



AÑO LV. | MADRID.=NOVIEMBRE DE 1900. | NÚM. XI.

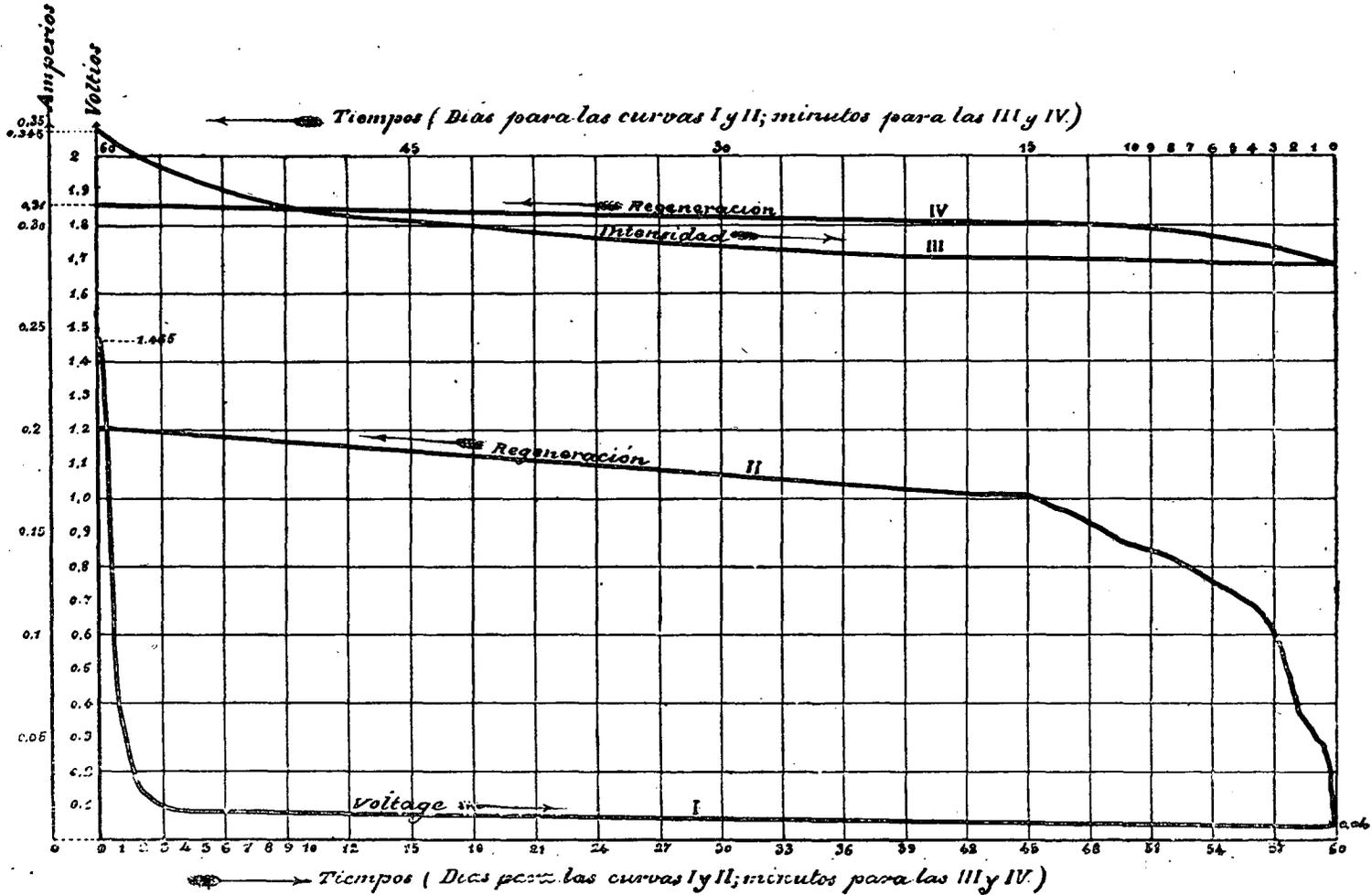
SUMARIO.—PILA MILITAR ESPAÑOLA, por el capitán D. Francisco del Río Joan. (*Conclusión.*)—SERVICIO TELEGRÁFICO MILITAR, por el teniente coronel D. Vicente Cebollino. (*Se concluirá.*)—APLICACIONES MILITARES DE LOS HORMIGONES ARMADOS, por el primer teniente D. Ricardo Seco de la Garza. Con una lámina. (*Se concluirá.*)—REVISTA MILITAR.—CRÓNICA CIENTÍFICA.—BIBLIOGRAFÍA.

PILA MILITAR ESPAÑOLA.

(Conclusión.)

La figura 13 (curva I) da el estudio gráfico del voltaje en un período de sesenta días, puesta la pila en las condiciones de circuito ya indicadas. Su examen conduce á la conclusión antes formulada: polarización rápida en las primeras unidades de tiempo y cada vez más lenta después: La curva ofrece dos ramas bien distintas, correspondiendo una á los tres días primeros y otra á los restantes; aquélla desciende bruscamente al valor 0,03 voltios y ésta sigue á lo largo del eje de los tiempos como en busca de su asíntota, terminando en el valor 0,04, que es, prácticamente, el de la pila muerta, el menor de los que acusará el elemento mientras contenga líquido excitador y superficie activa.

Echase de ver, como rasgo saliente de las curvas examinadas, la prontitud con que se polariza el elemento en perjuicio de sus aptitudes para la corriente continua. Este defecto se acusa más en la pila militar que en la ordinaria, por la gran superficie de zinc que actúa suministrando hidrógeno. Desde este punto de vista conviene disminuir dicha superficie respecto á la del polo positivo; por eso adoptó Leclanché la



delgada barra que forma el negativo de los elementos del comercio. Más adelante se verá que el inconveniente apuntado se aminora mucho cuando la pila trabaja sobre gran resistencia.

La figura 13 (curva II) muestra también la marcha regeneradora del par cuando, al cabo de sesenta días de trabajo continuo, se la deja durante otros sesenta en circuito abierto. Esta acción despolarizante sigue análoga ley que la polarizadora: es grande en las primeras unidades de tiempo y luego cada vez menor, sin recobrar jamás el valor primitivo. La *curva de regeneración* sube rápidamente desde 0,4 á 0,27, sextuplicando su valor en tres horas; para ganar el mismo incremento de *f. e. m.* necesita tres días, y después, seis de éstos para tener igual incrementación, siguiendo luego muy lentamente su marcha uniforme y progresiva hasta parar en el valor 1,20.

La curva II (fig. 12) representa el proceso de la *resistencia interior* en circuito de 2 ohmios durante setenta y dos horas. Dicha curva está formada por dos ramas principales: la ascendente, desde el valor 2,24 hasta el máximo 6,8, y la descendente, desde aquí al valor 0,30; ambas se desarrollan en continuas inflexiones. Su estructura irregular no sorprende si se piensa en las variadas causas que modifican incesantemente la resistencia interior; cuanto á su aspecto general, caracterizado por un período de rápida elevación, al que sucede otro de paulatino descenso, explícate por consideraciones que vamos á explanar brevemente.

Se ha visto que la curva de voltaje comienza por un pronto descenso producido por la creciente acumulación de hidrógeno en el polo positivo, gas cuyo rápido acceso al electrodo conductriz no puede atajar completamente el peróxido de manganeso, el cual deja pasar burbujas que, adheridas á la tableta de carbón, constituyen una envuelta cada vez más resistente, hasta que disminuyendo la violenta producción de hidrógeno, á medida que la excitación se debilita, se va oxidando el que se fijó en dicha tableta. Se vé, pues, justificado el período ascendente de la curva. Cuanto al descendente, recordemos que en virtud de las acciones químicas, se producen sales de zinc, cuya excelente conductibilidad reduce mucho la resistencia interior, que, por consiguiente, tiende á disminuir según hace ver la curva.

Conocidos los procesos de la *f. e. m.* y resistencia interior claro es que pueden calcularse los efectos de intensidad por la simple aplicación de la ley de Ohm; esto no obstante, dichos efectos se han estudiado por experiencias directas. La figura 13 (curva III) dá la *curva de intensidad* de un elemento en circuito de 2 ohmios durante sesenta minutos; la curva IV es la de regeneración en los sesenta minutos siguientes. En ambas puede seguirse con minuciosidad el

curso de los respectivos fenómenos, limitándonos á señalar el valor inicial de la intensidad, que es 0,345, y el de término en la regeneración 0,31. Aquí, como en las curvas de voltaje, se vé: que la pila no recobra por entero su primitivo valor, que en el primer período de trabajo los decrementos de intensidad son mayores que en el segundo, y que lo mismo sucede con los incrementos de regeneración en los inicios de la curva. Estas propiedades, observadas en un ensayo de sesenta minutos, descúbranse asimismo en más amplias descargas, como lo prueban las curvas III y IV (fig. 12), que son respectivamente las de trabajo y regeneración de un elemento cerrado en circuito de 2 ohmios durante setenta y dos horas, es decir, este lapso de tiempo en descarga, seguido de otro igual en reposo.

TRABAJO EN CIRCUITO RESISTENTE.—El trabajo en circuito débil, cuyas circunstancias se acaban de apuntar, no es el que la pila reglamentaria debe cumplir; para colocar ésta en las condiciones de la práctica, es preciso cerrarla en circuito de gran resistencia, lo cual se ha efectuado como indican las curvas V y VI de la figura 12. Para fijar el valor de aquélla en consonancia con la que tendrá que vencer un elemento puesto en servicio telegráfico, se ha partido del caso de una línea de campaña de 20 kilómetros de longitud, en la que las estaciones extremas están dotadas con una caja de pilas. La resistencia de esta línea es, según se vió (artículo I), 700 ohmios y añadiendo otros tantos por razón del aparato, galvanómetro, tierra, pérdidas por los apoyos, etc., resultan 1400 á repartir entre 10 elementos, correspondiendo, pues, á cada uno 140, y si recargamos este número con un 10 por 100 para resistencias inopinadas, se deduce, que si queremos asimilar el trabajo de un elemento al que realiza en la práctica, será preciso cerrarlo sobre 160 ohmios.

Fijando ahora la vista en las curvas V y VI que diagraman la descarga y regeneración de un elemento colocado en las condiciones dichas, adviértese que subsisten en principio las leyes de caída y recobro de corriente, pero notablemente atenuadas, pues si se comparan estas curvas con sus pariguales III y IV, se vé que mientras en éstas la pérdida total es de 90 por 100, en aquéllas representa solamente el 13 por 100.

TRABAJO TELEGRÁFICO.—De propósito se ha reservado el último lugar á la experiencia que reproduce fielmente las condiciones de la práctica. En los ensayos precedentes, se ha pedido al elemento un trabajo *continuo*, contra la índole de la pila Leclanché, que es de despolarización incompleta y por tanto de acción *intermitente*, razón por la cual está indicado su empleo en el servicio de timbres, teléfonos y telégrafos; pero las pruebas en descarga continua eran necesarias, como ya se advirtió, no sólo para conocer el comportamiento de la pila en toda clase de traba-

jos, sino también á título de pruebas de resistencia y agotamiento.

Ahora presentaremos un ensayo de trabajo intermitente en una línea ficticia de 160 ohmios. Para simular en lo posible la ejecución del servicio telegráfico, se fijó en quince minutos el tiempo de transmisión, y en igual lapso el de descanso, por ser dicho tiempo el que se suele invertir en telegrafiar un despacho de proporciones no exageradas.

La figura 14 dá el diagrama correspondiente; los períodos de transmisión y reposo están señalados respectivamente por líneas llenas y de puntos. A cada quince minutos presenta la curva un punto de retroceso, y se advierte, desde luego, que el correspondiente á las cinco horas la divide en dos mitades, cada una de las cuales ofrece caracteres distintos: en la primera la intensidad cae de una manera lenta y uniforme, pero bien marcada; en la segunda, dicha caída es apenas visible, menor cada vez y con tendencia á cierto régimen de corriente. La continuidad del fenómeno permite apreciar el valor de dicho régimen sin necesidad de prolongar la experiencia, y es razonable admitir que aquél no bajará de 0,0086. Este número corresponde á una caída total de 4 á 5 por 100, pérdida escasa que demuestra las ventajosas condiciones en que trabaja la pila y su recomendable aptitud para el servicio telegráfico.

CARGA CON SAL COMÚN.—Las vicisitudes de la campaña pudieran llevar las tropas telegrafistas á parajes donde no exista cloruro de amoniaco, y por tanto,

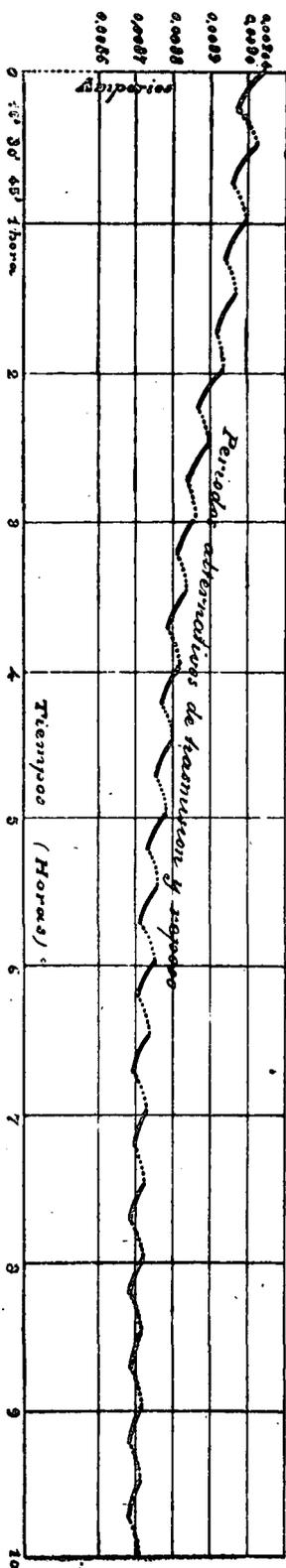


Fig. 4.

á la necesidad de cargar las pilas con el de sódio, que seguramente no faltará en ningún poblado. Por tan justificada razón el Laboratorio del Material de Ingenieros ha ensayado la pila militar cargada con sal común, encontrando para *f. e. m.* el valor de 1,24, que responde bastante bien á las necesidades de la práctica. Téngase en cuenta que con dicha sal la polarización es algo mayor.

ABSOLUTA CARENCIA DE SAL.—En campaña es preciso estar apercebidos contra todas las sorpresas; la previsión más vulgar aconseja prever el caso de que falte, no ya la sal amoniaco, sino también la común, con que puede ser cargada la pila. Bajo la influencia de tal idea, y con el propósito de conocer el partido que se puede sacar del elemento reglamentario, llevóse á cabo la siguiente experiencia: se cargó un elemento, manteniéndole en reposo durante quince días, al cabo de los cuales se descargó, llenándolo después de agua pura. Al siguiente día se renovó el agua, repitiendo esta operación por espacio de otros quince días, y al efectuarla se agitaba el líquido violentamente antes de verterlo para operar una especie de lavado interior que borrara toda carga residual. Con objeto de que este lavado fuera más eficaz, se hizo el último con agua caliente, y substituída después por fría se sometió el elemento á la medida de su *f. e. m.*, para ver si conservaba todavía algún vestigio de energía. El resultado fué sorprendente, pues en tales condiciones acusó la pila 0,70 voltios. Las consecuencias que de aquí se desprenden no pueden ser más importantes por lo que se refiere á la privación absoluta de sal amoniaco durante un plazo relativamente considerable, pues se ve que basta ir reponiendo el agua perdida por evaporación para mantener una *f. e. m.* suficiente al buen servicio de la línea; por lo tanto, la falta de sal amoniaco no debe preocupar en campaña, siempre que las pilas hayan recibido una carga inicial.

FRECUENCIA DE CARGA.—La experiencia que se acaba de reseñar es perfectamente demostrativa de la escasa cantidad de sal necesaria para el entretenimiento de la pila. Cargada ésta una vez queda en condiciones de poder funcionar durante muchos meses, y acaso años, sin otra precaución que la de ir añadiendo agua. Se citan pilas Leclanché ordinarias que sólo sufrieron una recarga en el espacio de diez años. En algunas compañías francesas de caminos de hierro se ha observado que las estaciones que prestan mejor el servicio son las que consumen menos sal.

DURACIÓN DE LA PILA.—No hay experiencias directas en que apoyar un juicio definitivo sobre punto tan interesante, mas por comparación con el tipo del comercio podremos deducir cuál será la vida probable del reglamentario. Aquél puede servir diez años y aún más, pero notemos que á este resultado concurren el reposo, los cuidados y las buenas con-

diciones de instalación; por el contrario, el movimiento, la inestabilidad, los choques y otras causas destructoras que el servicio de campaña envuelve, no son de abono para el tipo reglamentario y aconsejan restringir prudencialmente aquél número de años. Ciertamente que en el electrodo zinc de la pila militar hay mayor masa relativa, lo que parece garantizar su duración, mas por estar esa masa repartida en gran superficie y pequeño espesor, el gasto de metal aumenta y su consunción es más rápida.

APTITUD PARA EL RECAMBIO.—No la tiene la pila militar, puesto que sus partes constitutivas hallanse alojadas en recinto inaccesible, defecto tanto más lamentable, cuanto que las tabletas de carbón suelen romperse, obligando á desechar un elemento tal vez nuevo. Este defecto podría corregirse disminuyendo algo la salida del carbón. El recambio de éste, de las placas aglomeradas y del zinc, es hacedero, sin otro trabajo que el de fundir con precaución la tortada de mastic que cubre la tapa; pero esto sólo puede hacerse en el taller y por manos peritas.

Resumen de las cualidades de la pila.—Reglas para su uso en campaña.—La pila militar española responde á las exigencias del servicio en campaña, puesto que reúne las condiciones siguientes:

VENTAJAS.—1.^a, inocuidad del reactivo; no hay vapores venenosos ni olor apreciable, pues el amoniaco que se desprende no es perceptible ni aún en pequeños locales cerrados; 2.^a, economía de la substancia excitadora; 3.^a, gran discontinuidad en la recarga; 4.^a, empleo posible de la sal común; 5.^a, fácil entretenimiento; 6.^a, resistencia mecánica á prueba de caídas y choques leves; 7.^a, inacción química en circuito abierto, y por tanto, escaso consumo de zinc; 8.^a, resistencia eléctrica muy pequeña, debida á la conductibilidad del manganeso y á la disminución de los espacios interiores; 9.^a, incongelabilidad del líquido, ó más propiamente, punto bajo de congelabilidad; á -16° centígrados no se hiela, mientras que los sulfatos de cobre y de zinc se congelan respectivamente á -5° y -7° centígrados; 10.^a, mucha *f. e. m.*; 11.^a, acción eléctrica subsiguiente á la carga.

INCONVENIENTES.—1.^o, imposibilidad de practicar la vigilancia interior. Este inconveniente está contrapesado por la mayor protección de los órganos interiores y el difícil acceso de polvo, tierra, cuerpos extraños, etc.; 2.^o, imposibilidad de recambios; 3.^o, fragilidad del carbón; 4.^o, inconstancia eléctrica, bien que este defecto se atenúa en líneas de gran resistencia; 5.^o, por la acción del calor y de los cambios bruscos de temperatura se grietea el mastic que cubre el vaso, y aún este mismo suele presentar fisuras. Añadiremos que convendría corregir la posición del terminal negativo, pues en la que hoy tiene, los dedos no pueden maniobrar bien el tornillo.

INDICACIONES RELATIVAS Á LA CARGA.—La capacidad de un elemento es 100 c c, de suerte que el agua (ó la disolución, si esta se prepara por separado) necesaria para una caja de pilas es un litro. No deben llenarse los vasos completamente, pues á causa de su pequeña capacidad, la menor dilatación del líquido provoca extravasaciones perjudiciales.

No se recomienda conducir los vasos cargados, pues la tapa suele tener pequeñas soluciones, inapreciables á simple vista, que dán paso al líquido. De los talleres salen cargados *en seco*, y en esta forma conviene transportarlos; pero si no se llevase agua, el calor fuera muy intenso ó se tuviera que instalar rápidamente la estación en campo abierto, se llenarán de agua los $\frac{9}{10}$ de cada vaso, asegurándose antes de que su obturación es perfecta.

La frecuente adición de sal debe proibirse; es contraproducente la práctica de recargar los elementos para tener mayor *f. e. m.*, pues la sal en exceso cristaliza sobre los electrodos aumentando la resistencia interior. Hecha la primera carga puede abrigarse la confianza de que no será menester sal amoniaco durante el curso de una campaña, obteniéndose así las ventajas de la pila seca sin ninguno de sus inconvenientes. Las adiciones de sal deben ser, pues, muy tardías; las de agua pequeñas y frecuentes, en proporción de la que se evapore.

LIMPIEZA.—PRECAUCIONES.—Los contactos han de mantenerse muy limpios y el exterior de los vasos completamente seco.

Conviene situar las cajas en parajes frescos y aireados, huyendo de exponerlas al sol para que no se acelere la evaporación. Se tendrán abiertas y los vasos destapados; este cuidado es interesante, pues asegura la presencia del aire, cuyo oxígeno favorece la despolarización.

El reposo es tan necesario al buen funcionamiento, como perjudicial la costumbre de sacudir los vasos para estimular la elevación de *f. e. m.*

AVERÍAS.—De cada 100 que se presenten en la red, quizá no se deba una siquiera á la pila. Cuando se sospeche que ésta no funciona, échese un poco de agua en los vasos, pues las evaporaciones rápidas son casi siempre motivo de perturbación.

Las grietas que se produzcan en la envuelta se tomarán con guta fundida, empleando las barras reglamentarias de las secciones. Si no se tuvieran á mano, se usará la cera, el lacre, la pez ó cualquier otro mastic.

Un elemento que haya perdido, por rotura, la cabeza del carbón, no debe desecharse si no hay otro con qué reemplazarle; un alambre de cobre atado de cualquier modo al resto de la tableta, permitirá seguir utilizando el elemento.

SERVICIO TELEGRÁFICO MILITAR.

(Continuación.)

TROPAS DE TELÉGRAFOS.

ONSTITUYEN las tropas de que disponemos para el servicio de Telégrafos de primera línea, un batallón de cuatro compañías, de las que tres son para servicio y montaje de líneas eléctricas, y la otra para el exclusivo de la telegrafía óptica; pero estos datos no son convenientes para servir de punto de partida al análisis que de su composición vamos á hacer, porque en infantería el batallón y la compañía tienen á la vez carácter administrativo y funciones tácticas peculiares, pero en Telégrafos sólo pueden ser considerados como agrupaciones para administrar é instruir las tropas.

Es preciso, de consiguiente, buscar otra unidad que represente, dentro del servicio técnico, una agrupación que se baste á sí misma para realizar el fin perseguido de tender una línea y servirla; y este programa lo cumple evidentemente la Sección, como resultará demostrado á medida que vayamos examinando la composición de éstas, partiendo, como ya hemos dicho, del material reglamentario existente, adquirido ya en gran parte y en construcción el resto, por lo cual puede considerarse como todo él disponible en breve plazo para poner en pie de guerra al batallón.

SECCIÓN DE CAMPAÑA.—Componen su material un carro de estación y cuatro de línea; el primero lleva dos aparatos, y los últimos permiten establecer 32 kilómetros de línea de alambre y 8 kilómetros de cable; los números 1 y 4 llevan también aparatos y pueden constituir estación. De esta ligera reseña se deduce que la Sección se basta para construir y servir una línea, y hasta dos, con tres estaciones, una de ellas central, pero que no es divisible en fracciones que cumplan dicha condición.

SECCIÓN DE MONTAÑA.—Consta de catorce cargas á lomo; tres de ellas de estación, ocho de cables, una de carretilla, otra de repuesto y la última de botiquín, y desde luego salta á la vista la imposibilidad de todo fraccionamiento orgánico. Puede establecer 32 kilómetros de línea de cable con tres estaciones.

SECCIÓN ÓPTICA.—Esta consta de diez cargas, que cada una conduce una estación, y en rigor cada carga pudiera constituir entidad independiente; pero, por analogía con las eléctricas, creemos preferible tomar también la Sección como unidad orgánico-técnica, aunque opinando que debía estar constituida por menor número de estaciones, atendiendo á la mayor diseminación que se producirá en campaña, cuanto mayor sea el número de estaciones que la constituyan.

Admitido que la Sección sea la unidad telegráfica, y teniendo en cuenta que en la mayoría de los casos funcionarán unas independientes de otras, por cuanto tenderán sus hilos en distintas direcciones, ó si una continúa la línea tendida por otra, empezará ordinariamente cuando ésta haya agotado su material y se dedique á su servicio y vigilancia, es preciso estudiar la composición que en hombres y ganado debe tener cada una de las tres Secciones que hemos enumerado, estudiándolas en pie de guerra, que ha de ser cuando interese reunir todos los elementos necesarios, siendo el pie de paz en ejércitos bien organizados escuela y plantel para constituir rápidamente las unidades de combate. Lógicamente se deduce de aquí que el pie de paz debe ser tal que al pasar al de guerra se cuente con el personal instruído, ganado y material necesarios, debiendo existir íntima y armónica relación entre ambas situaciones.

La Sección de campaña cuenta con un carro tirado por dos parejas y otros cuatro por tres cada uno, exigiendo para su arrastre 14, que unidas á dos de respeto, precaución necesaria dado el mucho peso de los carros de línea y la facilidad con que el ganado enferma en campaña, arroja un total de 32 mulas y 16 conductores.

Serán plazas montadas, además del oficial, trompeta y herrador, los ordenanzas montados; cada carro tiene asignado uno en el cuadro orgánico, pero creemos que este número podría sin grandes inconvenientes reducirse á tres, suprimiendo los de los carros números 2 y 3, que no tienen elementos para operar aislados.

El personal teleográfico es el que tiende y repliega las líneas y sirve los aparatos. El carro-estación, para las dos que lleva, constituyendo estación central, necesita un sargento, un cabo y cuatro telegrafistas; los carros de línea por lo menos han de llevar seis hombres, toda vez que el minimum de gente necesaria para el tendido de líneas es de siete, pudiendo ser ayudados por el conductor de guías. En los carros números 1, 2 y 3 debe ser uno de ellos cabo como jefe de él, y para el número 4 conviene que sea un sargento, por tener también material de estación y ser el más indicado para destacarse.

La Sección de montaña lleva su material distribuído en 14 cargas, y contando con un mulo de respeto se necesitan 15 de éstos, é igual número de conductores. Serán necesarios dos sargentos para mandar los grupos cuando la Sección se subdivide; el personal teleográfico para las tres estaciones será de tres cabos y nueve soldados, y el encargado del tendido y repliegue debe constar de 14 hombres, para poder trabajar en dos cuadrillas si se divide la Sección; dos ordenanzas montados para transmitir órdenes y un trompeta completarán la Sección. Conveniente fuera un herrador, pero es de temer que no haya facilidad de reunir el

considerable número de éstos que se necesitaría, si todas las Secciones lo llevaran.

Las Secciones ópticas constan de 10 cargas, que con un mulo de respeto exigen 11 animales y otros tantos conductores. Como cada carga constituye una estación y están llamadas á operar muchas veces aisladamente, separándose á largas distancias unas de otras, es preciso que vaya una clase con cada una y además tres telegrafistas, dando en conjunto tres sargentos, siete cabos y 30 soldados; el trompeta y dos ordenanzas montados completarán la fuerza.

Teniendo en cuenta todo lo expuesto, la composición de las Secciones será la que expresa el cuadro que se inserta á continuación, y es importante no perder de vista que en las tres Secciones hemos consignado el personal estrictamente necesario, y que la falta de un solo individuo se ha de notar cuando se trata del servicio de un material en que cada cual tiene ya asignado el papel que ha de desempeñar al emplearlo.

	Oficial.....	Herrador.....	Trompeta.....	Sargentos.....	Cabos.....	Soldados.....	Total, tropa.	Caballos de oficial.....	Caballos de tropa.....	Mulos.....
SECCIÓN DE CAMPAÑA.										
Oficial, trompeta y herrador.	1	1	1	»	»	»	2	1	2	»
Ordenanzas montados.	»	»	»	»	»	3	3	»	3	»
Conductores y ganado.	»	»	»	»	»	16	16	»	»	32
Personal telegráfico.	»	»	»	2	4	24	30	»	»	»
TOTAL.	1	1	1	2	4	43	51	1	5	32
SECCIÓN DE MONTAÑA.										
Oficial y trompeta.	1	»	1	»	»	»	1	1	1	»
Ordenanzas montados.	»	»	»	»	»	2	2	»	2	»
Conductores y ganado.	»	»	»	»	»	15	15	»	»	15
Personal telegráfico.	»	»	»	2	3	23	28	»	»	»
TOTAL.	1	»	1	2	3	40	46	1	3	15
SECCIÓN ÓPTICA.										
Oficial y trompeta.	1	»	1	»	»	»	1	1	1	»
Ordenanzas montados.	»	»	»	»	»	2	2	»	2	»
Conductores y ganado.	»	»	»	»	»	11	11	»	»	11
Personal telegráfico.	»	»	»	3	7	30	40	»	»	»
TOTAL.	1	»	1	3	7	43	54	1	3	11

Los cuadros de fuerza que acabamos de consignar como necesarios para servir el material de las Secciones, difieren poco de los oficiales, no existiendo alteraciones esenciales; de modo que las consecuencias que de ellos se deduzcan serán igualmente aplicables á los datos admitidos hoy por el ministerio de la Guerra.

Una ojeada sobre ellos conduce á una consecuencia que salta á la vista, y es que la composición asignada á una compañía en pie de guerra no tiene razón de ser. En efecto, debe constar una de las eléctricas de cuatro Secciones de campaña y dos de montaña, y el personal de las seis Secciones, contando con el que le correspondiese para el servicio de las oficinas, almacenes, etc., sería de más de 300 hombres y cerca de 200 caballos y mulos, con un material considerable, y en cuanto á la óptica alcanzaría un efectivo de unos 350 que, por la índole de su servicio, se encontraría enseguida repartido por todos los territorios donde hubiese lucha ó presunción de ella.

Pudiera objetarse que siendo la Sección reconocidamente la unidad telegráfica, importa poco que se agrupen en una forma cualquiera, toda vez que en campaña las circunstancias las separarán y en tiempo de paz están bien agrupadas para su administración y enseñanza; pero esto no es rigurosamente cierto, porque cuanto más se subdividen las fuerzas mayor número de jefes necesitan, como está reconocido dentro de cada Sección al serles precisas más clases que á otras unidades orgánicas, aun dentro del Cuerpo de Ingenieros, y no debe perderse de vista que cada Sección está mandada por un solo subalterno. Ciertamente es que en muchas ocasiones obrarán aisladas, pero no lo es menos que la línea tendida por una Sección formará parte de una red, en la cual convendrá que haya autoridad superior á los jefes de Sección; que éstas han de proceder según órdenes que reciban para coadyuvar á un fin determinado, y que estos fines serán parciales ó generales, según el número é importancia de las fuerzas con que marchen y su posición con respecto al resto del ejército. De aquí la necesidad de diversas jerarquías dentro del servicio telegráfico de campaña, y la de que el capitán no resulte en la práctica inútil por querer que abarque demasiado. Se rechazan en infantería las compañías muy numerosas, por la dificultad de que el capitán ejerza bien su mando, y en Telégrafos se les da un contingente mucho mayor; la mayor juventud y menor experiencia de un subalterno con respecto á un capitán, son factores que no deben olvidarse en esta cuestión; pues sobrada importancia tiene ya; para los primeros, el mando de la Sección, obligada en muchos casos á obrar aisladamente, para que por falta de clases superiores llegase á una autonomía efectiva, ya que no nominal; lejos de eso, y dada la suma de elementos importantes que una Sección

encierra, creemos que cada dos ó tres á lo más debieran constituir compañía.

Muy distante está la actual compañía en pie de guerra de lo que decimos, pero creemos fácil repartir los actuales elementos del batallón, ó sean doce secciones de campaña, seis de montaña y seis ópticas, en forma más práctica, que se ajuste mejor á las exigencias del servicio, y más en armonía con la organización de las demás unidades del ejército.

A este fin examinemos las condiciones de cada una de las tres clases de Secciones que han de formar parte del batallón.

La de campaña es la única de material rodado; sus carros, que llevan bastante peso y son tirados por tres parejas, no pueden marchar sino por carreteras, lo cual limita su aplicación al caso de que las líneas telegráficas hayan de seguir la dirección de éstas; el material está dispuesto para que el tendido se haga con rapidez; el alambre que se emplea está sin recubrir y la línea tiene que ser aérea, siendo necesaria una continua vigilancia para evitar averías.

Dada la escasa anchura de nuestras carreteras no será factible, en general, que el tendido se haga á la par que avanzan las columnas en su marcha, á causa de que el camino estará obstruido por las tropas, artillería y trenes que las compongan; de aquí el que su mejor aplicación sea ir estableciendo las comunicaciones á retaguardia del ejército, entre éste y las líneas ya existentes, pero que sean poco apropiadas para marchar en medio de él, llevando la comunicación telegráfica á las fuerzas de primera línea.

El presupuesto de una Sección de campaña es el siguiente:

PERSONAL.

1 primer teniente.	2.400	
1 herrador y 1 trompeta.	617,76	
2 sargentos.	1.188	
4 cabos.	1.355,52	
43 soldados.	12.507,84	
	<hr/>	18.069,12

GRATIFICACIONES.

De montura.	94	
De entretenimiento de ganado.	1.110	
De entretenimiento de atalaje.	921,60	
De 1 herrador y bolsa del mismo.	210	
	<hr/>	2.335,60

Suma y sigue. 20.404,72

<i>Suma anterior</i>		20.404,72
RACIONES.		
18.615 raciones de pan.	4.169,76	
13.870 » de pienso.	16.713,35	
	<hr/>	20.883,11
REMONTA.		
De caballos.	620	
De mulas.	2.400	
	<hr/>	3.020
		<hr/> <hr/>
		44.307,83

Los haberes, gratificaciones y raciones están tomados de los consignados en el presupuesto vigente.

La Sección de montaña lleva su material á lomo, lo cual le permite marchar por toda clase de terrenos, y emplearlo lo mismo en llano que en montaña, tanto donde hay camino como fuera de él. Esto le proporciona una completa libertad de movimiento, y le permite acompañar á las tropas, tendiendo la línea al compás que éstas marchan, con una velocidad de más de 3 kilómetros por hora, poco inferior á la que alcanzan las columnas de un ejército. Son pues, las secciones de montaña, las llamadas á llevar los hilos telegráficos hasta la primera línea de tropas, pudiendo emplearse hasta en el campo de batalla, con las prudentes limitaciones que aconseje la posibilidad de ver comprometido el material en un retroceso de las tropas; con las debidas precauciones para evitar en lo posible las averías que pudieran causar éstas, en especial los carros y caballos al pasar sobre el cable; y teniendo en cuenta la necesidad de que los telegrafistas no estén constantemente expuestos al fuego enemigo, pues las bajas dejarían pronto fuera de servicio las estaciones é inútil la línea; pero pueden prestar señaladísimos servicios tendiendo la línea un poco á retaguardia, enlazando los cuarteles generales y posiciones importantes, llevando así rápidamente los avisos y órdenes de una á otra ala de los combatientes, y á las reservas, convoyes de aprovisionamiento y demás elementos de combate, que resultarán bajo la mano del jefe superior.

Desgraciadamente todas estas ventajas pueden quedar anuladas en un momento por una avería en la línea, más fácil de ocurrir en el cable que llevan estas secciones, que en los hilos aéreos que pueden establecer las rodadas ó de campaña, debido al paso sobre él ó á defectos ó rozaduras de la envuelta. De desear es que se procure asiduamente reme-

diar en lo posible esta dificultad, pues es indudable que el material á lomo presenta grandes ventajas sobre el rodado, dada la topografía de nuestro país y la necesidad de alcanzar para nuestras tropas el máximo de movilidad posible, condición siempre conveniente, y más entre nosotros, según hemos indicado.

El presupuesto de la Sección de montaña es el siguiente:

PERSONAL.		
1 primer teniente.	2.400	
1 trompeta.	326,88	
2 sargentos.	1.188	
3 cabos.	1.016,64	
40 soldados.	11.635,20	
	<hr/>	16.566,72
GRATIFICACIONES.		
De montura.	56,40	
De entretenimiento de ganado.	540	
De entretenimiento de atalaje.	666	
	<hr/>	1.262,40
RACIONES.		
16.790 raciones de pan.	3.760,96	
6.935 » de pienso.	8.356,68	
	<hr/>	12.117,64
REMONTA.		
De caballos.	420	
De mulas.	1.125	
	<hr/>	1.545
		<hr/> <hr/>
		31.491,76

La Sección óptica lleva también su material á lomo, cosa indispensable, pues por su modo de funcionar tendrá que buscar eminencias apropiadas para el emplazamiento de las estaciones; tiene de consiguiente, la movilidad tan recomendada, y es perfectamente divisible, puesto que la carga de cada mulo lleva el material de una estación. Tales circunstancias le dan, en cuanto á su organización interior, indudable ventaja sobre las eléctricas, en que las cargas y carros necesitan el concurso de otros para cumplir su cometido.

Preséntase ahora una cuestión ya muy debatida: ¿es preferible en campaña la telegrafía eléctrica, ó la óptica? razones de importancia que

aducir encuentran los partidarios de una y otra, pero no bastante decisivas para dar la victoria á ninguna de las dos. Mayor rapidez en la transmisión, secreto de lo transmitido y poder funcionar independientemente de las condiciones atmosféricas, son las condiciones que militan en favor de la primera; que tiene en su contra la facilidad de averías que interrumpen la línea, cosa irremediable teniendo en cuenta que se tienden con gran rapidez incompatible con la perfección de los detalles, y que está expuesta al continuo paso de tropas y al alcance de los habitantes del país, hostiles si se opera en país enemigo, siendo de temer los efectos de la ignorancia en los unos y la malevolencia en los otros.

En cuanto á la telegrafía óptica, se opone á sus indudables ventajas la necesidad de situar sus estaciones en posiciones adecuadas, la imposibilidad de comunicar en ciertas condiciones atmosféricas, la facilidad de sorprender los despachos y el no quedar rastro de éstos; pero no puede negársele la importantísima ventaja de no necesitar conductor y transmitir sus señales á través del espacio, aunque el terreno comprendido entre las estaciones se encuentre ocupado por el enemigo.

De aquí el buen acuerdo de tener Secciones eléctricas y ópticas, de campaña y de montaña, que permiten adoptar en cada caso el material más apropiado á las circunstancias en que se esté; pero creemos que la telegrafía óptica está llamada á tener cada día más aplicación, y que el material de montaña es susceptible de alcanzar más ventajosas condiciones conforme se vaya obteniendo mayor perfección en la envuelta de los cables, siendo fácil adicionarle un corto número de soportes para levantarlo del suelo en algunos puntos, á fin de evitar en lo posible los riesgos de avería. Las Secciones de campaña deben quedar, sin embargo, como red de retaguardia, sirviendo sus líneas para el empalme de la red militar con la civil.

De las ligeras consideraciones expuestas, dedúcese también que un cuerpo de ejército que avanza deberá dejar establecida su comunicación con la base de operaciones, misión que desempeñará bien el material de las Secciones de campaña; estaciones ópticas, situadas convenientemente, podrán ligarlo con los que avancen paralelamente á alguna distancia y con las fracciones propias que se separen del grueso de las fuerzas; el material de montaña permitirá comunicar la línea de combate con el cuartel general y las reservas, y el óptico dará medio de transmitir de una posición á otra, las órdenes y avisos; de lo cual puede concluirse que las tres clases de secciones son necesarias para un cuerpo de ejército, enlazándose, supliéndose ó substituyéndose, según las circunstancias lo aconsejen ó permitan; y que, por regla general, no conviene la exclusiva

aplicación de la telegrafía eléctrica ni óptica, sino la adaptación del medio más adecuado en cada momento.

Ahora bien, si esto es así, tampoco están justificados los exclusivismos en su organización y agrupación; sino que suponiendo que se trate de la dotación de un Cuerpo de ejército, convendrá que una compañía lleve los tres elementos indicados bajo un mando único, cosa que se puede conseguir haciendo que formen parte de cada compañía secciones de las tres clases. No han de faltar impugnadores á esta idea, pero no tantos seguramente como en tiempos pasados, pues de algunos años á esta parte se ha ido abriendo paso la telegrafía óptica, y se ha reconocido la conveniencia de que todo el personal del batallón tenga á la vez las dos instrucciones, óptica y eléctrica. Tal concepto se tradujo en disposición oficial por Real orden de 26 de julio de 1898 en la que se establecía; que no pudiese ascender á telegrafista primero de cualquiera de las dos especialidades el que no sea segundo en ambas. Tan acertado acuerdo ha dado una indudable superioridad á la instrucción del batallón, pues no sólo permite la substitución de los individuos de una sección por los de otra, cosa muy ventajosa en las contingencias de una campaña, sino que da medios de que el personal de las eléctricas pueda utilizar banderas ó faroles para comunicarse en caso de avería, y al de las ópticas posibilidad de servirse del material eléctrico de las líneas ordinarias ó militares del enemigo ó propias; haciendo á unas y otras más aptas para dar satisfactoria solución al problema de conservar siempre la comunicación entre las tropas, sus jefes y elementos.

El principal argumento que existía para que todas las Secciones ópticas estuviesen agrupadas en una sola compañía, que era la diferencia de instrucción con las eléctricas, ha desaparecido ya; y en cambio hay la evidencia de que al empezar una campaña cada sección irá por su lado, desapareciendo el concepto de compañía. A esto se argüirá que de todas maneras habrá que adaptar el número de secciones que operen en un territorio á las circunstancias topográficas, importancia de las fuerzas, y otras razones que impedirán que las compañías sigan reunidas; pero ya que por la índole de esta clase de servicio, que lleva como consecuencia la diseminación del personal y material, no pueda conseguirse esto, que sería lo más conveniente, debe procurarse en lo posible, disminuyendo el número de secciones que componen la compañía y dando á ésta toda clase de elementos.

Estas razones son las que nos mueven á proponer la agrupación de las doce Secciones de campaña, seis de montaña y seis ópticas, que deben hoy formar el batallón en pie de guerra, en seis compañías en vez de cuatro, compuesta cada una de dos Secciones de campaña, una de montaña y otra óptica.

La fuerza que de este modo tendría la compañía en pie de guerra sería la siguiente:

	Capitán.....	Tenientes....	Herradores..	Trompetas ..	Sargentos....	Cabos	Soldados.....	Total, tropa.	Caballos		Mulos.....
									Oficial.	Tropa...	
2 secciones de campaña.	»	2	2	2	4	8	86	102	2	10	64
1 idem de montaña.	»	1	»	1	2	3	40	46	1	3	15
1 idem óptica.	»	1	»	1	3	7	43	54	1	3	11
Capitán y su ordenanza.	1	»	»	»	»	»	1	1	1	1	»
Asistentes.	»	»	»	»	»	»	8	8	»	»	»
Oficinas, almacén, parques y otras dependencias.	»	»	»	»	1	1	6	8	»	»	»
TOTAL.	1	4	2	4	10	19	184	219	5	17	90

Y para el batallón resultaría la siguiente:

	Coronel.....	Tte. Coronel.	Comandantes.	Capellán	Médicos.....	Veterinarios.	Picador	Capitane....	Tenientes....	Herradores..	Trompetas...	Sargentos....	Cabos	Soldados.....	Total, tropa.	Caballos		Mulos.....
																Oficial.	Tropa...	
Plana Mayor.	1	1	3	1	2	2	1	5	2	»	»	1	1	»	2	16	2	»
6 compañías.	»	»	»	»	»	»	»	6	24	12	24	60	114	1104	1314	30	102	540
TOTAL.	1	1	3	1	2	2	1	11	26	12	24	61	115	1104	1316	46	104	540

Como se vé damos plana mayor de regimiento á esta unidad, demasiado importante á todas luces para ser mandada tan sólo por un teniente coronel.

Por último, debemos hacer notar que la fuerza total presentaría una ligerísima diferencia si en vez de seis fuesen cuatro las compañías, como actualmente está dispuesto, puesto que siempre habría de contener la correspondiente á las 24 secciones.

Obtenida la cifra que ha de alcanzar el batallón ó regimiento en pie de guerra, veamos el que ha de tener en pie de paz, buscando el mínimo en tiempos normales, pero en forma tal que al movilizarse el ejército pueda

completar sus unidades, y reunir el personal instruído necesario; teniendo en cuenta que los servicios técnicos, por su índole, no pueden improvisarse.

Desde luego el cuadro de oficiales tiene que estar completo en tiempo de paz; pues aunque es cierto que todos los oficiales del Cuerpo tienen aptitud para servir en esta especialidad, no lo es menos que para desempeñar el servicio en campaña, conviene estar familiarizado con el material, y haber asistido á Escuelas prácticas, donde pueda apreciarse prácticamente todo el partido que de él puede obtenerse, y los recursos que presenta para casos extraordinarios.

La clase de sargentos es importantísima y debe procurársele el máximo de instrucción posible, cultivando sus hábitos de mando, pues habrá muchos casos en que por baja del oficial pueda encontrarse un sargento encargado de la sección. Suponiendo que los dos tercios de los que haya en filas sean reenganchados, y que exista otro tercio en la primera reserva, deberá haber en activo 30 reenganchados y 15 que no lo sean, lo cual supone que no puede bajar de siete el número de sargentos de cada una de las seis compañías.

En la hipótesis de que sirvan en filas tres años los destinados á esta unidad, y estén otro tanto en reserva activa, puede admitirse que haya tantos cabos en una situación como en la otra, lo que da un total de 58 cabos para las seis compañías, ó sean diez para cada una. Análogas consideraciones hechas para los herradores y trompetas, nos conducirían á que debiera haber uno de los primeros y dos de los segundos por compañía.

Respecto á la tropa, por ser su número considerable, haremos el cálculo con más aproximación, suponiendo que cada reemplazo pierda en el primer año el 5 por 100, 4 en el segundo y 3 en cada uno de los restantes; lo cual daría la tabla siguiente:

Primer año.	100	}	286,200	}	543,710.
Segundo.	95				
Tercero.	91,200	}	257,510		
Cuarto.	88,464				
Quinto.	85,810	}	83,236		
Sexto.	83,236				

demonstrativa de cómo se van reduciendo cada 100 hombres en los seis años de servicio.

Del examen del cuadro anterior, y siempre en la hipótesis de que haya tres reemplazos en filas, se deduce que para 543 hombres, al pasar al pie de guerra, se necesitan 286 en el de paz, siendo preciso para alcanzar la cifra de 1104, antes encontrada, que estén en filas 581, ó sean 97 por compañía.

La fuerza de ésta en pie de paz debe ser, según todo lo dicho anteriormente,

Capitanes.	1
Primeros tenientes.	4
Herradores.	1
Trompetas.	2
Sargentos.	7
Cabos.	10
Soldados.	97

TOTAL TROPA. 117

y bastaría ahora multiplicar por 6 las cifras anteriores y añadir la plana mayor para obtener el total de la unidad, tal como debería estar organizada para movilizar las 24 secciones de telégrafos.

La comparación de las cifras que se obtendrían con la fuerza actual del batallón, que es en el presupuesto vigente de 440 hombres en total, pone de manifiesto que no habría posibilidad de organizar las 24 secciones al movilizar el batallón para una campaña, puesto que la diferencia entre 440 y 700 hombres, que serían los necesarios, es tan considerable, que de suplirse con reclutas sin instrucción previa, habrán de hacer imposible el buen servicio. No cabe otra solución, de consiguiente, sino aumentar la fuerza actual hasta el número encontrado ó convenir en que en pie de guerra no se organicen las 24 secciones.

Inútil es consignar que la primera solución es la que pondría á las tropas de Telégrafos en aptitud para responder por su número á las necesidades reconocidas; más como el estado del erario no permite confiar en continuos aumentos y luego hemos de proponer el indispensable del ganado, conviene buscar el medio de disminuir el contingente expresado, sin que se dejase de poder contar con el total del material para el servicio. Desde luego creemos que lo más acertado sería que se organizaran seis de las secciones de campaña con personal de la reserva, puesto que estas secciones, por su índole, hemos sentado que están llamadas á operar á espaldas del ejército. Con esta modificación, la fuerza de la compañía y del batallón serían respectivamente:

	Herradores	Trompetas.	Sargentos.	Cabos.	Soldados.	TOTAL.
Compañía. . . .	1	3	8	15	140	167
Regimiento. . .	6	18	49	91	840	1004

Y repitiendo para estas cifras la serie de cálculos hechos anteriormente necesitarían tener cada una de las seis compañías en pie de paz

Herradores..	1
Trompetas.	2
Sargentos.	6
Cabos.	8
Soldados.	76
TOTAL.	<u>93</u>

necesitándose aumentar al batallón actual un centenar de hombres. De no hacerlo así, fácil es ver que la fuerza que hay en filas sólo daría para cuatro compañías de las que hemos propuesto con cuatro secciones; es decir, para 16 de éstas en vez de 24.

Hay que hacer observar que es preciso, para una buena organización de estas tropas, que el contingente anual sea siempre el mismo; manera de que al marchar á sus casas los del tercer reemplazo no quede todo desorganizado. Apelando á la tabla de la reducción probable de 100 hombres en los seis años de servicio, es fácil ver que reclutas que deberían ingresar anualmente, deduciendo los reenganchados, son 180.

Esta observación podría dar el medio más lógico de pasar del batallón al regimiento que proponemos, puesto que bastaría señalarle de aquí en adelante 180 reclutas y al cabo de los tres años le resultaría la fuerza fijada en los estados anteriores. Para disminuir el aumento de gasto puede apelarse á tener el último reemplazo en filas sólo ocho meses, y como de la tabla ya aludida se deduce que al llegar al tercer año de servicio los 180 reclutas se reducirán á 163, el adelanto de cuatro meses en el licenciamiento produciría una disminución de 54 haberes, quedando reducido el aumento á unos 60 de éstos.

Tratada la cuestión del personal, y disponiéndose en breve del material, resta hablar del ganado. Este es actualmente tan escaso, que no ya como base de la movilización, pero ni aun para la instrucción es suficiente. El mínimo que puede admitirse es el necesario para una sección de cada clase, único medio de que la instrucción sea un hecho, y pueda completarse la de secciones aisladas con ejercicios de conjunto, para apreciar la forma en que pueden enlazarse y prestarse mútua ayuda la telegrafía eléctrica y la óptica, y para hacer posible la comparación práctica entre el material de campaña y el de montaña. Partiendo de esta base se necesitaría el ganado siguiente:

	Caballos de tropa.	Mulas.
Sección de campaña.	5	32
Sección de montaña.	3	15
Sección óptica.	3	11
Carro.	»	2
Batidores y trompetas.	14	»
TOTAL.	25	60

El número fijado de caballos de tropa es necesario, dado el considerable número de plazas montadas que se necesitan en pie de guerra, lo cual obliga á enseñar equitación á un número proporcionado en pie de paz, aun cuando no tengan caballo asignado.

El aumento que resulta para el ganado es de 14 caballos y 22 mulas, que podrá hacerse en tres presupuestos por terceras partes, y así dentro de tres años quedarían las tropas de telégrafos organizadas bajo bases lógicas, y sería efectivamente posible su movilización, que no lucharía con más dificultad que la adquisición del ganado. De otro modo tendríamos, como hemos dicho, 24 secciones en el papel, pero en realidad sólo habrá personal para 16, y éstas con instrucción deficiente por falta de ganado.

VICENTE CEBOLLINO.

(Se concluirá).

APLICACIONES MILITARES

DE LOS

HORMIGONES ARMADOS.

Es indudable la influencia de los adelantos de construcción en los diversos ramos de la ingeniería militar.

Así vemos al hormigón substituyendo á la mampostería en todas las obras militares, especialmente en las fortificaciones para las cuales es indispensable:

1.º Por su sencillez y rapidez de construcción. Se puede emplear en obras semipermanentes y aun en las de campaña de alguna importancia. Su manipulación y colocación en obra es sencilla y corta, pudiendo usarse al cabo del corto tiempo necesario para que fragüe.

2.º Mayor resistencia que las mamposterías á la penetración de los proyectiles y dislocación muy pequeña en la masa, bajo la acción de éstos, por carecer de juntas, que son líneas débiles en las mamposterías ordinarias.

Siendo homogénea toda la masa, el choque del proyectil se transmite casi instantáneamente á toda ella y su efecto es menor. En experiencias verificadas en Conanglall por el 4.º regimiento de Zapadores-Minadores durante la Escuela práctica de 1899, se comprobó la mayor resistencia del hormigón á la penetración de los proyectiles. No se produce rampa en las brechas por ser muy pocos los materiales desprendidos, haciendo más difícil el asalto.

3.º Reparaciones sencillas.

Es tal la importancia que ha adquirido el cemento en obras de fortificación, que puede decirse hoy que no hay una en que no éntre el hormigón de cemento, lo que lleva consigo el establecimiento de pequeños gabinetes de ensayos de materiales para cada grupo de obras que se construya.

La asociación del cemento y el hierro en fortificación es bastante moderna.

En las fortificaciones de Copenhague, ante la necesidad de disminuir el relieve de una caponera acorazada, se substituyó parte del espesor de la bóveda plana de hormigón de cemento por placas de hierro laminado que permitieran reducir á 0^m,90 el espesor de hormigón.

Modernamente se aplican en toda clase de fortificaciones blindajes de hormigón que llevan en su parte inferior carriles ó vigas I , que sirven para formar la cimbra del hormigón y darle más resistencia.

Finalmente, por algunos oficiales del Cuerpo se ha propuesto emplear en algunas baterías hormigón con barras de hierro introducidas en su masa.

Pero ninguno de estos casos ha constituido un empleo de cemento armado, puesto que el hierro mal colocado en la masa de hormigón no tenía otra misión que reforzar á éste.

Es evidente desde luego la economía que se obtendría substituyendo las enormes masas de hormigón que hoy se emplean en las fortificaciones por hormigones armados. En cuanto á la resistencia se comprende que debe ser mayor la de estos últimos, pues dando el hierro al hormigón la elasticidad que le falta, parte de la fuerza viva del proyectil en el choque se emplearía en deformar el hormigón, haciéndole tomar una cierta flecha, y sería menor la fuerza de penetración.

Sin embargo, no habiendo experiencias ni datos concretos sobre esto, no se puede decir nada en definitiva, por lo cual sería muy importante

que se estableciesen Escuelas prácticas mixtas de artillería é ingenieros, en las cuales pudiera estudiarse el efecto de los proyectiles sobre blindajes, explanadas, etc., y demás obras de hormigón armado, experiencias que probablemente conducirían á adelantos notables en fortificación.

No tenemos noticias de que se hayan efectuado experiencias de esta clase más que en Alemania, en que se ha estudiado el efecto producido por una masa metálica cayendo desde cierta altura sobre bovedillas de hormigón armado. Pero no se encuentran estas bovedillas en las mismas condiciones que bajo la acción de un proyectil. Después se han efectuado experiencias de tiro directo sobre obras de hormigón armado, pero no se han publicado los resultados.

Vamos á estudiar en estas líneas las aplicaciones militares que se han hecho de los cementos armados, prescindiendo de la construcción de cuarteles, hospitales, etc., que se verifican en las mismas condiciones que una construcción ordinaria.

PANTALLA PARA-BALAS.

La primera aplicación militar de hormigones armados han sido las dos pantallas *para-balas*, construídas en el campo de tiro de Lyon.

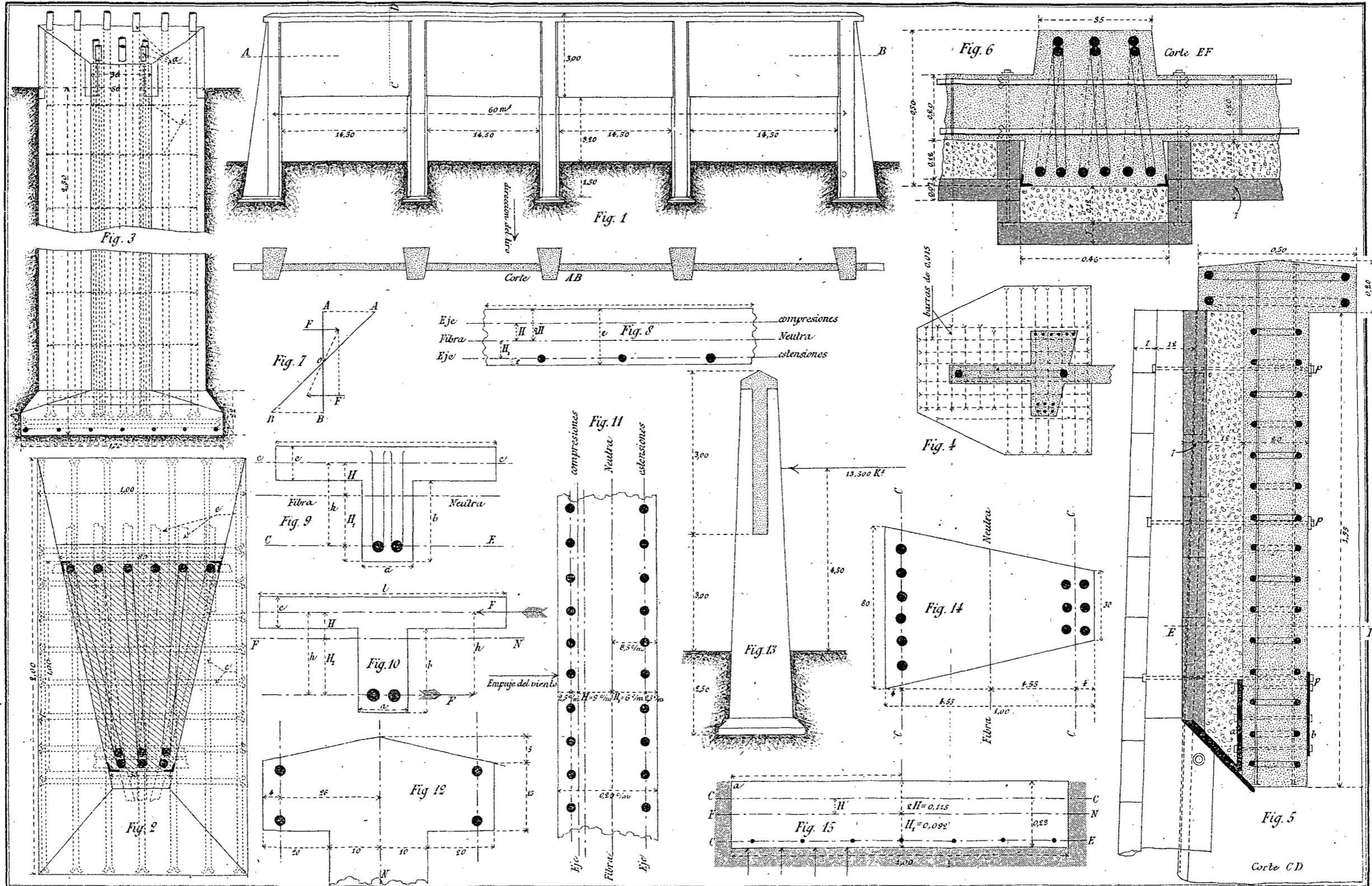
Se había presentado un proyecto de estas pantallas formadas con palastros y hierros laminados en *L*, *U*, etc., cuyo coste total era de 26.000 francos. El ministerio de la Guerra francés, buscando mayor economía y tratando de reducir el número de puntos de apoyo intermedios todo lo posible, adoptó para estas pantallas el hormigón armado, sistema Hennebique.

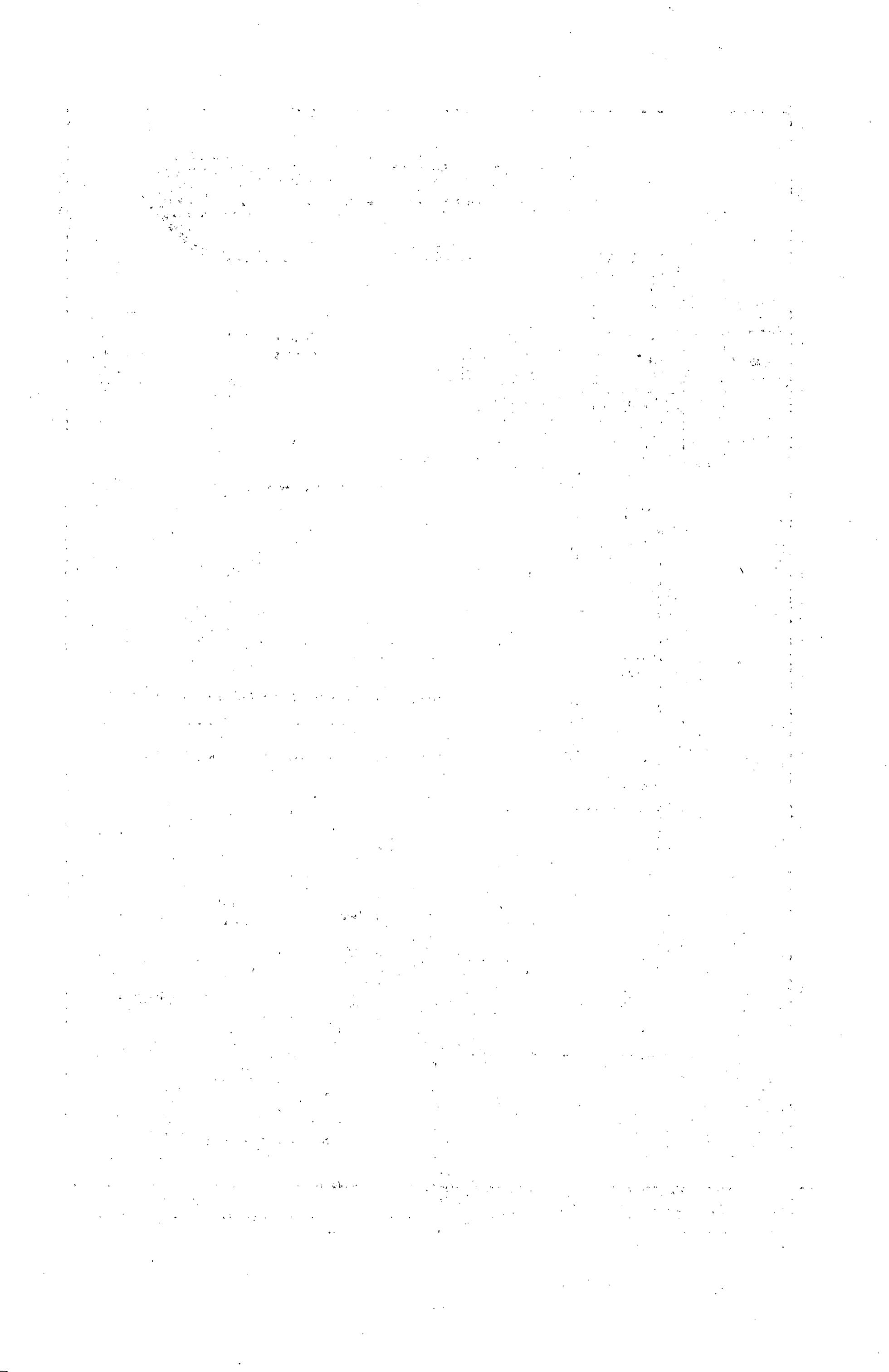
Se han construído dos, una á 20 metros del blanco y otra á 75 metros de éste.

La primera estaba constituída (fig. 1):

1.º Por tres pilares intermedios y dos extremos, siendo la distancia entre ejes de estos dos últimos de 60 metros. Cada uno de los pilares intermedios tiene sección trapezoidal (fig. 2), con la base mayor en la parte anterior del blanco á fin de substraer sus caras laterales á la acción de los proyectiles, y contiene 12 barras *a* de hierro, de 38 milímetros de diámetro, dispuestas verticalmente como indica la figura 3 y unidas por enlaces de alambre *i* de 4 milímetros.

Las dimensiones de su sección son: á flor de tierra 0^m,80 y 0^m,30 las bases y 1^m,00 la altura del trapecio; en su extremo superior 0^m,70 y 0^m,20 las bases y 0^m,60 la altura. Están enterrados 2^m,50 y cimentados sobre una placa de hormigón armado de 0^m,20 de espesor y una superficie de 2 × 1 metros. Estas placas están formadas por siete barras de





hierro de 20 milímetros de diámetro y de 2 metros de longitud; sobre éstas va una segunda capa de barras *c* del mismo diámetro, colocadas normalmente á las anteriores y cuyo objeto es sólo repartir más uniformemente los esfuerzos sobre éstas.

A fin de impedir que bajo el esfuerzo de compresión alguna barra del pilar resbalase á lo largo del hormigón, perforando por su pequeña sección la placa de cimentación, se colocan bajo cada una de éstas (figura 2) hierros planos *e* de una superficie de 40×2 milímetros para repartir las presiones. Las aristas de estos pilares están reforzadas por cantoneras de hierro de 0^m,005 de espesor.

Los pilares extremos tienen la sección inclinada (fig. 1), siendo sus dimensiones mayores 1^m,20 al nivel del suelo y 0^m,20 en su extremo. La placa de cimentación, de mayores dimensiones que las anteriores, está formada de dos capas de barras de 15 milímetros de diámetro (fig. 4).

2.º Por un forjado entre pilares de 0^m,20 de espesor, de una anchura de 2^m,80 y una luz de 14^m,25. Está armado, en cada cara, con 10 barras (fig. 5) de 20 milímetros y de un metro de altura, colocadas horizontalmente y unidas por enlaces de alambre de 3 milímetros de diámetro. Cada 0^m,25 se colocan barras verticales de 0^m,005 para repartir mejor los esfuerzos.

3.º Por una cumbrera de 0^m,20 de altura y 0^m,60 de anchura armada con cuatro barras de 28 milímetros.

A fin de que la superficie del blanco no se deteriore bajo la acción de los proyectiles, ha sido recubierta con una capa de grava de 0^m,12 de espesor, mantenida por un encofrado de madera, unido al hormigón por pernos *p* (figs. 5 y 6). La arista inferior del forjado está protegida por una placa *n* de acero de 0^m,015 de espesor, mantenida en su puesto por placas *a b* (fig. 5) de fundición y pernos *p'*.

La segunda pantalla, construída á 75 metros del blanco, es análoga á la anterior, siendo sus dimensiones:

Longitud total 60 metros.

Pilares...	{	Sección al nivel del suelo 0 ^m ,50 × 0 ^m ,30. Espesor 0 ^m ,80.
		Sección en el extremo superior 0 ^m ,46 × 0 ^m ,34. Espesor 0 ^m ,50.
		Placa de cimentación. Superficie 0 ^m ,75 × 1 ^m ,75. Espesor 0 ^m ,20.

Forjado...	{	Espesor. 0 ^m ,20.
		Altura. 1 ^m ,55.

Cumbrera.	{	Espesor. 0 ^m ,20.
		Anchura. 0 ^m ,50.

Cálculos.

Vamos á exponer los cálculos de un *para-batas*; pero siendo poco conocidas las fórmulas de Mr. Hennebique, indicamos antes los principios en que se fundan estas fórmulas para la mejor comprensión de aquellos.

El principio fundamental de una viga Hennebique es el de toda viga de una *armadura ó disimétrica*.

Si AB (fig. 7) es una sección plana de una viga, y conservamos la teoría de que las secciones rectas siguen siendo planas y normales á la fibra neutra después de la flexión, siendo $A'B'$ la nueva posición de la sección, las fibras OA' sufrirán esfuerzos de compresión, cuya suma debe ser igual á la de los esfuerzos de tensión que sufre OB' , engendrándose así el par FF' , que debe hacer equilibrio al momento de flexión. Si utilizamos la gran resistencia á la compresión del hormigón de cemento para constituir con este material la parte OA' y formamos las fibras OB' con hierro, que sufre muy bien las extensiones enlazando íntimamente los dos materiales de modo que formen un todo continuo, tendremos la viga disimétrica ó de una sola armadura.

CÁLCULO DE LAS LOSAS Ó FORJADOS.—Sea un forjado (fig. 8) de espesor e y tomemos 1 metro de anchura. La constitución de estos forjados la hemos estudiado en artículos anteriores (1).

Llamemos:

$2H$ á la altura de la sección de hormigón que sufre compresión;

H á la distancia desde el eje de compresiones que pasa por el centro de gravedad de las secciones comprimidas de hormigón á la fibra neutra;

H_1 á la distancia del eje de extensiones á la fibra neutra;

S á la sección del metal;

Mf al momento de flexión;

R al coeficiente de trabajo á la compresión del hormigón por centímetro cuadrado = 25 kilogramos;

R' al coeficiente de trabajo á la extensión del hierro por milímetro cuadrado.

En este sistema se supone que la resistencia del hormigón equilibra á la mitad del momento de flexión, estando equilibrada la otra mitad por el hierro. No se tiene en cuenta la resistencia del hormigón que trabaja á la extensión, pero en cambio se toman 10 kilogramos por milímetro cuadrado para trabajo del hierro.

(1) MEMORIAL DE INGENIEROS.—Mayo, 1900.

Para que las secciones de hormigón y hierro equilibren al momento de flexión, se debe tener:

$$2H \times 1^m \times H \times R = \frac{Mf}{2} \quad \gg \quad 1^m \times 2H^2 \times R = \frac{Mf}{2}$$

$$4H^2 = (2H)^2 = \frac{Mf}{1^m \times R} \quad \gg \quad 2H = \sqrt{\frac{Mf}{100 \times 25}}$$

siendo 25 kilogramos por centímetro cuadrado el coeficiente de resistencia á la compresión del hormigón.

Para el hierro tendremos:

$$S \times R' \times H_1 = \frac{Mf}{2} \quad \gg \quad S = \frac{Mf}{2H_1 \times R'}$$

Estas fórmulas permiten determinar la sección S de hierro por metro lineal de forjado cuando se conoce *a priori* el valor e , espesor del forjado, pues entonces

$$H_1 = e - (2H + \alpha)$$

en que α varía de 15 á 25 milímetros. R' ya hemos visto que es igual á 10 kilogramos por milímetro cuadrado.

Estos espesores varían de 0^m,05 á 0^m,12 según las cargas. Para cargas pequeñas resulta excesivo todavía el espesor de 0^m,05; pero éste es un límite práctico, por la necesidad de que el hormigón cubra á los hierros y para facilidad de construcción.

CÁLCULO DE UNA VIGA.—Hennebique, como la mayor parte de los autores, considera, siempre que puede, sus vigas como vigas en T (figura 9), en que la solera superior está formada por las dos semilosas adyacentes.

Supongamos determinado h .

La sección de hormigón que debe resistir los esfuerzos de compresión, no teniendo en cuenta la parte del alma que está por encima de la fibra neutra, es $e \cdot l$.

Tendremos, por consiguiente,

$$e \times l \times H \times R = \frac{Mf}{2} \quad \gg \quad 2H = \frac{Mf}{e \times l \times R}$$

Conocido H se determina H_1 por la

$$H_1 = h - H;$$

pero como en la práctica los datos son a y b dimensiones de alma, tenemos:

$$H_1 = e + b - \left(H + \frac{e}{2} + \alpha \right).$$

Para el hierro tendremos:

$$S \times H_1 \times R' = \frac{Mf}{2} \quad \gg \quad S = \frac{Mf}{2 H_1 \times R'}$$

Constituyendo un monólito todos los elementos de una construcción de hormigón de cemento armado, se pueden considerar estos como piezas empotradas en sus dos extremos; pero á fin de prevenir una mala fabricación del hormigón, que influiría en la resistencia por la parte tan importante que en ella tiene, Hennebique toma para valor del momento de flexión uno intermedio entre el de una viga apoyada en sus extremos $\frac{PL^2}{8}$ (siendo la carga uniformemente repartida) y una viga empotrada $\frac{PL^2}{12}$.

Este valor es $\frac{(p + p') L^2}{10}$, siendo p el peso propio por metro cuadrado de forjado ó metro lineal de viga, y p' la sobrecarga.

DETERMINACIÓN DE LA POSICIÓN DE LA FIBRA NEUTRA.—Hemos visto en las fórmulas anteriores entrar H y H_1 , distancias de los centros de gravedad de las secciones de hormigón y de metal á la fibra neutra, y hemos supuesto conocida la posición de esta última; veamos ahora cómo se puede determinar su situación.

Sea una viga (fig. 10) cuyos elementos, solera de hormigón, alma, sección de hierro, etc., sean conocidos, y vamos á determinar la posición de su fibra neutra.

Desde luego podemos decir *a priori* que se encontrará cerca de la solera superior por la gran magnitud de ésta con relación al hierro.

Tomando momentos con relación á FN , y no teniendo en cuenta la parte $abcd$ del alma que sufre compresiones, tendremos:

$$2 H \times l \times e \times R + H^2 a R - H e a R + \frac{e^2}{4} a R = Mf \quad [1]$$

Tenemos además:

$$2 H_1 \times S \times R' = Mf \quad [2]$$

$$H + H_1 = h \quad H_1 = h - H \quad [3]$$

Substituyendo la [3] en la [2] tendremos:

$$2 h S R' - 2 H S R' = Mf \quad [4]$$

Pero de la [1] y la [4] se deduce

$$2 H \times l \times e \times R + H^2 a R - H e a R + \frac{e^2}{4} a R = 2 h S R' - 2 H S R'$$

y ordenando con relación á las potencias decrecientes de H :

$$a R H^2 + H (2 l e R + 2 S R' - e a R) - \left(2 h S R' - \frac{e^2}{4} a R \right) = 0,$$

y haciendo

$$\left. \begin{aligned} a R &= A \\ 2 l e R + 2 S R' - e a R &= B \\ 2 h S R' - \frac{e^2}{4} a R &= C \end{aligned} \right\}$$

la ecuación anterior se convierte en

$$A H^2 + B H - C = 0$$

de donde

$$H = - \frac{B \pm \sqrt{B^2 + 4 A C}}{2 A}.$$

Conocido H queda determinada la posición FN .

Pero H depende, según la fórmula anterior, de C , función de h ; de modo que es preciso conocer h para poder determinar la fibra neutra.

Pero debiendo el par que contrarresta las fuerzas exteriores $F \times h$, permanecer constante é igual al momento de flexión en cada sección de la viga, podremos variar h ó F , es decir, la altura de la viga ó las secciones de hormigón y hierro, obteniendo así una serie de secciones que resistirán á los esfuerzos exteriores y entre las cuales habrá que elegir aquella que resulte más económica.

Para esto sería preciso estudiar la influencia que ejerce en el precio el aumento de unos milímetros en el diámetro de los hierros ó el de algunos centímetros en la masa de hormigón y elegir los valores de h y F .

Aunque es mucho más extensa la teoría de este sistema, no estudiaremos otros elementos que le constituyen, como son las barras curvadas, estribos, etc., porque además de no entrar en los cálculos que siguen, alargarían demasiado estas líneas, ya muy extensas.

CÁLCULO DEL PARA-BALAS.

Los elementos de la pantalla están calculados para resistir su propio peso y 300 kilogramos por metro cuadrado bajo la acción del viento.

Macizo ó forjado.

ACCIÓN DEL VIENTO.—Luz igual á 14^m,50.

El macizo ó forjado se arma en ambas caras, puesto que el viento puede obrar en uno ú otro sentido. Formando un monolito con los pilares y cumbrera, se puede considerar como pieza empotrada, siendo, por lo tanto:

$$Mf = \frac{300 \times \overline{14,50^2}}{12} = 5260 \text{ kilogramos,}$$

tomando 1 metro de anchura de forjado.

En este caso particular en que el forjado está armado en las dos caras, constituyendo una *viga simétrica*, varían en algo los cálculos. Para la compresión se suma á la sección de hormigón la del hierro que se halle en las fibras comprimidas.

Llamemos S la sección de hierro correspondiente por metro cuadrado de forjado (fig. 11).

Para la compresión tendremos:

$$\frac{Mf}{2} = H \times l \times e \times R + S \times H' \times R'$$

$$\frac{5260}{2} = 8,5 \times 100 \times 25 \text{ kgs.} \times \frac{8,5}{2} + S \times 10 \times 0,060,$$

estando expresados H , l y e en centímetros; H' , en milímetros; R en kilogramos por centímetro cuadrado, y R' en kilogramos por milímetro cuadrado.

De donde:

$$S = \frac{2650 - 900}{0,6} = 2900 \text{ milímetros cuadrados.}$$

Tomando 10 barras de 20 milímetros, se obtiene una sección de 3142 milímetros cuadrados, que emplearemos en cada lado del macizo. Veamos ahora si este valor de S que hemos obtenido basta para equilibrar los esfuerzos de tensión.

Tenemos:

$$\frac{Mf}{2} = S \times H \times R' \quad \gg \quad \frac{5260}{2} = S \times 0,09 \times 10$$

$$S = 2923 \text{ milímetros cuadrados} < 3142.$$

REVISTA MENSUAL.

Siempre habrá que tomar con exceso la sección de hierro, porque no es fácil encontrar barras de los diámetros usuales en el comercio que sumen una sección exactamente igual á la del cálculo, y sería muy costoso hacer fabricar barras *ad hoc*.

Se han hecho los cálculos suponiendo dado el espesor 0^m,20 del forjado. Si el espesor hubiera sido mayor ó menor que éste, la sección sería menor ó mayor que la encontrada, puesto que el par de flexión debe permanecer constantemente igual á *M f* en cada punto.

RICARDO SECO DE LA GARZA.

(Se concluirá.)

REVISTA MILITAR.

ALEMANIA.—El campo de instrucción de Döberitz.—ITALIA.—Nuevo explosivo.—FRANCIA.—Campos de tiro.—Construcciones navales.—Reorganización del servicio telegráfico militar.

 El campo de instrucción de Döberitz, en Alemania, que primitivamente estaba reservado al cuerpo de la Guardia, va á ser bastante agrandado para que puedan maniobrar durante el verano dos cuerpos de ejército. El III cuerpo, que no tiene campo de instrucción especial, podrá, por lo tanto, utilizar el de Döberitz. El aumento de superficie permitirá también á la artillería, que tenía hasta ahora sus escuelas prácticas en Juterbog, ejercitarse en el tiro al blanco en Döberitz y otro tanto sucederá con la escuela de tiro de la infantería. La superficie del polígono, después de reformado, afectará la forma de un cuadrado de 12 kilómetros de lado.

También se está en tratos para adquirir un terreno de 49 kilómetros cuadrados, que sirva de campo de maniobras al VI cuerpo, que era uno de los que sólo tenían un pequeño polígono.

*
* *

Un electricista italiano ha inventado un explosivo sencillo que, según aseguran, substituye con ventaja á la dinamita y pólvora sin humo en las minas, y artillería de grueso calibre, principalmente.

Los cartuchos se cargan con una composición de carbonato de pótasa y cloruro de amoniaco en proporción variable, según los usos á que son destinados. La descarga se produce por una corriente eléctrica.

Los cartuchos así cargados son inofensivos completamente y se pueden transportar con absoluta confianza, siendo solo sensibles á la electricidad.

*
* *

El número y situación de los campos de tiro que tiene Francia para instrucción de las tropas, es asunto que viene preocupando á los ministros de la Guerra. En efecto: 44 guarniciones pueden hacer ejercicios de tiro hasta 300 metros; 5 no tienen campo de tiro; 7 disponen de ellos á distancias tales que la tropa tiene que andar

de 7 á 15 kilómetros; 8 solo pueden llenar una parte de las condiciones del tiro; y en 16 no se puede tirar al blanco por el peligro en que están las fincas contiguas. Para la artillería, excepción hecha de algunos, casi todos son de medianas condiciones, y de los grandes campos de ejercicio de la guarnición de Paris, situados en el bosque de Bolonia, no hay más que tres verdaderamente utilizables.

No es extraño, por consiguiente, que haya la seguridad de que las Cámaras aprobarán los créditos que solicita el ministro de la Guerra, mucho más si se tiene en cuenta que Rusia dispone de 17 grandes campos de maniobras y Alemania de 19 y tiene consignadas en presupuesto crecidas sumas para la adquisición de mayores extensiones superficiales destinadas á tan importante cometido.

*
* *

Durante el año 1901 deberán construirse en Francia los buques siguientes:

- 2 acorazados de escuadra.
- 1 crucero acorazado.
- 10 contratorpederos.
- 12 torpederos.
- 8 buques submarinos.

A la industria privada se confiará la construcción de 1 acorazado, 8 contratorpederos y 11 torpederos. El material restante se encomendará á los arsenales de Brest, Tolón, Saigón, Cherburgo y Rochefort.

En las cámaras, la comisión de presupuestos ha puesto en conocimiento del ministro de Marina la necesidad de acelerar la ejecución de este programa, adelantando año y medio por lo menos su terminación.

*
* *

El *Boletín Oficial* francés del 20 de agosto, ha publicado la ley de 24 de julio próximo pasado, relativa á la reorganización de la telegrafía militar.

Según ella el servicio telegráfico en tiempo de guerra comprenderá:

- 1.º Las tropas activas.
- 2.º Las secciones técnicas.

Además el personal de la administración civil que preste servicio en la zona de las operaciones militares, será puesto á las inmediatas órdenes de las autoridades del ramo de Guerra.

El límite de la referida zona será determinado por el ministro de la Guerra, de acuerdo con el de Industria y Comercio.

Las tropas activas tendrán á su cargo el servicio telegráfico de la primera línea y el de las plazas fuertes, fuertes destacados y establecimientos militares enclavados en ella.

Estas tropas se formarán con las compañías de telegrafistas y destacamentos especiales de las distintas armas, para este servicio especial.

Las secciones técnicas estarán compuestas exclusivamente por los empleados de la administración de correos y telégrafos voluntarios, ó sometidos por razón de su edad á las obligaciones del servicio militar. Su organización estará arreglada por decreto, que será redactado por los ministros ya referidos, puestos previamente de acuerdo. Todo el personal llamado á formar parte de estas secciones técnicas podrá ser llamado á prestar servicio en tiempo de paz.

Para cumplir las anteriores disposiciones, la ley ordena que se forme un bata-

llón de seis compañías de telegrafistas, el cual constituirá la escuela permanente de telegrafía militar, y estará afecto al 5.º regimiento de ingenieros.

Este batallón comprenderá:

Una plana mayor, formada por un teniente coronel ó mayor (comandante).

Un capitán ayudante mayor.

Un ayudante.

Un cabo de trompetas.

Seis soldados mecánicos y electricistas.

Dos individuos de tropa.

Seis compañías, compuesta cada una de:

Un capitán.

Un primer teniente.

Un segundo teniente.

Un ayudante.

Un sargento mayor.

Ocho sargentos.

Un furriel.

Dieciseis cabos.

Un corneta.

Setenta y dos soldados.

En total habrá así 20 oficiales y 610 individuos y clases de tropa. Todos los primeros serán plazas montadas.

CRÓNICA CIENTÍFICA.

Motores de gas de gran potencia.—La telegrafía sin alambres y los globos.—Voladura de una colina.—Nuevo procedimiento para conservar maderas.—Aumento de la carga de cada eje en el material móvil de los caminos de hierro.—Transporte de energía, por medio de la electricidad, á 320 kilómetros.



En los números de 15 de marzo y 1.º de abril últimos ha aparecido un estudio acerca de los motores de gas, de Hrr. Münzel, del que tomamos los siguientes datos, que indican la aceptación creciente otorgada á los motores de esa clase cuando son de gran potencia.

La fábrica de electricidad de Hörde cuenta con dos grupos de otros tantos motores de gas, de 300 caballos cada uno. En la fábrica de Friedenhütte se utilizan los gases de los altos hornos para alimentar seis motores de 300 caballos y dos de 200.

En la fábrica de electricidad de Basilea hay instalados tres motores de gas de 300 caballos cada uno y en la de Romanshorn dos de 140.

Además, da cuenta el citado estudio de otras instalaciones para abastecimiento de aguas de algunas ciudades, en las que se emplean también motores de gas de gran potencia.

*
* * *

En una nota presentada á la Academia de Ciencias de Paris por Mr. de Lapparent se da cuenta de los experimentos realizados por Mrs. Vallot y Lecarme, con objeto de ver si era posible establecer comunicaciones entre la tierra y un globo

libre, por medio de ondas hertzianas, á gran distancia, sin que estuviere el receptor unido á la tierra por ningún conductor.

Los experimentadores colocaron el receptor en el globo y establecieron en tierra los transmisores, tanto por el mayor peso de éstos, como por evitar el peligro de que pudiera inflamarse el gas del globo por las chispas eléctricas, y sobre todo, porque no exigía otra cosa el objeto de sus experimentos.

Estos, según la referida nota, han dejado demostrados los siguientes hechos:

1.º Que el alambre de tierra no le es indispensable al receptor, para conseguir la transmisión á grandes distancias.

2.º Que habiéndose elevado verticalmente el globo á gran altura se han percibido las señales claramente, aunque estuvieran las dos antenas en prolongación una de otra, y en todos los demás casos en que los planos normales á ellas fueran paralelos y estuviesen separados por una gran distancia. Parece desprenderse de esto que la antena, empleada como condensador de ondas, es un aparato imperfecto.

3.º Conforme á los resultados obtenidos en el Mont-Blanc, la diferencia de potencial entre las dos estaciones no parece influir de sensible modo en las condiciones en que se opera.

* *

La *Pike's Peak Power Co.* construye en los Estados Unidos una gran presa, para la que necesita gran cantidad de piedra, y con objeto de proporcionársela acordó construir un enorme barreno en una colina, que se hallaba próxima á aquellos trabajos.

A unos 23 metros por debajo de la cumbre de esa colina se abrió un túnel horizontal, de 41^m,15 de largo, formando varios recodos, con objeto de asegurar más el atraque.

Conducía ese túnel cerca del eje central de la colina, y desde su extremo se perforaron dos galerías transversales opuestas, que formaban una T con la dirección del túnel.

Se colocaron en esa mina 41.500 kilogramos de pólvora negra y 65,4 de dinamita con tres cebos eléctricos, y se hizo el atraque con tierra, rocas y maderos, colocando éstos en los recodos del túnel.

La explosión, según el *Engineering News*, produjo un enorme embudo de 22 metros de altura y 45^m,70 de diámetro en su boca. La cantidad de rocas arrancadas y removidas fué de 83.000 metros cúbicos, ó sea el 80 por 100 de la parte de la colina situada encima del túnel.

* *

En los *Proceedings* (vol. XXVI, núm. 5) de la Sociedad de Ingenieros civiles americanos se da cuenta de un nuevo método para conservar maderas, debido á Mr. Kummer.

Este inventor parte para sus estudios de que las dos causas que deterioran las maderas son la fermentación de la sávia que contienen, debida á los gérmenes que en ella se encuentran y la introducción de otros gérmenes desde el exterior por la acción del aire y del agua.

Con arreglo á estos principios se impone, desde luego, la esterilización completa de toda la masa de la madera, sin alterar las fibras de ésta, y quitándola, en lo posible, la humedad.

De ese modo, evitada la fermentación que del interior de la madera puede provenir, todavía hay que impedir, cuanto se pueda, la penetración de los gérmenes

exteriores en las maderas y hacer que éstas sean poco adecuadas para el desarrollo de aquéllos, con el cual objeto preciso es que al antiséptico empleado no le hagan desaparecer los agentes exteriores.

Para obtener estos resultados propone Mr. Kummer calentar progresivamente las traviesas hasta 102° centígrados y elevar en seguida su temperatura á 141°, sometiéndolas á una presión creciente, hasta obtener la de 6,3 kilogramos por centímetro cuadrado.

Después se dejan enfriar las traviesas y se las somete á la acción del vacío parcial. Se sumergen luego aquéllas, dentro de la cámara del vacío, en una mezcla antiséptica, compuesta de 38 por 100 de aceite sin refinar, 2 por 100 de formaldehído y 60 por 100 de resina fundida, en peso. Esta última substancia tiene por objeto hacer la mezcla impermeable; el aceite y el formaldehído aumentan las propiedades antisépticas.

Se hace que obre la presión para que esa mezcla rellene bien los poros de las traviesas y después se someten éstas á la acción de una lechada de cal bajo presión.

*
* *

El *Zeitschrift des Oesterr Ingenieur und Architechten-Vereines* publica un estudio de Rudolf Sauzin, en el que se hace resaltar las ventajas que ofrece el aumentar la carga por cada eje en el material móvil de los caminos de hierro, tanto en los vagones como en las locomotoras.

En algunas compañías inglesas y americanas la carga por eje de las locomotoras llega á valer más de 20 toneladas. El uso de semejantes máquinas exige la construcción de vías muy fuertes; pero el material fijo actualmente empleado en éstas consiente que circulen por ellas trenes cuyas locomotoras sean de 17 toneladas por eje.

Se inserta en ese artículo el siguiente estado numérico, que da idea de las cargas, por eje de locomotora, adoptadas en algunas redes:

	Toneladas por eje.
Caminos de hierro del Estado austriaco.	14
Idem id. del Estado prusiano.	15
Idem id. del San Gotardo.	15
Idem id. del Jura-Simplón.	15
Idem id. del Norte de Francia.	15,25
Idem id. de Paris-Lyon-Méditerranée.	15,70
Idem id. de Albany á Boston.	17,50
Idem id. del Illinois.	18,10
Idem id. del Estado belga.	18,30
Idem id. del Great-Northern.	19,50
Idem id. de Pensilvania.	21,50
Idem id. de Filadelfia y Reading.	21,80

*
* *

El *Mois Scientifique et Industriel* da cuenta del proyecto de transportar, en las cercanías de Méjico, 1000 caballos nada menos que á la distancia de 320 kilómetros.

Para realizar ese transporte preciso es recurrir al empleo de tensiones elevadísimas, si no ha de gastarse en la línea una enorme cantidad. Se proyecta utilizar en esa transmisión de energía la tensión de 50.000 volts, con corriente trifásica, que muchos electricistas consideran como práctica actualmente, dados los progresos que la industria eléctrica ha experimentado.

Teóricamente es posible el transporte de energía eléctrica á cualquiera distancia, por grande que ésta sea; pero desde el punto de vista económico, decisivo en asuntos de esta especie, no siempre conviene construir líneas de conducción eléctricas de gran longitud.

En el caso en que nos ocupamos ha de utilizarse la potencia eléctrica en una mina de plata, de tan difíciles comunicaciones que resulta en ella á 200 pesetas la tonelada de carbón.

Demuestra el cálculo que en la línea proyectada se emplearán 231.936 kilogramos de cobre, que costarán unas 500.000 pesetas. Por los 8000 postes que han de colocarse y la instalación de la línea puede contarse con otras 500.000 pesetas, y la instalación hidráulica, con sus correspondientes dinamos y accesorios eléctricos, consumirá 750.000 pesetas. En junto, por lo tanto, resulta que el coste total del transporte es 1.750.000 pesetas.

Para amortizar ese capital y para los gastos de explotación se asigna el 20 por 100 de aquél, ó sea 350.000 pesetas. Como el transporte es de 1000 caballos, cada uno de éstos, al año, aparece con un coste de 350 pesetas, y vendiendo á 500 pesetas el caballo-año, resultaría, según estos cálculos, una ganancia considerable.

BIBLIOGRAFÍA.

Congrés International des méthodes d'essai des Matériaux de construction, tenu a Paris du 9 au 16 juillet 1900.—Sur quelques détails d'exécution des épreuves de gélinivité des pierres.—Communication présentée par MR. J. MARVÁ MAYER, colonel du Génie de l'armée espagnole.—14 páginas en 4.º mayor y 14 cuadros numéricos.—Imprimerie generale Lahure.—Paris.

Divide su trabajo el coronel Marvá en seis partes, que llevan por título: PRELIMINARES.—DESECACIÓN EN LA ESTUFA.—SATURACIÓN DE AGUA, subdividida esta última en *Diversos métodos para obtener la saturación de agua de las piedras, Saturación por simple inmersión y Saturación en el vacío.*—CONGELACIÓN, á su vez subdividida en *Influencia del método de saturación en los efectos de la congelación y De otras circunstancias que influyen en los resultados de la congelación.*—PÉRDIDAS DE AGUA POR EVAPORACIÓN y CONCLUSIONES.

En los *Preliminares* expresa el autor las prescripciones relativas á las pruebas de helamiento de las piedras, adoptadas en las conferencias de Munich, Dresde y Berlin y las reglas seguidas en algunos ensayos en Rusia, en el Laboratorio federal de ensayo de materiales de Zurich y en el de Puentes y Caminos de Paris, y llama la atención acerca de lo indeterminadas que resultan algunas de esas prescripciones, por no expresarse cuál es la temperatura más conveniente para la desecación, ni indicarse qué grado de saturación debe admitirse, ni los medios de obtenerlo, ni las causas que influyen en la cantidad total de agua absorbida por las muestras de ensayo; á todas las cuales indeterminaciones han de agregarse las que se refieren al modo de operar la congelación, influencia que sobre los resultados tienen los procedimientos de saturación de agua, número y duración de las heladas, etc., etc.

De tal importancia son todos esos detalles, que si se descuidan fácil es que unas veces resulte una piedra como heladiza, de las pruebas á que se la someta, y otras aparezca exenta de este defecto.

El notable y concienzudo trabajo del coronel Marvá tiene por objeto demostrar, por medio de numerosos experimentos, la influencia de todos esos detalles de ejecución en las pruebas de helamiento.

Juzga insuficiente el autor la temperatura de 30 grados centígrados, hasta aquí adoptada para secar las piedras, por correrse el riesgo de no llegar á la desecación total, si existe mucho vapor de agua en el aire, y prefiere usar la de 60 grados centígrados. Y esta preferencia la justifica con experimentos, cuyo resultado publica, sometiendo sucesivamente las mismas muestras á 30 y 60 grados centígrados, en los que aparecen muestras de ensayo que absorben humedad de la atmósfera, en vez de perderla, á la primera de esas dos temperaturas. Debe prolongarse la desecación de las muestras hasta que éstas no acusen pérdida de peso; pero como es imposible llegar á un valor constante de éste, propone el autor una tolerancia de 0,1 gramos, plenamente justificada por la facilidad con que aquellas pierden ó adquieren humedad en determinadas condiciones higrométricas del aire, durante el tiempo en que se pesan.

Al estudiar la saturación de agua de las muestras de ensayo, comienza el señor Marvá por señalar la decisiva influencia de aquélla en las pruebas de helamiento, y describe después los dos métodos habitualmente practicados para conseguirla: sumergiéndolas en agua al aire libre ó en el vacío.

La saturación por simple inmersión, gradualmente efectuada en todos los Laboratorios, no está bien definida, porque mientras en algunos de éstos marcan veinticuatro horas para la inmersión total, en otros se deja indeterminada la duración de ésta. Y sin embargo, de los experimentos dados á luz por el autor, resulta que en unas muestras muy porosas, basta con lá inmersión parcial para que resulten saturadas de agua, mientras otras absorben más de 3 gramos de ese líquido durante el intervalo de treinta á cincuenta días de la inmersión total. Hecho, este último, que por completo dá la razón el Sr. Marvá cuando se muestra poco partidario de la saturación por simple inmersión y la califica de excesivamente lenta, en general.

Con gran copia de experimentos propios, pone de relieve el autor la influencia de la densidad de las muestras en la saturación y establece, como principio general, que la absorción de agua varía en inverso sentido que la densidad de las piedras; regla que le sirve para advertir que, en lo sucesivo, al establecer comparaciones en sus estudios, sobre muestras de la misma procedencia, las hará empleando cubos de 7 centímetros de arista, cuyos pesos, en seco, sean por lo menos casi iguales.

Después explica el autor el procedimiento seguido en los experimentos de que da cuenta para obtener la saturación en el vacío; demuestra con numerosas pruebas que conviene prolongar la duración de éste y de la inmersión bajo la campana neumática, y de sus experimentos deduce que el vacío de 60 milímetros durante treinta minutos, seguido de seis días de inmersión, basta en la mayor parte de los casos, siendo necesario, sin embargo, verificar si se ha obtenido la saturación completa, comprobándola con el hecho de no absorber las muestras más que cantidades insignificantes, durante los últimos días de estar sumergidas; precaución indispensable, puesto que, como el Sr. Marvá hace notar, piedras hay que exigen hasta treinta días de inmersión. Demuestra luego el autor, con repetidos ejemplos, que con el procedimiento de saturación en el vacío no sólo se consigue mayor rapidez que con el de simple inmersión, sino que resulta también más completa la absorción de agua, excepto cuando las muestras son de granito ó tan com-

pactas como éstas, en los cuales casos ambos procedimientos producen iguales resultados.

Respecto á la congelación, da el Sr. Marvá primeramente una noticia histórica y describe á continuación el método por él adoptado para operar con la máquina frigorífica Douane, ocupándose luego detenidamente en poner en claro la influencia que en los efectos de aquel fenómeno ejerce el procedimiento de saturación. Con este propósito publica gran número de experimentos, de los que deduce, sin dar lugar á réplica alguna, que los efectos destructores de la congelación son más violentos cuando la saturación se obtuvo en el vacío, que cuando se realizó por simple inmersión, diferencia debida á la mayor cantidad de agua contenida en las muestras sometidas á aquel procedimiento. Usando esa máquina Douane, ha seguido el Sr. Marvá un nuevo método, hasta entonces no experimentado, que consiste en obtener la congelación sumergiendo directamente las muestras en la disolución de cloruro de calcio, en vez de mantenerlas en vasos exteriormente enfriados por el contacto con esa salmuera. El nuevo método operatorio es objeto de un prolijo estudio práctico, basado, como siempre hace el Sr. Marvá, en numerosos ensayos, que ponen fuera de duda la eficacia y mayor rapidez de aquél. Merced á esta última ventaja han podido realizarse crecido número de experimentos, por los cuales se prueba que la cantidad de agua absorbida por las piedras, en relación con su densidad, es la única causa de los efectos destructores producidos por las heladas, y de los que el autor deduce conclusiones cuyo extracto omitimos en mérito á la brevedad.

Descartada esa influencia, decisiva en muchos casos, que el procedimiento de saturación ejerce en los efectos de las heladas, pasa el autor á estudiar otras circunstancias que en los resultados de éstas pesan. Analiza si debe preferirse la aplicación brusca ó gradual del frío á las muestras, y se decide razonadamente por la última; estudia cuál debe ser la duración de cada helada, y estimando insuficiente la de cuatro horas, hasta ahora asignada, la duplica ó triplica si la congelación se obtiene por el método ordinario en el frigorífero, y la aumenta á seis horas á -15° centígrados, si se consigue por inmersión directa en la salmuera de la máquina Douane; también se ocupa en determinar el número de heladas á que han de someterse las muestras, y de los ensayos hechos deduce que no deben bajar de 25.

Los últimos experimentos de que el Sr. Marvá da cuenta se refieren á las pérdidas de agua que sufren por evaporación las muestras de ensayo, rápidas y considerables, en determinadas condiciones atmosféricas, aun á muy bajas temperaturas; pérdidas dignas de tenerse muy presentes en las pruebas de helamiento de las piedras, ya que en ellas influye de tan decisivo modo la cantidad de agua almacenada en los poros de las muestras de ensayo.

Como compendio de su concienzudo trabajo, establece el Sr. Marvá, en forma de conclusiones, las reglas que se derivan para efectuar las pruebas de helamiento de las piedras, conclusiones que no copiamos, á pesar de su gran importancia, en atención á lo larga que ya resulta esta noticia bibliográfica.

Hemos preferido dar el extenso resumen que antecede de los trabajos presentados por el coronel Marvá en el Congreso internacional de los métodos de ensayo de los materiales de construcción, últimamente celebrado en Paris, resumen que permitirá al lector formarse aproximada idea del mérito de aquéllos, á exponer nuestro juicio crítico, en el que, si la justicia había de acumular adjetivos y superlativos encomiásticos, mal avenidos ciertamente con el carácter de aquel autor la malicia pudiera hallar móviles que están muy lejos de nuestra pluma.

Por otra parte, tan ridículo como pretencioso resultaría, para el que esta noticia bibliográfica escribe, presentar en ella al Sr. Marvá á los lectores y tratar de calificar su último estudio. La asidua labor de nuestro compañero, de la que tantos y tan notables trabajos de ingeniería han resultado, excusa todo comentario y su autoridad científica, sólidamente asentada entre propios y extraños, está muy por encima de la que nosotros tenemos.

Felizmente el hecho de haber sido calurosamente acogido en el Congreso antes citado este último trabajo del coronel Marvá, y el haber distinguido á nuestro compañero, honrando á nuestra nación y á nuestro Cuerpo, con una de las presidencias de honor de aquella congregación de sábios, dicen más en favor del señor Marvá que cuanto nosotros pudiéramos publicar.

Como opinión propia, solamente se atreve el autor de este escrito á hacer suyas las frases con que *La Naturaleza* acoge el trabajo del coronel Marvá, que, literalmente copiadas, dicen así: «Su mayor mérito, á juicio nuestro, estriba en presentar bajo nuevos é importantes aspectos las pruebas que han de efectuarse para averiguar si las piedras son ó no heladizas, cuando, después del mucho tiempo que estos estudios llevan de fecha y de haberse ocupado en ellos tantas eminencias extranjeras, no parecía lógico que el asunto dejase de estar agotado por completo.»

EDUARDO MIER.

*
*
*

Enciclopedia del fotógrafo aficionado, por JORGE BRUNEL, P. CHAUX, A. REYNER y E. FORESTIER.—10 volúmenes en 8.^o, con grabados intercalados en el texto.—Madrid, 1899-1900.—Bailly-Baillière, editores.

Continuamente están saliendo á luz nuevos libros de fotografía, ya dedicados á los aficionados ya á los profesionales, que se sirven de ella como instrumento científico ó bien que la explotan como industria; pero se comprende que esta multiplicidad de libros no huelga si se tiene en cuenta la extensión que van tomando la afición y las aplicaciones de la fotografía, á la vez que el continuo perfeccionamiento de los aparatos, fórmulas y métodos de operar, que hacen viejos en corto tiempo los mejores tratados y obligan á renovarlos de continuo. Estos razonamientos justifican la oportunidad de la publicación del libro que vamos á examinar.

Se compone la obra de diez pequeños tomos, sin duda con el objeto de permitir en los viajes llevar consigo tan sólo aquellas partes que puedan ser de utilidad, según los casos, para consultar fórmulas ó tablas. Entre estos tomos la materia está muy razonablemente distribuida para que pueda entenderse cada parte sin recurrir á repeticiones.

Trata el primer tomo de la Elección del material é instalación del laboratorio, y en él se encuentran, además de las descripciones, los medios de reconocimiento y los recursos de que puede valerse el aficionado para corregir las faltas y componer los desperfectos; en el segundo se describen de una manera muy completa todas las operaciones necesarias hasta tener la placa impresionada, y en el tercero las necesarias para tener la negativa dispuesta á ser copiada, mientras el cuarto se ocupa de la obtención de las positivas.

Estos cuatro tomos constituyen lo elemental de la obra y por el gran número de datos, fórmulas y tablas que contienen no sólo pueden servir de guía al principiante sino también de consulta al práctico. Los tomos siguientes sirven de complemento, ampliando las partes más interesantes para el aficionado; el quinto indi-

ca las causas de fracaso y sus remedios, así como los procedimientos del retoque; el séptimo, escrito por Alberto Reyner, trata del retrato en las habitaciones, y el noveno, trata la cuestión de ampliaciones y proyecciones.

El décimo tiene un poco más carácter teórico, puesto que trata al detalle el asunto de los objetivos, si bien evitando fórmulas y cálculos complicados, y el octavo llena más el fin de satisfacer la natural curiosidad del aficionado sobre los descubrimientos anunciados de continuo sobre la fotografía en colores, que el de una verdadera aplicación inmediata.

Por último, el sexto, á más de tratar de la fotografía al aire libre, encierra una ligera idea de las aplicaciones que la fotografía tiene á la topografía, elevación acotada de monumentos, fotografía en globo, etnografía y botánica.

Resulta, como se vé, una obra que llena perfectamente el fin para que ha sido escrita.

R. S.

*
*
*

Artillería de sitio, plaza y costa.—*Descripción de los materiales reglamentarios en España, por D. JOSÉ DE LOSSADA Y CANTERAC, conde de Casa-Canterac, comandante de Artillería.—Segovia, Establecimiento Tipográfico de S. Rueda, Juan Bravo, núm. 20.—1900.—Un tomo de 17 × 26 centímetros, de 214 páginas, y atlas de 24 × 31 centímetros, de 30 láminas.*

El nombre del autor, de quien puede decirse que *nobleza obliga*, es indudablemente conocido de los lectores del MEMORIAL. En el de Artillería se han publicado excelentes trabajos suyos y la Academia del arma, á la cual pertenece, tiene en él á uno de los más entendidos jefes, entre los muchos con que cuenta tan ilustrado Cuerpo.

En el libro á que nos referimos se han puesto nuevamente de manifiesto las condiciones de laboriosidad é inteligencia del comandante Canterac, que ha reunido cuanto debe conocerse de nuestro material de artillería de sitio, plaza y costa, añadiendo por su parte una juiciosa crítica de cada una de las piezas, llamadas á desaparecer en gran parte cuando la fabricación del acero tome toda su debida importancia y las pólvoras sin humo substituyan á las antiguas prismáticas, adelantos á los cuales habrá que añadir la introducción de las granadas de fuertes explosivos, desconocidas casi en absoluto en España, pero comunes y corrientes en el extranjero.

En los 10 capítulos en que divide su obra, estudia sucesivamente las condiciones que debe reunir el material de artillería de sitio (cap. I) y las piezas reglamentarias en España (capítulos II, III y IV); las que debe llenar la artillería de plaza y los cañones que poseemos para ellas (capítulos V y VI), y finalmente, igual marcha sigue por lo que se refiere á la de costa, que va tratada en los cuatro últimos. Como es consiguiente, al examinar las condiciones que deben tener las distintas piezas, según sean de sitio, plaza ó costa, es donde el autor expone sus ideas propias, que convenientemente razonadas sirven de entrada, por decirlo así, para hacer la descripción del material reglamentario.

No solo para los alumnos de la Academia de Artillería sino para los oficiales de Artillería é Ingenieros que presten servicio en las Comandancias, es el libro de gran utilidad y conveniencia, razón por la cual no vacilamos en recomendar su adquisición.

CUERPO DE INGENIEROS DEL EJERCITO.

NOVEDADES ocurridas en el personal del Cuerpo, desde el 30 de septiembre al 31 de octubre de 1900.

Empleos en el Cuerpo.	Empleos en el Cuerpo.
<i>Ascensos.</i>	
<i>A capitán.</i>	
1. ^{er} T. ^o D. Alfredo Velasco y Sotillo, con antigüedad de 11 de septiembre de 1900.—R. O. 11 octubre.	residencia en Baeza (Jaen), por el término de un año como mínimo.—R. O. 25 octubre.
<i>Cruces.</i>	
1. ^{er} T. ^o D. Anselmo Otero Cossío y Morales, concediéndole el abono de pensiones atrasadas de una cruz roja del Mérito Militar.—R. O. 12 octubre.	C. ^o D. José Barranco y Catalá, pasa á situación de reemplazo, con residencia en Valladolid, por el término de un año como mínimo.—Id.
C. ^o D. Julio Soto y Rioja, significación al ministerio de Estado para la cruz de Carlos III, libre de todo gasto, en permuta de la de primera clase del Mérito Militar.—R. O. 13 octubre.	<i>Destinos.</i>
C. ^o D. José Durango y Carrera, la cruz de la Real y militar orden de San Hermenegildo, con antigüedad de 9 de julio de 1900.—R. O. 17 octubre.	C. ^o D. Senen Maldonado y Hernández, del 3. ^{er} regimiento de Zapadores-Minadores, al 1. ^o id.—R. O. 29 septiembre.
C. ^o D. Antonio los Arcos, id. id. con id. id.—Id.	C. ^o D. Emilio Blanco y Marroquin, cesa en el cargo de ayudante de campo del teniente general D. Antonio Ciriza y Sánchez.—R. O. 17 octubre.
<i>Recompensa.</i>	C. ^o D. Emilio Blanco y Marroquin, á la Comisión liquidadora del batallón mixto de Ingenieros de Cuba.—R. O. 20 octubre.
C. ^o D. Enrique Valenzuela y Sánchez Muñoz, la cruz de 2. ^a clase del Mérito Militar, con distintivo blanco, y pasador «Industria Militar».—R. O. 12 octubre.	C. ^o D. Anselmo Otero Cossío y Morales, de la Subinspección de la 7. ^a Región, al 4. ^o regimiento de Zapadores-Minadores.—R. O. 26 octubre.
<i>Sueldos, haberes y gratificaciones.</i>	C. ^o D. Droctoveo Castañón y Reguera, del 3. ^{er} regimiento de Zapadores-Minadores, substituyendo al de la Comisión liquidadora, al mismo, en plantilla.—Id.
C. ^o D. Vicente Viñarta y Cervera, concediéndole desde 1. ^o de septiembre el abono de 12 años de efectividad en su empleo.—R. O. 8 octubre.	C. ^o D. Fernando Tuero y de la Puente, de la Comandancia de Pamplona, á la de San Sebastián.—Id.
<i>Reemplazo.</i>	C. ^o D. José Remírez Esparza y Fernández, de la Comandancia de San Sebastián, á la de Pamplona.—Id.
C. ^o D. José Tafur y Funes, pasa á situación de reemplazo con	C. ^o D. Eusebio Giménez y Lluemas, de excedente en la 3. ^a Región, al 3. ^{er} regimiento de Zapadores-Minadores.—Id.
	C. ^o D. Máuro García y Martín, excedente en la 7. ^a Región, á la

Empleos
en el
Cuerpo.

Nombres, motivos y fechas.

- Subinspección de la misma.—
R. O. 26 octubre.
- C.ⁿ D. Alfredo Velasco y Sotillo,
ascendido, de excedente en la
5.^a Región, continúa en igual
formá.—Id.
- 1.^{er} T.^e D. Juan Vila y Zofío, del 2.^o re-
gimiento de Zapadores-Mi-
nadores, al 3.^o id.—Id.
- 1.^{er} P.^e D. Juan Ruiz y Stengre, del 1.^{er}
regimiento de Zapadores-Mi-
nadores, al 2.^o id.—Id.
- 1.^{er} T.^e D. Domingo Sala y Mitján, del
4.^o regimiento de Zapadores-
Minadores, á la compañía de
Zapadores de Baleares.—Id.
- 1.^{er} T.^e D. José Rodríguez de Roda y
Hacar, de la compañía de Za-
padores de Baleares, al 4.^o re-
gimiento de Zapadores-Mina-
dores.—Id.

Licencias.

- 1.^{er} T.^e D. Teodoro Dublang y Uranga,
un mes para el extranjero.—
R. O. 6 octubre.
- C.ⁿ D. Luis Elío y Magallón, tres
meses para España y el ex-
tranjero.—R. O. 16 octubre.

EMPLEADOS.

Ascenso.

- M. O. D. Nicolás Blanco y de Gracia,
se le concede el primer au-
mento de sueldo reglamentario,
debiendo percibir el suel-
do de 2000 pesetas.—R. O. 23
octubre.

Bajas.

- O.¹C.².^a D. Silvestre Hernández y Mo-
reno, falleció en esta corte
el 11 de octubre.
- Es.^o A.ⁿ D. Diego Crosa y Costa, se le
concede, á solicitud propia, la
separación del servicio.—O.
26 octubre.

Destinos.

- O.¹C.¹.^a D. Antonio Conejero y Graciá,
á la Comandancia de Ceuta.—
R. O. 26 octubre.
- O.¹C.².^a D. Manuel Gómez y Ubed, á la
de Zamora.—Id.
- O.¹C.².^a D. Francisco García y Zoya, al

Empleos
en el
Cuerpo.

Nombres, motivos y fechas.

- batallón de Telégrafos.—R. O.
26 octubre.
- O.¹C.².^a D. Francisco Pérez y Julve, á
la de Melilla, con residencia
en el Peñón de Vélez de la
Gomera.—Id.
- O.¹C.³.^a D. Juan Portugal y Hortiguéla,
á la de Tarragona, con resi-
dencia en Tortosa.—Id.
- O.¹C.³.^a D. Basilio Burgás y Díez, á la
Maestranza del Cuerpo, sien-
do de aumento esta plaza en
la plantilla de la misma.—Id.
- O.¹C.³.^a D. Joaquín Ruiz y Viar, á la
Comandancia de la Coruña.
—Id.
- O.¹C.³.^a D. Constantino García y Pérez,
á la de Cartagena.—Id.
- O.¹C.³.^a D. Gaspar Muñoz y Cuenca, á
la de Jaca y en comisión al
batallón de Ferrocarriles.—
Id.

Licencias.

- O.¹C.³.^a D. Francisco Solsona y Pompi-
do, dos meses de licencia, por
asuntos propios, para Lérida.
—O. del capitán general de
Cataluña, 18 octubre.
- M. O. D. Gerardo Corpas é Hilera, dos
meses, por enfermo, para Al-
hama (Zaragoza), Sitjes y La
Granja (Barcelona).—Id. id.

Residencia.

- O.¹C.³.^a D. Ventura Chillón y Díaz, se
le autoriza para trasladar su
residencia á esta corte, conti-
nuando en la misma situación
de excedente.—R. O. 26 oc-
tubre.

Sueldos y gratificaciones.

- Es.^o 3.^o D. Angel Gamez y Franchy, se
le concede la primera gratifi-
cación reglamentaria de efec-
tividad.—R. O. 23 octubre.

Vuelta al servicio activo.

- O.¹C.³.^a D. Juan Burgás y Díez, en si-
tuación de reemplazo, se dis-
pone éntre en número en la
escala de su clase, para ser
colocado cuando por turno le
corresponda.—R. O. 11 octu-
bre.

Relación del aumento de la Biblioteca del Museo de Ingenieros.

OBRAS COMPRADAS.

- Arriano:** Historia de las expediciones de Alejandro.—1 vol.
- E. Bocquillon:** Comment on prend un croquis.—1 vol.
- E. Boppe et A. Jolyet:** Les Forêts.—1 vol.
- E. Bourgeois:** L'enseignement secondaire selon la vocu de la France.—1 vol.
- J. Burnichon:** La liberté d'enseignement. Cinquante annes après.—1 vol.
- C. P.:** Ante la Opinión y ante la Historia.—1 vol.
- Catalogue de la galerie des plans en relief des places fortes.—1 vol.
- L. Carlovitch:** Education et instruction des troupes.—1 vol.
- J. Colin:** L'Education militaire de Napoleon.—1 vol.
- G. Colombo:** Manual del Ingeniero.—1 vol.
- Danrit:** La guerre au vingtieme siècle. L'Invasion noire.—4 vols.
- Debains:** Organisation de l'armée Austro-Hongroise.—1 vol.
- E. Demany:** Construction des maisons ouvrieres.—1 vol.
- E. Demolins:** L'Education nouvelle.—1 vol.
- A. Dupommier:** Etude sur la fortification permanente.—1 vol.
- P. Ferrer:** Fernando Póo y sus dependencias.—1 vol.
- A. Gavet:** L'Art de commander.—1 vol.
- E. Hauser:** Los explosivos empleados en las minas.—1 vol.
- J. Ibáñez:** Estudios militares y políticos.—1 vol.
- Lamirau:** Le Siège de Saint-Sebastien en 1813.—1 vol.
- E. Martínez Aparicio:** Apuntes sobre el sistema de unidades eléctricas.—1 vol.
- Manuel des lois du batiment.—3 vols.
- G. Maspero:** Histoire ancienne des peuples de l'Orient classique.—3 volúmenes.
- Medina y Marañón:** Leyes de Hacienda de España: 1.º y 2.º—2 vols.
- Medina y Marañón:** Leyes penales de España.—1 vol.
- Medina y Marañón:** Leyes civiles de España.—1 vol.
- F. Michel:** Recueil des problemes de Geometrie analytique.—1 vol.
- E. Langen:** Chemins de fer suspendus á rail unique.—1 vol.
- Mondelli:** La verité sur le siège de Bitche (1870-1871).—1 vol.
- Muller y Cacheux:** Les habitations ouvrieres en tous pays: Texto y atlas.—2 vols.
- Pelous:** Reglement du 1.ºr Janvier 1900 sur le service en campagne dans l'armée allemande.—1 vol.
- Peria:** La Belgique militaire.—1 vol.
- Ch. Philibert:** La question du tir.—1 vol.
- Flutarco:** Las vidas paralelas: 1.º, 2.º, 3.º, 4.º y 5.º—5 vols.
- P. Razoux:** L'enseignement des ateliers et des usines.—1 vol.
- P. Razoux:** Elements d'Hygiene et de Chimie industrielles.—1 vol.
- E. C. Ramiran:** Custuza y Lissa.—1 vol.
- A. Robert:** Le Chateau de Pierrefonds.—1 vol.
- G. Soe:** Notions sur la marine: 1.º, 2.º y 3.º—3 vols.
- T. E. Thouvenin:** Historique generale du train des equipages militaires.—1 vol.
- Tucidides:** Historia de la guerra del Peloponeso: 1.º y 2.º—2 vols.
- J. J. Thomson:** Les decharges electriques dans le gaz.—1 vol.
- G. Vitoux:** Artillerie et Meteorologie.—1 vol.
- Vonderscherr:** Reglement sur le tir

de l'infanterie dans l'armée allemande.—1 vol.
Questions de Morale.—1 vol.

OBRAS REGALADAS.

Por el coronel de Ingenieros A. de Rochas
d'Aiglun.

Discours prononcé a l'inauguration du
monument de Vauban a Bazoches, le
26 Aout 1900.—1 vol.

Por el teniente coronel D. Joaquin de la Llave

J. Schütz: Las corazas de fundición
endurecida y los montajes para caño-
nera mínima, sistema Gruson.—1 vol.

J. Schütz: Los montajes acorazados en
los polígonos del Grusonwerk.—1 vol.

Les canons a tir rapide Gruson, leurs

affûts, leurs munitions et leur rela-
tion balistiques.—1 vol.

Les cañones a tiro rapido sistema Gru-
sonwerk.—1 vol.

Schumann: Les affûts cuirassés.—
1 vol.

J. Schütz: Les affûts cuirassés au Po-
lygone du Grusonwerk: 1.^a y 2.^a edi-
ciones.—2 vols.

Experiencia de tir du Grusonwerk: Cua-
dernos de 1 á 8 y de 11 á 14.—12 vols.

V. Vazquez: La cúadruple conven-
ción monetaria.—1 vol.

J. Schütz: Cúpulas y corazas alemanas
y las imitaciones francesas.—1 vol.

G. Sire: Mémoire sur un politrope.—
1 vol.

Experiences de tir.—1 vol.

