Rodríguez López, se le concede la íd. íd. con íd. sin pensión, por íd. íd.—Id.—Id.

C.n D. Eduardo Barrón y Ramos de Sotomayor, se le concede la cruz de 1.ª clase del Mérito Militar con distintivo blanco y pasador de «Industria», por haber prestado sus servicios durante cuatro años, en establecimientos de Industria Militar.—R. O. 11 abril de 1912.--*D. O.* núm. 84.

C.l Sr. D. Fernando Carreras Iragorri, se le concede la cruz de 3.ª clase del Mérito Militar con distintivo blanco pensionada, como comprendido en el artículo 19 del vigente reglamento de recompensas en tiempo de paz.—R. O. 22 abril de 1912. *D. O.* núm. 92.

T. C. D. Jorge Soriano y Escudero, se le concede la cruz de 2.ª clase del Mérito Militar con distintivo blanco y pasador del profesorado, en premio á los extraordinarios servicios que viene prestando en el profesorado de la Escuela Superior de Guerra, decla-

Empleos en el Cuerpo.	Nombres, motivos y fechas.
	rándola pensionada por haber cumplido el plazo de seis años sin interrupción en el ejercicio del mismo.—R. O. 20 abril de 1912.—*D. O.* núm. 93.
T. C.	D. Vicente García del Campo, se le concede la cruz de 2.ª clase del Mérito Militar con distintivo blanco y pasador de Industria, por haber prestado sus servicios durante cuatro años en establecimientos de Industria Militar.—R. O. 24 abril de 1912.—*D. O.* núm. 95.
T. C.	D. Francisco Díaz Domenech, se le concede la cruz de 2.ª clase del Mérito Militar con distintivo rojo, por los méritos contraídos como representante de Guerra en la construcción del ferrocarril de Zeluán.—R. O. 6 de abril de 1912.
	Destinos.
C.l	Sr. D. Narciso Eguía y Arguimbau, del Estado Mayor Central á Director de los Talleres del Material de Ingenieros.—R. O. 2 abril de 1912. *D. O.* núm. 77.
C.n	D. Roger Espín Alfonso, se dispone cese en el cargo de Ayudante de Campo del General de Brigada, D. Vicente Cebollino, Comandante General de Ingenieros de la 4.ª Región.—R. O. 6 abril de 1912.—*D. O.* núm. 79.
C.n	D. Teodoro Dublang y Uranga, se le concede la vuelta al servicio activo.—R. O. 11 abril de 1912.—*D. O.* número 84.
C.l	Sr. D. Luis Iribarren y Arce, ascendido, de la Comandancia de Toledo á situación de excedente en la 1.ª Región. R. O. 24 abril de 1912.—*D. O.* núm. 94.
T. C.	D. José García y de los Ríos, ascendido, de reemplazo en la 6.ª Región, continúa en igual situación.—Id.—Id.
T. C.	D. Rafael Melendreras y Lorente, de excedente en la 1.ª Región á la Comandancia de Toledo.—R. O. 24 abril de 1912.—*D. O.* núm. 94.
C.e	D. Juan de la Puente Hortal, ascendido, del 6.º Regimiento Mixto al 1.º de igual denominación.—Id.—Id.
C.e	D. Segundo López Ortíz, del 1.er Regimiento Mixto al 6.º de la misma denominación.—Id.—Id.
C.n	D. Luis Palanca Martínez, de excedente en la 1.ª Región por cese de Ayudante de Campo, al 6.º Regimiento Mixto.—Id.—Id.
C.n	D. Gregorio Francia y Espiga, de excedente en la 1.ª Región, al 6.º Regimiento Mixto.—Id.—Id.
C.n	D. Vicente Jiménez de Azcárate y Altimiras, ascendido, del Regimiento de Pontoneros, al 6.º Regimiento Mixto.—Id.—Id.
C.e	D. Benito Chias y Carbó, se dispone cese en el cargo de Ayudante de Campo del General de Brigada D. Enrique Faura, Jefe de Estado Mayor de la Capitanía General de la 6.ª Región.—R. O. 27 abril 1912.—*D. O.* núm. 97.
C.n	D. Enrique Sáiz y López, se le destina á las inmediatas órdenes del E. S. Ministro de la Guerra.—R. O. 30 abril de 1912.
	Comisiones.
C.e	D. Fermín de Sojo y Lomba, una mixta para la construcción de la carretera de 3.er orden del Barranco de las Vacas» á la «Hoya del Pajar», en el Valle de Teneiros por el Alcanil y el Lomo de la Cruz (Gran Canaria).—R. O. 25 Marzo de 1912.
C.e	D. Casimiro González é Izquierdo, otra mixta para el estudio de los caminos vecinales de Badajoz á Campomayor y trozo del de Puente de Palmas á la carretera de

Empleos en el Cuerpo.	Nombres, motivos y fechas.
	Olivenza.—R. O. 14 Marzo de 1912.
C.ª	D. Rudesindo Montoto y Barral, se dispone asista como representante oficial del Cuerpo de Ingenieros del Ejército, al VI Congreso de la Asociación Internacional para pruebas de materiales que se inaugurará en New-York el 3 de Septiembre del corriente año.—R. O. 23 Marzo de 1912.
C.ª	D. Luis Castañón Cruzada, se dispone continúe agregado á la Comisión de Táctica para cooperar á la redacción del Reglamento Táctico de todas las unidades de Ingenieros que tengan material á lomo y rodado.—R. O. 30 Marzo de 1912.
C.n	D. José Rodrigo-Vallabriga y Brito, una mixta para el estudio del puerto de San Sebastián de la Gomera.—R. O. 12 abril de 1912.
T. C.	D. Juan Avilés Arnau, otra mixta para el estudio del ferrocarril de Sans-Girons-Lérida (Noguera-Pallaresa).—R. O. 19 de abril de 1912.
	Sueldos, haberes y gratificaciones.
C.n	D Joaquín Salinas y Romero, se le concede el derecho á la gratificación anual de 600 pesetas correspondiente á los diez años de efectividad en su empleo.—R. O. 18 abril de 1912.—*D. O.* número 90.
C.n	D. Luis Ugarto y Sainz, íd. íd.—Id.—Id.
C.n	D. Guillermo Ortega y Agullá, íd, íd.—Id.—Id.
C.n	D. José Estevan Clavillar, íd. íd.—Id.—Id.
C.l	Sr. D. Narciso Eguía y Arguimbau, se le concede la gratificación anual de 1.500 pesetas.—Id. Id.
C.n	D. Emilio Jiménez Millas, íd. íd.—R. O. 30 abril de 1912. *D. O.* núm. 100.

Empleos en el Cuerpo.	Nombres, motivos y fechas.
	Licencias.
C.ª	D. Miguel Manella y Corrales, una de dos meses por enfermo para Moralejo (Jaén).—Orden del Capitán general de la 1.ª Región.—8 marzo de 1912.
C.ª	D. D. Fermín de Sojo y Lomba, otra de íd. íd. para Solares (Santander) y Madrid.—Id. íd. íd. de Canarias.—23 marzo de 1912.
C.ª	D. Félix Angosto y Palma, se le concede un mes de íd. para asuntos propios para París (Francia).—R. O. 9 abril de 1912.—*D. O.* núm. 81.
C.ª	D. José Briz y López. una de dos meses por enfermo para Campillo de Altobuey (Cuenca) y Madrid.—Orden del Capitán general de la 6.ª Región.—13 abril de 1912.
T. C.	D. Dionisio Delgado y Domínguez, íd. íd. íd. para Madrid y Badajoz.—Id. íd. íd.—27 abril de 1912,
	Excedencia.
C.ª	D. Miguel Eurile García, queda en esta situación por pase á la Seccion de Reserva del General de División D. Luis de Espeleta y Contreras, de quien era Ayudante de órdenes.—Orden del Capitán General de la 1.ª Región.—5 marzo de 1912.
	Reemplazo.
C.n	D. Antonio López Martínez, pasa á dicha situación con residencia en la 2.ª Región.—R. O. 11 abril de 1912.—*D. O.* núm. 84.
C.n	D. Emilio Ostos y Martín, Id. íd.—R. O. 25 abril de 1912.—*D. O.* núm. 96.
	Matrimonios.
1.er T.ª	D. Adolfo Pierrad Pérez, se le concede licencia para contraerlo con D.ª Luisa Mone-

Empleos en el Cuerpo.	Nombres, motivos y fechas.
	dero Roarbe.—R. O. 6 abril de 1912.— *D. O.* núm. 80.
C.ª	D. Fernando Uriol y Dutier, íd. íd. con D.ª María de la Paz Salcedo y Anso.—R. O. 13 abril de 1912.—*D. O.* núm. 85.
	ESCALA DE RESERVA
	Cruces.
1.er T.e	D. Juan Gómez Alvarez, se le concede la cruz de la Real y Militar Orden de San Hermenegildo con la antigüedad de 16 de enero de 1912.—R. O. 6 abril de 1912.—*D. O.* número 80.
	Recompensas.
2.º T.e	D. Antonio Rodríguez Alcalde, íd. íd. de 1.ª clase del Mérito Militar con distintivo rojo por su distinguido comportamiento y méritos contraídos en en el comcate sostenido con los moros rebeldes en el zoco de Tenain de Beni-Bu-Yahi (Melilla) el día 19 de febrero último.—R. O. 10 abril de 1912.—*D. O.* núm. 82.
	Licencias.
2.º T.e	D. Antonio Sánchez Burgos, dos meses de licencia por enfermo para Barcelona é Hijar (Teruel).—Orden del Capitán general de Canarias.—23 abril de 1912.
	Residencia.
2.º T.e	D. Pedro Mach Casas, se le concede traslado de residencia para Barcelona.—Orden del Capitán General de la 1.ª Región.—2 marzo de 1912.
	PERSONAL DEL MATERIAL
	Retiros.
C. de F. de 1.ª	D. Hermenegildo Cuesta Ruiz, se le concede el retiro para Guadalajara.—R. O. 23 abril de 1912.—*D. O.* núm. 93.
C. del M.	D. Lorenzo Alcázar Alcalde, íd. íd. para Badajoz.—R. O. 26 abril de 1912.—*D. O.* núm. 96.
	Destinos.
C. de F. de 1.ª	D. Dámaso Ibáñez Alonso, de excedente en la 4.ª Región con residencia en Figueras á la Comandancia de Gerona.—R. O. 25 abril de 1912.—*D. O.* núm. 96.
A. de O.	D. Francisco Bustamante Asenjo, de nuevo ingreso, con el sueldo de 1.250 pesetas anuales á la Comandancia de Segovia.—R. O. 29 abril de 1912.—*D. O.* núm. 98.
	Sueldos, haberes y gratificaciones.
M. de O.	D. Juan Urruti Castejón, se le concede el sueldo anual de 3.500 pesetas á partir del 1.º de mayo próximo, por cumplir el 26 del actual 20 años de servicios como maestro de Obras Militares de plantilla.—R. O. 6 abril de 1912.—*D. O.* número 80.

Asociación del Colegio de Santa Bárbara y San Fernando

Tesorería del Consejo de Administración.

BALANCE de Caja correspondiente al mes de la fecha.

DEBE	Pesetas
Existencia anterior	89.191,50
Cuotas de Cuerpos y Socios del mes de marzo	8.842,45
Pensiones de dote acreditadas en íd	1.511,00
Recibido por el Colegio de la Administración militar (consignación de marzo)	4.328,90
Idem por íd. de la Caja de la Asociación	5.500,00
Idem por honorarios de alumnos internos, etc	788,42
Idem por comida de Oficiales de servicio	37,20
Recibos por pensiones de alumnos internos, abonados en la Caja de la Asociación	516,95
Idem por importe de cuatro reglas de cálculo vendidas	100,00
Idem por donativo Arias de marzo 10 pesetas y del Cuerpo de Ingenieros 5.000	5.010,00
Suma	115.826,42

HABER	
Socios bajas	41,00
Gastos de Secretaría	233,00
Pensiones satisfechas á huérfanos	1.986,00
Idem de dote acreditadas en marzo	1.511,00
Gastado por el Colegio en íd	3.993,30
Entregado al Cajero del Colegio en íd	5.500,00
Gastado en obras del Colegio en íd	3.834,15
Por lo abonado al Colegio de niñas por enero, febrero y marzo	5.544,60
Por lo pagado por el Colegio por sueldos de personal civil y gratificación	1.584,80
Por lo pagado por muebles y viajes de alumnos	565,00
Por lo pagado por el Colegio, pensiones á huérfanos, licencia y menor edad	273,00
Existencia en Caja, según arqueo	90.760,57
Suma	115.826,42

DETALLE DE LA EXISTENCIA EN CAJA

En metálico en Caja	1.633,04
En íd. en la Caja del Colegio	732,08
En c/c en el Banco de España	4.000,00
En carpetas de cargos pendientes	4.462,40
En papel del Estado depositado en el Banco de España (37.500 pesetas nominales en títulos del 4 por 100 interior)	31.012,25
En la Caja de Ahorros	42.791,00
Pensiones giradas y pendientes de devolución de recibos	5.114,50
En carpeta de abonarés pendientes de hacer efectivos	1.015,30
Suma	90.760,57

NÚMERO DE SOCIOS EXISTENTES EN EL DÍA DE LA FECHA

	Capitanes Generales.....	Generales de División.....	Generales de Brigada.....	Coroneles.....	Tenientes Coroneles.....	Comandantes.	Capitanes.....	Tenientes.....	TOTAL.....
Existencia en 15 de marzo 1912...	»	5	28	128	197	310	727	504	1.899
Altas.....	»	»	1	1	4	6	8	5	25
Suma.....	»	5	29	129	201	316	735	509	1.924
Bajas.....	»	»	»	1	4	6	8	9	28
Quedan	»	5	29	128	197	310	727	500	1.896

NÚMERO DE HUÉRFANOS EXISTENTES EN EL DÍA DE LA FECHA Y SU CLASIFICACIÓN

	En el Colegio.	Por incorporar.....	En Academias militares.....	En carreras civiles.....	Con pensión..	Pensión de dote.....	Aspirantes....	TOTALES....
Varones.....	62	1	21	4	19	»	5	112
Hembras.....	35	3	»	»	37	34	10	119
TOTALES.....	97	4	21	4	56	34	15	231

Madrid 15 de abril de 1912.

EL TENIENTE CORONEL TESORERO,
Federico Baeza.

V.º B.º
EL GENERAL VICEPRESIDENTE,
Govantes.

BIBLIOTECA DEL MUSEO DE INGENIEROS

RELACION de las obras compradas y regaladas que se han recibido en la misma en el mes de marzo de 1912.

Clasificación.

OBRAS COMPRADAS

Gallego: Estudios y tanteos. Tomo III. 1912, Madrid. 1 vol., 563 páginas, 34 láminas. 16 × 10..... I-n-3

Espasa (editor): Enciclopedia Universal Ilustrada Europeo-Americana. Tomo XII. s. a., Barcelona. 21 × 12..... A-a-1

Kersten: Puentes de hormigón armado.—Guía teórica y práctica. 1912, Madrid. 1 vol., 496 páginas, 938 figuras. 19 × 11. Traducida de la 2.ª edición alemana por Manuel María Arrillaga..... I-i-3 G-k-1

Escard: Les lampes électriques à arc, à incandescence et à luminiscence. 1912, Paris. 1 vol., 445 páginas, 307 figuras. 17 × 10..... E-g-4

Sartori: La technique pratique des courants alternatifs. 2.ª y 3.ª edición. 1909-10, Paris. 2 vols. 642-644 páginas con figuras. 17 × 9. Traducida del italiano por J. A. Montpellier..... E-e-2

Varios: Hygiène générale des villes et des agglomérations communales. 1910, Paris. 1 vol., 711 páginas con figuras. 19 × 10. Fascículo XII del *Traité d'Hygiène* de Brouardel et Mosny..... 1-m-3

Calmette, Imbeaux et **Pottevin:** Egouts et vidanges-Ordures ménagères. Cimetières. 1911, Paris. 1 vol. 568 páginas 268 figuras. 19 × 10. Fascículo XV del *Traité d'Hygiène* de Brouardel et Mosny. I-m-3

Delambre: Grandeur et figure de la terre. 1912, Paris. 1 vol., 400 páginas con figuras. 18 × 10..... D-b-1

Ventou-Duclaux: Les turbines à gaz. 1912, Paris. 1 vol., 128 páginas con figuras. 16 × 9..... G-b-9

Bellezza: Ponti in cemento armato per strade ordinarie. 1912, Roma. 1 vol., 161 páginas con figuras. 19 × 11..... G-k-1 I-i-3

OBRAS REGALADAS

Gay, Escriche y **Sala-Bonfill:** Contribución á la campaña de propaganda antiduelista en España. 1911, Barcelona. 1 vol., 103 páginas. 17 × 11. Por los autores..... A-ñ-1

Enseñanzas de la campaña del Rif en 1909. 1911, Madrid. 1 vol., 323 páginas. 15 × 8. Por el Estado Mayor Central del Ejército..... J-l-5 B-h-3

Modelo de pliego de condiciones facultativas, redactado por el Laboratorio del Material de Ingenieros (Reglamentario para las Comandancias de Ingenieros). 1910, Madrid. 1 vol., 54 páginas. 16 × 10. Por el Capitán de Ingenieros D. Eduardo Gallego..... H-a-2

Clasificación.

Blanco: Oración fúnebre, pronunciada en los funerales que el Ilustre Ayuntamiento de Villafranca del Bierzo, celebró el día 3 de enero de 1912, en honor del heróico Capitán de Ingenieros D. Félix López Pérez, muerto gloriosamente en la campaña del Rif. 1912, Astorga. un volumen, 14 páginas. 16 × 9. Por el autor..... J-p-2

La Llave: La enseñanza militar en España de 1759 á 1823. Conferencia. 1911, Madrid. 1 vol., 28 páginas. 17 × 10. Por el autor, Coronel de Ingenieros..... B-e-1

Ruiz Benítez de Lugo y **Marfil:** Servicio militar obligatorio. 1912, Madrid. 1 vol., 221 páginas. 14 × 8. Por los autores..... B-c-2

Aranáz: Nuevos explosivos. 1911, Madrid. 1 vol., 68 páginas. 17 × 9. Por el autor,..... B-q-14

García Pérez: Braulio de la Portilla y Sancho. 1911, Toledo. 1 vol., 37 páginas. 15 × 8. Por el autor..... J-p-2

Victory: Necesidad de completar y combinar las defensas terrestres y marítimas de Menorca. Conferencia. 1911, Mahón. 1 vol., 31 páginas, 3 croquis. 16 × 10. Por el autor..... H-g-3

Moreno (Traductor): El cálculo infinitesimal al alcance de todos. 1912, Madrid. 1 vol., 197 páginas con figuras. 15 × 8. Traducida del inglés. Por el traductor..... C-h-1

La Llave: Los campos de maniobras y de tiro del Ejército rumano (1908). 1911, Madrid. 1 vol., 20 páginas. 17 × 11. Por el autor..... B-d-3 / B-ñ-7

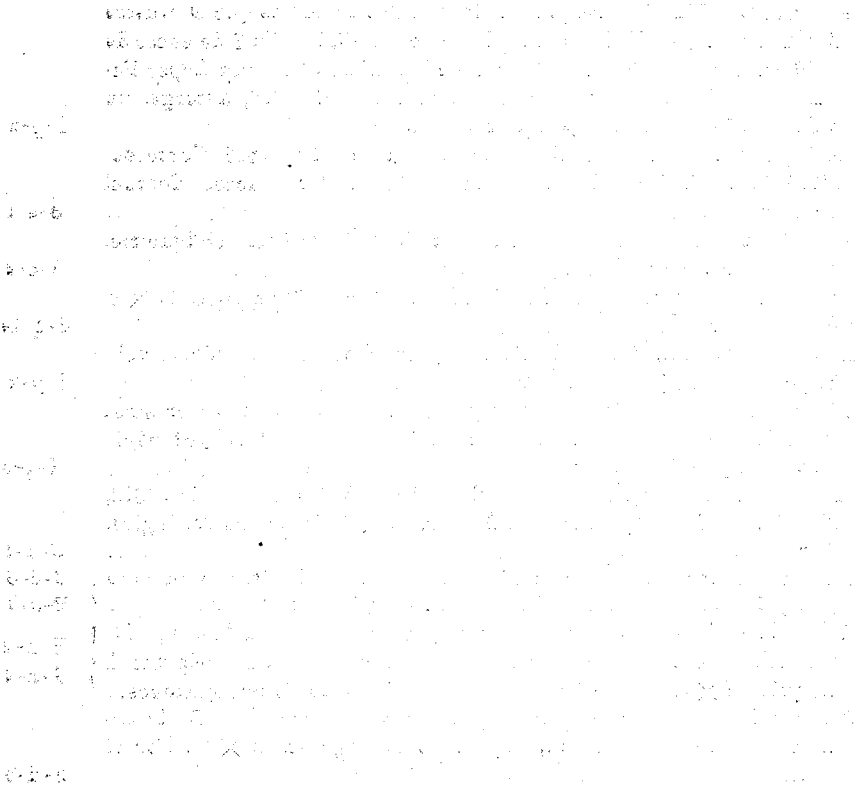
Radiotelegrafía. Cartilla de legislación para uso de los radiotelegrafistas militares. Cuaderno primero. 1912, Madrid, 1 vol., 132 páginas, 1 croquis. 17 × 9. Por el Centro Electrotécnico y de Comunicaciones.. H-n-2 / G-n-4

Cirera: La previsión del tiempo. Lo que es. Lo que será. Conferencias. 1912, Barcelona. 1 vol., 48 páginas con figuras. 21 × 13. Por el autor..... F-d-3

Madrid 10 de abril de 1912.

V.° B.°
EL CORONEL DIRECTOR,
Topete.

EL CAPITÁN BIBLIOTECARIO,
Leopoldo Giménez.



Asociación Filantrópica del Cuerpo de Ingenieros del Ejército.

BALANCE *de fondos correspondiente al mes de mayo de 1912.*

Pesetas.

CARGO

Existencia en 30 de abril.....	45.237,00
Abonado durante el mes:	
Por el 1.er Regimiento mixto..	85,90
Por el 2.º id. id.	76,15
Por el 3.er id. id.	95,05
Por el 4.º id. id.	»
Por el 5.º id. id.	92,35
Por el 6.º id. id.	»
Por el 7.º id. id.	93,45
Por el Regim. de Pontoneros.	75,55
Por el Bon. de Ferrocarriles..	65,60
Por la Brigada Topográfica...	14,45
Por la Academia del Cuerpo..	181,45
En Madrid.....	879,30
Por la Deleg.n de la 2.ª Reg.n	143,90
Por la id. de la 3.ª id.	122,35
Por la id. de la 4.ª id.	102,55
Por la id. de la 5.ª id.	95,10
Por la id. de la 6.ª id.	102,90
Por la id. de la 7.ª id.	81,20
Por la id. de la 8.ª id.	71,45
Por la íd. de Mallorca....	52,50
Por la id. de Menorca....	49,45
Por la id. de Tenerife.....	43,90
Por la id. de Gran Canar.ª	63,60
Por la id. de Ceuta.....	29,50
Por la Delegación de Melilla..	82,80
Intereses de las 35.000 pesetas nominales que en títulos de la Deuda amortizable al 5 por 100 posee la Asociación; cupón vencido en 15 del actual.	350,00
Suma el cargo.....	48.287,45

DATA

Pagado por la cuota funeraria del socio fallecido, Teniente Coronel D. Venancio Fúster Recio.....	3.000,00
Idem por la íd. del íd. íd., Capitán D. Federico de Mendicuti Luna.....	3.000,00
Nómina de gratificaciones del escribiente y del cobrador..	115,00
Suma la data.....	6.115,00

RESUMEN

Importa el cargo.....	48.287,45
Idem la data.....	6.115,00
Existencia en el día de la fecha	42.172,45

DETALLE DE LA EXISTENCIA

En títulos de la Deuda amortizable al 5 por 100 (35.000 pesetas nominales) depositados en el Banco de España, por su valor en compra.....	35.577,50
En el Banco de España, en cuenta corriente.....	6.594,95
Total igual.....	42.172,45

MOVIMIENTO DE SOCIOS

Existían en 30 de abril último, según balance.....	710
BAJAS	
D. Federico de Mendicuti y Luna, por fallecimiento....	1
Quedan en el día de la fecha..	709

Madrid, 31 de mayo de 1912.=El teniente coronel, tesorero, JUAN MONTERO.=Intervine: El coronel, contador, JAVIER de MANZANOS.=V.º B.º El General, Presidente, BANÚS.

NOVEDADES OCURRIDAS EN EL PERSONAL DEL CUERPO

EN EL MES DE MAYO DE 1912

Empleos en el Cuerpo.	Nombres, motivos y fechas.

ESCALA ACTIVA

Bajas.

C.ª D. Federico Mendicuti y Luna, por fallecimiento ocurrido el día 13 de mayo de 1912 en Cabezas de San Juan (Sevilla), donde disfrutaba licencia por enfermo.

Ascensos.

A Teniente Coronel.

C.ª D. Ignacio Ugarte y Macazaga. —R. O. 3 mayo de 1912.—*D. O.* núm. 101.

A Comandante.

C.ª D. Ricardo Echevarría y Ochoa. —Id.—Id.

A Capitán.

1.er T.e D. Francisco Carcaño y Más.—Id.—Id.

Cruces.

T. C. D. Adolfo del Valle y Pérez, se le concede la placa de la Real y Militar Orden de San Hermenegildo con la antigüedad de 31 de agosto de 1911.—R. O. 1.º mayo de 1912.—*D. O.* núm. 101.

C.l Sr. D. Atanasio Malo y García, íd. id.—R. O. 15 mayo de 1912. —*D. O.* núm. 111.

T. C. D. Baltasar Montaner y Bennazar, íd. íd.—R. O. 30 mayo de 1912.—*D. O.* núm. 122.

C.e D. Enrique Toro y Vila, íd. íd. con la de 12 de febrero de 1912.—Id.—Id.

C.ª D. Emilio Navasqüés y Sáez, íd. la cruz de íd. íd. con la antigüedad de 8 de agosto de 1911. —Id.—Id.

Empleos en el Cuerpo.	Nombres, motivos y fechas.

Recompensas.

C.l Sr. D. Guillermo de Aubarede y Kierulf, se le concede la cruz de tercera clase del Mérito Militar, con distintivo blanco, por haberse distinguido en el restablecimiento del orden público, alterado por las huelgas y manifestaciones revolucionarias, ocurridas en el mes de septiembre del año próximo pasado.—R. O. 3 mayo de 1912.—*D. O.* núm. 101.

C.ª D. Miguel García de la Herrán, íd. la cruz de primera clase de íd. íd. con íd. por íd. íd.—Id.—Id.

C.ª D. Ramón Valcárcel y López de Espila, íd. la cruz de primera clase de íd. íd. con íd., pensionada, por íd. íd.—Id. —Id.

1.er T.e D. Francisco Lena López, íd. la cruz de primera clase de íd. íd. con íd., sin pensión, por íd. íd.—Id.—Id.

1.er T.e D. José Fernández Lerena, íd. íd. por íd. íd.—Id.—Id.

C.ª D. Rafael Marín del Campo y Peñalver, íd. íd. por íd. íd.—Id.—Id.

C.e D. José Aguilera y Merlo, íd la cruz de segunda clase de íd. íd. con íd. íd., pensionada, por íd. íd.—Id.—Id.

C.ª D. Salvador Navaro de la Cruz, íd. la cruz de primera clase de íd. íd. con íd. íd., sin pensión, por íd. íd.—Id.—Id.

C.e D. Agustín Scandella y Beretta, íd. la cruz de segunda clase de íd. íd. con íd. íd. por íd. íd. —Id.—Id.

C.ª D. Antonio Notario de la Muela, íd. la cruz de primera clase de íd. íd. con íd. íd. por íd. íd.—Id.—Id.

Empleos en el Cuerpo.	Nombres, motivos y fechas.
C.ª	D. Manuel Azpiazu y Paúl, se le concede la cruz de primera clase del Mérito Militar. con distintivo rojo, por su distinguido comportamiento y méritos contraidos en la operación realizada para la ocupación de los Tumiats y Sammar (Melilla) el día 22 de marzo último.—R. O. 4 mayo de 1912.—*D. O.* núm. 102.
1.er T.e	D. José Lafita y Jecebek. íd. id. por íd. íd.—Id.—Id.
C.ª	D. José Rivadulla y Valera, íd. id. por íd. íd.—Id.—Id.
C.ª	D. Juan Martínez y Fernández, íd. íd.. pensionada, por íd. íd. —Id.—Id.
	Destinos.
C.l	Sr. D. Manuel Acebal y del Cueto. de excedente en la 1.ª Región, al Estado Mayor Central.—R. O. 30 abril de 1912.—*D. O.* núm. 101.
T. C.	D. Ignacio Ugarte y Macazaga, asceudido, del 5.º Regimiento mixto á situación de excedente en la 6.ª Regién.—R. O. 14 mayo de 1912.—*D. O.* número 109.
C.e	D. Ricardo Echevarría Ochoa, ascendido, de la Comandancia de Mallorca, á la Comandancia de Gijón.—Id.—Id.
C.e	D. Antonio Gómez de la Torre Botín, de la Comandancia de Gijón, al 5.º Regimiento mixto.—Id.—Id.
C.ª	D. Francisco Carcaño Más ascendido, de la compañía de Zapadores de la Comandancia de Melilla, al 3.er Regimiento mixto.—Id.—Id.
C.ª	D. Ramón Taix Atorrasagasti, del Colegio de huérfanos de Santa Bárbara y San Fernando, á la Comandancia de Mallorca.—Id.—Id.
C.ª	D. Vicente Jiménez de Azcárate y Altimiras, del 6.º Regimiento mixto, al 1.º—Id.—Id.
C.ª	D. Luis Zorrilla Polanco, de situación de excedente en la 1.ª Región, al 3.er Regimiento mixto.—Id.—Id.
C.ª	D. Mariano Sainz y Ortiz de Urbina, del 1.er Regimiento mixto, al 6.º—R. O. 14 mayo de 1912.—*D. O.* núm. 109.
1.er T.e	D. Braulio Amaró Gómez, de la compañía de Telégrafos del 6.º Regimiento mixto, á la compañía de Zapadores de la Comandancia de Melilla.—Id.—Id.
T. C.	D. José García y de los Ríos, se le concede la vuelta al servicio activo, debiendo continuar en la situación de reemplazo en que se encuentra hasta que le corresponda ser colocado.—R. O. 23 mayo de 1912.—*D. O.* núm. 116.
C.ª	D. Francisco Carcaño y Más, del 3.er Regimiento mixto, al 6.º—R. O. 28 mayo de 1912.—*D. O.* núm. 119.
C.ª	D. Luis Palanca y Martínez, del 6.º Regimiento mixto, al 3.º —Id.—Id.
C.e	D. Prudencio Borra y Gaviria, de la Comandancia de Tenerife, á situación de excedente en la 2.ª Región.—R. O. 31 mayo de 1912.—*D. O.* número 123.
C.ª	D. Gregorio Francia y Espiga, se le destina á las inmediatas órdenes del Excmo. Sr. Ministro de la Guerra.—R. O. 27 mayo de 1912.
	Clasificaciones.
C.l	Sr. D. Ignacio Beyens y Fernández de la Somera, se le declara apto para el ascenso.—R. O. 3 mayo de 1912.—*D. O.* núm. 102.
C.l	Sr. D. Luis Elío y Magallón. íd. íd.—Id.—Id.
C.l	Sr. D. José Saavedra y Lugilde, íd. íd.—Id.—Id.
C.l	Sr. D. Enrique Carpio y Vidaurre, íd. íd.—Id.—Id.
C.l	Sr. D. Fernando Carreras é Iragorri, íd. íd.—Id.—Id.
C.l	Sr. D. Juan de Pagés y Millan, íd. íd.—Id.—Id.
C.l	Sr. D. Narciso de Eguía y Arguimbau, íd. íd.—Id.—Id.

Empleos en el Cuerpo.	Nombres, motivos y fechas.
	Comisiones.
C.ª	Sr. D. Fernando Carreras, una mixta para estudio y redacción del plan de vías de servicio de la zona marítimo-terrestre del puerto de la Luz.—R. O. 20 mayo de 1912.
T. C.	D. Juan Vilarrasa y Fournier, se le concede un mes de comisión no indemnizable del servicio para Lérida, al objeto de realizar experiencias de tiro en el polígono de Gardeny.—R. O. 31 mayo de 1912.
	Licencias.
C.ª	S. D. José Ramírez Falero, se le concede prórroga de dos meses á la que, por enfermo, disfruta en Almería.—Orden del Capitán General de la 8.ª Región, 1.º mayo de 1912.
T. C.	D. Luis Valcárcel y Arribas, íd. una de dos meses, por enfermo, para Guadalajara y Alhama de Aragón.—Orden del Capitán General de la 2.ª Región, 9 mayo de 1912.
C.ª	D. José González Juan, íd. una de dos meses, por asuntos propios, para Tarragona, Mora de Ebro y Gerona.—Orden del Capitán General de la 4.ª Región, 15 mayo de 1912.
C.ª	D. Augusto Ortega Romo, íd. prórroga de dos meses á la que, por enfermo, disfruta en Madrid.—Orden del Capitán General de Melilla, 23 mayo de 1912.
1.er T.e	D. Ricardo Murillo y Portillo, íd. una de dos meses por enfermo, para Guadalajara, Fontanar (Guadalajara) y Zaragoza.—Orden del Capitán General de Melilla, 28 de mayo de 1912.
T. C.	D. Jacobo Arias y Sanjurjo, íd. una de dos meses, por asuntos propios, para Pantán (Lugo), Paderne (Coruña) y La Coruña.—Orden del Capitán General de la 1.ª Región, 28 mayo de 1912.

Empleos en el Cuerpo.	Nombres, motivos y fechas.
	Excedencia.
C.n	D. Roger Espín Alfonso, pasa á dicha situación por cese de Ayudante de campo del General de Brigada D. Vicente Cebollino, Comandante General de Ingenieros de la 4.ª Región.—R. O. 3 de mayo de 1912.
	Reemplazo.
T. C.	D. Mauro García Martín, pasa á dicha situación por enfermo, con residencia en Valladolid.—Orden del Capitán General de la 7.ª Región 18 de mayo de 1912.
C.e	D. Benito Chias y Carbó, íd. íd. con residencia en la 4.ª Región.—R. O. 28 de mayo de 1912.—*D. O.* núm. 119.
	Matrimonios.
C.n	D. Felipe Arana y Vivanco, se le concede licencia para contraerlo con D.ª Julita García Benito.—R. O. 3 de mayo de 1912.—*D. O* núm. 102.
	ESCALA DE RESERVA
	Cruces.
1.er T.e	D. Julián Hidalgo Izquierdo, se le concede la cruz de la Real y Militar Orden de San Hermenegildo con la antigüedad de 10 de diciembre de 1911.—R. O. 15 de mayo de 1912.—*D. O.* núm. 111.
1.er T.e	D. Matías Pérez Pérez, íd. íd. con la antigüedad de 30 de noviembre de 1911.—R. O. 30 de mayo de 1912.—*D. O.* número 122.
	Recompensas.
C.n	D. Manuel Pérez Carbonell, se le concede la cruz de primera clase del Mérito Militar con distintivo blanco por haberse distinguido en el restablecimiento de orden público, alterado por las huelgas y mani.

Empleos en el Cuerpo.	Nombres, motivos y fechas.
	festaciones revolucionarias, ocurridas en el mes de septiembre del año proximo pasado.—R. O. 3 de mayo de 1912. —*D. O.* núm. 101.
2.º T.º	D. Angel Marín Roman, íd. la cruz de íd. íd. con íd. íd. por íd. íd.—Id.—Id.
	Matrimonios.
2.º T.º	D. José Martín Sarmiento, se le concede licencia para contraerlo con D.ª María del Carmen García Muñoz.—R. O. 31 de mayo de 1912. -*D. O.* número 123.
	Residencia.
2.º T.º	D. Valentín Ortiz López, se le concede traslado de residencia para Madrid.—Orden Capitán General 3.ª Región.—4 de mayo de 1912.
	PERSONAL DEL MATERIAL
	Retiros.
C. de F. de 2.ª	D. Gregorio Pérez Peinado, se le concede para Melilla.—R. O. 20 mayo de 1912.—*D. O.* núm. 111.
	Destinos.
M. de O.	D. Manuel Caballero y Sierra, se dispone cese en la comisión que desempeñaba en Ceuta y se incorpore á la Comandancia de Barcelona, á la que pertenece de plantilla.—R. O. 9 mayo de 1912.—*D. O.* número 106.
M. de O.	D. Jaime Sagalés y Ratés, íd. íd. y que se incorpore á la Comandancia de Algeciras.—Id.—Id.
M. de O.	D. Eduardo Fumadó y Ballesté, de situación de reemplazo por enfermo en Bujalance (Córdoba), á la Comandancia de Badajoz.—R. O. 23 mayo de 1912.—*D. O.* núm. 116.
C. del M.	D. Pedro Vivas Iglesias, de nuevo ingreso, con el sueldo anual de 2.000 pesetas á la Comandancia de Badajoz.—R. O. 29 mayo de 1912.—*D. O.* núm. 120.
C. del M.	D. Faustino Díaz López, de íd. íd. á la Academia del Cuerpo. —Id.—Id.
C. de F. de 1.ª	D. José Muñoz Fernández, de la Comandancia de Melilla, con residencia en el Peñón de la Gomera, á la Comandancia de San Sebastián.—R. O. 30 mayo de 1912.—*D. O.* número 122.
	Licencias.
D. del M.	D. Joaquín Pérez Pelegrín, se le conceden dos meses de licencia por enfermo para Ciudad Rodrigo y Fuentes de Oñoro (Salamanca).—R. O. 18 de mayo de 1912.—*D. O.* número 111.

BIBLIOTECA DEL MUSEO DE INGENIEROS

RELACIÓN de las obras compradas y regaladas que se han recibido en la misma en el mes de abril de 1912.

OBRAS COMPRADAS

Clasificación.

Appell: Curso de mecánica. 1911 Segovia. 1 vol. 454 páginas 9 láminas. 17×10..... C-j-1

Nota: Traducida del francés por L. de Gorostiza y R Briso d Montiano.

Bordeaux: Etude raisonnée de l'aéroplane et description critique des modèles actuels. 1912 Paris. 1 vol. 497 páginas 171 figuras. 19×9... G-h 3

Ohlsberg: Handbuch für Funkentelegraphisten, 1911 Berlín. 1 vol. 224 páginas con figuras y 1 carta. 15×10..... G n-4

Dictionnaire militaire. Supplément général, 1911 París. 1 vol. 404 páginas. 22×14..... B-h-5

Escard: L'outillage technique et pratique du dessinateur industriel, 1912 París. 1 vol. 163 páginas 361 figuras. 23×14..... A m-1

Diénert: Eaux douces et eaux minérales, 1912 París. 1 vol. 363 páginas con figuras. 14×8..... E i-4

Bernotti: Fondamenti di strategia navale, 1911 Livorno. 1 vol. 156 páginas con figuras. 18×10..... B-u-8

Bernotti: Fondamenti di tattica navale, 1910 Livorno. 1 vol. 243 páginas con figuras. 17×10..... B-u-8

Burdett: Hospitals and Asylums of the World, 1891-93 London. 5 vols. 4 texto. 348-944 páginas con láminas. 18×11. 1 atlas, 112 láminas. 22×16..... H-ñ-2 / I-e-3

Zschokke: Handbuch der militarischen Sprengtechnik für Offiziere aller Waffen, 1911 Leipzig. 1 vol. 418 páginas 299 figuras 5 láminas. 18×10..... B-q-12

Rouché et Comberousse: Traité de Géométrie, 7.ª edición, 1900 París. 2 vols. 548-664 páginas con figuras, 17×9..... C-d-1

Anuario Militar de España para 1912. 1912 Madrid. 1 vol. 744 páginas. 21×12..... B-a 4

Cours d'Algèbre élémentaire, 6.ª edición. 1911 París. 1 vol. 568 páginas con figuras. 17×10..... C-c-1

Compléments de Trigonometrie et méthodes pour la résolution des problèmes. s. a. París. 1 vol. 800 páginas con figuras. 17×10..... C-e-1

Eléments de Mécanique, 1907 París. 1 vol. 319 páginas con figuras. 15×9..... C-j-1

Eléments de Géometrie descriptive, 1910 París. 1 vol. 458 páginas con figuras. 15×8..... C-f-1

Eléments d'Algèbre, 1911 París. 1 vol. 409 páginas con figuras. 15×9. C-c-1

Eléments d'Arithmétique, 1910 París. 1 vol. 206 páginas. 15×8..... C-b-1

Eléments de Trigonométrie rectiligne. s. a. París. 1 vol. 256 páginas con figuras. 15×9..... C-e-1

Eléments de Géométrie, 1911 París. 1 vol. 523 páginas con figuras. 15×9..... C-d-1

Clasificación.

Tables de logarithmes à cinq décimales pour les nombres de 1 á 10.000, 1903 París. 1 vol. 144 páginas. 16×8..... C-b-3

Exercices sur les compléments d'Algèbre s. a. París. 1 vol. 107 páginas con figuras. 24×15..... C-c-4

Nota: En litografía.

Kuropatkin: Memorie del Generale Kuropatkin, 1911 Milano. 1 vol. 550 páginas. 18×10..... J-u-7

Nota: Traducida del ruso por Natale Pentimelli.

OBRAS REGALADAS

Rodet et **Busquet:** Les courants polyphasés, 1893 París. 1 vol. 182 páginas con figuras. 18×10. Por el Capitán de Ingenieros Don Manuel Hernández Alcalde..... E-f-3

Observations des ascensions internationales simultanées et des stations de montagne et de nuages, 1909.—1910-11 Strasburg. 1 vol. 25×19. Por el Parque Aerostático de Ingenieros..... F-d-4

Del Río: Ciclismo militar (Aportaciones para un Reglamento de campaña), 1912 Madrid. 1 vol. 101 páginas. 17×11. Por el autor, Comandante de Ingenieros..... G-h-2

Delgado: La prevención contra el incendio, 1909 Madrid. 1 vol. 249 páginas con figuras. 19×10. Por el Capitán de Ingenieros D. Carlos Barutell..... I-m-4

Mendizábal: Estudio de algunos aceros especiales, 1910 Madrid. 1 vol. 50 páginas. 19×11. Por el autor..... G-f-4 / A-d-3

García Pérez: El saguntino Romeu, 1912 Toledo. 1 vol. 56 páginas con láminas. 15×8. Por el autor..... J-p-1

Savall: Manual de las pensiones de viudedad y orfandad que corresponden á las familias de Generales, Jefes, y Oficiales del Ejército, 1910 Madrid. 1 vol. 319 páginas. 17×9. Por el autor..... B-g-3

OBRAS REGALADAS POR EL TENIENTE CORONEL DE INGENIEROS D. EUSEBIO TORNER

Casado: Cánovas, su familia, su carácter privado, sus actos públicos. Apuntes bibliográficos. 2.ª edición, 1897 Málaga. 1 vol. 67 páginas. 14×9..... J-o-4

López Cerezo: El General Ricardos y la campaña del Rosellón. Conferencia, 1893 Madrid. 1 vol. 59 páginas. 17×9..... J-p-1

Sosa: Historial del Regimiento de Infantería de Simancas, núm. 64 (años 1572-1898), 1904 Madrid. 1 vol. 82 páginas. 14×7..... B-o-2

Bono: Miscelánea religiosa, política y literaria en prosa y verso, 1870 Madrid. 1 vol. 579 páginas. 17×9..... A-r-1

OBRAS REGALADAS POR EL CAPITAN DE INGENIEROS D. EDUARDO GALLEGO

Primo de Rivera: Memoria dirigida al Senado acerca de su gestión en Filipinas, 1898 Madrid. 1 vol. 196 páginas, 1 carta. 16×10..... J-l-6

Clasificación

Sánchez: Intento bibliográfico de la doctrina cristiana del P. Jerónimo Ripalda, 1908 Madrid. 1 vol. 52 páginas. 18×10..... A-b-4

Arévalo: Estudio de la resistencia eléctrica en los cristales, 1904 Segovia. 1 vol. 28 páginas. 18×10..... E-e-2

Subvenciones para la construcción de edificios escolares, 1909 Madrid. 1 vol. 32 páginas. con lám. 18×12..... I-e-4

Gascón: Algunas observaciones sobre la cuenca de Utrillas, 1903 Madrid. 1 vol, 40 páginas. 18×9..... G-e-1

Ceballos: La nacionalización del poder naval y el concurso para la escuadra, 1908 Madrid. 1 vol. 368 páginas. 18×10..... B-u-1

Etablissements militaires d'éducation en Russie, 1899 Saint-Petersbourg. 1 vol. 137 páginas con figuras. 16×11..... B-e-6

Vizcaino: El cemento portland artificial, sus propiedades y aplicaciones, 1908 Madrid. 1 vol. 179 páginas con figuras. 12×8..... I-g-3 / I-i-3

Mitteilungen der Naturwissenschaftlichen Gesellschaft in Winterthur. V Heft, 1904 Winterthur. 1 vol. 284 páginas con figuras y láminas. 17×10..... A-d-4 / F-a-2 / G-q-5

Linders: Die Formelzeichen, 1905 Leipzig. 1 vol. 96 páginas. 21×13. E-a-3

Navarrete: Manual de Ictiología marina concretado á las especies alimenticias conocidas en las costas de España é Islas Baleares, 1899 Madrid. 1 vol. 275 páginas con figuras y láminas. 19×11..... A-ñ-4 / F-f-1

Garriguet: El valor social del Evangelio, s. a. Madrid. 1 vol. 256 páginas. 14×8..... A-f-2

Nota: Traducida por Angel Avilés.

Hostos: Moral social. 2.ª edición, 1906 Madrid. 1 vol. 262 páginas. 14×8..... A-e-4

Primer Congrés d'higiene de Catalunya. Llibre d'Actes, 1906 Barcelona. 1 vol. 169 páginas. 19×11..... A-d-3 / F-i-5

Rojí: Lecciones elementales de teoría del buque, 1898 Ferrol. 1 vol. 339 páginas con figuras y láminas. 18×11..... H-o-1

Rosa: Memoria leída en la apertura anual de los estudios de la Universidad Pontificia de Santo Tomás de Manila, 1905 Manila. 1 vol. 160 páginas. 20×12..... C-h-4

Mhartin: Los signos de la escritura en las prácticas burocráticas profesionales y literarias, 1908 Madrid. 1 vol. 385 páginas. 15×9... A-o-1

Félix y Flück: Pequeño manual práctico de la vacunación, 1905 Madrid. 1 vol. 126 páginas, 21 figuras. 15×7..... F-i-3

Nota: Traducida del suizo por Gustavo Reboles y Campos.

Willens: La seda artificial. Celulosa y fabricación de la seda artificial, 1905 Madrid. 1 vol. 174 páginas. 13×8..... G-g-5

Nota: Traducida por M. Rodríguez Navas.

Costa: Reseña histórica de los ferrocarriles del Perú, 1908 Lima. 1 vol. 279 páginas con láminas y cartas. 22×15..... G-j-10

Madrid, 10 de mayo de 1912.

V.º B.º
El Coronel Director,
Topete.

El Capitán Bibliotecario,
Leopoldo Giménez.

Asociación Filantrópica del Cuerpo de Ingenieros del Ejército.

BALANCE *de fondos correspondiente al mes de junio de 1912.*

CARGO	Pesetas.
Existencia en 31 de mayo.....	42.172,45
Abonado durante el mes:	
Por el 1.er Regimiento mixto..	85,90
Por el 2.º id. id.	76,15
Por el 3.er id. id.	98,20
Por el 4.º id. id.	152,80
Por el 5.º id. id.	92,35
Por el 6.º id. id.	»
Por el 7.º id. id.	95,25
Por el Regim. de Pontoneros.	72,10
Por el Bon. de Ferrocarriles..	65,60
Por la Brigada Topográfica...	24,45
Por la Academia del Cuerpo..	181,45
En Madrid.....	871,10
Por la Deleg.n de la 2.ª Reg.n	157,30
Por la id. de la 3.ª id.	109,25
Por la id. de la 4.ª id.	103,30
Por la id. de la 5.ª id.	95,10
Por la id. de la 6.ª id.	102,80
Por la id. de la 7.ª id.	81,20
Por la id. de la 8.ª id.	68,30
Por la íd. de Mallorca....	52,00
Por la id. de Menorca	49,45
Por la id. de Tenerife.....	43,90
Por la id. de Gran Canar.ª	32,00
Por la id. de Ceuta.....	22,75
Por la Delegación de Melilla..	81,00
Suma el cargo.....	44.986,15

DATA	Pesetas.
Nómina de gratificaciones del escribiente y del cobrador..	115,00
Suma la data.....	115,00

RESUMEN

Importa el cargo.....	44.986,15
Idem la data.....	115,00
Existencia en el día de la fecha	44.871,15

DETALLE DE LA EXISTENCIA

En títulos de la Deuda amortizable al 5 por 100 (35.000 pesetas nominales) depositados en el Banco de España, por su valor en compra.....	35.577,50
En el Banco de España, en cuenta corriente.....	9.293,65
Total igual.....	44.871,15

NOTA.—Durante el presente mes no ha ha habido alteración en el número de socios, existiendo, por tanto, los 709 indicados en el balance de mayo último.

Madrid, 30 de junio de 1912.=El teniente coronel, tesorero, JUAN MONTERO.=Intervine: El coronel, contador, JAVIER de MANZANOS.=V.º B.º El General, Presidente, BANÚS.

NOVEDADES OCURRIDAS EN EL PERSONAL DEL CUERPO

EN EL MES DE JUNIO DE 1912

Empleos en el Cuerpo.	Nombres, motivos y fechas.

ESCALA ACTIVA

Ascensos.

A Capitán.

1.er T.e D. Francisco Gómez Pérez.—R. O. 1.º junio de 1912.—*D. O.* núm. 123.

A Primeros Tenientes.

(Por haber terminado con aprovechamiento el plan de estudios.)

2.º T.e D. Antonio Espín López.—R. O. 25 junio de 1912.—*D. O.* número 142.
2.º T.e D. Carlos Peláez Pérez Gamoneda.—Id.—Id.
2.º T.e D. Antonio Fernández Bolaños Mora.—Id.—Id.
2.º T.e D. Baldomero Buendía Pérez.—Id.—Id.
2.º T.e D. Vicente Medina González.—Id.—Id.
2.º T.e D. Jesús Aguirre Ortíz de Zárate.—Id.—Id.
2.º T.e D. Genaro Olivié Hermida.—Id.—Id.
2.º T.e D. Fernando Sánchez de Toca Muñoz.—Id.—Id.
2.º T.e D. Francisco Gimeno Galindo.—Id.—Id.
2.º T.e D. Federico Tenllado Gallego,—Id.—Id.
2.º T.e D. Manuel Chueca Martínez.—Id.—Id.
2.º T.e D. Lorenzo Almarza Mallaina.—Id.—Id.
2.º T.e D. Luis Zaforteza Villalonga.—Id.—Id.
2.º T.e D. Pedro Fauquié Lozano.—Id.—Id.
2.º T.e D. José Loizu Ilarraz.—Id.—Id.
2.º T.e D. Carlos Bordóns Gómez.—Id.—Id.
2.º T.e D. Jorge Palanca Martínez Fortuny.—Id.—Id.
2.º T.e D. Antonio Bastos Ansart.—Id.—Id.
2.º T.e D. Antonio Escofet Alonso.—R. O. 25 junio de 1912.—*D. O.* núm. 142.
2.º T.e D. Carlos López de Ochoa Cortijo.—Id.—Id.
2.º T.e D. Alejandro Más de Gaminde.—Id.—Id.
2.º T.e D. Fernando Estévez Tolezano.—Id.—Id.
2.º T.e D. Arturo Fosar Bayarri.—Id.—Id.
2.º T.e D. Vicente Cala Casa-Rubios.—Id.—Id.
2.º T.e D. Francisco Ramírez Ramírez.—Id.—Id.
2.º T.e D. Angel Alfonso de Luna.—Id.—Id.
2.º T.e D. José Fernández Checa y Borrás.—Id.—Id.
2.º T.e D. Antonio Villalón Gordillo.—Id.—Id.
2.º T.e D. Enrique Escudero Cisneros.—Id.—Id.
2.º T.e D. Nestor Picasso Vicent.—Id.—Id.
2.º T.e D. Antonio Sánchez Rodríguez.—Id.—Id.
2.º T.e D. Luis Sousa Peco.—Id.—Id.
2.º T.e D. Jaime Nadal y Fernández Arroyo.—Id.—Id.
2.º T.e D. Rafael Martínez Maldonado.—Id.—Id.
2.º T.e D. Eduardo Meseguer Marín.—Id.—Id.
2.º T.e D. Rafael Ortíz de Zárate López.—Id.—Id.
2.º T.e D. Ricardo Pérez y Pérez de Eulate.—Id.—Id.

Cruces.

C.l Sr. D. Luis Iribarren Arce, se le concede la placa de la Real y Militar Orden de San Hermenegildo con la antigüedad de 31 de agosto de 1911.—R. O. 27 junio de 1912.—*D. O.* núm. 145.
C.e D. Ricardo Ruiz-Zorrilla y Ruiz-Zorrilla, íd. íd. con la misma

Empleos en el Cuerpo.	Nombres, motivos y fechas.
	antigüedad.— R. O. 27 junio de 1912.—*D. O.* núm. 145.
	Recompensas.
C.l	Sr. D. Enrique Carpio Vidaurre, se le concede la cruz de 3.ª clase del Mérito Militar, con distintivo blanco, como comprendido en el art. 19 del vigente Reglamento de recompensas en tiempo de paz.—R. O. 18 junio de 1912.—*D. O.* núm. 137.
C.n	D. Juan Casado Rodrigo, íd. la íd. de 1.ª clase del íd. íd., con íd. íd., como íd. íd.—R. O. 24 junio de 1912.—*D. O.* número 142.
C.n	D. Nicomedes Alcayde y Carvajal, íd. la cruz de 1.ª clase del íd. íd., pensionada, como íd. íd.—R. O. 29 junio de 1912.—*D. O.* núm. 146.
	Destinos.
C.l	Sr. D. Rafael Moreno y Gil de Borja, se le nombra vocal de la Junta que ha de examinar y calificar los trabajos efectuados por los Oficiales del Ejército, aspirantes á ingreso en la Escuela Superior de Guerra.—R. O. 8 junio de 1912.—*D. O.* núm. 128.
C.n	D. Gonzalo Zamora y Andreu, se dispone cese en el cargo de Ayudante de campo del General de División D. Francisco Larrea y Liso, 2.º Jefe del Estado Mayor Central.—R. O. 11 junio de 1912.—*D. O.* número 130.
T. C.	D. José García y de los Ríos, de situación de reemplazo en la 6.ª Región, que tiene concedida la vuelta á activo, al 6.º Regimiento mixto.—R. O. 12 junio de 1912.—*D. O.* número 131.
C.e	D. Luis Castañón y Cruzada, del Centro electrotécnico y de Comunicaciones, á la Comancia de Tenerife.—Id.—Id.
C.n	D. Francisco Gómez Pérez, ascendido, de la brigada Topográfica de Ingenieros, á la misma, como Capitán.—R. O. 12 junio de 1912.—*D. O.* número 131.
C.n	D. Florencio de Achalandabaso y Barrera, de la brigada Topográfica de Ingenieros, á situación de excedente en la 6.ª Región.—Id.—Id.
C.n	D. Luis Zorrilla Polanco, del 3.er Regimiento mixto, al 6.º—Id.—Id.
C.n	D. Eusebio Redondo Ballester, de situación de excedente en Melilla, al 3.er Regimiento mixto.—Id.—Id.
C.n	D. Gonzalo Zamora Andreu, de situación de excedente en la 1.ª Región, por cese de Ayudante de campo, al Regimiento de Pontoneros.—Id.—Id.
C.n	D. Julio Zaragüeta y Urquiola, del 6.º Regimiento mixto, á Ayudante de campo del General de Brigada D. Joaquín Carrasco y Navarro, Jefe de Estado Mayor de la Capitanía general de la 8.ª Región.—R. O. 18 junio de 1912.—*D. O.* núm. 136.
C.n	D. Emilio Goñi y Urquiza, del batallón de Ferrocarriles, á Ayudante de campo del Capitán General de la 6.ª Región.—R. O. 21 junio de 1912.—*D. O.* núm. 139.
1.er T.e	D. Pedro Reixa Puig, del 4.º Regimiento mixto, á las tropas afectas al servicio de aerostación y alumbrado en campaña.—R. O. 28 junio.—*D. O.* número 145.
1.er T.e	D. José Ortiz Echagüe, de las tropas afectas al servicio de aerostación y alumbrado en campaña, á la compañía de Telégrafos del 5.º Regimiento mixto.—Id.—Id.
1.er T.e	D. Guillermo Camargo Segerdhal, del 3.er Regimiento mixto, á la compañía de Zapadores de la Comandancia de Menorca.—Id.—Id
1.er T.e	D. José Fernández de la Puente y Fernández de la Puente, de la compañía de Telégrafos del 3.er Regimiento mixto, al 2.º—Id.—Id.

Empleos en el Cuerpo.	Nombres, motivos y fechas.
1.er T.e	D. Antonio Espín López, ascendido, de la Academia del cuerpo, al batallón de Ferrocarriles.—R. O. 28 junio.—*D. O.* núm. 145.
1.er T.e	D. Carlos Peláez Pérez Gamoneda, ascendido, de la Academia del cuerpo, á la compañía de Telégrafos de la comandancia de Tenerife.—Id.—Id.
1.er T.e	D. Antonio Fernández Bolaños Mora, ascendido, de la Academia del cuerpo, al 3.er Regimiento mixto.—Id.—Id.
1.er T.e	D. Baldomero Buendía Pérez, ascendido, de la Academia del cuerpo, al Regimiento de Pontoneros.—Id.—Id.
1.er T.e	D. Vicente Medina González, ascendido, de la Academia del cuerpo, á la compañía de Telégrafos de la Comandancia de Gran Canaria.—Id.—Id.
1.er T.e	D. Jesús Aguirre Ortiz de Zárate, ascendido, de la Academia del cuerpo, al batallón de Ferrocarriles.—Id.—Id.
1.er T.e	D. Jenaro Olivié Hermida, ascendido, de la Academia del cuerpo, al 2.º Regimiento mixto.—Id.—Id.
1.er T.e	D. Fernando Sánchez de Toca Muñoz, ascendido, de la Academia del cuerpo, al batallón de Ferrocarriles.—Id.—Id.
1.er T.e	D. Francisco Gimeno Galindo, ascendido, de la Academia del cuerpo, al Regimiento de Pontoneros.—Id.—Id.
1.er T.e	D. Federico Tenllado Gallego, ascendido, de la Academia del cuerpo, al Regimiento de Pontoneros.—Id.—Id.
1.er T.e	D. Manuel Chueca Martínez, ascendido, de la Academia del cuerpo, al 2.º Regimiento mixto.—Id.—Id.
1.er T.e	D. Lorenzo Almarza Mallaina, ascendido, de la Academia del cuerpo, al 5.º Regimiento mixto.—Id.—Id.
1.er T.e	D. Luis Zaforteza Villalonga, ascendido, de la Academia del cuerpo, á la compañía de Telégrafos de la Comandancia de Mallorca.—Id.—Id.
1.er T.e	D. Pedro Fauquié Lozano, ascendido, de la Academia del cuerpo, al Regimiento de Pontoneros.—R. O. 28 junio de 1912.—*D. O.* núm. 145.
1.er T.e	D. José Loizu Ilarraz, ascendido, de la Academia del cuerpo, á las tropas afectas al servicio de aerostación y alumbrado en campaña.—Id.—Id.
1.er T.e	D. Carlos Bordóns y Gómez, ascendido, de la Academia del cuerpo, al batallón de Ferrocarriles.—Id.—Id.
1.er T.e	D. Jorge Palanca Martínez Fortún, ascendido, de la Academia del cuerpo, al 1.er Regimiento mixto.—Id.—Id.
1.er T.e	D. Antonio Bastos Ansart, ascendido, de la Academia del cuerpo, al batallón de Ferrocarriles.—Id.—Id.
1.er T.e	D. Antonio Escofet Alonso, ascendido, de la Academia del cuerpo, al 3.er Regimiento mixto.—Id.—Id.
1.er T.e	D. Carlos López de Ochoa Cortijo, ascendido, de la Academia del cuerpo, al Regimiento de Pontoneros.—Id.—Id.
1.er T.e	D. Alejandro Más de Gaminde, ascendido, de la Academia del cuerpo, al 5.º Regimiento mixto.—Id.—Id.
1.er T.e	D. Fernando Estévez Tolezano, ascendido, de la Academia del cuerpo, á la brigada Topográfica.—Id. Id.
1.er T.e	D. Arturo Fosar Bayarri, ascendido, de la Academia del cuerpo, al 4.º Regimiento mixto.—Id.—Id.
1.er T.e	D. Vicente Cala Casa-Rubios, ascendido, de la Academia del cuerpo, al 3.er Regimiento mixto.—Id.—Id.
1.er T.e	D. Francisco Ramírez Ramírez, ascendido, de la Academia del cuerpo, al 1.er Regimiento mixto.—Id.—Id.
1.er T.e	D. Angel Alfonso de Luna, ascendido, de la Academia del cuerpo, al 1er Regimiento mixto.—Id.—Id.
1.er T.e	D. José Fenández Checa y Borrás, ascendido, de la Academia del cuerpo. al 2.º Regimiento mixto.—Id.—Id.

Empleos en el Cuerpo.	Nombres, motivos y fechas.
1.er T.e	D. Antonio Villalón Gordillo, ascendido, de la Academia del cuerpo, al 3.er Regimiento mixto.—R. O. 28 junio.—*D. O.* núm. 145.
1.er T.e	D. Enrique Escudero Cisneros, ascendido, de la Academia del cuerpo, al 7.° Regimiento mixto.—Id.—Id.
1.er T.e	D. Nestor Picasso Vicent, ascendido, de la Academia del cuerpo, al 1.er Regimiento mixto.—Id —Id.
1.er T.e	D. Antonio Sánchez Rodríguez, ascendido, de la Academia del cuerpo, al 6.° Regimiento mixto.—Id.—Id.
1.er T.e	D. Luis Sousa Peco, ascendido, de la Academia del cuerpo, al batallón de Ferrocarriles. —Id.—Id.
1.er T.e	D. Jaime Nadal y Fernández Arroyo, ascendido, de la Academia del cuerpo, á la compañía de Telégrafos del 6.° Regimiento mixto.—Id.—Id.
1.er T.e	D. Rafael Martínez Maldonado, ascendido, de la Academia del cuerpo, al 4.° Regimiento mixto.—Id.—Id.
1.er T.e	D. Eduardo Meseguer Marín, ascendido, de la Academia del cuerpo, al 4.° Regimiento mixto.—Id.—Id.
1.er T.e	D. Rafael Ortiz de Zárate López, ascendido, de la Academia del cuerpo, á la compañía de Telégrafos del 6.° Regimiento mixto.—Id.—Id.
1.er T.e	D. Ricardo Pérez y Pérez de Eulate, ascendido, de la Academia del cuerpo, á la compañía de Telégrafos de la Comandancia de Menorca.—Id. —Id.
	Comisiones.
C.n	D. Jesús Romero Molezun, una mixta para estudio del ferrocarril estratégico de Santiago á Orense por Carballino.—R. O. 4 junio de 1912,
C.n	D. Joaquín Coll y Fúster. otra mixta para el replanteo de los caminos vecinales de Mallorca.—R. O. 19 junio de 1912.
C.e	D. Pedro Soler de Cornellá y Scandella, otra mixta para estudio del proyecto de ferrocarril estratégico de Benavente á Puebla de Sanabria.—R. O. 19 junio de 1912.
C.n	D. Agustín Loscertales y Sopena, otra mixta para estudio del proyecto de ferrocarril estratégico de Sádaba á Sangüesa (Huesca).—R. O. 24 junio de 1912.
	Licencias.
1.er T.e	D. Ignacio Noguer y Ariza, dos meses por enfermo para Torrox (Málaga) y Málaga.—Orden del Capitán General de la 2.ª Región, 1.° junio de 1912.
C.n	D. Enrique Vidal Lorente, dos meses por enfermo, para Alhama y Cartagena (Murcia). —Orden del Capitán General de la 1.ª Región, 3 junio de 1912.
1.er T.e	D. Francisco Barberán Ilarduya, dos meses por enfermo, para Guadalajara.—Orden del Capitán General de Canarias, 15 junio de 1912.
C.e	D. Fermín Sojo y Lomba, dos meses por enfermo en concepto de prórroga para Madrid y Solares (Santander).—Orden del Capitán General de Canarias, 15 junio de 1912.
1.er T.e	D. Braulio Amaró Gómez, dos meses por enfermo, para Coruña, Lugo y Vigo (Pontevedra).—Orden del Capitán General de Melilla. 18 junio de 1912.
T. C.	D. Benito Sánchez Tutor, un mes por enfermo, para Madrid, Guadalajara y San Sebastián. —Orden del Capitán General 26 junio de 1912.
	Sueldos, haberes y gratificaciones.
C.n	D. Juan Ramón y Sena, se le concede el derecho á la gratificación anual de 600 pesetas, corpespondiente á los 10 años de efectividad en su empleo.—

Empleos en el Cuerpo.	Nombres, motivos y fechas.
	R. O. 27 junio de 1912.—*D. O.* núm. 145.
C.ª	D. Francisco Bastos y Ansart, íd. íd —Id.—Id.
C.ª	D. Enrique Mathé y Pedroche, íd. íd —Id.—Id.
	Reemplazo.
1.er T.e	D. Angel Menéndez Tolosa, pasa á dicha situación por enfermo, con residencia en Guadalajara.—Orden del Capitán General de la 1.ª Región, 5 junio de 1912.
C.ª	D. Mariano Sáinz y Ortiz de Urbina, pasa á dicha situación con residencia en la 1.ª Región.—R. O. 21 junio de 1912. *D. O.* núm. 140.
	Excedencia.
C.ª	D. Roger Espín Alfonso, se le concede traslado de residencia para Zaragoza.—Orden del Capitán General de la 4.ª Región, 5 junio de 1912.
	Matrimonios.
C.ª	D. Ricardo Aguirre Benedicto, se le concede licencia para contraerlo con D.ª Rafaela Arana Olavide.—R. O. 28 junio de 1912.—*D. O.* núm. 145.
	ESCALA DE RESERVA
	Ascensos.
	A capitanes.
1.er T.e	D. Isidoro Jiménez Sánchez.—R. O. 13 junio de 1912.—*D. O.* núm. 132.
1.er T.e	D. Enrique Antón Mariño.—Id.—Id.
	A Segundos Tenientes.
	(Por haber sido aprobados en el examen definitivo, ser los más antiguos de su escala y hallarse dentro del número de vacantes que deben cubrir.)
Sargt.º	D. Francisco Capote Codosero —R. O. 27 junio de 1912.—*D. O.* núm. 144.
Sargt.º	D. Juan Chaparro Escobar.—Id.—Id.
Sargt.º	D. Nicasio Jiménez Suñén.—R. O. 27 junio de 1912.—*D. O.* núm. 144.
Sargt.º	D. Juan Escudero Coronado.—Id.—Id.
Sargt.º	D. Ramón Argerich Benavente.—Id.—Id.
Sargt.º	D. Manuel Angel Pedroso Rodríguez.—Id.—Id.
Sargt.º	D. Salvador Daguerre Vico.—Id.—Id.
Sargt.º	D. Joaquín Castillón Sánchez.—Id.—Id.
Sargt.º	D. Carmelo Urruti Castejón.—Id.—Id.
Sargt.º	D. Ciriaco Ruiz Pastor.—Id.—Id.
Sargt.º	D. Celedonio Izquierdo Vega.—Id.—Id.
Sargt.º	D. Benito Sanz del Pozo.—Id.—Id.
Sargt.º	D. Juan Díaz Espíritusanto.—Id.—Id.
Sargt.º	D. Antonio Conde Rodríguez.—Id.—Id.
Sargt.º	D. Marceliano Aguilar Serrano.—Id.—Id.
Sargt.º	D. Manuel Marín Buitrago.—Id.—Id.
Sargt.º	D. Manuel Mulas González.—Id.—Id.
Sargt.º	D. Angel Valle Gaizán.—Id.—Id.
	Destinos.
C.ª	D. Isidoro Jiménez Sánchez, del 1.er Regimiento mixto, á situación de reserva, afecto al 5.º Depósito —R. O. 13 junio de 1912.—*D. O.* núm. 132.
C.ª	D. Enrique Antón Mariño, de situación de reserva afecto al 7.º Depósito, continúa en el mismo.—Id.—Id.
1.er T.e	D. Manuel Barraquero Rojas, de la compañía de Telégrafos de la Comandancia de Gran Canaria, á situación de reserva afecto á dicha Comandancia. —R. O 28 junio de 1912.—*D. O.* núm. 145.
1.er T.e	D. Antonio Sanmamed Bernárdez, de la compañía de Telégrafos de la Comandancia de Tenerife, á situación de reserva afecto á la misma Comandancia.—Id.—Id.

Empleos en el Cuerpo.	Nombres, motivos y fechas.
1.er T.e	D. Mariano Martínez Molera, de la compañía de Telégrafos de la Comandancia de Mallorca, á situación de reserva afecto á la citada Comandancia.—R. O. 28 junio.—*D. O.* núm. 145.
1.er T.e	D. Daniel Pérez García, del 5.º Regimiento mixto, al 6.º—Id.—Id.
2.º T.e	D. Manuel Hernández Pedraz, del 1.er Regimiento mixto, á situación de reserva afecto al 7.º Depósito.—Id.—Id.
2.º T.e	D. Antonio de la Cruz Orejana, del 5.º Regimiento mixto, á situación de reserva afecto al 1.er Depósito.—Id.—Id.
2.º T.e	D. Pedro Sanz Parra, del 2.º Regimiento mixto, á situación de reserva afecto al 1.er Depósito.—Id.—Id.
2.º T.e	D. Miguel Franco Marín, del 3.er Depósito de reserva, al 1.er Regimiento mixto.—Id.—Id.
2.º T.e	D. Francisco Capote Codosero, ascendido, del 3.er Regimiento mixto, á situación de reserva afecto al 2.º Depósito.—Id.—Id.
2.º T.e	D. Juan Chaparro Escobar, ascendido, del 3.er Regimiento mixto, á situación de reserva afecto al 2.º Depósito.—Id.—Id.
2.º T.e	D. Nicasio Jiménez Suñén, ascendido, del Regimiento de Pontoneros, á situación de reserva afecto al 5.º Depósito.—Id.—Id.
2.º T.e	D. Juan Escudero Coronado, ascendido, del 7.º Regimiento mixto, á situación de reserva afecto al 2.º Depósito.—Id.—Id.
2.º T.e	D. Ramón Argerich Benavente, ascendido, del 1.er Regimiento mixto, á situación de reserva afecto al 5.º Depósito.—Id.—Id.
2.º T.e	D. Manuel Angel Pedroso Rodríguez, ascendido, del 3.er Regimiento mixto, á situación de reserva afecto al 2.º Depósito.—Id.—Id.
2.º T.e	D. Salvador Daguerre Vico, ascendido, del 4.º Regimiento mixto, á situación de reserva afecto al 4.º Depósito.—R. O 28 junio de 1912.—*D. O.* número 145.
2.º T.e	D. Joaquín Castillón Sánchez, ascendido, del 4.º Regimiento mixto, á situación de reserva afecto al 4.º Depósito.—Id.—Id.
2.º T.e	D. Carmelo Urruti Castejón, ascendido, del 4.º Depósito de reserva, á situación de reserva afecto al mismo.—Id.—Id.
2.º T.e	D. Ciriaco Ruiz Pastor, ascendido, del 1.er Regimiento mixto, á situación de reserva afecto al 5.º Depósito.—Id.—Id.
2.º T.e	D. Celedonio Izquierdo Vega, ascendido, del batallón de Ferrocarriles, á situación de reserva afecto al 1.er Depósito.—Id.—Id.
2.º T.e	D. Benito Sanz del Pozo, ascendido, de la compañía de Zapadores de la Comandancia de Tenerife, á situación de reserva afecto á la misma Comandancia.—Id.—Id.
2.º T.e	D. Juan Díaz Espíritusanto, ascendido, de las tropas afectas al servicio de aerostación y alumbrado en campaña, á situación de reserva afecto al 1.er Depósito.—Id.—Id.
2.º T.e	D. Antonio Conde Rodríguez, ascendido, de la compañía de Zapadores de la Comandancia de Gran Canaria, á situación de reserva afecto á la misma Comandancia.—Id.—Id.
2.º T.e	D. Marceliano Aguilar Serrano, ascendido, del 3.er Regimiento mixto, á situación de reserva afecto al 2.º Depósito.—Id.—Id.
2.º T.e	D. Manuel Marín Buitrago, ascendido, del batallón de Ferrocarriles, á situación de reserva afecto al 1.er Depósito.—Id.—Id.
2.º T.e	D. Manuel Mulas González, ascendido, del 5.º Regimiento mixto, á situación de reserva afecto al 6.º Depósito.—Id.—Id.
2.º T.e	D. Angel Valle Gaizán, ascendido, del 2.º Regimiento mix.

Empleos en el Cuerpo.	Nombres, motivos y fechas
	to, á situación de reserva afecto al 1.er Depósito.—R. O. 28 junio de 1912.—*D. O.* número 145.
2.º T.e	D. Francisco Zorita Bon, se dispone preste servicio en las fuerzas indígenas de Melilla. —R. O. 20 junio de 1912.
	Matrimonios.
2.º T.e	D. José Contreras Rodríguez, se le concede licencia para contraerlo con D.ª María del Pilar Jiménez Bailós.—R. O. 13 junio de 1912.—*D. O.* número 133.
	PERSONAL DEL MATERIAL
	Recompensas.
M. de O.	D. Juan Urruti y Castejón, se le concede la cruz de 1.ª clase del Mérito Militar, con distintivo blanco, pensionada, como comprendido en el art. 19 del vigente reglamento de recompensas en tiempo de paz.—R. O. 19 junio de 1912.—*D. O.* núm. 138.
	Destinos.
C. del M.	D. Francisco Rodríguez Lemos, del 4.º Regimiento mixto, á la Comandancia de Melilla, con residencia en el Peñón de la Gomera.—R. O. 20 junio de 1912.—*D. O.* núm. 139.
C. del M.	D. Basilio Martín Pácios, de nuevo ingreso con el sueldo anual de 2.000 pesetas, al 4.º Regimiento mixto.—R. O. 28 junio de 1912.—*D. O.* número 145.
	Clasificaciones.
C. de F. de 2.ª	D. Ventura Chillón Díaz Pulido, se le declara apto para el ascenso.—R. O. 13 junio de 1912.—*D. O.* núm. 133.
»	D. Juan Burgaz Díez, íd.—Id.—Id.
»	D. Francisco Médico Morera, íd.—Id.—Id.
»	D. Joaquín Ruiz Viar, se le declara apto para el ascenso.—R. O. 13 junio de 1912.—*D. O.* núm. 133.
»	D. Juan Tortellá Janer, íd.—Id.—Id.
»	D. Francisco Montes González, íd.—Id.—Id.
»	D. Manuel Becerril Díaz, íd.—Id.—Id.
»	D. Isidro Cardellá Andreu, íd.—Id.—Id.
»	D. Francisco Rodríguez Gómez, íd.—Id.—Id.
»	D. Julián Portell Tosquellas, íd.—Id.—Id.
»	D. Salvador Crespo García, íd.—Id.—Id.
»	D. Jenaro Martínez Risueño, íd.—Id.—Id.
»	D. José Antequera González, íd.—Id.—Id.
»	D. Bernardo Leiva Ramírez, íd.—Id.—Id.
»	D. Eduardo Pérez Puertas, íd.—Id.—Id.
»	D. César Varela Gómez, íd.—Id.—Id.
»	D. Miguel García Domínguez, íd.—Id.—Id.
»	D. Miguel Mateo Herrero, íd.—Id.—Id.
»	D. Diego Alcalde Castañeda, íd.—Id.—Id.
»	D. Angel Dávila Motiño, íd.—Id.—Id.
»	D. Emeterio Alonso Valcárcel, íd.—Id.—Id.
»	D. Constantino García Pérez, íd.—Id.—Id.
»	D. Emilio Saavedra Rojo, íd.—Id.—Id.
»	D. Gaspar Muñoz Cuenca, íd.—Id.—Id.
»	D. Juan Torrejón García, íd.—Id.—Id.
»	D. Francisco Solsona Pompido, íd.—Id.—Id.
»	D. Antonio Alventosa Cartagena, íd.—Id.—Id.
»	D. Jacinto Rosanes Miras, íd.—Id.—Id.
»	D. Fernando Valiente Córcoles, íd.—Id.—Id.
»	D. Cándido Pérez Barcia, íd.—Id.—Id.

Asociación Filantrópica del Cuerpo de Ingenieros del Ejército.

BALANCE *de fondos correspondiente al mes de julio de 1912.*

	Pesetas.
CARGO	
Existencia en 30 de Junio....	44.871,15
Abonado durante el mes:	
Por el 1.er Regimiento mixto..	85,90
Por el 2.º id. id.	76,15
Por el 3.er id. id.	92,25
Por el 4.º id. id.	74,20
Por el 5.º id. id.	92,35
Por el 6.º id. id.	257,10
Por el 7.º id. id.	93,85
Por el Regim. de Pontoneros.	75,25
Por el Bon. de Ferrocarriles..	62,45
Por la Brigada Topográfica...	2,45
Por la Academia del Cuerpo..	177,55
En Madrid.....	835,75
Por la Deleg.n de la 2.ª Reg.n	160,10
Por la id. de la 3.ª id.	109,25
Por la id. de la 4.ª id.	101,45
Por la id. de la 5.ª id.	95,10
Por la id. de la 6.ª id.	100,60
Por la id. de la 7.ª id.	81,20
Por la id. de la 8.ª id.	68,30
Por la íd. de Mallorca....	52,00
Por la id. de Menorca....	49,45
Por la id. de Tenerife.....	39,75
Por la id. de Gran Canar.ª	32,00
Por la id. de Ceuta.....	22,75
Por la Delegación de Melilla..	80,60
Suma el cargo.....	47.788,95

DATA	
Pagado á la Hacienda por el impuesto del 0,25 % sobre el capital que en títulos de la deuda pública posee la Asociación.....	92,03
Pagado á los herederos del Coronel D. Jose de Castro y Zea (g. D. h.) por resto de la cuota funeraria.....	2.577,25
Nómina de gratificaciones del escribiente y del cobrador..	115,00
Suma la data.....	2.784,28

	Pesetas.
RESUMEN	
Importa el cargo.....	47.788,95
Idem la data.....	2.784,28
Existencia en el día de la fecha	45.004,67
DETALLE DE LA EXISTENCIA	
En títulos de la Deuda amortizable al 5 por 100 (35.000 pesetas nominales) depositados en el Banco de España, por su valor en compra.....	35.577,50
En el Banco de España, en cuenta corriente.....	9.293,65
En metálico.....	133,52
Total igual.....	45.004,67
MOVIMIENTO DE SOCIOS	
Existían en 30 Junio último..	709
ALTAS	
Como socios fundadores, con arreglo al caso *b* del artículo 3.º del Reglamento de la Asociación:	
Aguirre Ortiz de Zárate (D. Jesús).....	17
Alfonso de Luna (D. Angel)...	
Bastos Ansart (D. Antonio)...	
Bordóns Gómez (D. Carlos)...	
Cala Casa Rubios (D. Vicente).	
Chueca Martínez (D. Manuel).	
Escofet Alonso (D. Antonio)..	
Escudero Cisneros (D. Enrique)	
Espín López (D. Antonio).....	
Estévez Tolezano (D. Fernando).....	
Fauquié Lozano (D. Pedro)...	
Fernández Bolaños Mora (Don Antonio).....	
Fernández-Checa Borras (Don José).....	
Fosar Bayarri (D. Arturo)....	
Jimeno Galindo (D. Francisco).	
Loizu Ilarraz (D. José).....	
López de Ochoa Cortijo (Don Carlos).....	
Suma y sigue.....	726

Suma anterior.....	726
Martínez Maldonado (D. Rafael).....	
Mas de Gaminde (D. Alejandro).....	
Meseguer Marín (D. Eduardo).	
Nadal Fernández Arroyo (Don Jaime).....	
Olivié Hermida (D. Jenaro)...	
Ortiz de Zárate López (D. Rafael).....	10
Palanca Martínez Fortuny (D. Jorge).....	
Peláez Pérez Gamoneda (Don Carlos).....	
Pérez Pérez de Eulate (D. Ricardo).....	
Picasso Vicent (D. Nestor)....	
Suma y sigue.	736

Suma anterior.....	736
Ramírez Ramírez (D. Francisco).....	
Sánchez Rodríguez (D. Antonio).....	
Sánchez de Toca Muñoz (Don Fernando).....	7
Sousa Peco (D. Luis).....	
Tenllado Gallego (D. Federico).	
Villalón Gordillo (D. Antonio).	
Zaforteza Villalonga (D. Luis).	
Suma.....	743
Existencia en el día de la fecha.	743

Madrid, 31 de julio de 1912=El teniente coronel, tesorero, JUAN MONTERO.=Intervine: El coronel, contador, JAVIER de MANZANOS.=V.º B.º El general, presidente, BANÚS

NOVEDADES OCURRIDAS EN EL PERSONAL DEL CUERPO

EN EL MES DE JULIO DE 1912

Empleos en el Cuerpo.	Nombres, motivos y fechas.
	ESCALA ACTIVA
	Ascensos.
	A Teniente Coronel.
C.e	D. Benito Benito Ortega.—R. O. 3 Julio de 1912.—*D. O.* número 148.
	A Comandante.
C.n	D. Rafael Ferrer y Massanet.—Id.—Id.
	A Capitán
1.er T.e	D. Juan Petrirena y Aurrecoechea.—Id,—Id.
	Cruces.
C.l	Sr. D. Ignacio Beyens y Fernández de la Somera, se le concede la cruz y placa de la Real y Militar Orden de San Hermenegildo con las antigüedades de 1.º de Marzo de 1890 y 1.º de Marzo de 1900 respectivamente.—R. O. 11 de Julio de 1912.—*D. O.* núm. 156.
C.l	Sr D. Luis Iribarren y Arce, se le concede la cruz de 3.ª clase del Mérito Militar, con distintivo blanco, como comprendido en el art. 23 del vigente Reglamento de recompensas en tiempo de paz.—R. O. 9 de Julio de 1912.—*D. O.* núm. 154.
T. C.	D. Antonio Rocha Pereyra, se le concede la cruz de 2.ª clase del Mérito Militar, con distintivo blanco, pensionada, como comprendido en los artículos 19 y 23 del vigente Reglamento de recompensas en tiempo de paz.—R. O. 18 Julio de 1912.—*D. O.* núm. 163.
	Destinos.
C.n	D. Luis Zorilla Polanco, del 3.er Regimiento mixto á Profesor, en comisión, del colegio de Santa Bábara y San Fernando.—R. O. 2 Julio de 1912.—*D. O.* núm. 147.
C.n	D. Fernando Falceto y Blecua, del 7.º Regimiento mixto se le nombra alumno de la Escuela Superior de Guerra.—R. O. 10 Julio de 1912.—*D. O.* núm. 154.
1.er T.e	D. Enrique Adrados Semper, de la compañía de Telégrafos del 2.º Regimiento mixto, se le nombra alumno de la Escuela Superior de Guerra.—Id.—Id.
C.a	D. Julio Zaragüeta y Urquiola, se dispone cese en el cargo de de Ayudante de Campo del General de Brigada D. Joaquín Carrasco y Navarro, Gobernador Militar de Figueras.—R. O. 11 Julio de 1912.—*D. O.* núm. 156.
1.er T.e	D. Tomás Ardid Rey, se le concede la separación de la Academia del cuerpo.—R. O. 20 Julio de 1912.—*D. O.* número 163.
C.n	D. Juan Casado y Rodrigo, del 1.er Regimiento mixto á Profesor de la Academia del cuerpo.—R. O. 23 Julio de 1912.—*D. O.* núm. 165.
T. C.	D. Benito Benito y Ortega, ascendido, del Estado Mayor Central, á situación de excedente en la 1.ª Región.—R. O. 23 Julio de 1912.—*D. O.* número 166.
C.e	D. Rafael Ferrer y Massanet, ascendido, de la compañía de Telégrafos de la Comandancia de Mallorca, á situación de excedente en Baleares.-Id.-Id.
C.e	D. Alfonso García Roure, de la Comandancia de Ceuta, á situación de excedente en la 1.ª Región.—Id.—Id.
C.e	D. Juan Luengo Carrascal, del 1.er Regimiento mixto, á si-

Empleos en el Cuerpo.	Nombres, motivos y fechas.
	tuación de excedente en la 5.ª Región.—R. O. 23 Julio de 1912.—*D. O.* núm. 166.
C.e	D. Senén Maldonado Hernández del 1.er Regimiento mixto, á la Comandancia de Ceuta.—Id.—Id.
C.e	D. Miguel Manella Corrales, de la Academia del cuerpo, al 1.er Regimiento mixto.—Id.—Id.
C.e	D. Felipe Martínez y Romero, á las órdenes del Comandante general de Ingenieros de la 2.ª Región, en comisión, en la forma dispuesta en la real orden circular 29 de noviembre último (D. O. núm. 267), al 1.er Regimiento mixto.—Id.—Id.
C.n	D. Juan Petrirena Aurrecoechea, ascendido, del 5.º Regimiento mixto, al 7.º—Id.—Id.
C.n	D. Mauricio Cuesta García, del 7.º Regimiento mixto, al 6.º y en comisión al Centro Electrotécnico y de Comunicaciones para montar la torre de la estación Radiotelegráfica de Melilla.—Id.—Id.
C.n	D. Juan Vila y Zofío, del 1.er Regimiento mixto, al 6.º—Id.—Id.
C.n	D. Rafael Ruibal Leiras, del 1.er Regimiento mixto, á situación de excedente en la 8.ª Región.—Id.—Id.
C.n	D. José Esteban Clavillar, del 1.er Regimiento mixto, al 6.º .Id.—Id
C.n	D. Enrique Saiz López, á las inmediatas órdenes del Ministro de la Guerra, al Batallón de Ferrocarriles.—Id.—Id.
C.n	D. Manuel Barreiro Alvarez, del 6.º Regimiento mixto, á la compañía de Telégrafos de la Comandancia de Mallorca.—Id.—Id.
C.n	D. Vicente Martorell Portas, de excedente en la 1.ª Región, al 6.º Regimiento mixto.Id.—Id.
C.n	D. Adolfo San Martín Losada, de excedente en la 1.ª Región al 3.er Regimiento mixto.—Id.—Id.
C.n	D. Roger Espín Alfonso, de situación de excedente en la 5.ª Región. á la Brigada Topográfica.—R. O. 23 Julio.—*D. O.* núm. 166.
C.n	D. Florencio Achalandabaso Barrera, de excedente en la 6.ª Región, al 6.º Regimiento mixto.—Id.—Id.
C.n	D. Sixto Pou Portes, del 6.º Regimiento mixto, al 1.º—Id.—Id.
C.n	D. Antonio Sánchez Cid Agüero, del 1.er Regimiento mixto, á la compañía de Telégrafos del mismo.—Id.—Id.
C.n	D. Luis Sierra Bustamante, de reemplazo en la 6.ª Región, al 1.er Regimiento mixto.—Id.—Id.
C.n	D. Florentino Canales González, de situación de reemplazo en la 6.ª Región, al 1.er Regimiento mixto.—Id.—Id.
C.n	D. Francisco Gómez Pérez, de la Brigada Topográfica, al 1.er Regimiento mixto.—Id.—Id.
1.er T.e	D. Luis Ferrer Vilaró, de las tropas afectas al servicio de aerostación y alumbrado en campaña, al 4.º Regimiento mixto.—Id.—Id.
1.er T.e	D. Tomás Ardid Rey, de la Academia del cuerpo, al Regimiento de Pontoneros.—Id.—Id.
1.er T.e	D. Eduardo Hernández Vidal, de la compañía de Telégrafos del 1.er Regimiento mixto, al 4.º Regimiento mixto.—Id.—Id.
	Clasificaciones.
T. C.	D. Jorge Soriano Escudero, se le declara apto para el ascenso.—R. O. 18 Julio de 1912.—*D. O.* núm. 162.
T. C.	D. José Maestre y Conca.—Id.—Id.
T. C.	D. José Barranco y Catalá.—Id.—Id.
T. C.	D. José Portillo y Bruzón.—Id.—Id.
T. C.	D. Isidro Calvo y Juana.—Id.—Id.
T. C.	D. Eusebio Jiménez Lluesma.—Id.—Id.
T. C.	D. Rafael Melendreras y Lorente.—Id.—Id.

Empleos en el Cuerpo.	Nombres, motivos y fechas.
C.e	D. Augusto Ortega y Romo, se le declara apto para el ascenso.—R. O. 18 Julio de 1912.—*D. O.* núm. 162.
C.e	D. Félix Aguilar y Cuadrado.—Id.—Id.
C.e	D. Victoriano García San Miguel y Tamargo.—Id,—Id.
C.e	D. Roberto Fritschi García.—Id.—Id.
C.e	D. Florencio de la Fuente y Zalba.—Id.—Id.
C.e	D. Agustín Scandella y Beretta.—Id.—Id.
C.e	D. Alfonso Rodríguez y Rodríguez.—Id.—Id.
C.e	D. José de Campos Munilla.—Id.—Id.
C.e	D. Saturnino Homedes y Mompón.—Id.—Id.
C.n	D. Antonio González Irún.—Id.—Id.
C.n	D. Roman Ingunza y Lima.—Id.—Id.
C.n	D. Lorenzo Pedret Vidal.—Id.—Id.
C.n	D. Mariano Ramis Huguet.—Id.—Id.
C.n	D. Ramón Taix Atorrasagasti.—Id.—Id.
C.n	D. Andrés Fernández Osinaga.—Id.—Id.
C.n	D. Antonio Moreno Zubia.—Id.—Id.
C.n	D. Eusebio Redondo Ballester—Id —Id.
C.n	D. Enrique Vidal Lorente.—Id.—Id.
C.n	D. Emilio Jiménez Millas.—Id.—Id.
1.er T.e	D. Arsenio Jiménez Montero.—Id.—Id.
1.er T.e	D. Juan Reig Valerino.—Id.—Id.
1.er T.e	D. Monserrat Fenech Muñoz.—Id.—Id.
1.er T.e	D. José Ortiz Echagüe.—Id.—Id.
1.er T.e	D. Ignacio de la Cuadra Más.—Id —Id.
1.er T.e	D. Luis Serrano Maranges.—Id.—Id.
1.er T.e	D. Gustavo de Montaud Noguerol.—Id.—Id.
1.er T.e	D. Agustín Arnaiz Arranz.—Id.—Id.
1.er T.e	D. Francisco Lena López, se le declara apto para el ascenso.—R. O. 18 Julio de 1912.—*D. O.* núm. 162.
1.er T.e	D. Eduardo Hernández Vidal.—Id.—Id.
1.nr T.e	D. Joaquín Fúster Rossiñol.—Id.—Id.
1.er T.e	D. Alberto Alvarez Rementería.—Id.—Id.
1.er T.e	D. José Rodero Carrasco.—Id.—Id.
1.er T.e	D. Antonio Navarro Serrano.—Id.—Id.
1.er T.e	D. José López Otero.—Id.—Id.
1.er T.e	D. Antonio Mayandía Murillo.—Id.—Id.
1.er T.e	D. Alfonso de la Llave Sierra.—Id.—Id.
1.er T.e	D. Luis de la Torre Capelastegui.—Id.—Id.
1.er T.e	D. Francisco López Mancisidor.—Id.—Id.
1.er T.e	D. Ricardo Murillo Portillo.—Id.—Id.
1.er T.e	D. Juan Patero y d'Etchecopar.—Id.—Id.
1.er T.e	D. José Fernández de la Puente y Fernández de la Puente.—Id.—Id.

Comisiones.

C.n	D. Ramón Taix Atorrasagasti, una mixta para el estudio de la carretera de la punta de Pivé á Santa María (Baleares).—R. O. 28 Junio 1912.
C.n	D. Ramón Taix Atorrasagasti, otra id. para el estudio de la carretera de la villa de Petra á la de Artá á Santa Margarita (Baleares).—Id.—Id.
C.n	D. Ramón Taix Atorrasagasti, otra id. para el estudio de la continuación hasta Santany del Ferrocarril de Palma á Lluchmayor.—Id.—Id.
C.n	D. José Carlos-Roca Gómez, una para efectuar el reconocimiento del trazado del ferrocarril del Ferrol á Gijón en la parte que corresponde á la provincia de Oviedo.—R. O. 5 Julio de 1912.
C.n	D. José Galván y Balaguer, una mixta para estudio de varias

Empleos en el Cuerpo.	Nombres, motivos y fechas.
	carreteras en Canarias en substitución del Comandante D. Prudencio Borra Gaviria. —R. O. 13 Julio de 1912.
C.n	D. Agustín Loscertales y Sopena, una mixta para el estudio del proyecto de ferrocarril estratégico de Sádaba á Sangüesa (Zaragoza).—R. O. 21 Julio de 1912.
C.e	D. Bonifacio Menendez Conde y Riego, otra íd. para estudio del ferrocarril estratégico de Verin á Puebla de Sanabria por San Juan de Laza (Pontevedra).—R. O. 21 de Julio 1912
C.e	D. Pedro Soler de Cornellá y Scandella, otra íd. para estudio del ferrocarril estratégico de Verin á Puebla de Sanabria por San Juan Laza en la parte del trazado comprendido en la provincia de Zamora.—Id.—Id.
	Licencias.
C.n	D. Antonio Moreno Zubia, se le concede dos meses de licencia por asuntos propios para Alburquerque (Badajoz), Valencia de Alcantara (Cáceres), La Roda (Sevilla), Lisboa y Figueira da Foz (Portugal).—R. O. 19 Julio de 1912.—*D. O.* núm. 163.
1.er T.e	D. Felipe Rodríguez López, íd. dos meses por enfermo para Gijón, San Sebastián, Ciudad Rodrígo y Béjar (Salamanca). —Orden del Capitán General de Melilla, 2 Julio de 1912.
C.n	D. Tomás Moreno Lázaro, íd. un mes por enfermo para Junquera (Guadalajara).—Orden del Capitán General de Melilla, 27 Julio de 1912.
C.n	D. Agustín Alvarez Meiras, íd. dos meses por asuntos propios para Madrid, Cercedilla y Coruña.—Orden del Capitán General de la 2.ª Región, 9 Julio de 1912.
C.e	D. Miguel de Torres Iribarren, íd. dos meses por enfermo para Mondariz (Pontevedra) y Rota (Cádiz).—Orden del Capitán General de la 2.ª Región, 12 Julio de 1912.
C.n	D. Antonio González Irún, íd. dos meses por enfermo para Alceda, Suances y Torrelavega (Santander).—Orden del Capitán General de la 7.ª Región, 16 Julio de 1912.
	Sueldos, haberes y gratificaciones.
C.n	D. Manuel Hernández Alcalde, se le concede la gratificación anual de 1.500 pesetas.—R. O. 23 Julio de 1912.—*D. O.* número 169.
	Reemplazo.
C.n	D. Florentino Canales González, pasa á dicha situación con residencia en la 6.ª Región.—R. O. 11 Julio de 1912.—*D. O.* núm. 156.
C.n	D. Enrique Santos Guillen, pasa á dicha situación con residencia en la 2.ª Región.—R. O. 13 Julio de 1912.—*D. O.* núm 159.
	Matrimonios.
C.n	D. Rogelio Navarro Romero, se le concede autorización para contraerlo con D.ª Dolores Sánchez Valero.—R. O. 11 Julio de 1912.—*D. O.* núm. 156.
C.n	D. Emilio Ostos Martín, íd. íd. con D.ª María de la Luz Reynés y de la Herranz.—R. O. 18 Julio de 1912.—*D. O.* número 162.
	ESCALA DE RESERVA
	Bajas.
1.er T.e	D. José de la Rosa Rodríguez por fallecimiento ocurrido en Barcelona el 5 de Julio.—Orden del Capitán General de la 4.ª Región, 12 Julio de 1912.

Empleos en el Cuerpo.	Nombres, motivos y fechas.
	Ascensos.
	A capitanes.
1.er T.e	D. Tomás López Casanueva, R. O. 6 Julio de 1912.—*D. O.* núu. 151.
1.er T.e	D. Francisco Santana Frías.—Id.—Id.
1.er T.e	D. Francisco Sánchez Mendez.—Id.—Id.
	Destinos.
C.n	D. Tomás López Casanueva, ascendido, del 4.° Regimiento mixto á situación de reserva afecto al 4.° Depósito.—R. O. 6 Julio de 1912.—*D. O.* núm. 151.
C.n	D. Francisco Santana Frías, ascendido de la Compañía de Zapadores de la Comandancia de Melilla á situación de reserva afecto á la Comandancia de Melilla.—Id.—Id.
C.n	D. Francisco Sánchez Mendez, de la compañía de Telégrafos de la Comandancia de Menorca á situación de reserva afecto á la misma.—Id.—Id.
C.n	D. Francisco Sánchez Méndez, de situación de reserva afecto á la Comandancia de Menorca á igual situación afecto al 1.er Depósito.—R. O. 23 Julio de 1912.—*D. O.* núm. 166.
1.er T.e	D. Antonio Sanmamed Bernárdez, de situación de reserva afecto a la Comandancia de Tenerife, á situación de reserva afecto al 8.° Depósito.—Id.—Id.
1.er T.e	D. Manuel Barraquero Rojas, de situación de reserva afecto á la Comandancia de Gran Canaria, á la compañía de Zadores de la misma Comadancia.—Id.—Id.
2.° T.e	D. Antonio Sánchez Burgos, de la compañía de Zapadores de la Comandancia de Gran Canaria, á situación de reserva afecto al 4.° Depósito.—Id.—Id.
2.° T.e	D. Dioclecio Bravo Simón del batallón de Ferrocarriles, á situación de reserva afecto al 1.er Depósito.—R. O. 23 Julio de 1912.—*D. O.* núm. 166.
2.° T.e	D. Luis Herrero Castellanos, del batallón de Ferrocarriles, á situación de reserva afecto al 1.er Depósito.—Id.—Id.
2.° T.e	D. Vicente Bolado Cantero, del 6.° Regimiento mixto, á la Compañía de Zapadores de la Comandancia de Melilla.—Id.—Id.

PERSONAL DEL MATERIAL

Bajas.

C. de F. de 1.a	D. Leopoldo Gómez Gómez, se le concede el retiro para esta corte.—R. O. 23 Julio de 1912.—*D. O.* núm. 165.
D. del M.D.	Joaquín Pérez Pelegrín se dispone cause baja por fin del corriente mes en la escala que pertenece.—R. O. 26 Julio de 1912.—*D. O.* núm. 167.
	Destinos.
C. del M.D.	Tomás Tejero Blanco, de nuevo ingreso con el sueldo anual de 2.000 pesetas a la Comandancia de Melilla.—R. O. 30 Junio de 1912.—*D. O.* núm. 148.
M. de T.	D. Alejandro Tiana González, de nuevo ingreso con el sueldo anual de 2.000 pesetas al Parque Aerostático.—R. O. 23 Julio de 1912.—*D. O.* número 166.
M. de T.	D. Joaquín Quesada Guisasola.—íd.—íd.—Id.—Id.
C. del M.	D. Antonio Conejero Gracia, de la Comandancia de Cartagena con residencia en Alicante situación de excedente en la 3.a Región y en su actual residencia.—Id.—Id.
C. de F. de 2.a	D. Basilio Burgaz Díaz, de situación de excedente en la 1.a Región á la Comandancia de Cartagena con residencia en Alicante.—Id.—Id.
D. del M.	D. Fernando Vega Ochoa, de la

Empleos en el Cuerpo.	Nombres, motivos y fechas.
	Comandancia de Córdoba al Depósito de Planos é Instrumentos.—R. O. 26 Julio de 1912.—*D. O.* núm. 167.
D. del M.	D. Juan de Dios Ocón Martínez, del Depósito de Planos é Instrumentos á la Comandancia exenta de Buenavista.—Id.—Id.
	Clasificaciones.
C. de 1.ª de 2.ª	D. Manuel Sena Anguita, se le declara apto para el ascenso. —R. O. 23 Julio de 1912.—*D. O.* núm. 168.
C. de 1.ª de 2.ª	D. Basilio Burgaz Díez, se le declara apto para el ascenso. —R. O. 23 Julio de 1912.—*D. O.* núm. 168.
	Sueldos, haberes y gratificaciones.
C del M.	D. Bienvenido Pérez Cabero, se le concede el sueldo anual de 4.250 pesetas á partir de 1.º de Agosto proximo por cumplir el 22 del mes actual 30 años de servicio como Celador de fortificación de 3.ª clase.—R. O. 23 Julio de 1912.—*D. O.* número 166.

Asociación del Colegio de Santa Bárbara y San Fernando

Tesorería del Consejo de Administración.

BALANCE de Caja correspondiente al mes de la fecha.

DEBE	Pesetas
Existencia anterior	90.760,57
Cuotas de Cuerpos y Socios del mes de abril	8.855,95
Pensiones de dote acreditadas en íd	1.455,00
Recibido por el Colegio de la Administración militar (consignación de abril)	4.605,98
Idem por cuotas del socio nuevo ingreso 2.° Teniente (E. R.) retirado D. Pedro Sobrino, 1.° enero 1907 á abril 1912	96,00
Idem por íd. de la Caja de la Asociación	3.500,00
Idem por honorarios de alumnos internos, etc	749,02
Idem por comidas de Oficiales de servicio	37,06
Idem por pensiones de alumnos, cobradas en la Caja de la Asociación.	519,10
Idem por donativos Arias 20 ptas. y Centro Ejército y Armada 300 ptas.	320,00
Idem por íd. de sobrante del Centenario del sitio de Tarragona	46,25
Suma	110.944,93

HABER	
Salida importe de dos trajes al alumno del Centro Electrotécnico	24,00
Idem por la pensión de dote de la huérfana D.ª Amparo Soto, mayor edad	1.370,50
Socios bajas	6,00
Gastos de Secretaría	391,05
Pensiones satisfechas á huérfanos	2.669,00
Idem de dote acreditadas en abril	1.455,00
Gastado por el Colegio en íd	3.750,72
Entregado al Cajero del Colegio en íd	3.500,00
Sale por lo pagado por obras en el edificio de Carabanchel	1.600,80
Idem por íd. por íd. en el Colegio de niñas, gastos de abril	2.216,00
Idem por íd. pensiones de huérfanos, licencia enfermos y menor edad	270,00
Idem por íd. sueldos á personal civil y gratificaciones á Profesores	1.516,60
Se rectifica error en cuenta Ministerio	50
Existencia en Caja, según arqueo	92.174,76
Suma	110.944,93

DETALLE DE LA EXISTENCIA EN CAJA	
En metálico en Caja	3.756,19
En íd. en la Caja del Colegio	1.870,82
En c/c en el Banco de España	2.000,00
En carpetas de cargos pendientes	4.970,00
En papel del Estado depositado en el Banco de España (37.500 pesetas nominales en títulos del 4 por 100 interior)	31.012,25
En la Caja de Ahorros	41.691,00
Pensiones giradas y pendientes de devolución de recibos	6.874,50
Suma	92.174,76

NÚMERO DE SOCIOS EXISTENTES EN EL DÍA DE LA FECHA

	Capitanes Generales.....	Generales de División.....	Generales de Brigada.....	Coroneles.....	Tenientes Coroneles.....	Comandantes.	Capitanes.....	Tenientes.....	TOTAL.....
Existencia en 15 de marzo 1912...	»	5	28	128	197	310	727	504	1.899
Altas.....	»	»	1	1	4	6	8	5	25
Suma.....	»	5	29	129	201	316	735	509	1.924
Bajas.....	»	»	»	1	4	6	8	9	28
Quedan.....	»	5	29	128	197	310	727	500	1.896

NÚMERO DE HUÉRFANOS EXISTENTES EN EL DÍA DE LA FECHA Y SU CLASIFICACIÓN

	En el Colegio.	Por incorporar.....	En Academias militares.....	En carreras civiles.....	Con pensión..	Pensión de dote.....	Aspirantes...	TOTALES....
Varones.....	62	1	21	4	19	»	5	112
Hembras.....	35	3	»	»	37	34	10	119
TOTALES.....	97	4	21	4	56	34	15	231

Madrid 20 de mayo de 1912.

EL TENIENTE CORONEL TESORERO,
Federico Baeza.

V.º B.º
EL GENERAL VICEPRESIDENTE,
Govantes.

Asociación del Colegio de Santa Bárbara y San Fernando

Tesorería del Consejo de Administración.

BALANCE de Caja correspondiente al mes de la fecha.

DEBE

	Pesetas
Existencia anterior	92.174,76
Cuotas de Cuerpos y Socios del mes de mayo	8.879,55
Pensiones de dote acreditadas en íd	1.550,00
Recibido por el Colegio de la Administración militar (consignación de mayo)	4.605,98
Idem por comidas de Oficiales de servicio y del día de San Fernando	86,67
Idem por íd. de la Caja de la Asociación	2.800,00
Idem por honorarios de alumnos internos, etc	676,16
Idem por pensiones de alumnos internos, cobradas en la Caja de la Asociación	414,25
Idem por el Colegio de productos de la finca	65,00
Idem por la Caja de la Asociación, importe de tres reglas de cálculo	75,00
Idem por donativo hecho por tres Generales, Jefes y Oficiales de Melilla	540,00
Cuotas atrasadas del 2.º Teniente retirado de Ingenieros D. Martín Amigot	97,50
Suma	111.964,87

HABER

Gastos extraordinarios del Colegio el día de San Fernando	353,80
Socios bajas	4,50
Gastos de Secretaría	228,00
Pensiones satisfechas á huérfanos	8.551,50
Idem de dote acreditadas en mayo	1.550,00
Gastado por el Colegio en íd	4.496,22
Entregado al Cajero del Colegio en íd	2.800,00
Salé por lo pagado por obras abonadas en mayo y junio	3.613,66
Idem por íd. por sostenimiento de niños en mayo	2.391,65
Idem por íd. pensiones de huérfanos, licencia enfermos y menor edad	248,00
Idem por gratificaciones á Profesores y sueldos á personal civil	1.473,00
Existencia en Caja, según arqueo	86.254,54
Suma	111.964,87

DETALLE DE LA EXISTENCIA EN CAJA

En metálico en Caja	772,28
En íd. en la Caja del Colegio	1.141,96
En c/c en el Banco de España	2.000,00
En carpetas de cargos pendientes	4.062,55
En papel del Estado depositado en el Banco de España (37.500 pesetas nominales en títulos del 4 por 100 interior)	31.012,25
En la Caja de Ahorros	45.355,00
Pensiones giradas y pendientes de devolución de recibos	1.499,50
En una carpeta de abonarés pendiente de cobro en la Caja central	411,00
Suma	86.254,54

NÚMERO DE SOCIOS EXISTENTES EN EL DÍA DE LA FECHA

	Capitanes Generales.....	Generales de División.....	Generales de Brigada.....	Coroneles.....	Tenientes Coroneles.....	Comandantes.	Capitanes.....	Tenientes.....	TOTAL.....
Existencia en 15 de marzo 1912...	»	5	28	128	197	310	727	504	1.899
Altas.....	»	»	1	1	4	6	8	5	25
Suma.....	»	5	29	129	201	316	735	509	1.924
Bajas.....	»	»	»	1	4	6	8	9	28
Quedan.....	»	5	29	128	197	310	727	500	1.896

NÚMERO DE HUÉRFANOS EXISTENTES EN EL DÍA DE LA FECHA Y SU CLASIFICACIÓN

	En el Colegio.	Por incorporar.....	En Academias militares.....	En carreras civiles.....	Con pensión...	Pensión de dote.....	Aspirantes....	TOTALES.....
Varones.....	62	1	21	4	19	»	5	112
Hembras.....	35	3	»	»	37	34	10	119
TOTALES.....	97	4	21	4	56	34	15	231

Madrid 20 de junio de 1912.

EL TENIENTE CORONEL TESORERO,
Federico Baeza.

V.º B.º
EL GENERAL VICEPRESIDENTE,
Govantes.

BIBLIOTECA DEL MUSEO DE INGENIEROS

RESULTADO *del sorteo de Instrumentos correspondiente al 1.er semestre del año 1912 verificado el dia 26 del mes de la fecha.*

Acciones que han entrado en suerte 195. No han sorteado las de los números 118 y 134 por no haberse hecho efectivo su importe.

LOTES SORTEADOS Y NOMBRES DE LOS AGRACIADOS

N.º	Dependencia ó nombre del socio.	Valor.	Acción agraciada	NOMBRE DEL LOTE
1	D. Julio Zaragüeta.....	213,75	77	Gemelos Busch, 12 aumentos.
2	D. Mario de la Escosura.....	178,00	101	Id. Zeiss 8 íd.
3	D. Teodomiro González.....	142,50	147	Id. íd. 3 íd.
4	D. Federico García Vigil.....	142,50	22	Barómetro altímetro.
5	D. Julio Trifón Segoviano...	140,00	57	Gemelos Sánchez, larga vista.
6	D. Benito de Urquiza.....	75,00	24	Máquina de sumar.
7	D. Enrique Santos.....	71,25	140	Estuche suizo.
8	D. José Ramírez.....	63,00	43	Id. íd.
9	D. José Acosta.....	50,00	49	Barómetro para despacho.
10	Comandacia del campo de Gibraltar.....	40,00	69	Id. para íd.
11	D. Mauricio Cuesta.....	35,15	21	Podómetro. Termómetro máxima y mínima.
	TOTAL.....	1.151,15		

Madrid, 26 de julio de 1912.=El Capitán encargado, LEOPOLDO GIMÉNEZ.=V.º B.º—El Coronel Director, TOPETE.

ESTADO *de fondos del Sorteo de Instrumentos correspondiente al 1.er semestre de 1912.*

	Pesetas.
Sobrante del semestre anterior.....	0,00
Importe de 195 acciones del semestre, á 6 pesetas una.....	1.170,00
Suma.....	1.170,00
Importe de los lotes sorteados en el semestre.....	1.151,15
Sellos móviles para cobro de abonarés.....	2,60
Suma.....	1.153,75

RESUMEN

Suma el cargo.....	1.170,00
Idem la data.....	1.153,75
Queda disponible para el semestre siguiente.....	16,25

Madrid, 26 de julio de 1912.=El Capitán encargado, LEOPOLDO GIMÉNEZ.=V.º B.º—El Coronel Director, TOPETE.

BIBLIOTECA DEL MUSEO DE INGENIEROS

RELACIÓN de las obras compradas y regaladas que se han recibido en la misma en los meses de mayo y junio de 1912.

OBRAS COMPRADAS

	Clasificación.
Olmos: Tratado teórico práctico de acumuladores eléctricos, 2.ª edición. 1907, Burgos. 1 vol., 143 páginas con figuras. 17 × 10.....	E-f-1
Dusaugey: Les conducteurs d'électricité en aluminium. 1912, París. 1 vol., 139 páginas con figuras. 18 × 11.....	E-g-3
Weyler: Mi mando en Cuba. Tomo V. 1911, Madrid. 1 vol., 663 páginas, 4 láminas, 3 croquis. 18 × 11.....	J-l-6
The Statesman's Year-Book. Statistical and Historical annual of the States of the World for the Year 1912. 1912. London. 1 vol. 15 × 9.	J-f-5
Hardy et Gandilhon: Les Villes d'Art Célébres.—Bourges et les Abbayes et Châteaux du Berry. 1912, Paris. 1 vol., 164 páginas, 124 figuras. 20 × 12.....	I-b-1 J-b-3
Thomson: Passage de l'électricité à travers les gaz. 1912, Paris. 1 volumen, 694 páginas, 209 figuras. 18 × 11.....	E-g-4
Traducida de la 2.ª edición inglesa por R. Fric y A. Faure	
The Naval Annual, 1912. Portsmouth. 1 vol., 19 × 10.....	I-l-1
Balmes: Curso de filosofía elemental. Historia de la Filosofía. 13ª edición. 1 vol., 1911, Barcelona, 219 páginas. 15 × 8.....	A-e-1
Balmes: Curso de filosofía elemental. Ética. 10.ª edición. 1909, Barcelona. 168 páginas. 15 × 8.....	A-e-4
Balmes: Curso de filosofía elemental, Lógica. 9.ª edición. 1905, Barcelona. 1 vol., 168 páginas. 15 × 8.....	A-e-3
Balmes: Curso de filosofía elemental. Metafísica. 11.ª edición, 1905, Barcelona. 1 vol., 271 páginas 15 × 8.....	A-e-1
Balmes: Cartas á un escéptico en materia de Religión. 10.ª edición. 1911, Barcelona. 1 vol., 288 páginas. 15 × 8.....	A-f-1
Balmes: Miscelánea religiosa, política y literaria. 6.ª edición. 1909, Barcelona. 1 vol., 317 páginas. 15 × 8.....	A-f-1 A-g-1
Balmes: Escritos póstumos. 5.ª edición. 1909, Barcelona. 1 volumen, 245 páginas, 1 lám. 15 × 8.....	A-f-1 C-a-2
Balmes: Poesías póstumas. 3.ª edición. 1903, Barcelona. 1 vol., 227 páginas. 15 × 8.....	A-r-4
Menéndez y Pelayo: Estudios de crítica literaria. 1.ª, 3.ª, 4.ª y 5.ª series. 1893-908, Madrid. 4 vols., 347-478 páginas. 12 × 7.....	A-g-3
Menéndez y Pelayo: Historia de las ideas estéticas en España. 2.ª y 3.ª edición. 1896-910, Madrid. 8 vols., 342-530 páginas. 13 × 7.....	A-q-3
Menéndez y Pelayo: Historia de los Heterodoxos españoles. Tomo primero. 2.ª edición. 1911, Madrid. 1 vol., 509 páginas. 18 × 10.....	A-f-1
Menéndez y Pelayo: Historia de la poesía hispano-americana. Tomo I. 1911, Madrid. 1 vol., 416 páginas. 18 × 10.....	A-r-4

Clasificación.

Menéndez y Pelayo: La ciencia española (Polémicas, proyectos y bibliografía). Tomos II y III. 3.ª edición. 1887-89, Madrid. 2 volúmenes, 337-478 páginas. 12 × 7..... A-q-3

Menéndez y Pelayo: Horacio en España. 1885, Madrid. 2 volúmenes, 354-441 páginas. 12 × 7..... A-q-3

Menéndez y Pelayo: Odas, epístolas y tragedias. 2.ª edición. 1906, Madrid. 1 vol., 328 páginas. 12 × 7..... A-r-4

Menéndez y Pelayo: Ensayos de crítica filosófica. 1892, Madrid. 1 vol., 397 páginas. 12 × 7..... A-e-1

Menéndez y Pelayo: Calderón y su teatro. 4.ª edición. 1910, Madrid. 1 vol., 421 páginas. 12 × 7..... A-r-5 / A-q-3

Menéndez y Pelayo: Orígenes de la novela. 1905-910, Madrid. 3 volúmenes, 534-587 páginas. 20 × 13..... A-r-3

Menéndez y Pelayo: Discurso leído en la fiesta literaria del Certamen Eucarístico del 26 de junio de 1911. 1911, Madrid. 1 vol., 20 páginas 15 × 7..... A-r-1

Menéndez y Pelayo: Antología de poetas líricos castellanos. 1896-911. Madrid. 13 vols., 267-549 páginas. 13 × 8..... A-q-3

Connaissance des temps et des mouvements célestes, pour le Méridien de Paris pour l'an 1914. 1912, Paris. 1 vol., 20 × 13..... F-d-3

Winlow Taylor: Principes d'organisatión scientifique des usines. 1911 París, 1 vol., 149 páginas con figuras. 17 × 10..... G-c-1

Oslet: Les vouveaux procédés de constructión en fer (Supplément au Traité de charpente en fer). s. a., Paris. 1 vol., 391 páginas, 638 figuras. 21 × 13..... I-j-2

Résal: Cours de ponts métalliques. Tome III. 1.er fasc. 1912, Paris. 1 vol., 197 páginas, con figuras. 18 × 10..... G-k-3

Sacro Lirio (El Barón de): El Mundo en 1910-1911. 1912, Madrid. 1 vol., 641 páginas. 15 × 9..... J-g-2

Lampérez: Catedral de Burgos. 1912, Madrid. 1 vol., 8 páginas, 25 láminas. 27 × 22..... I-b-8

Mahan: Naval strategy. 1911, London. 1 vol., 475 páginas y 13 mapas. 16 × 9..... B-u-8

Riedler: Essais d'automobiles. 1912, París. 1 vol., 155 páginas con figuras. 20 × 12..... G-h-2

Laur: Tsoushima. 1909, Paris. 1 vol., 143 páginas, 3 croquis y 4 láminas. 17 × 10..... J-n-7

Rolland: La question du Transsaharien en 1910. 1910, Paris. 1 vol., 62 páginas, 1 croquis. 17 × 9..... B-i-4

OBRAS REGALADAS

Montero y de Torres: Los modernos barcos submarinos al alcance de todos. 1912, Madrid. 1 vol., 441 páginas, 114 figuras y 7 láminas. 17 × 10. Por el autor..... H-o-3

Del Piélago: Adiciones y correcciones á la teoría mecánica de las

Clasificación

construcciones. 1859, Madrid. 1 vol., 177 páginas con figuras. 17 × 9. Por D. José María Ríos..... I-h-1

Catálogo de la Biblioteca de la Escuela Especial de Ingenieros de caminos, Canales y Puertos. Parte primera. Catálogo de obras. 1912, Madrid. 1 vol., 1160 páginas. 17 × 10. Por dicha Biblioteca..... A-b-2

Mapa de la Red Radiotelegráfica militar de España. 1912, Madrid. 1 volumen. 52 × 75. Por el Centro Electrotécnico y de Comunicaciones. } G-n-4 H-n-1

Rubió: El gas pobre y sus aplicaciones á la fuerza motriz y á la calefacción. s. a., Barcelona. 1 vol., 303 páginas, 55 figuras. 13 × 8. Por el autor..... G-b-9

OBRAS REGALADAS POR LA MADRE DEL DIFUNTO CAPITÁN DE INGENIEROS D. RICARDO MAYA

Aucamus et Galine: Tranways et automobiles. 1900, Paris. 1 volumen, 481 páginas con figuras. 15 × 8..... } G-j-8 G-h-2

Laffargue: Manual práctico del montador electricista. 7.ª edición. 1905, Barcelona. 970 páginas, 690 figuras. 14 × 9..... E-g-7

Traducida de la 7.ª edición francesa por Moises Nacente.

Donghi: Manuale del l'Architetto. Volumen I, parte 1.ª 1906, Torino. 1 vol., 1012 páginas con figuras y láminas. 22 × 13..... I-f-2

Schnabel: Traité théorique et pratique de métallurgie.— Cuivre-Plomb-Argent-Or. 1896, Paris. 1 vol., 831 páginas, 586 figuras. 18 × 11..... G-f-1

Traducida del alemán por L. Gautier.

Madrid, 18 de julio de 1912.

V.° B.°
El Coronel Director,
Topete.

El Capitán Bibliotecario,
Leopoldo Giménez.

Asociación Filantrópica del Cuerpo de Ingenieros del Ejército.

BALANCE *de fondos correspondiente al mes de agosto de 1912.*

	Pesetas.
CARGO	
Existencia en 31 de julio....	45.004,67
Abonado durante el mes:	
Por el 1.er Regimiento mixto..	100,50
Por el 2.º id. id.	89,60
Por el 3.er id. id.	108,10
Por el 4.º id. id.	90,20
Por el 5.º id. id.	95,60
Por el 6.º id. id.	183,85
Por el 7.º id. id.	95,30
Por el Regim. de Pontoneros.	94,90
Por el Bon. de Ferrocarriles..	89,60
Por la Brigada Topográfica...	20,95
Por la Academia del Cuerpo..	176,45
En Madrid.....	756,20
Por la Deleg.n de la 2.a Reg.n	152,05
Por la id. de la 3.a id.	122,75
Por la id. de la 4.a id.	92,10
Por la id. de la 5.a id.	98,40
Por la id. de la 6.a id.	101,40
Por la id. de la 7.a id.	81,20
Por la id. de la 8.a id.	68,30
Por la id. de Mallorca....	54,80
Por la id. de Menorca....	62,05
Por la id. de Tenerife.....	43,90
Por la id. de Gran Canar.a	32,00
Por la id. de Ceuta.....	22,75
Por la id. de Melilla.....	80,60
Intereses de las 35.000 pesetas nominales en títulos de la Deuda amortizable al 5 por 100 que posee la Asociación; cupón vencido en 15 del mes actual.....	350,00
Suma el cargo.....	48.268,22

	Pesetas.
DATA	
Nómina de gratificaciones del escribiente y del cobrador..	115,00
Suma la data.....	115,00
RESUMEN	
Importa el cargo.....	48.268,22
Idem la data.....	115,00
Existencia en el día de la fecha	48.153,22
DETALLE DE LA EXISTENCIA	
En títulos de la Deuda amortizable al 5 por 100 (35.000 pesetas nominales) depositados en el Banco de España, por su valor en compra.....	35.577,50
En el Banco de España, en cuenta corriente.....	12.575,72
Total igual.....	48.153,22

NOTA.—Durante el presente mes no ha habido alteración en el número de socios, existiendo, por tanto, los 743 indicados en el balance de julio último.

Madrid, 31 de agosto de 1912=El teniente coronel, tesorero, JUAN MONTERO.=Intervine: El coronel, contador, JAVIER de MANZANOS.=V.º B.º El general, presidente, BANÚS.

NOVEDADES OCURRIDAS EN EL PERSONAL DEL CUERPO
EN EL MES DE AGOSTO DE 1912

Empleos en el Cuerpo.	Nombres, motivos y fechas.

ESCALA ACTIVA

Retiros.

T. C. D. Alejandro Rodríguez Borlado y Alvarez, se le concede para Málaga.—R. O. 31 de agosto de 1912.—*D. O.* número 196.

Ascensos.

A Coronel.

T. C. D. Luis Valcárcel Arribas.—R. O. 22 agosto de 1912.—*D. O.* núm. 188.

Cruces.

C.ª D. Justino Alemán Báez, se le concede la cruz de la Real y Militar Orden de San Hermenegildo con la antigüedad de 12 de septiembre de 190[illegible].—R. O. 7 agosto de 1912.—*D. O.* núm. 178.

C.ª D. Luis Alonso Pérez, íd. íd. con la de 29 de agosto de 1911.—Id.—Id.

C.ª D. José del Campo Duarte, íd. íd. con la de 8 de mayo de 1912.—Id.—Id.

Recompensas.

C.ª D. José de Campos y Munilla, se le concede la cruz de 2.ª clase del Mérito Militar, con distintivo rojo, por su distinguido comportamiento y méritos contraídos en los combates sostenidos con motivo de las operaciones realizadas en el territorio de Beni-Sidel (Melilla) desde el 11 al 15 de mayo último.—R. O. 13 agosto de 1912,—*D. O.* núm. 182.

1.er T.e D. Francisco Díaz Iboleón, íd. la cruz de 1.ª clase de íd. íd., con íd., pensionada, por íd. íd.—Id.—Id.

T. C. D. Francisco Díaz Domenech, se le concede la cruz de 2.ª clase del Mérito Militar con distintivo rojo, pensionada, por su distinguido comportamie to y méritos contraidos en los combates sostenidos con motivo de las operaciones realizadas en el territorio de de Beni-Sidel (Melilla) desde el 11 al 15 de mayo último.—R. O. 13 agosto de 1912.—*D. O.* núm. 182.

C.ª D. Fernando Falceto Blecua, íd. la cruz de 1.ª clase del íd. íd., con íd., por íd. íd.—Id.—Id.

1.er T.e D. Cipriano Vicente Gallo, íd. la cruz de 1.ª clase del íd. íd., con íd., por íd. íd.—Id.—Id.

C.ª D. Juan Martínez Fernández, íd. la cruz de 1.ª clase del íd. íd., con íd., pensionada, por íd. íd.—Id.—Id.

1.er T.e D. Modesto Blanco Díaz, íd. la cruz de 1.ª clase del íd. íd., con íd., por íd. íd.—Id.—Id.

C.ª D. Andrés Fernández Mulero, íd. la cruz de 1.ª clase del íd. íd., con id., por íd. íd.—Id.—Id.

1.er T.e D. Pío Fernández Mulero, íd. la cruz de 1.ª clase del íd. íd., con íd., pensionada, como mejora de recompensa, en vez de la de igual clase sin pensión que se le otorgó por R. O. de 18 de diciembre de 1911 (*D. O.* núm. 212), por los méritos contraídos en el combate del 12 de septiembre anterior en las posiciones de Ishafen é Imarufen.—R. O. 13 agosto de 1912.—*D. O.* núm. 183.

C.l Sr. D. Guillermo de Aubarede Kierulf, íd. la cruz de 3.ª clase del Mérito Militar, con distintivo blanco, como comprendido en los artículos 19 y 23 del vigente Reglamento de recompensas en tiempo de paz, por los importantes y ex-

Empleos en el Cuerpo.	Nombres, motivos y fechas.
	traordinarios trabajos realizados por fuerzas del 3.er Regimiento mixto de Ingenieros con motivo de la inundación ocurrida en Sevilla por desbordamiento del río Guadalquivir en el mes de febrero último.—R. O. 19 agosto de 1912.—*D. O.* núm. 186.
T. C.	D. José Kith Rodríguez, íd. la cruz de 2.ª clase del íd. íd., por íd. íd.—Id.—Id.
C.e	D. Felipe Martínez Méndez, íd. íd., por íd. íd.—Id,—Id.
C.n	D. Trinidad Benjumeda del Rey, íd. la cruz de 1.ª clase del íd. íd., por íd. íd.—Id.—Id.
C.n	D. Agustín Alvarez Meiras, íd. íd., por íd. íd.—Id.—Id.
C.n	D. José Velasco Aranáz, íd. íd., por íd. íd,—Id.—Id.
C.n	D. Francisco Franco Pineda, íd. íd., por íd. íd.—Id.—Id.
C.n	D. Antonio Sánchez-Cid Agüero, íd. íd., por íd. íd.—Id.—Id.
1.er T.e	D. Guillermo Camargo Segerdhal, íd. íd., por íd. íd.—Id.—Id.
T. C.	D. José Portillo Bruzón, íd. mención honorífica, como comprendido en el artículo 16 del vigente Reglamento de recompensas en tiempo de paz, por íd. íd.—Id.—Id.
T. C.	D. Antonio Fernández Escobar, íd. íd., por id. íd.—Id.—Id.
C.n	D. Alfonso Martínez Rizo, íd. íd., por íd. íd.—Id.—Id.
C.n	D. Fernando Iñiguez Garrido, íd. íd., por íd. íd.—Id.—Id.
C.n	D. Enrique Santos Guillén, íd. íd., por íd. íd.—Id.—Id.
C.n	D. Manuel de la Calzada Bayo, íd. íd., por íd. íd.—Id.—Id.
1.er T.e	D. José Fernández de la Puente y Fernández de la Puente, íd. íd., por íd. íd,—Id.—Id.
1.er T.e	D. Ignacio Noguer Ariza, íd. íd., por íd. íd.—Id.—Id.
T. C.	D. José Viciana y García Roda, íd. la cruz de 2.ª clase del Mérito Militar, con distintivo blanco, pensionada, como comprendido en el artículo 19 del vigente Reglamento de recompensas en tiempo de paz.—R. O. 22 agosto de 1912.—*D. O.* núm. 189.
C.n	D. Carlos Barutell y Power, íd. la cruz de 1.ª clase del íd. íd., pensionada, por íd. íd.—Id.—Id.
C.l	Sr. D. Juan Montero y Montero, íd. la cruz de 3.ª clase del íd. íd., pensionada, por íd. íd.—R. O. 23 agosto de 1912.—*D. O.* núm. 190.
C.l	Sr. D. Joaquín de la Llave García, íd. la cruz de 3.ª clase del íd. íd., pensionada, como comprendido en los artículos 19 y 23 del vigente Reglamento de recompensas en tiempo de paz.—R. O. 24 agosto de 1912.—*D. O.* núm. 191.
	Destinos.
C.e	D. José Alvarez Campana y Castillo, de la Academia del Cuerpo, al Estado Mayor Central.—R. O. 3 agosto de 1912.—*D. O.* núm. 173.
C.l	Sr. D. José Ramírez Falero, de la Comandancia principal de la 8.ª Región, á situación de excedente en la 2.ª Región.—R. O. 10 agosto de 1912.—*D. O.* núm. 180.
T. C.	D. Salomón Jiménez Cadenas, del batallón de Ferrocarriles, á situación de excedente en la 1.ª Región.—Id. -Id.
C.e	D. Francisco de Lara y Alonso, del batallón de Ferrocarriles, á situación de excedente en la 1.ª Región.—Id.—Id.
C.e	D. Alfonso García Roure, de situación de excedente en la 1.ª Región, al batallón de Ferrocarriles.—Id.—Id.
C.n	D. Eusebio Redondo Ballester, del 3.er Regimiento mixto, al batallón de Ferrocarriles.—Id.—Id.
C.n	D. José de la Torre García Rivero, del batallón de Ferrocarriles, al 3.er Regimiento mixto.—Id.—Id.
1.er T.e	D. Agustín Arnáiz Arranz, del batallón de Ferrocarriles, al 5.º Regimiento mixto.—Id.—Id.
1.er T.e	D. Ricardo Murillo Portillo, del

Empleos en el Cuerpo.	Nombres, motivos y fechas.
	6.° Regimiento mixto, á ayudante de profesor de la Academia del Cuerpo.—R. O. 10 agosto.—*D. O.* núm. 180.
1.er T.e	D. Félix Rodríguez López, del 6.° Regimiento mixto, á ayudante de profesor de la Academia del Cuerpo, en comisión.—Id.—Id.
C.l	Sr. D. Eduardo Ramos y Díaz de Vila, de excedente en la 2.ª Región, á Comandante principal de Ingenieros de la 8.ª Región.—R. O. 12 agosto de 1912.—*D. O.* núm. 181.
T. C.	D. José Viciana y García Roda, del 2.° Regimiento mixto, al batallón de Ferrocarriles como primer Jefe.—Id.—Id.
C.l	Sr. D. Félix Arteta y Jaúregui, de situación de excedente en la 1.ª Región y en comisión en la Inspección general de los establecimientos de Instrucción é Industria militar, á la Junta Facultativa de Ingenieros.—R. O. 17 ogosto de 1912.—*D. O.* núm. 184.
C.n	D. Gregorio Francia Espiga, de excedente en la 1.ª Región, á ayudante de Campo del General Luque, Ministro de la Guerra.—R. O. 20 agosto de 1912. —*D. O.* núm. 186.
C.n	D. Fernando Falceto Blecua, del 7.° Regimiento mixto, á situación de excedente en la 1.ª Región, por haber sido nombrado alumno de la Escuela Superior de Guerra.—R. O. 22 agosto de 1912.—*D. O.* número 188.
1.er T.e	D. Enrique Adrados Semper, de la compañía de Telégrafos del 2.° Regimiento mixto, á íd. íd. por íd.—Id.—Id.
C.e	D. Francisco Ternero Rivera, del 6.° Regimiento mixto, á ayudante de Campo del General de la 1.ª Brigada de la 5.ª División, D. Francisco Rodríguez y Sánchez Espinosa.—R. O. 22 agosto de 1912.—*D. O.* núm. 189.
C.l	Sr. D. Luis Valcárcel Arribas, ascendido, de la Comandancia de Sevilla, á situación de excedente en la 1.ª Región.—R. O. 24 agosto de 1912.—*D. O.* núm. 191.
T. C.	D. José López Pozas, de la Comandancia de Zaragoza, á la de Melilla.—Id.—Id.
T. C.	D. Alejandro Rodríguez-Borlado, de la Comandancia de Melilla, á la de Zaragoza.—Id.—Id.
C.e	D. Antonio Cué Blanco, de las tropas afectas al servicio de Aerostación y alumbrado en campaña, al 7.° Regimiento mixto.—Id.—Id,
C.e	D. Miguel Enrile García, de situación de excedente en la 1.ª Región, al 6.° Regimiento mixto.—Id.—Id.
C.n	D. Ubaldo Martínez de Septien Gómez, del 1.er Regimiento mixto, al 4.°.—Id.—Id.
C.n	D. Ricardo Aguirre Benedicto, del 4.° Regimiento mixto, al 7.°—Id.—Id.
C.n	D. Luis Zorrilla Polanco, del Colegio de Huérfanos de Santa Bárbara y San Fernando, al 1.er Regimiento mixto.—Id. —Id.
1.er T.e	D. Francisco Ramírez Ramírez, del 1.er Regimiento mixto, á la compañía de Zapadores de Comandancia de Ceuta.—Id. —Id.
1.er T.e	D. Luis Serrano Maranges, de la compañía de Zapadores de la Comandancia de Ceuta, á la compañía de Telégrafos del 1.er Regimiento mixto.—Id.—Id.
1.er T.e	D. Rafael Ortiz de Zárate López, de la compañía de Telégrafos del 6.° Regimiento mixto, al 7.°—Id.—Id.
1.er T.e	D. Francisco Oliver Riedel, del 7.° Regimiento mixto, á la compañía de Telégrafos del 6.°—Id.—Id.
1.er T.e	D. Ernesto Carratalá Cernuda, del 2.° Regimiento mixto, á la compañía de Telégrafos del mismo.—Id.—Id.
1.er T.e	D. Rafael de Castellví Hortega, del 7.° Regimiento mixto, al 2.°—Id.—Id.
1.er T.e	D. Cipriano Vicente Gallo, del

Empleos en el Cuerpo.	Nombres, motivos y fechas.
	7.º Regimiento mixto, al 5.º R. O. 24 agosto de 1912.—*D. O.* núm. 191.
1.er T.e	D. Angel Avilés Tiscar, del 7.º Regimiento mixto, al batallón de Ferrocarriles.—Id.—Id.
1.er T.e	D. Antonio Sánchez Rodríguez, del 6.º Regimiento mixto, al 7.º—Id.—Id.
1.er T.e	D. Eduardo Messeguer Marín, del 4.º Regimiento mixto, al 7.º—Id.—Id.
1.er T.e	D. Rafael Martínez Maldonado, del 4.º Regimiento mixto, al 1.º—Id.—Id.
1.er T.e	D. José Sánchez Laulhé, del 1.er Regimiento mixto, al 4.º—Id.—Id.
1.er T.e	D. Juan Cerdó Pujol, del 1.er Regimiento mixto, al 4.º—Id.—Id.
1.er T.e	D. Angel Menéndez Tolosa, de reemplazo por enfermo en la 1.ª Región, al Regimiento de Pontoneros.—Id.—Id.
1.er T.e	D. Cristino Cervera Reyes, del 1.er Regimiento mixto, á las tropas afectas al servicio de afectas al servicio de aerostación y alumbrado en campaña.—Id.—Id.
C.n	D. Joaquín de la Llave y Sierra, de supernumerario sin sueldo que tiene concedida la vuelta á activo, á ayudante de órdenes del General de Brigada D. Joaquín de la Llave y García, vocal de la Inspección general de los establecimientos de Instrucción é Industria militar.—R. O. 30 agosto de 1912.—*D. O.* núm. 195.
	Comisiones.
C.n	D. Enrique Rolandi Pera, una mixta, para el estudio de los caminos vecinales de Cartagena á la Algauseca grande y otros de la provincia.—R. O. 10 agosto de 1912.
C.n	D. Antonio Martínez Victoria y Fernández Liencres, una íd., para ejercer la intervención que determina el art. 26 del Reglamento aprobado por R. O. 18 marzo de 1903 en las obras del puerto de Adra (Almería).—R. O. 30 agosto de 1912.
C.n	D. Ramón Abenia y González, una íd., para el estudio del proyecto y construcción del ferrocarril de Melilla al Tidinit.—Id.
C.n	D. Carlos Bernal y García, una id., para el estudio del proyecto de ferrocarril de Larache á Alcazar.—Id.
1.er T.e	D. Manuel Escolano Llorca, se le concede una comisión del servicio no indemnizable, para Inglaterra, por seis meses.—R. O. 2 agosto de 1912.
C.e	D. Arturo Sola y Bobea, se le atoriza para asistir á las maniobras que el Ejército rumano realizará en el mes de septiembre.—R. O. 31 agosto de 1912.
	Licencias.
C.n	D. José Rodrigo-Vallabriga, se le concede una de tres meses por enfermo, para Madrid. Barcelona, París (Francia) y Londres (Inglaterra).—R. O. 1.º agosto de 1912.—*D. O.* número 171.
C.n	D. José Iribarren Jiménez, íd. una de veinticinco días por asuntos propios, para Ginebra (Suiza), Génova (Italia), Strasburgo (Austria) y Marsella (Francia).—R. O. 26 agosto de 1912.—*D. O.* núm. 193.
C.n	D. Enrique Vidal Lorente, íd. dos meses de prórroga, para Escamilla (Huesca).—Orden del Capitán General 1.ª Región, 1.º agosto de 1912.
T. C.	D. Natalio Grande Mohedano, íd. una de dos meses, por enfermo, para Valladolid.—Orden del Capitán General Melilla, 8 agosto de 1912.
1.er T.e	D. Ricardo Murillo y Portillo, íd. un mes de prórroga á la que disfruta por enfermo.—Orden del Capitán General Melilla, 16 agosto de 1912.
1.er T.e	D. Ignacio Noguer y Ariza, íd.

Empleos en el Cuerpo.	Nombres, motivos y fechas.
	dos meses de prórroga á la que, por enfermo, disfruta en Málaga y Torrox (Málaga).—Orden del Capitán General 2.ª Región, 24 agosto de 1912.
1.er T.e	D. Agustín Arnáiz Arranz, íd. dos meses, por enfermo, para Pinto (Madrid).—Orden del Capitán General 1.ª Región, 29 agosto de 1912.
	Sueldos, haberes y gratificaciones.
1.er T.e	D. José Loizu Ilarraz, se le concede la gratificación de 450 pesetas anuales, á partir de 1.º de julio último.—R. O. 9 agosto de 1912.—*D. O.* número 179.
C.n	D. Juan Casado Rodrigo, íd. la de 1.500 pesetas anuales á partir del 1.º del corriente por profesorado.—R. O. 13 agosto de 1912.—*D. O.* núm. 182.
1.er T.e	D. Félix Arenas Gaspar, íd. la de 600 pesetas anuales á partir del 1.º del actual por llevar un año de servicios en las tropas del servicio de Aerostación y alumbrado en campaña.—R. O. 30 agosto de 1912.—*D. O.* núm. 196.
1.er T.e	D. Pedro Reixa y Puig, íd. íd. por íd. íd.—Id.—Id.
	Reemplazo.
C.l	Sr. D. Alvaro de la Maza y Agar, se le concede traslado de residencia á Vigo (Pontevedra), en dicha situación.—Orden del Capitán General 1.ª Región, 1.º agosto de 1912.
	Matrimonios.
C.n	D. José Claudio y Pereira, se le concede licencia para contraerlo con D.ª Pilar Corbalán Reina.—R. O. 9 agosto de 1912.—*D. O.* núm. 179.

Empleos en el Cuerpo.	Nombres, motivos y fechas.
	ESCALA DE RESERVA
	Ascensos.
	A Segundos Tenientes.
	(Por haber sido aprobados en el examen definitivo y ser los más antiguos de su escala).
Sargt.º	D. Isacio Cañas y Arias.—R. O. 22 agosto de 1912.—*D. O.* número 188.
»	D. Atanasio de la Resurección. Id.—Id.
»	D. Gabriel García Seguí.—Id.—Id.
»	D. Antonio Iglesias Meijome.—Id.—Id.
»	D. Pedro Atienza Lora.—Id.—Id.
»	D. Antolín Redondo Cacharro.—Id.—Id.
»	D. Antonio Sánchez Mostazo.—Id.—Id.
»	D. Francisco Candelario Gordillo.—Id.—Id.
»	D. Carlos García Vilallave.—Id.—Id.
	Recompensas.
1.er T.e	D. Francisco Carrión Ortiz, se le concede la cruz de 1.ª clase del Mérito Militar, con distintivo blanco, como comprendido en el artículo 16 del vigente Reglamento de recompensas en tiempo de paz, por los importantes y extraordinarios trabajos realizados por fuerzas del 3.er Regimiento mixto, con motivo de la inundación ocurrida en Sevilla por desbordamiento del río Guadalquivir en el mes de febrero último.—R. O. 19 agosto de 1912.—*D. O.* núm. 186.
2.º T.e	D. Angel Marín Román, íd. íd., por íd. íd.—Id.—Id.
2.º T.e	D. Benito Mateo Triviño, íd. íd., por íd. íd.—Id,—Id.
2.º T.e	D. Miguel Rebollo Anglada, íd. íd., por íd. íd.—Id.—Id.
2.º T.e	D. Fernando Luna Bellerín, íd. mención honorífica, por íd. íd.—Id.—Id.
2.º T.e	D. José Contreras Rodríguez, íd. íd., por íd. íd.—Id.—Id.

Empleos en el Cuerpo.	Nombres, motivos y fechas.
	Destinos.
2.º T.e	D. Antonio Sánchez Burgos, de situación de reserva afecto al 4.º Depósito, á igual situación afecto al 3.º—R. O. 24 agosto de 1912.—*D. O.* número 191.
»	D. Florencio Gomila Sintes, de situación de reserva afecto á la Comandancia de Menorca, á la compañía de Telégrafos de dicha Comandancia.—Id. —Id.
»	D. Isacio Cañas Arias, ascendido, de la compañía de obreros de los Talleres del material de Ingenieros, á situación de reserva afecto al 1.er Depósito.—Id.—Id.
»	D. Atanasio de la Resurección, ascendido, de la Brigada Obrera y Topográfica de Ingenieros, á situación de reserva afecto al 4.º Depósito.—Id. —Id.
»	D. Gabriel García Seguí, ascendido, de la compañía de Zapadores de la Comandancia de Mallorca, á situación de reserva afecto á la misma Comandancia.—Id.—Id.
»	D. Antonio Iglesias Meijome, ascendido, del 5.º Regimiento mixto, á situación de reserva afecto al 6.º Depósito.—Id.—Id.
»	D. Pedro Atienza Lora, ascendido, del batallón de Ferrocarriles, á situación de reserva afecto al 6.º Depósito.—Id.—Id.
»	D. Antolín Redondo Cacharro, ascendido, de las tropas afectas al servicio de Aerostación y alumbrado en campaña, á situación de reserva afecto al 1.er Depósito.—Id.—Id.
»	D. Antonio Sánchez Mostazo, ascendido, del Regimiento de Pontoneros, á situación de reserva afecto al 5.º Depósito.—Id.—Id.
»	D. Francisco Candelario Gordillo, ascendido, del batallón de Ferrocarriles, á situación de reserva afecto al 1.er Depósito.—R. O. 24 agosto de 1912. —*D. O.* núm. 191.
»	D. Carlos García Vilalle, ascendido, de la compañía de Telégrafos de la Comandancia de Mallorca, á situación de reserva afecto á dicha Comancie.—Id.—Id.
	Licencias.
2.º T.e	D. José Navarro Capdevila, se le concede una de seis meses por enfermo para Vigo (Coruña) y Lieja (Bélgica).—R. O. 17 agosto de 1912.—*D. O.* número 185.
C.n	D. Antonio Porro González, íd. tres meses, por asuntos propios, para Don Benito, Fuente del Arco y Mérida (Badajoz). —Orden del Capitán General 1.ª Región, 14 agosto de 1912.
2.º T.e	D. Luis Herrero Castellanos, íd. dos meses, por asuntos propios, para Irún (Guipuzcoa).—Orden del Capitán General 1.ª Región, 23 agosto de 1912.
	Residencia.
2.º T.e	D. Pedro Sanz Parra, se le concede traslado de residencia á Albendiego (Guadalajara), en la situación de reserva en que se halla.—Orden del Capitán General 1.ª Región.
2.º T.e	D. Juan Díaz Espíritusanto, íd. íd. para Guadalajara en íd. íd. —Orden del Capitán General 1.ª Región, 1.º agosto de 1912.
	PERSONAL DEL MATERIAL
	Ascensos.
	A oficial celador de Fortificación de 1.ª clase.
O. C. de F. de 2.ª	D. Valentín Negrete Encabo. —R. O. 9 agosto de 1912.—*D. O.* núm. 179.

Empleos en el Cuerpo.	Nombres, motivos y fechas.
	Destinos.
0. de C. F. de 1.ª	D. Valentín Negrete Encabo, ascendido, de la Comandancia de Ingenieros de Guadalajara, á la misma.—R. O. 16 agosto de 1912.—*D. O.* número 184.
0. C. de F. de 2.ª	D. Manuel Sena Anguita, de situación de excedente en la 1.ª Región, á la Comandancia de Ingenieros de Burgos.—Id. —Id.
0. C. de F. de 2.ª	D. Juan Torrejón García, de la Comandancia de Ingenieros de Málaga, con residencia en Granada, á la Comandancia de Ingenieros de Madrid. —Id.—Id.
C. del M.	D. Juan Arce y García, de la Comandancia de Ingenieros de Burgos, á la de Barcelona. —Id.—Id
D. del M.	D. Felipe Magraner Lázaro, de nuevo ingreso, á la Comandancia de Menorca.—R. O. 26 agosto de 1912.—*D. O.* número 192.
	Sueldos, haberes y gratificaciones.
C. del M.	D. Gregorio Carracedo Vázquez, se le concede el sl sueldo anual de 4.250 pesetas desde el 1.º del actual, por haber cumplido el 22 del mes próximo pasado treinta años de servicios como oficial celador de fortificación de 3.ª clase.—R. O. 9 agosto de 1912.—*D. O.* núm. 179.
	Reemplazo.
C. del M.	D. Rafael Arce y Más, pasa á dicha situación con residencia en la 4.ª Región.—R. O. 16 agosto de 1912.—*D. O.* número 184.

Asociación del Colegio de Santa Bárbara y San Fernando

Tesorería del Consejo de Administración.

BALANCE de Caja correspondiente al mes de la fecha.

DEBE

	Pesetas
Existencia anterior	86.254,54
Cuotas de Cuerpos y Socios del mes de junio	8.996,05
Pensiones de dote acreditadas en íd.	1.500,00
Recibido por el Colegio de la Administración militar (consignación de)	»
Idem por íd. de la Caja de la Asociación	»
Idem por honorarios de alumnos internos, etc.	»
Recibido del socio Coronel retirado Sr. Larraya sus cuotas de junio á diciembre de 1912	21,00
Donativo Arias junio	10,00
Recibido importe de una regla para el Depósito de Planos de Ingenieros	25,00
Recibido de los alumnos de pago Loño, Pita, Riera, mes de junio	396,15
Suma	97.202,74

HABER

Socios bajas	»
Gastos de Secretaría	212,50
Pensiones satisfechas á huérfanos	2.076,50
Idem de dote acreditadas en junio	1.500,00
Gastado por el Colegio en íd.	»
Entregado al Cajero del Colegio en íd.	»
Sale por las pensiones de mayo giradas á Cuerpos	1.379,50
Existencia en Caja, según arqueo	92.034,24
Suma	97.202,74

DETALLE DE LA EXISTENCIA EN CAJA

En encargo de certificar una regla pendiente de pago cuando se abone la regla	1,00
En metálico en Caja	1.173,78
En íd. en la Caja del Colegio	1.141,96
En c/c en el Banco de España	2.000,00
En carpetas de cargos pendientes	4.419,60
En papel del Estado depositado en el Banco de España (37.500 pesetas nominales en títulos del 4 por 100 interior)	31.012,25
En la Caja de Ahorros	45.355,00
Pensiones giradas y pendientes de devolución de recibos	1.946,00
En una carpeta de abonarés pendiente de cobro	1.634,65
En un recibo por lo facilitado á la Caja del Colegio pendiente de su cuenta	3.000,00
Idem íd. de la viuda de Osset	380,00
Suma	92.034,24

NÚMERO DE SOCIOS EXISTENTES EN EL DÍA DE LA FECHA

	Capitanes Generales.....	Generales de División.....	Generales de Brigada.....	Coroneles.....	Tenientes Coroneles.....	Comandantes.	Capitanes.....	Tenientes.....	TOTAL.....
Existencia en 15 de marzo 1912...	»	5	28	128	197	310	727	504	1.899
Altas.....	»	»	1	1	4	6	8	5	25
Suma.....	»	5	29	129	201	316	735	509	1.924
Bajas.....	»	»	»	1	4	6	8	9	28
Quedan	»	5	29	128	197	310	727	500	1.896

NÚMERO DE HUÉRFANOS EXISTENTES EN EL DÍA DE LA FECHA Y SU CLASIFICACIÓN

	En el Colegio.	Por incorporar.....	En Academias militares.....	En carreras civiles.....	Con pensión..	Pensión de dote.....	Aspirantes....	TOTALES.....
Varones.....	62	1	21	4	19	»	5	112
Hembras.....	35	3	»	»	37	34	10	119
TOTALES.....	97	4	21	4	56	34	15	231

Madrid 10 de julio de 1912.

EL TENIENTE CORONEL TESORERO,
Federico Baeza.

V.º B.º
EL GENERAL VICEPRESIDENTE,
Govantes.

BIBLIOTECA DEL MUSEO DE INGENIEROS

RELACIÓN de las obras compradas y regaladas que se han recibido en la misma en el mes de julio de 1912.

OBRAS COMPRADAS

	Clasificación.
Chalkley: Les moteurs Diesel. 1912, Paris. 1 vol., 250 páginas, 82 figuras. 18×11.... Traducida de la 1.ª edición inglesa, por Ch. Lordier.	G-b-9
Aynard: Les Villes d'Art célèbres. Londres, Hampton Court et Windsor. 1912, Paris. 1 vol., 172 páginas, 164 figuras. 20×12....	I-b-1 J-b-2
Réception des signaux radiotélégraphiques transmis par la tour Eiffel. 1912, Paris. 1 vol., 55 páginas con figuras. 17×11....	G-n-4
Serrano Fatigati: Portadas artísticas de monumentos españoles desde el siglo XII hasta nuestros días. s. a., Madrid, 1 vol., 106 páginas con láminas. 22×13....	I-b-8
Jaubert: Les acides minéaux de la grande industrie chimique. 1912, Paris. 1 vol., 560 páginas con figuras. 18×10....	E-h-6
Sentenach: La pintura en Madrid desde sus orígenes hasta el siglo XIX. 1907, Madrid. 1 vol., 258 páginas con láminas y figuras. 23×13..	I-c-2
Espasa (Editor): Enciclopedia Universal Ilustrada Europeo-Americana. Tomo XIII. s. a., Barcelona, 1 volumen. 21×12....	A-a-1
Torres: Balística exterior. 1912, Segovia. 2 vols., Texto 536 páginas con figuras. Tablas 109 páginas y 1 lámina. 20×12....	B-r-2
Serrano Fatigati: Escultura en Madrid desde mediados del siglo XVI hasta nuestros días. 1912, Madrid. 1 vol., 424 páginas con láminas y figuras. 19×12....	I-c-2
Masriera: Dibujo lineal aplicado á las industrias artísticas. s. a., Barcelona, 1 vol., 132 páginas, 207 figuras. 21×14....	A-m-1
Masriera: Perspectiva general. s. a., Barcelona. 1 vol., 134 páginas, 114 figuras. 21×14....	A-m-3 C-f-2
Masriera: Perspectiva aplicada á las industrias artísticas. s. a., Barcelona. 1 vol., 118 páginas, 104 figuras. 21×14....	A-m-1 C-f-2
Masriera: Sombras y reflejos. s. a., Barcelona, 1 vol., 120 páginas 101 figuras 21×14	A-m-3 C-f-2
Masriera: Dibujo artístico de imitación. s. a., Barcelona, 1 vol., 142 páginas, 98 figuras. 21×14....	A-m-3
Gabriel: Mécanique théorique et pratique. 1911, París. 2 vols. 334-392 páginas con figuras. 17×9....	C-j-1
García Velázquez y Barreda: Trigonometría elemental. 1912. 1 vol., 271 páginas con figuras. 25×15....	C-e-1
Robin: Traité de métallographie. 1912, Paris. 1 vol., 464 páginas 244 figuras. 19×11....	E-i-3 G-f-1

Clasificación

Anuario general de España (Bailly-Baillière-Riera) 1912, Barcelona. 2 vols. 25×16..... J-f-4

OBRAS REGALADAS

Hill: Historia de la Princesa de los Ursinos en España (Camarera mayor). s. a., Barcelona, 1 vol., 227 páginas con láminas. 17×9. Por los traductores..... J-i-5

Traducida del inglés por Manuel García Morales y Gonzalo Calvo.

Ruiz Benítez de Lugo y **Marfil García:** Formularios del servicio militar obligatorio (Apéndice primero de «Servicio militar obligatorio»). 1912, Madrid. 1 vol., 239 páginas. 14×8. Por los autores.. B-c 4

Madrid, 15 de agosto de 1912.

V.° B.°
El Coronel Director,
Topete.

El Capitán Bibliotecario,
Leopoldo Giménez.

Asociación Filantrópica del Cuerpo de Ingenieros del Ejército.

BALANCE *de fondos correspondiente al mes de septiembre de 1912.*

	Pesetas.
CARGO	
Existencia en 31 de agosto....	48.153,22
Abonado durante el mes:	
Por el 1.er Regimiento mixto..	88,65
Por el 2.º id. id.	84,55
Por el 3.er id. id.	98,90
Por el 4.º id. id.	84,20
Por el 5.º id. id.	94,35
Por el 6.º id. id.	»
Por el 7.º id. id.	102,00
Por el Regim. de Pontoneros.	91,25
Por el Bon. de Ferrocarriles..	65,55
Por la Brigada Topográfica...	9,95
Por la Academia del Cuerpo..	173,05
En Madrid.....	832,80
Por la Deleg.n de la 2.ª Reg.n	146,40
Por la id. de la 3.ª id.	108,05
Por la id. de la 4.ª id.	»
Por la id. de la 5.ª id.	93,50
Por la id. de la 6.ª id.	54,10
Por la id. de la 7.ª id.	81,20
Por la id. de la 8.ª id.	70,55
Por la id. de Mallorca....	56,95
Por la id. de Menorca....	53,60
Por la id. de Tenerife.....	48,20
Por la id. de Gran Canar.ª	64,00
Por la id. de Ceuta.....	22,75
Por la id. de Melilla.....	80,60
Suma el cargo.....	50.798,37

	Pesetas.
DATA	
Pagado á la imprenta del MEMORIAL por recibos impresos.	50,00
Suma y sigue.....	30,00
Suma anterior...	30,00
Nómina de gratificaciones del escribiente y del cobrador..	115,00
Suma la data.....	145,00

RESUMEN	
Importa el cargo.....	50.798,37
Idem la data.....	145,00
Existencia en el día de la fecha	50.653,37

DETALLE DE LA EXISTENCIA

En títulos de la Deuda amortizable al 5 por 100 (35.000 pesetas nominales) depositados en el Banco de España, por su valor en compra.....	35.577,50
En el Banco de España, en cuenta corriente.....	13.413,62
En abonarés pendientes de cobro.....	1.662,25
Total igual.....	50.653,37

NOTA.—Durante el presente mes no ha habido alteración en el número de socios, existiendo, por tanto, los 743 indicados en el balance de agosto último.

Madrid, 30 de septiembre de 1912=El teniente coronel, tesorero, JUAN MONTERO.=Intervine: El coronel, contador, JAVIER de MANZANOS.=V.º B.º El general, presidente, BANÚS.

NOVEDADES OCURRIDAS EN EL PERSONAL DEL CUERPO

EN EL MES DE SEPTIEMBRE DE 1912

Empleos en el Cuerpo.	Nombres, motivos y fechas.

ESCALA ACTIVA

Ascensos.

A Teniente Coronel.

C.e D. Eustaquio de Abaitúa y Zubizarreta.—R. O. 3 septiembre de 1912.—*D. O.* núm. 198.

A Comandante.

C.n D. Emilio Luna y Barba.—Id.—Id.

A Capitán

1.er T.e D. Angel Menéndez y Tolosa.—Id.—Id.

A Primer Teniente.

(Por haber terminado con aprovechamiento el plan de estudios reglamentario.)

2.º T.e D. Ignacio Pérez de Vargas Ramón.—R. O. 4 septiembre de 1912.—*D. O.* núm. 199.

Recompensas.

C.n D. Juan Martínez y Fernández, se le concede la cruz de 1.ª clase del Mérito Militar, con distintivo rojo, como mejora de recompensa, en vez de la mención honorífica que se le otorgó por R. O. de 28 de abril último (*D. O.* núm. 98), por los méritos contraídos en el combate del 19 de marzo anterior en las alturas de Ulad-Ganen.—R. O. 10 septiembre de 1912.—*D. O.* núm. 204.

C.e D. Manuel García Diaz, íd. la cruz de 2.ª clase del íd. íd., con íd., pensionada, por los distinguidos servicios prestados y méritos contraídos en varias operaciones y especialmente en las efectuadas del 11 al 15 de mayo del año actual.—R. O. 17 septiembre de 1912.—*D. O.* núm. 210.

1.er T.e D. Ramiro Rodríguez-Borlado Martínez, se le concede la cruz de 1.ª clase del Mérito Militar, con distintivo rojo, sin pensión, por los distinguidos servicios prestados y méritos contraídos en varias operaciones y especialmente en las efectuadas del 11 al 15 de mayo del año actual.—R. O. 17 septiembre de 1912.—*D. O.* núm. 210.

1.er T.e D. Rodrigo de la Iglesia y de Varo, íd. la cruz de 1.ª clase del íd. íd., con íd., pensionada, por íd. íd.—Id.—Id.

C.n D. Salvador García de Pruneda, íd. la cruz de 1.ª clase del íd. íd., con distintivo blanco, pensionada, como comprendido en el art. 19 del vigente Reglamento de recompensas en tiempo de paz.—R. O. 30 septiembre de 1912.—*D. O.* núm. 221.

T. C. D. José Tafúr y Fúnes, íd. la cruz de 2.ª clase del íd. íd., con íd., pensionada, por íd. íd.—Id.—*D. O.* núm. 223.

C.n D. Juan Casado Rodrigo, íd. la cruz de 1.ª clase del íd. íd., con íd., pensionada, por íd. íd.—Id.—*D. O.* núm. 224.

Destinos.

C.n D. Julián Gil Clemente, se le concede la vuelta al servicio activo, debiendo continuar en la situación de supernumerario en que se encuentra hasta que obtenga destino de plantilla.—R. O. 13 septiembre de 1912.—*D. O.* núm. 208.

1.er T.e D. Arsenio Jiménez y Montero, del 1.er Regimiento mixto, á Ayudante de profesor de la Academia del Cuerpo.—R. O. 18 septiembre de 1912.—*D. O.* núm. 212.

C.l Sr. D. Félix Giráldez y Camps, del 7.º Regimiento mixto, á si-

Empleos en el Cuerpo.	Nombres, motivos y fechas.
	tuación de excedente en la 2.ª Región.—R. O. 24 septiembre de 1912.—*D. O.* núm. 216
T. C.	D. Eustaquio de Abaitúa y Zubizarreta, ascendido, de la Comandancia de Jaca, á la de Zaragoza.—Id.—Id.
T. C.	D. Benito Benito y Ortega, de excedente en la 1.ª Región, al 2.º Regimiento mixto.—Id.—Id.
T. C.	D. Antonio Fernández Escobar, de excedente en la 2.ª Región, á la Comandancia de Sevilla.—Id.—Id.
T. C.	D. Dionisio Delgado y Domínguez, de la Comandancia de San Sebastián, á situación de excedente en la 1.ª Región.—Id.—Id.
T. C.	D. Ignacio Ugarte y Macazaga, de excedente en la 6.ª Región, á la Comandancia de San Sebastián.—Id.—Id.
T. C.	D. José Camps y Oliver, de la Comandancia de Gran Canaria, á la de Algeciras.—Id.—Id.
T. C.	D. Anselmo Sánchez Tirado y Rubio, de la Comandancia de Algeciras, á la de Gran Canaria, como Mayor de sus tropas.—Id.—Id.
C.e	D. Emilio Luna y Barba, ascendido, de la Academia del Cuerpo, al 1.er Regimiento mixto.—Id.—Id.
C.e	D. Felipe Martínez Romero, del 1.er Regimiento mixto, al 2.º Depósito de reserva.—Id.—Id.
C.e	D. José Bustos y Orozco, del 2.º Depósito de reserva, á situación de excedente en la 2.ª Región.—Id.—Id.
C.e	D. Rafael Ferrer Massanet, de excedente en Baleares, á la Comandancia de Jaca.—Id.—Id.
C.n	D. Angel Menéndez Tolosa, ascendido, del Regimiento de Pontoneros, al 6.º Regimiento mixto.—Id.—Id.
C.n	D. Eduardo Marquerie y Ruiz Delgado, del 7.º Regimiento mixto, á situación de excedente en la 4.ª Región.-Id.-Id.
C.n	D. Eduardo Luis Subijana, de excedente en la 1.ª Región, que ha terminado sus estudios y prácticas en la Escuela Superior de Guerra, al 6.º Regimiento mixto.—R. O. 24 septiembre de 1912.—*D. O.* número 216.
C.n	D. Francisco Giles Ponce de León, en igual situación que el anterior, al 3.er Regimiento mixto.—Id.—Id.
C.n	D. Rafael Fernández López, en igual situación que el anterior, al 1.er Regimiento mixto.—Id.—Id.
C.n	D. Heriberto María Durán y Casalpeu, en igual situación que el anterior, al 4.º Regimiento mixto.—Id.—Id.
C.n	D. Rogelio Ruiz Capilla Rodríguez, de la Academia del Cuerpo, al 7.º Regimiento mixto.—Id.—Id.
C.n	D. Andrés Fernández Albalat, del batallón de Ferrocarriles, á la Comandancia de Badajoz.—Id.—Id.
C.n	D. Pedro Rodríguez Perlado, del Ministerio de la Guerra, al batallón de Ferrocarriles.—Id.—Id.
C.n	D. Antonio Moreno Zubia, de la Comandancia de Badajoz, á situación de excedente en la 2.ª Región.—Id.—Id.
1.er T.e	D. José Rodero Carrasco, de la compañía de Telégrafos del 1.er Regimiento mixto, al 4.º —Id.—Id.
1.er T.e	D. José Sánchez Laulhé, del 4.º Regimiento mixto, á la compañía de Telégrafos del 1.º—Id.—Id.
1.er T.e	D. Juan Cerdó Pujol, del 4.º Regimiento mixto, á la compañía de Telégrafos de la Comandancia de Mallorca.—Id.—Id.
1.er T.e	D. Juan Patero y d'Echecopar, de la compañía de Telégrafos de la Comandancia de Mallorca, al 4.º Regimiento mixto, continuando en el curso de Radiotelegrafía.—Id.—Id.
1.er T.e	D. Ignacio Pérez de Vargas Ramón, ascendido, de la Acade-

Empleos en el Cuerpo.	Nombres, motivos y fechas.
	mia del Cuerpo, al 1.er Regimiento mixto.-R. O. 24 septiembre de 1912.—*D. O.* número 216.
1.er T.e	D. Gustavo de Montaud Noguerol, de la compañía de Telégrafos del 2.º Regimiento mixto, al Regimiento de Pontoneros, continuando, en comisión, en el Centro electrotécnico y de comunicaciones. —Id.—Id.
1.er T.e	D. José Fernández de la Puente y Fernández de la Puente, del 2.º Regimiento mixto, á la compañía de Telégrafos del mismo.—Id.—Id.
1.er T.e	D. Vicente Cala Casa-Rubios, del 3.er Regimiento mixto, á la compañía de Telégrafos del mismo.—Id.—Id.
1.er T.e	D. Juan Reig y Valarino, del Regimiento de Pontoneros, á la compañía de Telégrafos del 7.º Regimiento mixto.—Id.—Id.
1.er T.e	D. Luis Sousa Peco, del batallón de Ferrocarriles, á la compañía de Telégrafos del 6.º Regimiento mixto.—Id.—Id.
1.er T.e	D. Oscar Amí Colom, de la compañía de Telégrafos del 7.º regimiento mixto, al batallón de Ferrocarriles.—Id.—Id.
1.er T.e	D. Luis Alvarez Izpura, del 6.º Regimiento mixto, á la compañía de Telégrafos de la red de Madrid.—Id.—Id.
1.er T.e	D. José López Otero, de la compañía de Telégrafos de la red de Madrid, al 6.º Regimiento mixto y en comisión en el Centro electrotécnico y de comunicaciones.—Id.—Id.
C.n	D. Julián Gil Clemente, de situación de supernumerario en la 1.ª Región, al Ministerio de la Guerra.—R. O. 25 septiembre de 1912.—*D. O.* núm. 217.
C.l	Sr. D. José Padrós y Cuscó, del 1.er Regimiento mixto, á la Comandancia exenta de Ceuta.—R. O. 28 septiembre de 1912.—*D. O.* núm. 220.
C.l	Sr. D. Manuel de las Rivas y López, de la Comandancia exenta de Céuta, al 5.º Regimiento mixto.—R. O. 28 septiembre de 1912.—*D. O.* número 220.
C.l	Sr. D. Luis Valcárcel Arribas, de situación de excedente en la 1.ª Región, al 1.er Regimiento mixto.—Id.—Id.
C.l	Sr. D. Luis Iribarren y Arce, de situación de excedente en la 1.ª Región, al 7.º Regimiento mixto.—Id.—Id.
C.e	D. Valeriano Casanueva y Novak, de excedente y en comisión en la Inspección general de las comisiones liquidadoras del Ejército, á excedente y en comisión á la Sección de ajustes y liquidación de Cuerpos disueltos del Ejército.—R. O. 30 septiembre de 1912.—*D. O.* núm. 221.
C.e	D. Ricardo Ruíz Zorrilla y Ruíz Zorrilla, en igual situación y destino que el anterior, á excedente en la 1.ª Región, cesando en dicha comisión.—Id, —Id.
C.e	D. Nicolás Pineda y Romero, de íd. íd, á íd. íd.—Id.—Id.
C.e	D. Leonardo Royo y Cid, de íd. íd., á íd. íd.—Id.—Id.
C.n	D. Isidoro Tamayo y Cabañas, de íd. íd. á íd. íd.—Id.—Id.
C.e	D. Julio Berico y Arroyo, de situación de reemplazo en la 1.ª Región, á Profesor de la Academia del Cuerpo.—Id.—*D. O.* núm. 222.
C.e	D. Juan Lara y Alhama, de íd. en la 2.ª Región, á íd. íd.—Id. —Id.
	Comisiones.
C.e	D. Bonifacio Menéndez Conde y Riego, una mixta para estudio del ferrocarril extratégico de Orense á la frontera portuguesa por Ginzo de Limia y Verín.—R. O. 15 septiembre de 1912.
C.n	D. Manuel Masiá y Marches, una íd. para el estudio de los caminos vecinales de San Félix á la Torre del Negro y de la carretera de Lorca á Canteras á Sola Plana.—Id.

Empleos en el Cuerpo.	Nombres, motivos y fechas.
C.ª	D. Enrique Rolandi Pera, una mixta para el estudio de los caminos vecinales de Cartagena á la Algauseca grande y de Albujón al Algar, como modificación á lo dispuesto en R. O. 16 agosto de 1912.
T. C.	D. José Castañón y Valdés, una íd. para estudio del ferrocarril de Bouzas á Bayona—R. O. 18 septiembre de 1912.
	Licencias.
C.ª	D. Antonio Moreno Zubia se le conceden dos meses de prórroga á la que por asuntos propios le fué concedida para Alburquerque (Badajoz), Valencia de Alcántara (Cáceres), La Roda (Sevilla), Lisboa y Figueira da Foz (Portugal).—R. O. 13 septiembre de 1912. —*D. O.* núm. 208.
1.er T.e	D. Ignacio de la Cuadra y Más, íd. seis meses por asuntos propios para Lieja (Bélgica).—R. O. 19 septiembre de 1912.—*D. O.* núm. 213.
C.ª	D. Mariano Sainz y Ortiz de Urbina, íd. seis meses, por asuntos propios para París.—R. O. 26 septiembre de 1912.—*D. O.* núm. 219.
1.er T.e	D. Andrés Más Desbertrand, íd. dos meses, por enfermo, para Castellón de la Plana.—Orden del Capitán General de Melilla, 17 septiembre de 1912.
	Sueldos, haberes y gratificaciones.
C.ª	D. José Fajardo Verdejo, se le concede el derecho á la gratificación anual de 600 pesetas correspondiente á los diez años de efectividad en su empleo.—R. O. 19 septiembre de 1912.—*D. O.* núm. 213.
C.ª	D. Alejandro García de Arboleya y Gutiérrez, íd. íd.—Id.—Id.
C.ª	D, Leopoldo Jiménez y García, se le concede el derecho á la gratificación anual de 600 pesetas correspondiente á los diez años de efectividad en su empleo.—R. O. 19 septiembre de 1912.—*D. O.* núm. 213.
C.l	Sr. D. José Madrid y Ruiz íd. la gratificación anual de 2.000 pesetas. -R. O. 27 septiembre de 1912.—*D. O.* núm. 219.
1.er T.e	D. Ricardo Murillo Portillo, íd. la gratificación anual de 1.000 pesetas.—Id.—Id.
	Reemplazo.
C.ª	D. José González Juan, se le concede el pase á dicha situación con residencia en la 4.ª Región.—R. O. 11 septiembre de 1912.—*D. O.* núm. 205.
C.ª	D. Adolfo San Martín Losada, íd. íd. con residencia en la 1.ª Región.—Id.—Id.
C.ª	D. Vicente Martorell y Portas, íd. íd. con residencia en la 1.ª Región.—Id.—Id.
C.ª	D. Juan Vila y Zofío, íd. íd. con residencia en la 5.ª Región.—Id.—Id.
	Supernumerarios.
C.ª	D. Luis Sierra y Bustamante, se le concede el pase á dicha situación, quedando adscripto á la Subinspección de la 6.ª Región.—R. O. 17 septiembre de 1912.—*D. O.* núm. 210.
1.er T.e	D. José Rodríguez Navarro y de Fuentes, pasa á dicha situación, con residencia en la 1.ª Región, por haber sido nombrado ingeniero tercero del cuerpo de Ingenieros Geógrafos, oficial segundo de administracción civil, con el sueldo anual de 3.000 pesetas.—R. O. 24 septiembre de 1912. —*D. O.* 216.
	Matrimonios.
C.ª	D. Jaime Coll y Soriano, se le concede licencia para contraerlo con D.ª María del Amparo Escacena Osorno.—R. O.

Empleos en el Cuerpo.	Nombres, motivos y fechas.
	26 septiembre de 1912.—*D. O.* núm. 219.
C.ⁿ	D. Gonzalo Zamora y Andreu, íd. íd. con D.ª María de la Gloria de la Figuera y Lezcano.—R. O. 30 septiembre de 1912.—*D. O.* núm. 221.
	ESCALA DE RESERVA
	Destinos.
C.ⁿ	D. Enrique Antón Mariño, de situación de reserva afecto al 7.º Depósito, á igual situación en el 4.º Depósito.—R. O. 24 septiembre de 1912.—*D. O.* núm. 216.

Empleos en el Cuerpo.	Nombres, mitivos y fechas.
	PERSONAL DEL MATERIAL
	Destinos.
C. de F. de 2.ª	D. Manuel Sena Anguita, de la Comandancia de Burgos, á situación de excedente en la 1.ª Región.—R. O. 13 septiembre de 1912.—*D. O.* núm 208.
C. del M.	D, Isidoro Amézaga Echeverte de nuevo ingreso con el sueldo anual de 2.000 pesetas á la Comandancia de Burgos.—Reales órdenes 14 y 27 septiembre de 1912.—*Diarios Oficiales* números 208 y 220.

Asociación del Colegio de Santa Bárbara y San Fernando

Tesorería del Consejo de Administración.

BALANCE de Caja correspondiente al mes de la fecha.

DEBE	Pesetas
Existencia anterior	92.034,24
Cuotas de Cuerpos y Socios del mes de julio	9.094,05
Pensiones de dote acreditadas en íd.	1.581,50
Recibido por el Colegio de la Administración militar (consignación de junio y julio)	8.651,80
Idem por íd. de la Caja de la Asociación en julio y agosto	6.000,00
Idem por honorarios de alumnos internos, etc.	904,90
Idem comida de oficiales de servicio	36,00
Idem intereses del papel del Estado, enero, abril, julio	896,25
Idem dos reglas y un donativo de 0,50	51,50
Suma	119.250,24

HABER	
Por certificar una regla	1,00
Socios bajas	4,00
Gastos de Secretaría	264,30
Pensiones satisfechas á huérfanos	2.321,50
Idem de dote acreditadas en julio	1.581,50
Gastado por el Colegio en junio y julio	13.238,05
Entregado al Cajero del Colegio en julio y agosto	6.000,00
Por rectificación de un error en una cuenta	50
Pagado por obras en el Colegio en agosto	1.772,00
Idem letra á la casa Nestler	1.257,60
Idem cartilla de dote á la huérfana D.ª María Herez	2.077,75
Existencia en Caja, según arqueo	90.732,04
Suma	119.250,24

DETALLE DE LA EXISTENCIA EN CAJA

En metálico en Caja	1.293,43
En íd. en la Caja del Colegio	3.107,61
En c/c en el Banco de España	2.000,00
En carpetas de cargos pendientes	3.538,25
En papel del Estado depositado en el Banco de España (37.500 pesetas nominales en títulos del 4 por 100 interior)	31.012,25
En la Caja de Ahorros	43.278,00
Pensiones giradas y pendientes de devolución de recibos	4.151,50
Un recibo pendiente de salida	350,00
Pagado y pendiente de salida de obras	2.000,00
Por certificar una regla pendiente de salida	1,00
Suma	90.732,04

NÚMERO DE SOCIOS EXISTENTES EN EL DÍA DE LA FECHA

	Capitanes Generales.....	Generales de División.....	Generales de Brigada.....	Coroneles.....	Tenientes Coroneles.....	Comandantes.	Capitanes.....	Tenientes.....	TOTAL.....
Existencia en 15 de marzo 1912...	»	5	28	128	197	310	727	504	1.899
Altas.....	»	»	1	1	4	6	8	5	25
Suma.....	»	5	29	129	201	316	735	509	1.924
Bajas.....	»	»	»	1	4	6	8	9	28
Quedan.....	»	5	29	128	197	310	727	500	1.896

NÚMERO DE HUÉRFANOS EXISTENTES EN EL DÍA DE LA FECHA Y SU CLASIFICACIÓN

	En el Colegio.	Por incorporar.....	En Academias militares.....	En carreras civiles.....	Con pensión..	Pensión de dote.....	Aspirantes...	TOTALES...
Varones.....	62	1	21	4	19	»	5	112
Hembras.....	35	3	»	»	37	34	10	119
TOTALES.....	97	4	21	4	56	34	15	231

Madrid 20 de agosto de 1912.

EL TENIENTE CORONEL TESORERO,
Federico Baeza.

V.º B.º
EL GENERAL VICEPRESIDENTE,
Govantes.

Asociación del Colegio de Santa Bárbara y San Fernando

Tesorería del Consejo de Administración.

BALANCE de Caja correspondiente al mes de la fecha.

DEBE	Pesetas
Existencia anterior	90.732,04
Cuotas de Cuerpos y Socios del mes de agosto	9.110,55
Pensiones de dote acreditadas en íd.	1.674,50
Recibido por el Colegio de la Administración militar (consignación de agosto)	4.428,90
Idem por íd. de la Caja de la Asociación	»
Idem por honorarios de alumnos de pago	618,80
Idem importe de una Regla de cálculo	26,00
Donativo de la Junta del obsequio al General Sr. Aranaz	167,50
Queda en depósito por lo abonado de más por la Comandancia de Cartagena	50
Suma	106.758,79

HABER	
Socios bajas	13,00
Gastos de Secretaría	292,00
Pensiones satisfechas á huérfanos	6.042,50
Idem de dote acreditadas en agosto	1.674,50
Gastado por el Colegio en íd.	6.189,97
Entregado al Cajero del Colegio	»
Importe de certificar una Regla	1,00
Pagado por obras en la finca de Carabanchel	4.543,23
Sale recibo de una pensión de dote	350,00
Existencia en Caja, según arqueo	87.652,59
Suma	106.758,79

DETALLE DE LA EXISTENCIA EN CAJA

En metálico en Caja	2.857,65
En íd. en la Caja del Colegio	1.474,94
En c/c en el Banco de España	2.000,00
En carpetas de cargos pendientes	4.287,75
En papel del Estado depositado en el Banco de España (37.500 pesetas nominales en títulos del 4 por 100 interior)	31.012,25
En la Caja de Ahorros	43.278,00
Pensiones giradas y pendientes de devolución de recibos	2.042,00
En un recibo por lo entregado á la Caja del Colegio	700,00
Suma	87.652,59

NÚMERO DE SOCIOS EXISTENTES EN EL DÍA DE LA FECHA

	Capitanes Generales.....	Generales de División.....	Generales de Brigada	Coroneles.....	Tenientes Coroneles.....	Comandantes.	Capitanes.....	Tenientes.....	TOTAL.....
Existencia en 15 de marzo 1912...	»	5	28	128	197	310	727	504	1.899
Altas.....	»	»	1	1	4	6	8	5	25
Suma.....	»	5	29	129	201	316	735	509	1.924
Bajas.....	»	»	»	1	4	6	8	9	28
Quedan.....	»	5	29	128	197	310	727	500	1.896

NÚMERO DE HUÉRFANOS EXISTENTES EN EL DÍA DE LA FECHA Y SU CLASIFICACIÓN

	En el Colegio.	Por incorporar.....	En Academias militares.....	En carreras civiles.....	Con pensión..	Pensión de dote.....	Aspirantes...	TOTALES...
Varones.....	62	1	21	4	19	»	5	112
Hembras.....	35	3	»	»	37	34	10	119
TOTALES.....	97	4	21	4	56	34	15	231

Madrid 20 de septiembre de 1912.

EL TENIENTE CORONEL TESORERO,
Federico Baeza.

V.º B.º
EL GENERAL VICEPRESIDENTE,
Govantes.

BIBLIOTECA DEL MUSEO DE INGENIEROS

RELACIÓN de las obras compradas y regaladas que se han recibido en la misma en el mes de agosto de 1912.

OBRAS COMPRADAS

Clasificación.

Gide: La Coopération. Conférences de propagande.—1910, Paris. 1 volumen, 388 páginas. 18 × 13..... A-j-3

Exercices d'Algèbre. 1912, Paris. 1 vol., 954 páginas. 21 × 14..... C-c-4

Exercices de Géométrie. 5.ª edición. 1912, Paris. 1 vol., 1298 páginas con figuras. 18 × 11..... C-d-3

Anderle: Lehrbuch der drahtlosen Telegraphie und Telephonie. 1912, Leipzig. 1 vol., 335 páginas, 250 figuras. 18 × 10..... G-n-4

Eichhorn: Jahrbuch der drahtlosen Telegraphie und Telephonie. 1907-912, Leipzig, 5 vols., 634-664 páginas con figuras. 17 × 10. Tomos I á V..... G-n-4

Nesper: Die Frequenzmesser und Dämpfungsmesser der Strahlentelegraphie. 1907, Leipzig. 1 vol., 250 páginas, 197 figuras. 19 × 11.... G-n-4

Kochenegg: Das Elektrotechnische Institut der K. K Technischen Hochschule in Wien. 1904, Wien. 1 volumen, 86 páginas, 34 figuras, 20 × 14..... I-e-4

Obanos: Orán y Mazalquivir. 1912, Cartagena, 1 vol., 317 páginas. 13 × 8..... J-j-9

Шварцъ (А. Ф.) и Духанинъ (Н): Крѣпостняя войнп. Пособіе для веденія крѣпостной военной игры. 1911, С.-Петербургъ. 1 vol., 240 páginas, 20 figuras, 8 láminas. 14 × 9..... H-j-1

Traité pour l'étude pratique de la guerre de forteresse.

OBRAS REGALADAS

Colección completa de documentos relativos á la Conferencia Radiotelegráfica Internacional recientemente celebrada en Londres. s. a., s. l. 1 vol. 26 × 16. Por la Sección de Ingenieros..... G-n-4

Fotografías y dibujos originales que han servido para ilustrar los dos primeros volúmenes del «Estudio Histórico del Cuerpo». s. a., s. l. 1 vol. Por la Comisión del Estudio Histórico del Cuerpo..... B-s-1

Madrid, 7 de septiembre de 1912.

V.° B.°
El Coronel Director,
Topete.

El Capitán Bibliotecario,
Leopoldo Giménez.

Asociación Filantrópica del Cuerpo de Ingenieros del Ejército.

BALANCE *de fondos correspondiente al mes de octubre de 1912.*

	Pesetas.
CARGO	
Existencia en 30 de septiembre.	50.653,37
Abonado durante el mes:	
Por el 1.er Regimiento mixto..	87,50
Por el 2.º id. id.	82,15
Por el 3.er id. id.	96,45
Por el 4.º id. id.	83,95
Por el 5.º id. id.	94,65
Por el 6.º id. id.	176,00
Por el 7.º id. id.	99,35
Por el Regim. de Pontoneros.	79,75
Por el Bon. de Ferrocarriles..	63,80
Por la Brigada Topográfica...	14,45
Por la Academia del Cuerpo..	160,20
En Madrid.....	1.052,75
Por la Deleg.n de la 2.ª Reg.n	157,95
Por la id. de la 3.ª id.	108,05
Por la id. de la 4.ª id.	139,35
Por la id. de la 5.ª id.	101,20
Por la id. de la 6.ª id.	54,10
Por la id. de la 7.ª id.	81,20
Por la id. de la 8.ª id.	70,55
Por la id. de Mallorca....	»
Por la id. de Menorca....	53,60
Por la id. de Tenerife.....	46,05
Por la id. de Gran Canar.ª	»
Por la id. de Ceuta.....	29,50
Por la id. de Melilla.....	86,50
Suma el cargo.....	53.712,42
DATA	
Nómina de gratificaciones....	100,00
Existencia en el día de la fecha	53.612,42

DETALLE DE LA EXISTENCIA	Pesetas.
En títulos de la Deuda amortizable al 5 por 100 (35.000 pesetas nominales) depositados en el Banco de España, por su valor en compra.....	35.577,50
En el Banco de España, en cuenta corriente.....	15.913,62
En abonarés pendientes de cobro.....	1.860,35
En metálico en Caja.....	260,95
Total igual.....	53.612,42
MOVIMIENTO DE SOCIOS	
Existían en 30 septiembre último.....	743
ALTAS	
Como socio fundador, con arreglo al caso *b* del artículo 3.º del Reglamento de la Asociación:	
D. Ignacio Pérez de Vargas y Ramón.....	1
Suma.....	744
BAJAS	
D. Elisardo Azpiazu Menchaca, por fallecimiento.....	1
Qnedan en el día de la fecha.	743

Madrid, 31 de octubre de 1912=El teniente coronel, tesorero, JUAN MONTERO.=Intervine: El coronel, contador, JAVIER de MANZANOS.=V.º B.º El general, presidente, BANÚS.

NOVEDADES OCURRIDAS EN EL PERSONAL DEL CUERPO

EN EL MES DE OCTUBRE DE 1912

Empleos en el Cuerpo.	Nombres, motivos y fechas.

ESCALA ACTIVA

Bajas.

C.ª D. Elisardo Azpiazu Menchaca, por fallecimiento ocurrido en Bilbao el 21 de octubre de 1912.—Orden del Capitán General de la 6.ª Región, 26 octubre de 1912.

Ascensos.

A Tenientes Coroneles.

C.º D. José Bustos y Orozco.—R. O. 12 octubre de 1912.—*D. O.* número 232.

C.º D. Miguel de Torres y de Iribarren.—Id.—Id.

A Comandantes.

C.ª D. Carlos Masquelet Lacaci.—R. O. 2 octubre de 1912.—*D. O.* número 223.

C.ª D. Justino Alemán y Baez.—Id.—Id.

C.ª D. Martín Acha y Lascaray.—R. O. 12 octubre de 1912.—*D. O.* núm. 232.

C.ª D. José Méndez y Fernández.—Id.—Id.

C.ª D. Salvador Navarro y de la Cruz.—Id.—Id.

C.ª D. José García y Benítez.—Id.—Id.

C.ª D. José Galván y Balaguer.—Id.—Id.

C.ª D. Francisco Ibañez Alonso.—Id.—Id.

A capitanes.

1.er T.e D. Anselmo Arenas Ramos.—R. O. 2 octubre de 1912.—*D. O.* núm. 223.

1.er T.e D. Enrique Adrados Semper.—Id.—Id.

1.er T.e D. José Sanjuán Otero.—Id.—Id.

1.er T.e D. Jesús Camaña Sánchez.—R. O. 2 octubre de 1912.—*D. O.* núm. 223.

1.er T.e D. Domingo Moriones Larraga, *Marqués de Oroquieta.*—R. O. 12 octubre de 1912.—*D. O.* número 232.

1.e T.e D. Joaquín Lahuerta López.—Id.—Id.

1.er T.e D. Pascual Fernández-Aceytuno Montero.—Id.—Id.

1.er T.e D. Francisco Buero García.—Id.—Id.

1.er T.e D. José Mollá Noguerol.—Id.—Id.

1.er T.e D. Tomás Ardid Rey.—Id —Id.

1.er T.e D. Teodomiro González Antonini.—Id.—Id.

1.er T.e D. Julio García Rodríguez.—Id.—Id.

Cruces.

C.º D. Jesús Pineda del Castillo, se le concede la cruz de la real y militar orden de San Hermenegildo, con la antigüedad de 31 de agosto de 1908.—R. O. 10 octubre de 1912.—*D. O.* número 231.

Recompensas.

C.º D. Eugenio de Eugenio Mínguez, se le concede la cruz de 2.ª clase del Mérito Militar, con distintivo blanco y pasador del «Profesorado», como comprendido en el art. 8.º del Reglamento órganico para las academias militares.—R. O. 4 octubre de 1912.—*D. O.* número 226.

C.º D. Angel de Torres é Illescas, íd. la cruz de íd. íd., con distintivo blanco, como comprendido en el art. 19 del vigente Reglamento de recompensas en tiempo de paz.—

Empleos en el Cuerpo.	Nombres, motivos y fechas.
	R. O. 8 octubre de 1912.—*D. O.* núm. 229.
	Destinos.
C.[l]	Sr. D. Guillermo Aubarede y Kierulf, del 3.[er] Regimiento mixto, al Regimiento de Ferrocarriles.—R. O. 9 octubre de 1912.—*D. O.* núm. 229.
C.[l]	Sr. D. Félix Giráldez y Camps, de situación de excedente en la 2.ª Región al 3.[er] Regimiento mixto.—Id.—Id.
C.[n]	D. Rogelio Ruiz-Capilla y Rodríguez, se dispone continúe prestando sus servicios en comisión, en la Academia, hasta terminar los exámenes de medio curso.—R. O. 10 octubre de 1912.—*D. O.* núm. 230.
T. C.	D. José Viciana y García Roda, del batallón de Ferrocarriles, á jefe de las compañías de Depósito del Regimiento de Ferrocarriles.—R. O. 12 octubre de 1912.—*D. O.* núm. 232.
T. C.	D. Eusebio Jiménez Lluesma, del Estado Mayor Central, al Regimiento de Ferrocarriles.—Id.—Id.
T. C.	D. Luis Martínez Méndez, de la Comandancia de Madrid, al Regimiento de Ferrocarriles.—Id.—Id.
T. C.	D. José Bustos y Orozco, ascendido, de excedente en la 2.ª Región, continúa en igual situación.—Id.—Id.
T. C.	D. Miguel de Torres y de Iribarren, ascendido, de la Comandancia de Córdoba, á la misma, como Teniente coronel.—Id.—Id.
C.[e]	D. Alfonso García Roure, del batallón de Ferrocarriles, al Regimiento de Ferrocarriles.—Id.—Id.
C.[e]	D. Juan Gálvez Delgado, del batallón de Ferrocarriles, al Regimiento de Ferrocarriles.—Id.—Id.
C.[e]	D. Emilio Morata Petit, del batallón de Ferrocarriles, al Regimiento de Ferrocarriles.—Id.—Id.
C.[e]	D. Ramón Serrano Navarro, de la Comandancia de Córdoba, al 2.º grupo de Depósito del Regimiento de Ferrocarriles.—R. O. 12 octubre de 1912.—*D. O.* núm. 232.
C.[e]	D. Prudencio Borra Gaviria, de excedente en la 2.ª Región, al 1.[er] grupo de Depósito del Regimiento de Ferrocarriles.—Id.—Id.
C.[e]	D. Angel Góngora y Aguilar, del 6.º Depósito de reserva, á la Comandancia de Córdoba.—Id.—Id.
C.[e]	D. Justino Alemán Baez, ascendido, de la compañía de Zapadores de Gran Canaria, á la Comandancia de Gran Canaria.—Id.—Id.
C.[e]	D. Fermín de Sojo Lomba, de la Comandancia de Gran Canaria, á excedente en la 6.ª Región.—Id.—Id.
C.[e]	D. José Galván Balaguer, ascendido, de la Comandancia de Tenerife, á la misma Comandancia.—Id.—Id.
C.[e]	D. Luis Castañón Cruzada, de la Comandancia de Tenerife, al Centro Electrotécnico y de Comunicaciones.—Id.—Id.
C.[e]	D. Martín Acha Lascaray, ascendido, del 5.º Regimiento mixto, al 7.º—Id,—Id.
C.[e]	D. Antonio Cué Blanco, del 7.º Regimiento mixto, á las tropas del servicio de aerostación.—Id.—Id.
C.[e]	D. Salvador Navarro y de la Cruz, ascendido, de la Comandancia de Valencia, á las órdenes del Comandante general de Ingenieros, en comisión, de la 3.ª Región, según R. O. de 29 de noviembre de 1911.—Id.—Id.
C.[e]	D. Carlos Masquelet y Lacaci, ascendido, de la Comandancia del Ferrol, al 6.º Regimiento mixto.—Id.—Id.
C.[e]	D. José Méndez Fernández, ascendido, de supernumerario en la 1.ª Región, á continuar en igual situación.—Id.—Id.
C.[e]	D. José García Benítez, ascendido, de supernumerario en la 1.ª Región, á continuar en

Empleos en el Cuerpo.	Nombres, motivos y fechas.
	igual situación.—R. O. 12 octubre de 1912.—*D. O.* número 232.
C.º	D. Francisco Ibañez Alonso, ascendido, del 5.º Regimiento mixto, al 6.º Depósito de reserva.—Id.—Id.
C.º	D. Ricardo Martínez Unciti, del 6.º Regimiento mixto, á las órdenes del Comandante general de Ingenieros, en comisión, de la 7.ª Región, según R. O. de 29 de noviembre de 1911.—Id.—Id.
C.n	D. Francisco Rodero Carrasco. del batallón de Ferrocarriles, al Regimiento de Ferrocarriles.—Id.—Id.
C.n	D. Eusebio Redondo Ballester, del batallón de Ferrocarriles, al Regimiento de Ferrocarriles.—Id.—Id.
C.n	D. José Iribarren Jiménez, del batallón de Ferrocarriles, al Regimiento de Ferrocarriles. —Id.—Id.
C.n	D. Enrique Saiz López, del batallón de Ferrocarriles, al Regimiento de Ferrocarriles.—Id.—Id.
C.n	D. Gumersindo Fernández Martínez, del batallón de Ferrocarriles, al Regimiento de Ferrocarriles.—Id.—Id.
C.n	D. Felipe Arana Vivanco, del batallón de Ferrocarriles, al Regimiento de Ferrocarriles. Id.—Id.
C.n	D. Pedro Rodríguez Perlado, del batallón de Ferrocarriles, al Regimiento de Ferrocarriles.—Id.—Id.
C.n	D. Ramón Valcárcel y López Espila, del batallón de Ferrocarriles, al 3.er Regimiento mixto.—Id.—Id.
C.n	D. Emilio Baquera Ruiz, del batallón de Ferrocarriles, al 6.º Regimiento mixto.—Id.—Id.
C.n	D. Eduardo Luis Subijana, del 6.º Regimiento mixto, al Regimiento de Ferrocarriles.—Id.—Id.
C.n	D. Benildo Alberca Marchante, del 6.º Regimiento mixto, al Regimiento de Ferrocarriles. —Id.—Id.
C.n	D. Román Ingunza Lima, de excedente en la 6.ª Región, y en comisión Ingeniero Director de las obras y Talleres de la Penitenciaría del Dueso, al Regimiento de Ferrocarriles. —R. O. 12 octubre de 1912.—*D. O.* núm. 232.
C.n	D. Trinidad Benjumeda del Rey, del 3.er Regimiento mixto, al Regimiento de Ferrocarriles. —Id.—Id.
C.n	D. Carlos Barutell Power, de la Inspección general de los Establecimientos de Instrucción é Industria Militar, al Regimiento de Ferrocarriles.—Id. —Id.
C.n	D. Eduardo Marqueríe Ruiz Delgado, de excedente en la 4.ª Región, á la 1.ª compañía de Depósito del Regimiento de Ferrocarriles.—Id.—Id.
C.n	D. Roger Espín Alfonso, de la Brigada Topográfica, á la 2.ª compañía de Depósito del Regimiento de Ferrocarriles.—Id.—Id.
C.n	D. Anselmo Arenas Ramos, ascendido, del 6.º Regimiento mixto, á la 3.ª compañía de Depósito del Regimiento de Ferrocarriles.—Id.—Id.
C.n	D. Anselmo Lacasa Agustín, de á las órdenes del Comandante general de Ingenieros, en cosión, de la 7.ª Región, á la 4.ª compañía de Depósito del Regimiento de Ferrocarriles.—Id.—Id.
C.n	D. Rafael Marín del Campo, de situación de excedente por cese de Ayudante de Campo, á la 5.ª compañía de Depósito del Regimiento de Ferrocarriles.—Id.—Id.
C.n	D. Francisco Buero García, ascendido, de la Academia del Cuerpo, á la 6.ª compañía de Depósito del Regimiento de Ferrocarriles.—Id.—Id.
C.n	D. Antonio Moreno Zubia, de situación de excedente en la 2.ª Región, á la 7.ª compañía de Depósito del Regimiento de Ferrocarriles.—Id. —Id.

Empleos en el Cuerpo.	Nombres, motivos y fechas.
C.n	D. Teodomiro González Antonini, ascendido, de la compañía de Telégrafos de la Comandancia de Menorca, á la 8.ª compañía de Depósito del Regimiento de Ferrocarriles, con residencia en Antequera.—R. O. 12 octubre de 1912.—*D. O.* núm. 232.
C.n	D. José Tejero Ruiz, de la Comandencia de Ciudad Rodrigo, á excedente en la 6.ª Región, y en comisión Ingeniero Director de las obras y talleres de la Penitenciaría del Dueso.—Id.—Id.
C.n	D. Isidoro Tamayo Cabañas, de situación de excedente en la 1.ª Región, á la Inspección general de los Establecimientos de Instrucción é Industria Militar.—Id.—Id.
C.n	D. Enrique Adrados Semper, ascendido, alumno de la Escuela Superior de Guerra, á continuar en igual situación.—Id.—Id.
C.n	D. José Sanjuán Otero, ascendido, de la compañía de Telégrafos del 4.º Regimiento mixto, á la Brigada Topográfica.—Id.—Id.
C.n	D. Jesús Camaña Sanchíz, ascendido, de la compañía de Telégrafos del 6.º Regimiento mixto, al 6.º Regimiento mixto.—Id.—Id.
C.n	D. Domingo Moriones Larraga, *Marqués de Oroquieta*, ascendido, del 2.º Regimiento mixto, al 5.º—Id.—Id.
C.n	D. Joaquín Lahuerta López, ascendido, alumno de la Escuela Superior de Guerra, á continuar en igual situación.—Id.—Id.
C.n	D. Pascual Fernández Aceytuno Montero, ascendido, de la compañía de Telégrafos del 2.º Regimiento mixto, á situación de excedente en la 1.ª Región.—Id.—Id.
C.n	D. José Molla Noguerol, ascendido, del 1.er Regimiento mixto, al 6.º—Id.—Id.
C.n	D. Tomás Ardid Rey, ascendido, del Regimiento de Pontoneros, al 6.º Regimiento mixto.—R. O. 12 octubre de 1912.—*D. O.* núm. 232.
C.n	D. Julio García Rodríguez, ascendido, de la compañía de obreros, á la Comandancia de Ciudad-Rodrigo.—Id.—Id.
C.n	D. Florencio de Achalandabaso Barrera, del 6.º Regimiento mixto, al 5.º—Id.—Id.
C.n	D. Julio Zaragüeta Urquiola, de excedente en la 4.ª Región, á la Comandancia del Ferrol.—Id.—Id.
C.n	D. Emilio Alzugaray Goicoechea, de la Compañía de Zapadores de la Comandancia de Melilla, á situación de excedente en la 1.ª Región.—Id.—Id.
C.n	D. Juan Petrirena Aurrecoechea, del 7.º Regimiento mixto, á la compañía de Zapadores de la Comandancia de Melilla.—Id.—Id.
C.n	D. José Cueto Fernández, de situación de reemplazo en la 6.ª Región, al 7.º Regimiento mixto.—Id.—Id.
C.n	D. Juan Fernández Villalta y Alvarez de Sotomayor, de situación de reemplazo en Canarias, á la compañía de Zapadores de la Comandancia de Gran Canaria.—Id.—Id.
C.n	D. Luis Almela Estrada, de á las órdenes del Comandante general de Ingenieros de la 3.ª Región, á la Comandancia de Valencia.—Id.—Id.
1.er T.e	D. Mariano Alvarez Campana Matoso, del batallón de Ferrocarriles, al Regimiento de Ferrocarriles.—Id.—Id.
1.er T.e	D. Pedro Maluenda López, del batallón de Ferrocarriles, al Regimiento de Ferrocarriles.—Id.—Id.
1.er T.e	D. Antonio Mayandía Murillo, del batallón de Ferrocarriles, al Regimiento de Ferrocarriles.—Id.—Id.
1.er T.e	D. Jesús Aguirre y Ortiz de Zárate, del batallón de Ferrocarriles, al Regimiento de Ferrocarriles.—Id.—Id.
1.er T.e	D. Joaquín Serra Astrain, del

Empleos en el Cuerpo.	Nombres, motivos y fechas.
	batallón de Ferrocarriles, al Regimiento de Ferrocarriles. —R. O. 12 octubre de 1912.—*D. O.* núm. 232.
1.er T.e	D. Santiago Noreña Echevarría, del batallón de Ferrocarriles, al Regimiento de Ferrocarriles.—Id.—Id.
1.er T.e	D. Antonio Espín López, del batallón de Ferrocarriles, al Regimiento de Ferrocarriles.—Id.—Id.
1.er T.e	D. Fernando Sánchez de Toca Muñoz, del batallón de Ferrocarriles, al Regimiento de Ferrocarriles.—Id.—Id.
1.er T.e	D. Antonio Bastos Ansart, del batallón de Ferrocarriles, al Regimiento de Ferrocarriles. —Id.—Id.
1.er T.e	D. Oscar Amí Colom, del batallón de Ferrocarriles, al Regimiento de Ferrocarriles.—Id. —Id.
1.er T.e	D. Carlos Bordons Gómez, del batallón de Ferrocarriles, al Regimiento de Ferrocarriles. —Id.—Id.
1.er T.e	D. Angel Avilés Tiscar, del batallón de Ferrocarriles, al Regimiento de Ferrocarriles.—id.—Id.
1.er T.e	D. Alfonso de La Llave y Sierra, del 2.º Regimiento mixto, al Regimiento de Ferrocarriles.—Id.—Id.
1.er T.e	D. José Rodero Carrasco, del 4.º Regimiento mixto, al 2.º —Id.—Id.
1.er T.e	D. Ramiro Rodríguez-Borlado Martínez, del 7.º Regimiento mixto, al 2.º—Id.—Id,
1.er T.e	D. Joaquín Pérez-Seoane Escario, de la compañía de Telégrafos de Gran Canaria, al 5.º Regimiento mixto, continuando en comisión en el Centro Electrotécnico y de Comunicaciones.—Id.—Id.
1.er T.e	D. Lorenzo Almarza Mallaina, del 5.º Regimiento mixto, al Regimiento de Pontoneros.—Id.—Id.
C.n	D. Benito Navarro y Ortiz de Zárate, de excedente en la 7.ª Región, á Profesor, en comisión, del Colegio de Santa Bárbara y San Fernando.—R. O. 16 octubre de 1912.—*D. O.* núm. 235.
C.n	D. Jesús Camaña y Sanchís, de la compañía de Telégrafos del 6.º Regimiento mixto, á Ayudante de Campo del General de Brigada D. José Sanchís y Guillen, Comandante General de Artillería de la 6.ª Región.—Id.—Id.
C.n	D. Francisco Buero García, del Regimiento de Ferrocarriles, á profesor de inglés de la Academia del Cuerpo.—R. O. 18 octubre de 1912.—*D. O.* número 237.
1.er T.e	D. Felipe Rodríguez López, del 6.º Regimiento mixto y en comisión ayudante de profesor de la Academia del Cuerpo, á este Centro de enseñanza en vacante de su empleo en la plantilla de la misma.—Id.—Id.
C.n	D. Ramón Valcárcel y López-Espila, del 3.er Regimiento mixto, al 1.º.—R. O. 23 octubre de 1912.—*D. O.* núm. 241.
C.n	D. Trinidad Benjumeda del Rey, del Regimiento de Ferrocarriles, al 3.er Regimiento mixto. —Id.—Id.
C.n	D. Inocente Sicilia Ruiz, de excedente, á las órdenes del Comandante general de Ingenieros, en comisión, de la 6.ª Región, al Regimiento de Ferrocarriles.—Id.—Id.
C.n	D. Mariano Monterde Hernández, del 1.er Regimiento mixto y en comisión en el Centro Electrotécnico y de Comunicaciones, á situación de excedente en la 1.ª Región, continuando en la comisión que desempeña y cobrando la diferencia de sueldo hasta el completo del de su empleo por el capítulo correspondiente del presupuesto de este Ministerio.—Id.—Id.
C.n	D. Tomás Ardid Rey, de excedente en la 5.ª Región, á la 6.ª compañía de Depósito del Regimiento de Ferrocarriles.—Id.—Id.

Empleos en el Cuerpo.	Nombres, motivos y fechas.
C.º	D. Carlos Masquelet Lacaci, del 6.º Regimiento mixto á excedente en la 1.ª Región y en comisión, á profesor de la Academia del Cuerpo.—R. O. 23 octubre de 1912.—*D. O.* número 241.
C.º	D. Francisco Ibañez y Alonso, del 6.º Depósito de reserva, á íd. íd.—Id.—Id.
C.n	D. Celestino García Antúnez, de las tropas afectas al servicio de Aerostación y alumbrado en compaña, á íd. íd.—Id.—Id.
C.n	D. José Esteban Clavillar, del 6.º Regimiento mixto, á íd. íd.—Id.—Id.
C.n	D. Román Gautier Atienza, de supernumerario en la 1.ª Región, á las tropas afectas al servicio de Aerostación y alumbrado en campaña.—R. O. 26 octubre de 1912.—*D. O.* núm. 243.
1.er T.º	D. Carlos Salvador Ascaso, del 1.er Regimiento mixto, al 2.º —Id.—Id.
1.er T.º	D. José La Viña Beranger, del 2.º Regimiento mixto, á la compañía de Telégrafos del mismo.—Id.—Id.
	Comisiones.
C.n	D. Federico Torrente Villacampa, se le concede una para inspeccionar la caseta de Arañones, construída por la Comisión de Ferrocarriles transpirenáicos.—R. O. 8 octubre de 1912.
T. C.	D. Mariano Solís y Gómez de la Cortina, íd. una mixta para el replanteo de los caminos vecinales de Mojacar á Garrucha (Almería).—R. O. 18 octubre de 1912.
C.º	D. Carlos Femenias y Pons, íd. para el estudio de un ferrocarril secundario de Mahón á Ciudadela, intervención en las operaciones relativas al dragado y ensanche del puerto de Ciudalela y emplazamiento de la casa-vivienda del faro del puerto de Mahón, en substitución del Teniente Coronel D. Antonio Gómes de Tejada.—R. O. 11 octubre de 1912.
	Licencias.
C.n	D. Ramón Ríos Balaguer, se le concede una de veinticinco días por asuntos propios para París (Francia).—R. O. 3 octubre de 1912.—*D. O.* número 225.
C.n	D. Antonio Gonzátez Irún, íd. un mes de prórroga á la que disfruta en Torrelavega.—Orden del Capitán General de la 7.ª Región, 25 octubre de 1912.
	Sueldos, haberes y gratificaciones.
1.er T.º	D. Cristino Cervera Reyes, se le concede la gratificación de 450 pesetas anuales á partir de 1.º de septiembre último.—R. O. 3 octubre de 1912.—*D. O.* núm. 225.
C.n	D. Francisco Buero García, se le concede la gratificación de 1.500 pesetas anuales por profesorado.—R. O. 18 octubre de 1912.—*D. O.* núm. 237.
1.er T.º	D. Felipe Rodríguez López, íd. la gratificación anual de 1.000 pesetas por íd.—Id.—Id.
C.º	D. Carlos Masquelet Lacaci, íd. la gratificación anual de 1.500 pesetas por íd.—R. O. 23 octubre de 1912.—*D. O.* núm. 241.
C.º	D. Francisco Ibañez Alonso, íd. íd. por íd.—Id.—Id.
C.n	D. Celestino García Antúnez, íd. íd. por íd.—Id.—Id.
C.n	D. José Esteban Clavillar, íd. íd. por íd.—Id.—Id.
	Matrimonios.
C.n	D. Fernando Iñiguez y Garrido, se le concede licencia para contraerlo con D.ª María del Pilar Sánchez-Arjona y de Velasco.—R. O. 17 octubre de 1912.—*D. O.* núm. 237.
C.n	D. Mariano Monterde Hernán-

Empleos en el Cuerpo.	Nombres, motivos y fechas.
	dez, íd. con D.ª Joaquina Núñez Alegría.—R. O. 26 octubre de 1912.—*D. O.* núm. 243.
	ESCALA DE RESERVA
	Cruces.
2.º T.e	D. Ricardo Guerrero Mateos, se concede permuta de una cruz de plata del Mérito Militar, con distintivo rojo, y otra con distintivo blanco, que posee, por otras de 1.ª clase de la misma orden y distintivo.—R. O. 10 octubre de 1912.—*D. O.* número 231.
	Destinos.
2.º T.e	D. Miguel Rebollo Anglada, del 3.er Regimiento mixto, al Regimiento de Ferrocarriles.—R. O. 23 octubre de 1912.—*D. O.* núm. 241.
2.º T.e	D. Angel Marín Román, del 3.er Regimiento mixto, al Regimiento de Ferrocarriles.—Id.—Id.
2.º T.e	D. Celedonio Izquierdo Vega, del 1.er Depósito de reserva al Regimiento de Ferrocarriles.—Id.—Id.
2.º T.e	D. Francisco Candelario Gordillo, del 1.er Depósito de reserva, al Regimiento de Ferrocarriles.—Id.—Id.
2.º T.e	D. Luis Herrero Castallanos, del 1.er Depósito de reserva, al Regimiento de Ferrocarriles.—Id.—Id.
2.º T.e	D. Manuel Rollán García, del 7.º Depósito de reserva, al Regimiento de Ferrocarriles.—Id.—Id.
2.º T.e	D. Isacio Cañas Arias, del 1.er Depósito de reserva, al Regimiento de Ferrocarriles.—Id.—Id.
2.º T.e	D. Matías Ureña Parrilla, del 1.er Depósito de reserva, al Regimiento de Ferrocarriles.—Id.—Id.
1.er T.e	D. Antonio Sanmamed Bernárdez, del octavo Depósito de reserva, á la plana mayor de las compañías de Depósito del Regimiento de Ferrocarriles.—R. O. 23 octubre de 1912.—*D. O.* núm. 241.
2.º T.e	D. Julio Romón Pedrera, del 4.º Depósito de reserva, á la 1.ª compañía de Depósito del Regimiento de Ferrocarriles.—Id.—Id.
2.º T.e	D. Emilio Guallart Lara, del 4.º Regimiento mixto, á la 2.ª compañía de Depósito del Regimiento de Ferrocarriles.—Id.—Id.
2.º T.e	D. Mariano León Gómez Herrero, del 7.º Depósito de reserva, á la 3.ª compañía de Depósito del Regimiento de Ferrocarriles.—Id.—Id.
2.º T.e	D. Secundino Vázquez Teijeiro, del 6.º Regimiento mixto, á 4.ª compañía de Depósito del Regimiento de Ferrocarriles.—Id.—Id.
2.º T.e	D. Manuel Marín Buitrago, del 1.er Depósito de reserva, á la 5.ª compañía de Depósito del Regimiento de Ferrocarriles.—Id.—Id.
2.º T.e	D. Antonio Sánchez Mostazo, del 5.º Depósito de reserva, á 6.ª compañía de Depósito del Regimiento de Ferrocarriles.—Id.—Id.
2.º T.e	D. Marceliano Aguilar Serrano, del 2.º Depósito de reserva, á la 7.ª compañía de Depósito del Regimiento de Ferrocarriles.—Id.—Id.
2.º T.e	D. Francisco Capote Codosero, del 2.º Depósito de reserva, á la 8.ª compañía de Depósito del Regimiento de Ferrocarriles.—Id.—Id.
	Matrimonios.
1.er T.e	D. Daniel Pérez García, se le concede licencia par contraerlo con D.ª Angela Trejo Ruiz.—R. O. 25 octubre de 1912.—*D. O.* núm. 243.
	PERSONAL DEL MATERIAL
	Retiros.
A. de O.	D. Eusebio Infante Delgado, se le concede para Madrid.—

Empleos en el Cuerpo.	Nombres, motivos y fechas.
	R. O. 29 octubre de 1912.—*D. O.* núm. 245.
	Destinos.
M. de O.	D. José María del Salto y Carretero, de la Comandancia de Málaga con residencia en Granada, á la de Sevilla.—R. O. 25 octubre de 1912.—*D. O.* núm. 243.
M. de O.	D. Gerardo Corpas é Hileras, de situación de reemplazo forzoso en la 4.ª Región á la Comandancia de Málaga con residencia en Granada.—Id.—Id.
C. del M.	D. Indalecio Centeno Díez, de nuevo ingreso con el sueldo de 2.000 pesetas anuales, á la Comandancia de Málaga con residencia en Granada.—R. O. 30 octubre de 1912.—*D. O.* número 246.
	Sueldos, haberes y gratificaciones.
D. del M.	D. Joaquín Cerezo Ayuso, se le concede, á partir del próximo noviembre, el sueldo de 2.600 pesetas anuales, por cumplir el 17 del corriente treinta años de servicio como dibujante de plantilla.—R. O. 4 octubre de 1912.—*D. O.* número 229.
A. de O.	D. Antonio Mas Vives, se le concede el sueldo de 2.600 pesetas anuales desde el 1.º de noviembre próximo por haber cumplido el día 20 del presente mes treinta años de servicios como auxiliar de plantilla.—R. O. 28 octubre de 1912.—*D. O.* núm. 245.

Asociación del Colegio de Santa Bárbara y San Fernando

Tesorería del Consejo de Administración.

BALANCE de Caja correspondiente al mes de la fecha.

DEBE	Pesetas
Existencia anterior	87.652,59
Cuotas de Cuerpos y Socios del mes de septiembre	9.106,55
Pensiones de dote acreditadas en íd	1.545,00
Recibido por el Colegio de la Administración militar (consignación de septiembre)	4.322,90
Idem por íd. de la Caja de la Asociación	700,00
Idem por honorarios de alumnos internos	373,78
Idem por lo abonado por un socio de nueva entrada	100,50
Idem importe de un ejemplar de la «*Crónica de la Campaña del Riff*»	25,00
Suma	103.826,32

HABER	
Socios bajas	7,00
Gastos de Secretaría	169,00
Pensiones satisfechas á huérfanos	2.646,00
Idem de dote acreditadas en septiembre	1.545,00
Gastado por el Colegio en íd	4.069,80
Entregado al Cajero del Colegio en íd	700,00
Sale el depósito que tenía la Comandancia de Cartagena	0,50
Por lo pagado por obras en el Colegio	1.423,25
Existencia en Caja, según arqueo	93.265,77
Suma	103.826,32

DETALLE DE LA EXISTENCIA EN CAJA

En metálico en Caja	1.547,23
En íd. en la Caja del Colegio	2.263,04
En c/c en el Banco de España	2.000,00
En carpetas de cargos pendientes	5.081,25
En papel del Estado depositado en el Banco de España (37.500 pesetas nominales en títulos del 4 por 100 interior)	31.012,25
En la Caja de Ahorros	47.550,00
Pensiones giradas y pendientes de devolución de recibos	3.812,00
Suma	93 265,77

NÚMERO DE SOCIOS EXISTENTES EN EL DÍA DE LA FECHA

	Capitanes Generales.....	Generales de División.....	Generales de Brigada.....	Coroneles.....	Tenientes Coroneles.....	Comandantes.....	Capitanes.....	Tenientes.....	TOTAL.....
Existencia en 20 septiembre 1912.	»	5	29	130	198	312	729	501	1.904
Altas.....	»	»	»	1	2	5	9	6	23
Suma.....	»	5	29	131	200	317	738	507	1.927
Bajas.....	»	»	»	»	1	2	5	9	17
Quedan.....	»	5	29	131	199	315	733	498	1.910

NÚMERO DE HUÉRFANOS EXISTENTES EN EL DÍA DE LA FECHA Y SU CLASIFICACIÓN

	En el Colegio.	Por incorporar.....	En Academias militares.....	En carreras civiles.....	Con pensión..	Pensión de dote.....	Aspirantes...	TOTALES....
Varones.....	52	6	27	9	24	»	5	123
Hembras.....	29	5	»	1	45	36	10	126
TOTALES.....	81	11	27	10	69	36	15	249

Madrid 15 de octubre de 1912.

EL TENIENTE CORONEL TESORERO,
Federico Baeza.

V.º B.º
EL GENERAL VICEPRESIDENTE,
Govantes.

BIBLIOTECA DEL MUSEO DE INGENIEROS

RELACIÓN de las obras compradas y regaladas que se han recibido en la misma en el mes de septiembre de 1912.

OBRAS COMPRADAS

Clasificación.

Baly: Spectroscopy. 1912, London. 1 vol., 687 páginas, 180 figuras. 15 × 9..... E-c-3

Smiles: The relations between chemical constitution and some physical properties. 1910, London. 1 vol. 583 páginas con figuras. 15 × 9. E-a-2

Pal-Las: Diccionario enciclopédico manual en cinco idiomas. Español-francés, inglés, alemán é italiano. s. a., Barcelona, 1 vol., 1515 páginas con figuras, láminas y cartas. 18 × 12..... A-a-1

Cotton: Le phénomène de Zeeman. 1899, Paris. 1 vol., 100 páginas con figuras. 16 × 9;..... E-c-3

Buttin: Notes sur l'emploi des mitrailleuses d'Infanterie dans le combai offensif. 1909, Rumilly. 1 vol., 121 páginas. 16 × 9..... B-m-3

Reboul: Le canon à balles en 1870. 1910, Paris. 1 vol., 163 páginas con figuras. 17 × 9..... B-q-6

D'André: La mitrailleuse aviatrice. 1910, Paris. 1 vol., 288 páginas. 16 × 9..... B-q-6 / H-k-3

Cesbron Labau: La guerre à cheval moderne. Mitrailleuses de Cavalerie. 1908-1910, Angers 2 volúmenes, 657-916 páginas con figuras 17 × 11..... B-q-6 / B-m-3

Villemont et **Boucomont:** Les unités de mitrailleuses en France et à l'Etranger. 1909, Paris. 1 vol., 33 páginas. 17 × 9..... B-m-3

Monbrison: Des mitrailleuses et de leur emploi par l'Infanterie dans l'offensive. 1901, Paris. 1 vol., 15 páginas. 17 × 9..... B-m-3

Mairetet: La mitrailleuse d'Infanterie. Son historie, son emploi tactique. 2.ª ed. 1909, Paris. 1 vol., 100 páginas con figuras. 17 × 9..... B-q-6 / B-m-3

Alboussières: La mitrailleuse. Ses propriétés. Son action dans le combat offensif. 1910, Paris. 1 vol., 32 páginas 17 × 9..... B-m-3

Azan: Les prémières mitrailleuses (1342-1725). 1907, Paris. 1 vol., 62 páginas. 19 × 9..... B-q-6 / B-m-3

Amiel: Etude sur la mitrailleuse et son emploi tactique. 1910, Paris. 1 vol., 31 páginas. 16 × 9..... B-m-3

Aubert: Emploi tactique des mitrailleses. 1908, Paris. 1 vol., 16 páginas. 17 × 9..... B-m-3

Génie: Les mitraillueses peuvent-elles servir de soutien à l'Artillerie. 1910, Paris. 1 vol., 24 páginas. 16 × 9..... B-m-3

Hagopian: Ottoman-turkisch conversation-grammar. 1907-908, London. 2 volúmenes, 526-185 páginas. 17 × 9..... A-o-5

Wicherkiewicz: Polnische Konversations-Grammatik. 1911, Heidel-

	Clasificación.
berg. 2 volúmenes, 381-108 páginas. 17 × 9.....	A-o-5
Wied: Dänische Konversations-Grammatik. 1909, Heidelberg, 2 volúmenes, 356-39 páginas. 17 × 9.....	A-o-5
Gawriysky: Bulgarische Konversations-Grammatik. 1910, Heidelberg, 2 volúmenes 320-55 páginas. 17 × 9.....	A-o-5
Neuhaus: Kleine Finnische Sprachlehre. 1908, Heidelberg, 1 vol., 165 páginas. 17 × 9.....	A-o-5
Seidel: La Langue Houassa (Grammaire en français, allemand et anglais). 1906, Heidelberg, 1 vol., 292 páginas. 17 × 9.....	A-o-4 A-o-5
Thim: Egyptian Self-Taught (Arabic). 3.ª edición. 1907, London. 1 volumen, 80 páginas. 15 × 8.....	A-o-5
Thim: Norwegian Self-Taught with phonetic pronunciation. 1912, London, 1 vol., 128 páginas. 15 × 8.....	A-o-5
Soler Vals: El idioma internacional auxiliar Esperanto al alcance de todos. 2.ª edición. 1910, Enguera. 1 vol., 134 páginas. 17 × 11.....	A-o-3
López Mendizabal: Manual de conversación castellano-euskera. 1908, Tolosa. 1 vol., 400 páginas. 13 × 8.....	A-o-3
Plaut: Grammaire de la langue japonaise parlée. 1907, Paris. 2 volúmenes 392-66 páginas. 16 × 9.....	A-o-4
Capos: Nouvelle grammaire grecque. 1908, París. 2 volúmenes, 283-87 páginas. 16 × 9.....	A-o-4
Valette: Nouvelle grammaire néerlandaise. 2.ª edición. 1894-903, Paris. 2 volúmenes, 321-52 páginas 17 × 9.....	A-o-4
Seidel: Chinesische Konversations-Grammatik. 1901, Heidelberg, 2 volúmenes, 334-23 págínas. 17 × 9.....	A-o-5
Clair-Tisdall: Modern persian conversation-grammar. 1902, London. 2 volúmenes, 397-90 páginas. 17 × 9.....	A-o-5
Gulian: Elementary modern armenian grammar. 1902, London. 1 volumen, 196 páginas. 17 × 9.....	A-o-5
Larramendi: Gramática vascongada. 1886, San Sebastián. 1 vol., 240 páginas. 17 × 10.....	A-o-3
Fort: Petite grammaire suédoise. 1900, Paris. 1 vol., 176 páginas. 17 × 9.....	A-o-4
Seidel et **Struyf:** La langue congolaise (grammaire). 1910, Paris. 1 vol., 223 páginas. 17 × 9.....	A-o-4
Vial (J. et **C.):** Histoire abrégée des campagnes modernes. 6.ª edición, 3 volúmenes, 2 texto, 497-580 páginas. 17 × 9, 1 atlas, 127 cartas. 31 × 18.....	J-k-1
Mager: Les moyens de découvrir les eaux souterraines et de les utiliser. 1912, Paris. 1 vol., 775 páginas con figuras. 19 × 11.....	I-n-1
Vinson: Manuel de la langue hindoustani (Urdû et Hindî). Grammaire, textes, vocabulaires. 1899, Paris. 1 vol., 232 páginas. 15 × 9..	A-o-4
Fougères: Les Villes d'Art Célèbres. *Athènes.* 1912, Paris. 1 vol., 204 páginas, 168 figuras. 20 × 12.....	I-b-1 J-b-2
Sketch map to illustrate the operations in the Eastern theatre of the American War of Secession (Virginian Campaign), 1861-3. s. a., London. 1 mapa.....	J-n-9

Clasificación

Sketch map to illustrate the Russo-Turkish campaign in Bulguria, 1877-78. s. a., London. 1 mapa..... J-n-6
Sketch map illustrating Napoleon's campaign in 1805 (Ulm & Austerlitz). s. a., London. 1 mapa..... J-m-4
Sketch map to illustrate the Franco-Prussian War 1870. s. a., London. 1 mapa..... J-n-5
Sketch map to illustrate the Afghan War 1878-1880. s. a., London. 1 mapa..... J-n-10
Sketch map to illustrate the Virginian campaign with inset maps of Spottsylvania, The Wilderness, Petersburg, Cold Harbor, North Anna, Totopomoy, &. s. a., London. 1 mapa..... J-n-9
Sketch map to illustrate the 1866 Bohemian campaign with an inset maps of Battle of Koniggratz. s. a., London. 1 mapa..... J-n-4
Sketch map to illustrate the Russo-Japanase War 1904. s. a., London. 1 mapa..... J-n-7
Sketch map to illustrate the Indian Mutiny 1857. s. a., London. 1 mapa. J-n-10
Peninsular campaign. Battle of Corunna (January 16th, 1809). s. a., London. 1 mapa..... J-l-3
Sketch map of Spain ad Portugal to illustrate Peninsular campaign from March, 1811 to end of 1813. Also an inset map with notes of the Battle of Salamanca. &. s. a., London. 1 mapa... ..... J-l-3

OBRAS REGALADAS

Ballaró y Casas y **Serra y Vilaró:** Historia de Cardona. 1905, Barcelona. 1 vol., 267 páginas con láminas. 19 × 11. Por el Ayuntamiento de Cardona..... J-i-9
Rocchi: Traccia per lo studio della fortificazione permanente. Criteri e norme di carattere pratico. 1912, Roma. 1 vol., 195 páginas con figuras. 17 × 10. Por el autor..... H-f-2
Garnelo y Alda y **Salvador y Rodrigañez:** El dibujo de memoria. Discurso. 1912, Madrid. 1 vol., 49 páginas con láminas. 18 × 10. Por los autores..... A-d-2 / A-m-3
García Pérez: La Religión y la Guerra. 1912, Madrid. 1 vol., 33 páginas. 17 × 10. Por el autor..... A-f-2
García Pérez: Campaña de Chauïa (Acción española). 1912, Madrid. 1 vol., 24 páginas. 17 × 10. Por el autor..... J-n-10
Iradier: Sobre ascensos. Diez minutos de charla sobre las escalas cerrada y abierta. Sistema de ascensos en el extranjero. Proyecto de un nuevo sistema. 1912, Madrid. 1 vol., 52 páginas. 14 × 7. Por el autor..... B-f-5

Madrid, 12 de octubre de 1912.

V.° B.°
El Coronel Director,
Topete.

El Capitán Bibliotecario,
Leopoldo Giménez.

Asociación Filantrópica del Cuerpo de Ingenieros del Ejército.

BALANCE *de fondos correspondiente al mes de noviembre de 1912.*

	Pesetas.
CARGO	
Existencia en 31 de octubre....	53.612,42
Abonado durante el mes:	
Por el 1.er Regimiento mixto..	86,90
Por el 2.º id. id.	79,75
Por el 3.er id. id.	99,60
Por el 4.º id. id.	»
Por el 5.º id. id.	»
Por el 6.º id. id.	72,30
Por el 7.º id. id.	94,95
Por el Regim. de Pontoneros.	82,55
Por el id. de Ferrocarriles	122,15
Por la Brigada Topográfica...	14,45
Por la Academia del Cuerpo..	205,50
En Madrid.....	990,15
Por la Deleg.n de la 2.ª Reg.n	130,25
Por la id. de la 3.ª id.	118,30
Por la id. de la 4.ª id.	224,15
Por la id. de la 5.ª id.	101,20
Por la id. de la 6.ª id.	80,20
Por la id. de la 7.ª id.	77,75
Por la id. de la 8.ª id.	70,55
Por la íd. de Mallorca....	»
Por la id. de Menorca....	51,45
Por la id. de Tenerife.....	46,05
Por la id. de Gran Canar.ª	36,90
Por la id. de Ceuta.....	29,50
Por la id. de Melilla.....	77,45
Intereses de las 35.000 pesetas nominales en títulos de la deuda amortizable al 5 por 100, que posee la Asociación; cupón vencido en 15 del actual.....	350,00
Suma el cargo.....	56.864,47

	Pesetas.
DATA	
Cuota funeraria del capitán fallecido D. Elisardo Aspiazu Menchaca.....	3.000,00
Nómina de gratificaciones del escribiente y del cobrador..	115,00
Suma la data.....	3.115,00
RESUMEN	
Importa el cargo.....	56.864,47
Idem la data.....	3.115,00
Existencia en el día de la fecha	53.749,47
DETALLE DE LA EXISTENCIA	
En títulos de la Deuda amortizable al 5 por 100 (35.000 pesetas nominales) depositados en el Banco de España, por su valor en compra.....	35.577,50
En el Banco de España, en cuenta corriente.....	18.171,97
Total igual.....	53.749,47

NOTA.—Durante el presente mes no ha habido alteración en el número de socios, existiendo, por tanto, los 743 indicados en el balance de octubre último.

Madrid, 30 de noviembre de 1912=El teniente coronel, tesorero, JUAN MONTERO.=Intervine: El coronel, contador, JAVIER de MANZANOS.=V.º B.º El general, presidente, BANÚS.

CONVOCATORIA

Con arreglo á lo preceptuado en el artículo 19 del Reglamento de esta Asociación, y para los efectos que el referido artículo determina, se celebrará junta general ordinaria el día 29 de enero próximo, á las cuatro de la tarde, en el despacho que en el Ministerio de la Guerra ocupo como Jefe de la Sección del Cuerpo.

Madrid 6 de noviembre de 1912.—El General, Presidente, BANÚS.

NOVEDADES OCURRIDAS EN EL PERSONAL DEL CUERPO

EN EL MES DE NOVIEMBRE DE 1912

Empleos en el Cuerpo.	Nombres, motivos y fechas.
	ESCALA ACTIVA
	Bajas.
1.er T.e	D. Francisco López Mancisidor, se le concede la licencia absoluta, sin goce de sueldo ni uso de uniforme.—R. O. 7 noviembre de 1912.—*D. O.* núm. 253.
	Ascensos.
	A Coronel.
T. C.	D. Benito Sánchez Tutor.—R. O. 1.º noviembre de 1912.—*D. O.* núm. 248.
	A Teniente Coronel.
C.e	D. Leoncio Rodríguez Mateos. Id.—Id.
	A Comandante.
C.n	D. León Sánchiz Pavón.—Id. —Id.
	A capitanes.
1.er T.e	D. Arturo Laclaustra Valdés.—Id.—Id.
1.er T.e	D. Manuel Martín de la Escalera.—Id.—Id.
1.er T.e	D. Enrique Alvarez Martínez.—Id.—Id.
1.er T.e	D. Fernando Recacho y de Eguía.—Id.—Id.
1.er T.e	D. Arsenio Jiménez Montero.—Id.—Id.
1.er T.e	D. Juan Reig Valarino.—Id.—Id.
	Cruces.
T. C.	D. Braulio Albarellos y Sáenz de Tejada, se le concede la placa de la Real y Militar Orden de San Hermenegildo con la antigüedad del 31 de agosto de 1911.—R. O. 7 noviembre de 1912,—*D. O.* núm. 253.
C.e	D. Antonio Tavira Santos, íd. íd. con la del 26 de julio de 1911. —Id.—Id.
C.n	D. Francisco Lozano Gorriti, íd. la cruz de íd. íd. con la antigüedad del 18 de enero de 1911.—Id.—Id.
	Recompensas.
C.n	D. Juan Gómez Jiménez, se le concede la cruz de 1.ª clase del Mérito Militar, con distintivo blanco, como comprendido en el artículo 19 del vigente reglamento de recompensas en tiempo de paz.—R. O. 9 noviembre de 1912.—*D.* O. número 255.
1.er T.e	D. Jesús Camaña y Sánchiz, se le concede la cruz de 1.ª clase del Mérito Militar, con distintivo rojo, por los méritos contraídos en los hechos de armas á que ha asistido en la actual compaña, según propuesta formulada al efecto por el Capitán General de Melilla.—R. O. 16 noviembre de 1912.—*D. O.* núm. 260.
C.n	D. Sixto Pou y Portes, íd. íd. por íd. íd.—Id.—Id.
1.er T.e	D. Anselmo Arenas Ramos, íd. íd. por íd. íd.—Id. Id.
1.er T.e	D. José Lagarde Aramburu, íd. íd. con íd. por haber llevado más de tres meses en operaciones activas, sin haber obtenido por ello recompensa alguna en la última campaña. —Id.—Id.
1.er T.e	D. Manuel Mendicuti Palou, íd. íd. por íd íd.—Id.—Id.
1.er T.e	D. Oscar Amí Colón, íd. íd. por íd. íd.—Id.—Id.

Empleos en el Cuerpo.	Nombres, motivos y fechas.
C.n	D. José Lasso de la Vega y Olaeta, se le concede la cruz de 1.ª clase del Mérito Militar, con distintivo rojo, por haber llevado más de tres meses en operaciones activas, sin haber obtenido por ello recompensa alguna en la última campaña. —R. O. 16 noviembre de 1912. *D. O.* núm. 260.
1.er T.e	D. Ramón Sánchez Jordá, íd. íd. por íd. íd.—Id.—Id.
1.er T.e	D. Andrés Más Desbertand, íd. íd. por íd. íd.—Id.—Id.
	Destinos.
C.l	Sr. D. Benito Sánchez Tutor, ascendido, de la Comandancia de Mallorca, á situación de excedente en Baleares.—R. O. 20 noviembre de 1912.—*D. O.* número 263.
T. C.	D. Leoncio Rodríguez Mateos, ascendido, del 2.º Regimiento mixto, á la Comandancia de Algeciras.—Id.—Id.
T. C.	D. José Camps y Oliver, de la Comandancia de Algeciras, á la de Mallorca, como mayor de sus tropas.—Id.—Id.
C.e	D. León Sánchiz y Pavón, ascendido, del Estado Mayor Central, á la Comandancia de Madrid.—Id.—Id.
C.e	D. Tomás Guillén y Mondría, del 5.º Regimiento mixto, al 2.º—Id.—Id.
C.e	D. Julio Soto Rioja, excedente en la 5.ª Región, al 5.º Regimiento mixto.—Id.—Id.
C.e	D. Juan Luengo Carrascal, excedente en la 5.ª Región, al 6.º Depósito de reserva.—Id. —Id.
C.e	D. Francisco Ternero Rivero, excedente en la 2.ª Región, al 6.º Regimiento mixto. - Id.— Id.
C.n	D. Arturo Laclaustra Valdés, ascendido, del 4.º Regimiento mixto, al 6.º—Id.—Id.
C.n	D. Manuel Martin de la Escalera, ascendido, de la compañía de Zapadores de la Comandancia de Tenerife, á la Comandancia de Tenerife.— R. O. 20 noviembre de 1912.— *D. O.* núm. 263.
C.n	D. Enrique Alvarez Martínez, ascendido, del Regimiento de Pontoneros, al 6.º Regimiento mixto.—Id.—Id.
C.n	D. Fernando Recacho y de Eguía, ascendido, del 2.º Regimiento mixto, al 3.º—Id.— Id.
C.n	D. Arsenio Jiménez Montero, ascendido, de la Academia del Cuerpo, al 6.º Regimiento mixto.—Id.—Id.
C.n	D. Juan Reig Valarino, ascendido, de la compañía de Telégrafos del 7.º Regimiento mixto, á la Comandancia de Melilla.—Id.—Id.
C.n	D. Antonio González Irún, del 6.º Regimiento mixto, a la Comandancia de Bilbao.—Id. —Id.
C.n	D. Ramón Flórez Sanz, del 5.º Regimiento mixto, á situación de excedente á las órdenes del Comandante general de Ingenieros, en comisión de la 6.ª Región, con arreglo á la R. O. 29 noviembre de 1911.— *D. O.* núm. 267.—Id.—Id.
C.n	D. Cristóbal González Aguilar y Fernández Golfín, de la Comandancia de Melilla, á situación de excedente, á las órdenes del Comandante general de Ingenieros, en comisión, de la 2.ª Región, con arreglo á la R. O. 29 noviembre de 1911.—*D. O.* núm. 267.
C.n	D. Francisco Giles Ponce de León, del 3.er Regimiento mixto, al 2.º—Id.—Id.
C.n	D. Fernando Balseyro Flores, del 2.º Regimiento mixto, al Regimiento de Ferrocarriles. Id.—Id.
C.n	D. Juan Guasch Muñoz, de reemplazo en la 6.ª Región, al 5.º Regimiento mixto.—Id.— Id.
C.n	D. Ubaldo Martínez de Septien y Gómez, del 4.º Regimiento mixto, al 6.º—Id.—Id.
C.n	D. José Mollá Noguerol, del 3.º Regimiento mixto, al 4.º—Id. —Id.

Empleos en el Cuerpo.	Nombres, motivos y fechas.
C.n	D. Arsenio Jiménez Montero, del 6.° Regimiento mixto á profesor de alemán de la Academia del Cuerpo.—R. O. 23 noviembre de 1912.—*D. O* número 266.
C.n	D. Antonio Parellada García, del 7.° Regimiento mixto á profesor de la Academia del Cuerpo.—Id.—Id.
	Comisiones.
C.e	D. Rafael Ferrer y Massanet, una mixta para proyecto de emboquillado y demás obras del túnel de Sempert, en substitución del Teniente Coronel D. Eustaquio Abaitúa.—R. O. 29 noviembre de 1912.
C.e	D. Rafael Ferrer y Massanet, otra para el ferrocarril de Sangüesa á Jaca, en substitución del mismo Teniente Caronel.—R. O. 30 noviembre de 1912.
	Licencias.
C.n	D. Sixto Pou Portes, un mes de licencia por enfermo para Guadalajara.—Orden del Capitán General de Melilla, 4 noviembre de 1912.
C.n	D. Manuel de la Calzada Bayo, un mes por asuntos propios para Las Palmas (Gran Canaria).—Orden del Capitán General, 8 noviembre de 1912.
1.er T.e	D. José Ortiz Echagüe, se le conceden seis meses de licencia por asuntos propios para Buenos Aires (República Argentina).—R. O. 26 noviembre de 1912.—*D. O.* núm. 268.
	Sueldos, haberes y gratificaciones.
C.e	D. Julio Berico y Arroyo, se le concede la gratificación anual de 1.500 pesetas por profesorado.—R. O. 12 noviembre de 1912.—*D. O.* núm. 257.
C.e	D. Juan Lara y Alhama, se le concede la gratificación anual por profesorado—R. O. 23 noviembre de 1912.—*D. O.* número 266.
C.n	D. Ramón Gautier y Atienza, íd. íd. la de 600 pesetas anuales. —R. O. 23 noviembre de 1912. —*D. O.* núm. 267.
C.n	D. Alfonso Moya Andino, se le concede el derecho á la gratificación anual de 600 pesetas correspondiente á los diez años de efectividad en su empleo.—Id.—Id.
C.n	D. Federico Torrente Villacampa, íd. íd.—Id.—Id.
C.n	D. Emilio Civeira Ramón, íd. íd. —Id.—Id.
C.n	D. José Fernández-Villalta y Alvarez de Sotomayor, íd. íd.— Id.—Id.
C.n	D. Juan Vila Zofío, íd. íd.—Id. —Id.
C.n	D. Gonzalo Zamora y Andreu. íd. íd.—Id.—Id.
C.n	D. José Bosch y Atienza, íd. íd. —Id.—Id.
C.n	D. Carmelo Castañón Reguera, íd. íd.—Id.—Id.
C.n	D. Carlos Bernal García, íd. íd. —Id.—Id.
C.e	D. Joaquín Anel y Ladrón de Guevara, íd. íd.—Id.—Id.
C.n	D. Arsenio Jiménez Montero, se le concede la gratificación anual de 1.500 pesetas por profesorado.—R. O. 30 noviembre de 1912.—*D. O.* número 272.
	Matrimonios.
C.n	D. Francisco Gómez y Pérez, se le concede licencia para contraerlo con D.ª Florentina Morales Díaz.—R. O. 14 noviembre de 1912.—*D. O.* número 259.
	Reemplazo.
C.n	D. Felipe Arana y Vivanco, pasa á dicha situación con residencia en la 4.ª Región.—R. O. 19 noviembre de 1912.—*D. O.* núm. 262.

Empleos en el Cuerpo.	Nombres, motivos y fechas.

ESCALA DE RESERVA

Bajas.

2.º T.e D. Juan García Moreno, por fallecimiento ocurrido en Barcelona el 31 octubre de 1912.

Recompensas.

2.º T.e D. Maximino Moleiro y Rodríguez, se le concede la cruz de 1.ª clase del Mérito Militar, con distintivo rojo, por los méritos contraídos en los hechos de armas á que ha asistido en la actual campaña, según propuesta formulada al efecto por el Capitán General de Melilla.- R. O. 16 de noviembre de 1912.—*D. O.* número 260.

2.º T.e D. Jesús Mateo Balaguer. íd. id. por íd. íd.—Id.—Id.

2.º T.e D. Angel Berrocal López, se le concede la cruz de 1.ª clase del Mérito Militar, con distintivo rojo, por haber llevado más de tres meses en operaciones activas, sin haber obtenido por ello recompensa alguna en la última campaña.—R. O. 16 noviembre de 1912.—*D.* O. núm. 260.

2.º T.e D. José Bertomet Torres, íd. íd. por íd. íd.—Id.—Id.

Destinos.

2.º T.e D. José Gascón Carbonell, del 1.er Depósito de reserva, al 2.º Regimiento mixto.—R. O. 19 noviembre de 1912.—*D. O.* número 262.

2.º T.e D. Salvador Daguerre Vico, del 4.º Depósito de reserva, al 4.º Regimiento mixto.—Id.—Id.

2.º T.e D. Atanasio de la Resurección, del 4.º Depósito de reserva, al 4.º Regimiento mixto.—Id. —Id.

2.º T.e D. Manuel Rollán y García, del Regimiento de Ferrocarriles, al 7.º Depósito de reserva.— R. O. 19 noviembre de 1912.— *D. O.* núm. 262.

2.º T.e D. José Marín Sarmiento, del 5.º Depósito de reserva, al 4.º Regimiento mixto.—Id.—Id.

2.º T.e D. Benito Mateo Triviño, del 3.er Regimiento mixto, á las tropas afectas al servicio de Aerostación y alumbrado en campaña, en comisión, continuando en su actual destino. —Id.—Id.

2.º T.e D. Antonio Conde Rodríguez, de situación de reserva afecto á la Comandancia de Gran Canaria, á la compañía de Telégrafos de la misma Comandancia.—R. O. 25 noviembre de 1912.—*D. O.* núm. 267.

Residencia.

2.º T.e D. Pedro Atienza Lora, se le concede traslado de residencia para Madrid.—Orden del Capitán General de la 6.ª Región, 27 noviembre de 1912.

PERSONAL DEL MATERIAL

Retiros.

0. C. de F. de 1.ª D. José Muñoz Fernández, se le concede para Málaga. — R. O. 28 noviembre de 1912.— *D. O.* núm. 270.

Destinos.

A. de O. D. Ruperto Jurado Prieto, de excedente en la 1.ª Región, á la Comandancia de Toledo.— R. O. 11 noviembre de 1912.— *D.* O. núm. 256.

C. del M. D. José Mengual Ivars, de los Talleres del Material de Ingenieros, á excedente de la 6.ª Región para prestar servicio en las obras de la «Colonia Penitenciaria del Dueso».— R. O. 23 noviembre de 1912.— *D. O.* núm. 267.

Empleos en el Cuerpo.	Nombres, motivos y fechas.
	Sueldos, haberes y gratificaciones.
C. del M.	D. José Quirós Romero, se le concede el sueldo de 5.000 pesetas anuales desde 1.º del próximo mes de diciembre por cumplir el día 30 del corriente treinta y cinco años de servicios como oficial celador de fortificación.—R. O. 8 noviembre de 1912.—*D. O.* número 254.
A. de O.	D. Hermenegildo López Aristigueta, se le concede el sueldo de 2.000 pesetas anuales desde 1.º del mes actual por haber cumplido el día 20 del anterior, treinta años de servicio como auxiliar de plantilla.—R. O. 15 noviembre de 1912.—*D. O.* núm. 260.
M. de O.	D. Francisco Huelgas Casanova, se le concede el sueldo anual de 4.250 pesetas desde el 1.º de diciembre próximo, por haber cumplido el 17 del corriente treinta años de servicios como maestro de obras militares, de plantilla.—R. O. 27 noviembre de 1912.—*D. O.* núm. 270.
M. de O.	D. Domingo Pisaca Fernández, se le concede el sueldo anual de 3.500 pesetas desde el 1.º de agosto último por haber cumplido el 16 de julio anterior veinte años de servicios como maestro de obras militares, de plantilla.—Id.—Id.
M. de T.	D. Antonio Ramos Ruiz, se le concede el sueldo anual de 2.750 pesetas desde el 1.º del corriente mes por haber cumplido el 21 del mes anterior diez años de servicios como maestro de taller de plantilla. R. O. 27 noviembre de 1912.—*D. O.* núm. 271.

Asociación del Colegio de Santa Bárbara y San Fernando.

Con atenta carta del Coronel Director del Colegio de Santa Bárbara y San Fernando recibimos una extensa relación que demuestra el excelente resultado obtenido en los exámenes verificados en varios centros de enseñanza por los huérfanos, que reciben educación en el Colegio de Carabanchel y en el de las Escolapias.

A continuación publicamos los estados que dan idea de la cuidadosa, esmerada é inteligente labor realizada por el celoso Director y competente profesorado del Colegio donde los hijos de los que fueron nuestros compañeros se educan.

El MEMORIAL se congratula de consignar en sus páginas tan provechosos resultados y felicita por ello muy entusiastamente al Director y profesores del Colegio de Santa Bárbara y San Fernando, que tanto interés inspira á todos los Jefes y Oficiales del Cuerpo.

RELACIÓN de las huérfanas que siguen la carrera del Magisterio y Musical, que han sufrido exámen de las asignaturas que se expresan, habiendo obtenido las calificaciones que se detallan, según comunica la Superiora del Colegio de Religiosas Escolapias de Carabanchel Alto.

NOMBRES	ASIGNATURAS	Calificaciones
D.ª Carmen Massot.....	Religión.....	Sobresaliente.
	Pedagogía.....	Idem.
	Gramática.....	Notable.
	Aritmética y Geometría.....	Idem.
	Geografía é Historia.....	Idem.
	Labores.....	Aprobado.
	Dibujo.....	Idem.
D.ª María Luisa de la Sierra...	5.º año de piano.....	Sobresaliente.
» María Luisa Rizzo.....	5.º ídem íd.....	Aprobado.
» Pilar Pérez.....	7.º ídem íd.....	Sobresaliente.
» María Larios.....	8.º ídem íd.....	Notable.

RELACIÓN de los alumnos aprobados en las Academias Militares que se expresan y nota media obtenida.

NOMBRES	ACADEMIAS	SEGUNDO EJERCICIO		TERCER EJERCICIO		Nota media.
		Aritmética	Algebra.	Geometría	Trigonometría.	
D. Manuel Alvarado.	Artillería.....	14	15	12,50	13	13,625
» Carlos Salas.....	Idem.....	11	12	14,50	15	13,125
» Luis Salas.....	Idem.....	11	8	14	12	11,25
Idem íd.	Caballería....	14	12	9	9,20	11,05
» Antonio Pita.....	Artillería.....	10	10	12	13	11,25
» Ernesto Nougués.	Idem.....	14	12	8	9	10,75
» Manuel Heriz....	Idem.....	10	12	10	10	10,50
» Luis Más Díaz...	Idem.....	10	14	8	8	10,00
» Rafael Ramírez..	Ingenieros ...	11	8,50	8	9	9,125

RELACIÓN de los alumnos del mismo que cursan las asignaturas del Bachillerato, han sufrido exámen en el Instituto de San Isidro los dias 17, 18 y 19 de octubre con expresión de las asignaturas y calificación obtenida y alumnos que han verificado el ingreso.

NOMBRES	ASIGNATURAS	Calificaciones
D. Fernando Parallé Vicente..	Psicología y Lógica.....	Sobresaliente.
	Física.....	Idem.
	Elementos de Historia General de la Literatura.....	Idem.
	Dibujo, (2.º curso).....	Idem.
	Fisiología é Higiene.....	Notable.
» José Lambea Ramos.....	Historia de España.....	Notable.
	Historia Universal.....	Idem.
	Geometría.....	Idem.
	Francés (1.er curso).....	Idem.
» Ovidio Rodríguez López....	Geografía General y de Europa.....	Sobresaliente.
	Nociones de Aritmética y Geometría.....	Idem.
	Lengua Castellana (Gramática).....	Idem.
» Fernando Salas Bonal.....	Aritmética.....	Sobresaliente.
	Geometría.....	Idem.
	Francés (1.er curso).....	Idem.
» Angel Urzáiz Durán.....	Nociones de Aritmética y Geometría.....	Sobresaliente.
	Aritmética.....	Idem.
	Latín (1.er curso).....	Idem.
	Geografía de España.....	Notable.
» Antonio Cisneros Abad.....	Historia de España.....	Sobresaliente.
	Historia Universal.....	Idem.
» Manuel Gener Riestra.....	Historia de España.....	Aprobado.
	Historia Universal.....	Idem.
» Angel Fuster Morell.....	Historia de España.....	Aprobado.
	Historia Universal.....	Idem.
» Antonio Manso Soblechero..	Historia Universal.....	Notable.
» Camilo Rambaud Portusach.	Geografía especial de España	Idem.
» José Baquera Alvarez.....	Idem.....	Idem.
» Luis Baquera Alvarez.....	Geografía especial de España	Sobresaliente.
» Julio Pardo de Atin.....	Idem.....	Idem.
» Antonio Jover Bedia.....	Idem.....	Notable.
» Carlos Soler Madrid.....	Idem.....	Sobresaliente.
» Fernando Cisneros Abad....	Ingreso en el Instituto.....	Aprobado.
» Eloy Sierra Acejo.....		Idem.
» Enrique Guiloche Bayo.....		Idem.
» Luis Arespacochaga Mena..		Idem.
» Eduardo Maldonado Vázquez		Idem.
» Carlos Paralle de Vicente...		Idem.
» Fernando Ochoa Malagón...		Idem.
» José Barrios García.....		Idem.
» Enrique Domingo Rosich...		Idem.
» Joaquín Gallego Jover.....		Idem.

BIBLIOTECA DEL MUSEO DE INGENIEROS

RELACIÓN de las obras compradas y regaladas que se han recibido en la misma en el mes de octubre de 1912.

OBRAS COMPRADAS

	Clasificación.
Soroa y Fernández de la Somera: Ejercicios y problemas de aritmética. 1912, Madrid. 1 vol., 439 páginas. 18 × 11	C-b-4
Díez de Tejada: ¡Cosas de los moros! Impresiones de la vida en Tánger. 1906, Barcelona. 1 vol., 123 páginas. 15 × 8	A-g-6
Parache: Correrías por el Muluya. s. a., Valladolid. 1 vol., 85 páginas, 1 plano. 16 × 8	A-g-6
Moreau: L'abattoir moderne; construction, installation, administration. 1906, París. 1 vol., 477 páginas con figuras. 18 × 10	I-e-4
Armez: Grammaire portugaise. 1901, París. 2 vol., 376-32 páginas. 17 × 9	A-o-4
Kont: Petite grammaire hongroise. 1908, Londres. 1 vol., 202 páginas. 17 × 9	A-o-4
López de Arenas: Breve compendio de la carpintería de lo blanco y Tratado de alarifes. 4.ª edición. 1912, Madrid. 1 vol., 187 páginas con figuras. 17 × 9	I-f-1 I-j-1 G-g-8
Guillaume et **Turin:** La chaufferie moderne. Alimentation des chaudières et tuyauteries de vapeur. 1912, París. 1 vol., 260 páginas, 272 figuras. 19 × 11	G-b-6
Grosselin: Les canalisations isolées. 1912, París. 1 vol., 96 páginas con figuras. 18 × 10	E-e-1
Bonnevay: Les habitations à bon marché. 1912, París. 1 vol., 304 páginas. 16 × 9	A-i-3 I-d-3
Dollfus: Petits modèles d'aéroplanes. 1912, París. 1 vol., 121 páginas, 111 figuras. 19 × 11	G-h-3
Ambert: Guide du tourneur. 1913, París. 1 vol., 160 páginas con figuras. 18 × 11	G-f-4 I-j-2
Heude: Cours de routes & voies ferrées sur chaussées. 1912, París. 1 vol., 296 páginas con figuras. 18 × 10 NOTA: Pertenece á la «Encyclopédie des Travaux Publics.»	G-j-7 G-h-1 G-h-2
Raguenet: Matériaux et documents d'Architecture et de Sculpture. Años 33 á 39. s. a., París. 1 vol., 248 láminas. 24 × 13	I-a-2
Diercks: Das moderne Spanien. 1908, Berlín. 1 vol., 376 páginas, 96 figuras 19 × 12	J-d-3
Sprengvorschrift. 1911, Berlín. 1 vol, 215 páginas con figuras 13 × 8	B-q-12
Il cimitero monumentale di Milano. s. a., Milano. 1 vol., 50 láminas. 36 × 23	I-b-9
Ferronerie moderne & de style modernisé. s. a., París. 1 vol., 40 láminas. 36 × 24	I-k-1

OBRAS REGALADAS

	Clasificación.
Mendizábal: Conservación de maderas. 1911, Madrid. 1 vol., 32 páginas con figuras. 18 × 10. Por el autor.....	I-g-5
Del Castillo: Real expedición filantrópica para propagar la vacuna en América y Asia. 1912, Madrid. 1 vol., 160 páginas. 18 × 10. Por el autor.....	F-i-3
Asamblea forestal celebrada en Zaragoza del 18 al 23 de septiembre de 1911. Crónica y trabajos presentados. 1912, Madrid. 1 vol., 149 páginas. 18 × 10. Por D. Ricardo Codorniu.....	F h 4

Madrid, 14 de noviembre de 1912.

V.° B.°
El Coronel Director,
Topete.

El Capitán Bibliotecario,
Leopoldo Giménez.