



---

AÑO LXII. MADRID.—DICIEMBRE DE 1907. NUM. XII.

---

**SUMARIO.**—FOTOGRAFÍA EN COLORES. PROGRESOS REALIZADOS, por F. G.—EL BATALLÓN DE FERROCARRILES. ESCUELA PRÁCTICA DE 1906, por el capitán de Ingenieros D. Rogelio Sol. (Con una lámina).—IDEAS SOBRE EL ESTADO ACTUAL DE LA FORTIFICACIÓN DEL CAMPO DE BATALLA, por el capitán de Ingenieros D. Emilio Luna. (*Se continuará.*)—ACLARACIONES Á LA TEORÍA DEL CALORÍMETRO DE MHALER, por el capitán de Ingenieros D. Francisco del Río Joan.—REVISTA MILITAR.—CRÓNICA CIENTÍFICA.—BIBLIOGRAFÍA.

---

## Fotografía en colores. — Progresos realizados.



**ISTORIA DE ESTE ASUNTO.**—El estudio de la fotografía en colores lejos de ser moderno, como muchos creen, pudiéramos decir que es más antiguo que la fotografía misma, si no pareciese un disparate. Hace próximamente un siglo (el año 1810), y antes de que Daguerre diese el primer impulso en arte tan fecundo, había observado el famoso físico de Jena, Seebeck, que descomponiendo en sus radiaciones elementales la luz solar y proyectando su espectro sobre una hoja de papel recubierto de cloruro de plata, esta sal se volvía azul en la región donde habían actuado las radiaciones azules; los otros colores no acusaban acción alguna sobre el papel sensibilizado. Daguerre continuó después estos experimentos sin conseguir resultado práctico alguno. Por fin, Becquerel llegó á reproducir, hacia mediados del siglo pasado, los colores del espectro, operando del modo siguiente: sumergía una plancha de plata, bien purgada de materias extrañas, en una disolución de ácido clorhídrico al 50 por 100, que servía de baño electrolítico, en que hacía el oficio de anodo. Un pincel de cobre unido al catodo se frotaba contra

la plancha, formándose ácido clorhídrico y un sub-cloruro de plata. Era necesario depositar 7 centímetros cúbicos de cloro por decímetro cuadrado de placa, lo que se apreciaba por el hidrógeno desprendido en un voltámetro intercalado en el circuito. Después de seca y pulimentada con una muñequilla de terciopelo, la placa presentaba un tinte caoba ó marrón. Los colores del espectro se reproducían en una placa preparada de este modo, exceptuando la región del infrarojo. Sometiendo esta placa á diversas operaciones lograba Becquerel impresionar mejor unos que otros colores elementales. Para reproducirlos bien todos precisaba recoger la placa á 35° durante muchas semanas, exponiéndola después en la cámara obscura del modo ordinario, durante un tiempo variable entre dos y tres horas al sol. El inconveniente esencial del procedimiento, es que los colores así obtenidos no pueden fijarse, si bien en la obscuridad se conservan de un modo perfecto, como se ve por las placas depositadas en el Conservatorio de Artes y Oficios en Francia.

Niepe estudió estos trabajos de Becquerel, deduciendo que la perfecta reproducción de uno ú otro color dependía del grado de cloruración de la placa; mezclando una solución saturada de cloruro de plomo con dextrina y recubriéndola con este barniz, consiguió fijar los colores, aunque muy imperfectamente. Algo más, aunque poco también, adelantó en esta vía, operando sobre papel, Poitevin, en sus trabajos el año 66. Varios llevaron á cabo otros físicos, entre ellos Saint-Flórent, sin conseguir avanzar gran cosa.

PROCEDIMIENTO INTERFERENCIAL DE LIPMANN.—Es, sin duda, el más científico de todos los conocidos; pudiéramos decir que es el único al que puede dársele con propiedad el nombre de *fotografía en colores*. Su fundamento, como es sabido, arranca (y al mismo tiempo es comprobación) de las teorías del célebre Agustín Fresnel sobre la naturaleza vibratoria de la luz. Bien conocidos son de todos los lectores del MEMORIAL los fenómenos de interferencia de los rayos luminosos y las diversas coloraciones que producen, formando los anillos de Newton. Por esto nos creemos dispensados de explicar estos preliminares entrando á describir el procedimiento operatorio. Este se reduce en esencia á preparar una placa sensible de grano infinitamente pequeño comparado con la longitud de onda de las diversas radiaciones. Esta placa se expone en la cámara obscura del modo ordinario, pero haciendo que la luz atraviese el cristal antes de llegar á la capa sensible, que pondremos en contacto con una superficie de mercurio. Cualquier revelador y fijador sirven, pero los más apropiados son el ácido pirogálico y el hiposulfito. La formación de los colores se debe á la interferencia de la luz reflejada sobre la capa de mercurio por una parte y sobre las distintas laminillas que, alter-

nando con la gelatina, forman verdaderos estratos en la capa sensible. Cada radiación luminosa de color determinado habrá reducido la capa de plata correspondiente á su longitud de onda, resultando todos estos depósitos que forman el cliché á profundidades distintas y decrecientes del rojo al violeta. Siempre que miremos este cliché, por reflexión y bajo un ángulo de incidencia determinado, se reproducirán los mismos colores que veíamos en el original.

El procedimiento, aunque ha ido simplificándose, no deja de presentar algunas dificultades. Es necesario que la capa sensible sea continua, de gran transparencia y del grano más fino posible. Estas condiciones parece que se llenan con las placas al gelatino bromuro; pero no hay que olvidar que cuanto más fino es el grano, más exposición hemos de dar.

Parece que ha podido suprimirse la superficie de mercurio verificándose la interferencia entre la gelatina y la capa de aire que la rodea. Ortocromatizando las placas y sometiéndolas antes de usarlas á un baño de disolución alcohólica de nitrato de plata, se ha llegado á disminuir mucho la exposición.

Aunque, como hemos indicado, los detalles operatorios se han simplificado, no se nota que el procedimiento entre de lleno en el público de artistas y profesionales, lo que sin duda se debe á varios inconvenientes, entre ellos el brillo que presentan los colores, que recuerdan el de los antiguos daguerreotipos; la coloración de las placas cambia con el ángulo bajo el cual se las mire y no permite la tirada de pruebas.

PROCEDIMIENTO LLAMADO «DE LOS TRES COLORES».—Ha sido el más fecundo en resultados, si bien éstos, más que al dominio de la fotografía, pertenecen á la reproducción de cuadros en colores, haciéndose verdaderas preciosidades. La base de este procedimiento es la teoría desarrollada por algunos físicos, entre ellos Maswell, Joung y Helmholtz, según la que todos los matices y colores que en la naturaleza apreciamos, no son más que superposiciones y mezclas de tres fundamentales, que son: el rojo, amarillo y azul. Si ya que no puede la luz reproducir directamente los colores en la placa, pudiéramos hacer el análisis de los fundamentales, que por mezclas componen los que nosotros apreciamos en el objeto, haciendo luego con ellos la síntesis, tendríamos el problema resuelto. Supongamos que podemos fijar en una placa, no todos los colores del objeto ó modelo cuya imagen queremos tener, sino solamente los rojos, ya existan aislados, ya mezclados con otros formando distintos matices, y que en otros dos clichés obtenemos los colores amarillo y azul respectivamente. Estos tres clichés, idénticos en cuanto al dibujo y distintos respecto del color, superpuestos exactamente y mirados por

transparencia, nos reproducirán el objeto fotografiado con sus verdaderos colores. Esta es la teoría del procedimiento de que venimos ocupándonos. La manera de realizar las operaciones es, á grandes rasgos, la siguiente:

Preparada una placa convenientemente ortocromatizada, y suponiendo que es el cliché de las partes rojas el que queremos obtener, la expondremos en la cámara obscura, interponiendo una pantalla coloreada, precisamente del color complementario del rojo. De este modo impedimos que pasen á la placa los rayos rojos, permitiendo, por el contrario, que la impresionen los rayos de los demás colores. El cliché, después de revelado, aparecerá transparente en los sitios que en el modelo corresponden al rojo, y negro con distinta intensidad, en los demás colores. Si con este cliché tiramos una positiva á la goma bicromatada coloreada de rojo, resultará al virar que en los sitios donde la luz ha actuado (que son precisamente los que corresponden á los rojos del modelo), la gelatina ha quedado insoluble, siendo persistente el color rojo, mientras que en los demás, el agua tibia hará desaparecer el color y la goma. No hay más que repetir la operación en forma análoga para los otros dos colores fundamentales, anteponiendo pantallas teñidas de sus complementarios para que, al superponer exactamente estas positivas, nos den una imagen con iguales colores que el original.

Este procedimiento ha sufrido también perfeccionamientos en cuanto á sus detalles, obteniéndose los negativos simultáneamente, ya valiéndose de tres objetivos ó de uno sólo y dos juegos de prismas que dividan el haz de rayos. Cuando se trate de fotografías que sirvan para verse en proyección, se hacen los tres negativos en una misma placa y en otra los positivos, que se llevan al triple aparato iluminador.

De todos modos, son muchas las causas que hacen que el éxito no esté al alcance más que de operadores hábiles, puesto que hay que contar con la exactitud de coloración de las pantallas, ortocromatismo de las placas para los colores correspondientes, y que en la tirada y revelado de los negativos y positivos y ajuste de estos últimos se haya guardado el justo equilibrio. Un desacierto en una de estas operaciones conduce al fracaso.

Si bien el italiano Ugo de Carpi produjo grabados policromos por el mismo fundamento y Vogel creó el ortocromatismo de las placas, sin el cual nada se hubiera hecho, los que pueden considerarse como verdaderos autores del procedimiento que hemos expuesto, han sido dos franceses, el poeta Cros y el físico Ducos d'Hauron, que el año 1868 tuvieron simultáneamente la misma idea.

Una variación de este procedimiento es el llamado *pinacromía*, ideado

por Kœning, basado en la coloración más ó menos rápida de ciertas leucobasas de materias colorantes artificiales, cuando se las somete á la acción de la luz en presencia de éteres nítricos de los alcoholes poli-atómicos.

Una vez oxidadas estas leucoderivadas en presencia de la luz, se fijan las materias colorantes en un baño cloroacético. Aquí los tres positivos se obtienen sucesivamente en la misma placa, valiéndose de los tres negativos, hechos como queda explicado. El papel sobre el que hemos de tener la fotografía se sensibiliza primero para el azul, valiéndose de una leucobasa azul, que es la ortoclorotetratildiamidotrifenilmetano, y después de expuesto bajo el negativo azul se fija el color en el baño cloroacético. Igualmente se hace con los clichés amarillo y rojo, cubriendo la prueba fijada en azul con una capa de colodión sensibilizada con la leucobasa amarilla, que es la leucoflavanillina, y después repitiendo la operación con el rojo valiéndose de la leucorodamina. Los colores así obtenidos son bastante brillantes y sólidos.

PROCEDIMIENTO DE LOS HERMANOS LUMIÈRE.—Esta conocida casa de placas ha estudiado detenidamente el asunto de la fotografía en colores, llegando á encontrar la única solución que puede hasta ahora considerarse como práctica para la generalidad de los aficionados. Ciertamente su procedimiento tiene inconvenientes y algunos de ellos esenciales, como es el no permitir la obtención de pruebas; pero hoy podemos decir que no hay nada mejor. Puede decirse que los Lumière no han *inventado* nada, pero su labor no por eso deja de ser meritísima y profunda. En unos folletos por su casa publicados y que tenemos á la vista, se enumeran las dificultades que han tenido que vencer para conseguir preparar industrialmente las placas. Encerrados en su laboratorio y auxiliados de sus profundos conocimientos en la química fotográfica, llegaban á preparar una ó dos placas que, expuestas á la luz por ellos mismos y por ellos tratadas químicamente, daban los colores apetecidos; pero de aquí á poder fabricar miles de placas económicamente y de modo que su empleo no requiriese una gran técnica química, había gran distancia.

Antes de decidirse por su procedimiento, que es una variación del que hemos estudiado, ensayaron metódicamente y procuraron perfeccionar todos los conocidos, abandonándolos por no llegar á resultados prácticos. Por el 1900 presentaban los Lumière magníficas fotografías, obtenidas por el procedimiento de los tres colores; también profundizaron en el de Lippman, fijándose, por último, en el de análisis ó selección de colores sobre una superficie única.

Ya en 1895 el Dr. Joly había tenido la misma idea, prevista antes

por Ducos d'Hauron. Aquél tomaba un negativo sobre placa pancromática, colocada detrás de una pantalla, en la que se había trazado una finísima red de líneas alternativamente anaranjadas, verdes y violetas. De este negativo se tiraba un positivo en negro, que mirado á través de otra pantalla idéntica á la primera é idénticamente colocada, reproducía los colores. Bien se ve que aquí, igual que en el procedimiento Lumière, no hay tal fotografía en colores; la fotografía es en negro y los colores son prestados. Estos, en las pruebas obtenidas por Joly, son finos é intensos, mas dan á la prueba el aspecto de vista á través de un enrejado.

Para preparar los filtros cromáticos se han valido los Lumière de finísimos granos de fécula de patata coloreados. El tamaño de estos granos ha sido reducido hasta poder colocar, sin superposición alguna, de nueve á diez mil por milímetro cuadrado. Estos diminutos granos de fécula se dividen en tres lotes de proporciones convenientes y son coloreados de naranja, verde y violeta respectivamente. Luego de secos, se colocan sobre una placa de cristal preparada con una capa adherente, siendo condición indispensable que en cada punto no resulte más que un grano de determinado color sin que haya superposición de otro distinto. Como los granos tienen formas redondeadas, presentando más espesor á los rayos de luz que han de atravesarles en el centro que hacia sus bordes, han obviado este inconveniente sometiendo la placa á un enérgico prensado que aplastando los granos les da forma poliédrica, igualando sus espesores. A pesar de esto quedan entre ellos pequeñas superficies no cubiertas por las que podría pasar la luz blanca. Para que esto no sea posible se cubren con polvo de carbón. Encima del filtro cromático, así formado, se da una capa de barniz impermeable al agua y que tenga un índice de refracción aproximadamente igual al del filtro de fécula coloreada, y sobre ella se aplica la emulsión sensible que naturalmente ha de ser pancromática, formada por gelatino bromuro de plata.

Si exponemos á la luz una placa así preparada, de modo que los rayos atraviesen el filtro cromático antes de llegar á la emulsión sensible, cada uno de los pequeños granos coloreados no dejará pasar más que los rayos de su mismo color, haciendo de pantalla para todos los demás; los rayos que lleguen á la placa producirán en ella una impresión que después de revelada y fijada como de ordinario, mirada por transparencia, nos presentará una imagen de los colores precisamente complementarios del original, puesto que la mancha negra que produjeron los rayos rojos (é igual podemos decir de los demás) sobre el gelatino bromuro, impedirá que lleguen á nosotros las radiaciones rojas que atraviesen la pantalla. En cambio, los demás colores tamizados por el filtro serán perfecta-

mente perceptibles al examinar la placa por transparencia, puesto que el gelatino bromuro quedó sin impresionar. Así, pues, si sobre esta placa colocamos otra igualmente preparada y sacamos á la luz una positiva, tendremos la imagen con sus propios colores. Sin embargo, esta última parte presenta dificultades hasta ahora insuperables. Para obtener la positiva sería preciso que la segunda placa tuviese un reparto de granos idéntico á la primera, de modo que al superponerlas sobre un elemento rojo de la primera, cayera otro elemento rojo de la segunda é igual con los demás granos coloreados.

La dificultad queda salvada (que no resuelta) transformando la negativa en positiva, si bien se pierde la inmensa ventaja de no poder sacar de cada fotografía más que una prueba.

El eminente Dr. Cajal, que se ha ocupado con mucho fruto de cuestiones fotográficas, propone una modificación al procedimiento Lumière que permitiría sacar varias pruebas. En lugar de constituir el filtro cromático con granos de fécula coloreados y mezclados, lo hace dividiendo con un microtomo hacecillos de fibras de seda ó lana (las primeras son más finas) previamente coloreados. De este modo, todas las secciones presentarían sus elementos coloreados en igual disposición y sería fácil constituir varias placas de modo que, superpuestas, se correspondieran estos filtros elementales. La ventaja principal que esta constitución del filtro habrá de presentar sobre los de fécula, es, á juicio del sabio histólogo, que todos sus elementos tienen igual forma y sección, evitándose los cambios de dirección é intensidad en los rayos que les atraviesan. Además, para tapar las superficies que dejan los filtros sin cubrir, emplea una capa continua de celoidina que lleva un ténue precipitado pardo-oscuro de plata, substituyendo al polvo de negro de humo, que Lumière también ha desterrado últimamente.

Más de dos años han necesitado sus autores para convertir en industrial su procedimiento, desde que enviaron á la Academia de Ciencias sus primeros resultados. Desde principios del corriente año están á la venta las placas autocromas, como la casa las designa, y á continuación detallamos la manera de operar con ellas.

Siendo pancromáticas es preciso efectuar con ellas las manipulaciones primeras con una luz muy débil y mejor aún, completamente á oscuras, en lo que no hay gran dificultad.

Ya hemos indicado que estas placas se exponen con la cara limpia del cristal hacia el objetivo. Siendo la capa sensible muy frágil, la presión de los resortes del chásis podría rayarla, por lo que se recomienda colocar junto á ella un cartón negro que la casa remite con las placas.

A pesar de ser la emulsión excesivamente sensible, las placas son poco rápidas, efecto de la gran cantidad de luz absorbida por los filtros; así, pues, las exposiciones son más prolongadas que con el procedimiento corriente. Claro es que son variables con la iluminación del objeto y la luminosidad y abertura del objetivo. Al sol y con un objetivo trabajando á F/8 puede calcularse en un segundo. Si se emplea otro diafragma, el tiempo puede variar entre 0,15 segundos para F/3 y 6 segundos para F/20.

Como las radiaciones de la región violeta son mucho más activas sobre la placa que las demás, precisa compensarlas interponiendo una pantalla amarilla especial que la fábrica remite con las placas. Puede colocarse delante ó detrás del objetivo, y en este último caso está calculada de tal modo, que corrige al defecto de enfoque procedente de estar la capa sensible en la cara posterior de la placa. Cuando la pantalla se coloca delante del objetivo, hay que enfocar volviendo el cristal esmerilado.

El revelado de la placa es automático, es decir, que no hay que preocuparse del modo como aparece la imagen. Se introduce en el baño, se tapa con un cartón la cubeta para que no llegue la luz, y al cabo de dos minutos y medio la operación está terminada. La fórmula del revelador es la siguiente:

<i>Solución 1.<sup>a</sup></i> —Alcohol puro .....	100 centímetros cúbicos.
Ácido pirogálico .....	3 gramos.
<i>Solución 2.<sup>a</sup></i> —Bromuro potásico .....	3 gramos.
Amoníaco puro.....	15 centímetros cúbicos.
Agua .....	85 centímetros cúbicos.

Para cada placa se pondrán 10 centímetros cúbicos de cada una de las soluciones y 100 de agua.

Terminado el revelado se pasa la placa rápidamente por el agua, procediendo en seguida á la inversión de la imagen, disolviendo la plata reducida en el revelado y volviendo á revelar con diamidofenol. Para ello la placa se sumergirá en la

<i>Solución 3.<sup>a</sup></i> —Agua.....	1000 centímetros cúbicos.
Permanganato potásico.....	2 gramos.
Acido sulfúrico.....	10 centímetros cúbicos.

Inmediatamente de poner la placa en este baño puede y debe operarse en plena luz, no utilizándose ya el cuarto oscuro. La operación dura de dos á tres minutos; de todos modos, los colores han de verse por transparencia. Después de otro ligero lavado en agua

se procede, siempre en plena luz, al segundo revelado, introduciéndose en la

<i>Solución 4.<sup>a</sup></i> —Agua.....	1000 centímetros cúbicos.
Sulfito de sosa.....	20 gramos.
Diamidofenol.....	5 gramos.

Las partes blancas van ennegreciéndose, operación que dura dos ó tres minutos.

Conviene destruir los restos que pudiesen quedar de revelador, para lo cual, después de ligeramente lavada, se la introduce en la solución 3.<sup>a</sup>, diluída en 50 partes de agua, donde se la dejará unos diez segundos, al cabo de los cuales y después de lavada puede procederse al reforzado, operación que se hace mezclando las dos soluciones siguientes, la primera en doble cantidad que la segunda:

<i>Solución 5.<sup>a</sup></i> —Agua.....	1000 centímetros cúbicos.
Acido pirogálico.....	30 gramos.
Acido cítrico.....	30 gramos.
<i>Solución 6.<sup>a</sup></i> —Agua.....	100 centímetros cúbicos.
Nitrato de plata.....	5 gramos.

Esta solución que amarillea y se enturbia, debe tirarse cuando pierda su transparencia. Reforzada la placa, pasarla por una solución de permanganato potásico al 1 por 2000 y después de lavada, se fija en el baño siguiente:

<i>Solución 7.<sup>a</sup></i> —Agua.....	1000 centímetros cúbicos.
Hiposulfito de sosa.....	150 gramos.
Solución de bisulfito sódico....	50 centímetros cúbicos.

Después, lavar, secar y barnizar la placa con un barniz que la casa proporciona.

Como se ve, las operaciones que hay que efectuar, aunque mucho más numerosas que las que estamos acostumbrados á ejecutar en la fotografía corriente, tienen una extremada sencillez y todas tienen lugar á la luz ordinaria. Suponemos que las simplificaciones no se harán esperar, dados la inteligencia y celo de los autores del procedimiento. La casa Jouglá anuncia la próxima aparición de placas cuyos detalles no conocemos, mas según los indicios, el procedimiento es análogo al Lumière.

Tal es el estado actual de la fotografía en colores.

F. G.

## EL BATALLÓN DE FERROCARRILES.

### ESCUELA PRÁCTICA DE 1906

LA importancia extraordinaria que revistió la Escuela práctica del batallón de Ferrocarriles en el año anterior, tanto por la cantidad de trabajo ejecutado como por su variada índole, nos induce á darla á conocer á los lectores del MEMORIAL en un ligero bosquejo.

Antes de que el Estado adquiriera, mediante escritura, la concesión de la línea férrea de Madrid á San Martín de Valdeiglesias, que ha de construir y explotar en su día el Batallón, tenía éste que limitar sus Escuelas prácticas á los trabajos de explanación y prácticas de tracción que pudieran llevarse á cabo en el reducido espacio de que disponía en la hondonada lindante con el cuartel de la Montaña y el paseo de Rosales (fig. 1). El poco desarrollo que podía alcanzar la vía (1 kilómetro) y la pequeñez de radio en las curvas, hacían poco eficaz y bastante difícil el trabajo, que, no obstante estas dificultades, sirvió para que la instrucción y práctica de las clases se pusiera de manifiesto en la Escuela práctica que vamos á reseñar.

El propósito de verificar el traslado de todo el material que tenía aparcado el Batallón en esos terrenos (1) á la llamada casilla del Manzanares, perteneciente á la línea de San Martín, tuvo que acelerarse, con objeto de hacer entrega al Ayuntamiento de esta corte de los terrenos de la hondonada dicha, pues esta Corporación deseaba proseguir los trabajos, que ya había emprendido, del ensanche del Parque del Oeste.

Para transportar esa enormidad de toneladas se utilizó el material «Dolberg» (2), que por su fácil tendido y repliegue, facilitó grandemente la operación, que de otro modo hubiese resultado además de muy dispendiosa, casi impracticable.

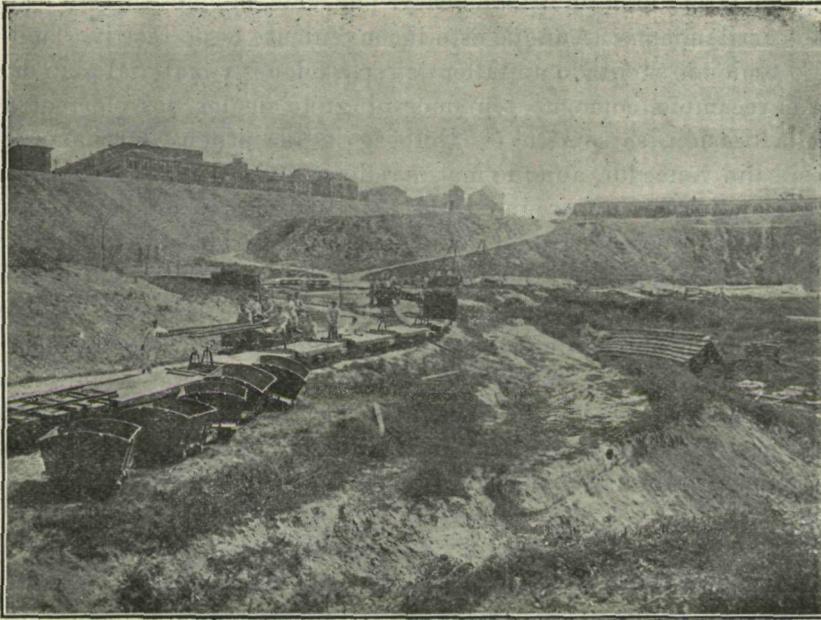
El tendido de ese material, que alcanzaba una longitud de 5 kilómetros con sus correspondientes cambios y apartaderos, se hizo por el paseo del Rey, cuesta de San Vicente, Virgen del Puerto, puente de

(1) Consistente en: 10 kilómetros de material portátil «Dolberg», tres locomotoras americanas, modelo 1898, que, con un vagón de viajeros, 28 bogías, 9 plataformas y 9 kilómetros de carriles de 9<sup>m</sup>,15, procedían del ferrocarril del Cauto (Cuba); una pasadera desmontable de hierro, sistema «Eiffel», 25 toneladas de madera y 10 de herramienta varia, mas una considerable cantidad de balasto.

(2) La descripción de este material se publicó en el MEMORIAL, año 1905, números de Febrero y Marzo.

Segovia, camino de San Isidro y bajo del mismo nombre hasta la salida del puente de Toledo, para tomar allí la carretera de Andalucía y seguir hasta la casilla del Manzanares, situada á 1.600 metros del puente últimamente citado. En todos los sitios de paso la colocación de tramos especiales dejaba aquél expedito, llegando en su apertura y cierre á tal

FIG. 1.



ANTIGUA ESCUELA PRÁCTICA

rapidez, que, á pesar del enorme tráfico de algunos sitios, como la cuesta de San Vicente, en verano, por su acceso á la estación del Norte, y el puente de Toledo, en todo tiempo, no se interrumpía la circulación más que por breves momentos. Las vagonetas con su carga, y de vacío al regreso, eran empujadas por la fuerza formando un convoy que dirigía un oficial, auxiliado por sargentos y cabos, encargados de los frenos y de la apertura y cierre de pasos.

En el tendido del material hubo que vencer algunas dificultades por la circunstancia de verificarlo por calles de mucho tránsito y de difícil asiento para los tramos de carriles, por estar empedradas de morrillo y no poder remover el piso para favorecer la estabilidad de la vía. Esto obligó á aumentar grandemente el número de pasos y cortaduras de la vía, restándole rigidez longitudinal, y como en algunos sitios es muy

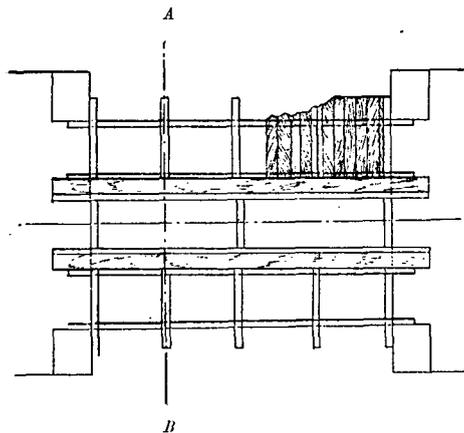
grande la pendiente de la calle (paseo del Rey y cuesta de San Vicente), la repetición de la maniobra de abrir y cerrar los pasos, el rozamiento producido por el material móvil, que se traducía en resbalamiento de los tramos en sentido de la marcha ó en el contrario, según se trate de pendientes ó rampas, y los choques y desviaciones producidos por el deficiente asiento de la vía á que antes nos referíamos, producían, como efecto más inmediato, la rectificación de la curvatura de los ganchos de unión de los tramos y, por ende, el consiguiente peligro de descarrilamiento. Aunque este inconveniente es de relativo fácil remedio teniendo montado un taller de reparaciones y material abundante para el recambio, como no teníamos ninguno de los dos elementos en aquella ocasión, se sometió el «Dolberg» á una prueba durísima, de la que si salió vencedor, aunque mal parado, no se debió sólo á las excelentes condiciones que reúne y puso de manifiesto, sino también á la gran práctica que en su hábil manejo tiene adquirida el batallón.

Terminado en 25 de julio el trabajo de transporte de todo el material, incluso las locomotoras que hubo necesidad de desarmar y volver á montar sin que sufriera extravío una sola tuerca, un castillete metálico para depósito de agua, un barracón desmontable y bastantes millares de ladrillos procedentes de derribos, se suspendió la Escuela práctica en vista del excesivo calor, dejando aparcado en la casilla del Mauzanares todo el material, incluso el «Dolberg», que se replegó.

\* \* \*

A primeros de septiembre se reanudaron los trabajos teniendo ya

FIG. 2.—Escala de 1 : 100.



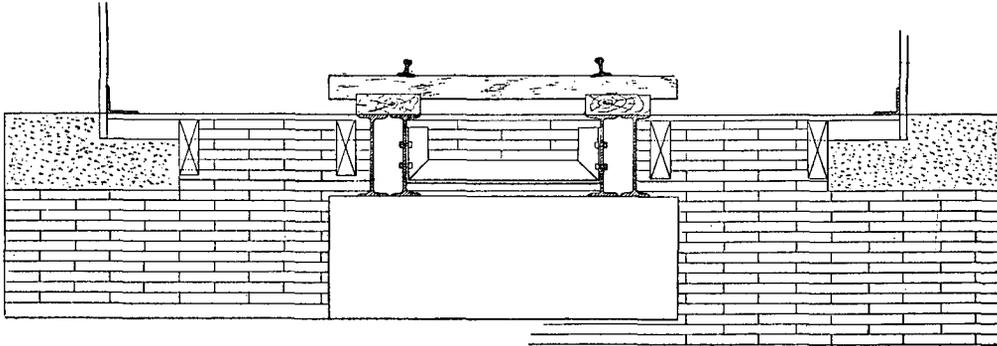
PONTÓN DEL TORERO.

como objetivo la construcción de la línea de San Martín proyectada, sin otra diferencia que la de tender los carriles, que se pusieron con juntas al aire, á 0<sup>m</sup>,75 en vez de construir la vía de 1 metro que es la aprobada; pero ejecutando los trabajos de explanación y obras de fábrica para el tendido definitivo de vía de este ancho. La razón de haber obrado así es que no tenemos material móvil de vía de 1 metro, y, en cambio, con las tres locomotoras y los trucks de 0<sup>m</sup>,75 podía-

mos adelantar la construcción y adiestrar á la fuerza en el trabajo de asentadores y de tracción.

Previamente se transportó la vía «Dolberg» á la estación de Carabanchel, donde se disponía de gran extensión de terreno. Se construyó allí el barracón desmontable que se había transportado, y sirvió para aparcar gran parte del material fijo de tramos, habiéndose trasladado todo él á

FIG. 3.—Escala de 1 : 30.—Sección por *AB* de la FIG. 2.



PONTÓN DEL TORERO.

dicho punto tendiéndolo á vanguardia y replegándolo á retaguardia, utilizando para el arrastre de las vagonetas cargadas la tracción animal bovina, que era la única utilizable, dado el mal estado de la explanación de la vía de San Martín, por donde se hizo el tendido, á causa del abandono en que se la había tenido durante treinta años.

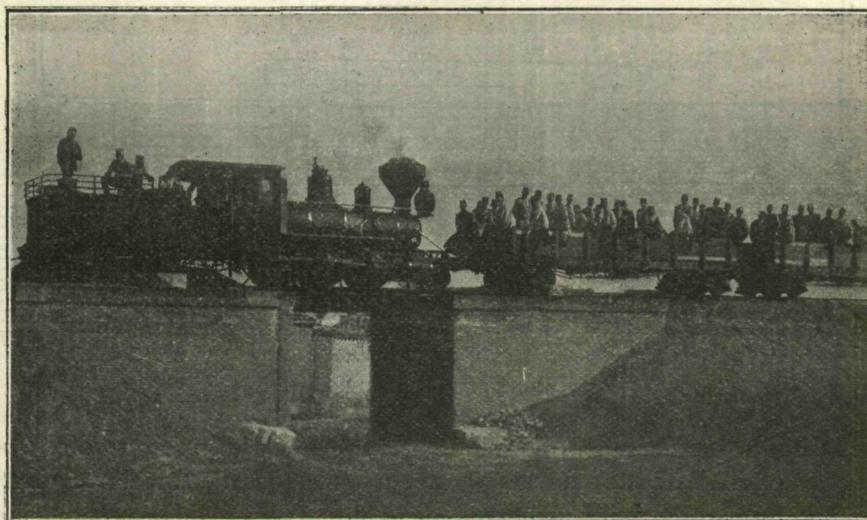
Hecho el replanteo del eje de la vía, organizáronse las cuadrillas de explanación y tendido, que procedieron á su trabajo con una inteligencia y entusiasmo que son el orgullo de la oficialidad del Batallón. Con soldados de oficios bien ajenos á cuanto con vías férreas se relaciona, se ejecutaron trabajos delicados como pasos á nivel, obras de fábrica, puentes y toda clase de incidencias que en la construcción de caminos de hierro se presentan. Entre los individuos, sólo había dos obreros asentadores; con ellos y la pericia y buen deseo de los sargentos, se vencieron todas las dificultades.

Próximamente 3 kilómetros de vía se tendieron con un pontón de 5 metros de luz, del cual las figuras 2, 3 y 4 dan perfecta idea. Su especial constitución obedece á poder ser aprovechado, cuando se tienda la vía de 1 metro, pues con sólo cajear de nuevo las traviesas, el eje de los carriles caerá sobre el eje de la viga tubular formada por las dos  $\Gamma$ . Construyéronse, además, 4 tajeas, 3 pasos á nivel, uno de ellos en curva (ca-

rrertera de Getafe), el cual, además, fué ejecutado de noche por el que esto escribe, con ayuda de los faros ó lámparas «Lucal», de petróleo, que para estos casos posee el Batallón. Estos trabajos nocturnos fueron presenciados por los Generales Martítegui y Pallete, que no escasearon los elogios al primer Jefe del Batallón, Teniente Coronel La Viña, y á la inteligente y laboriosa fuerza á sus órdenes.

En cuanto la longitud de tendido de la línea excedió de 1 kilómetro,

FIG. 4



PASO DE UN TREN DE TRABAJO POR EL PONTÓN DEL TORERO.

se hizo necesaria la formación de trenes de trabajo para el transporte de carriles y traviesas, y, sobre todo, para el movimiento de tierras, necesario para el recrecimiento de terraplenes y arrastre del balasto, que tuvo que ser de arena encontrada en la excavación de un desmonte, la cual, empleada *à fortiori* por la carencia de piedra machacada y la falta de recursos para adquirirla, ha dado un excelente resultado, toda vez que, á pesar del tiempo transcurrido, está la vía en magnífico estado de conservación. Para la formación de estos trenes se utilizaron las locomotoras americanas (que ya mencionamos al hablar del transporte del material), y con tres plataformas que se prepararon con bordes bajos, y el personal de la Escuela técnica de tracción, se hizo el servicio tan perfectamente, que, no obstante la frecuencia de los trenes y la duración de los trabajos (cuatro meses), no ocurrió el más mínimo contratiempo. Para el servicio de las locomotoras se construyó un pequeño *hangar* con foso picafuegos y se consiguió del Ayuntamiento una toma de agua.

El servicio de estaciones y señales se montó reglamentariamente, así como el telegráfico, que luego detallaremos. Los croquis siguientes de las estaciones de Manzanares y Carabanchel detallan la planta de edificios y vías fijas en la primera, y portátiles «Dolberg» en la segunda, figuras 5, 6 7 y 8.

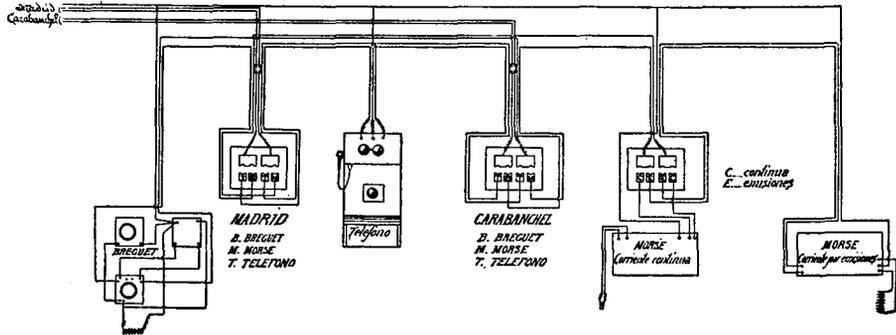
El servicio telegráfico fué objeto de gran predilección por el primer jefe. El tendido de la línea, una vez instruído previamente el personal, se llevó á cabo aprovechando, mientras fué posible, los postes pertenecientes á la Compañía de la Red, lo que nos permitió llegar hasta el puente de Toledo, y de allí en adelante, y una vez cruzado el río Manzanares, se siguió por la explanación de la vía con postes propios hasta Villaviciosa de Odón, quedando, pues, constituída una línea permanente de 22 kilómetros. Desde el cuartel, donde se instaló la central, hasta la cuesta de San Vicente, se empleó alambre de cobre de 1 milímetro; el campo del Moro se atravesó con cable recubierto de dos conductores de 9 décimas; desde ahí hasta la casilla del Manzanares alambre de hierro galvanizado de 2 milímetros, y de la misma clase, pero de 4 milímetros, en todo el resto de la línea. En los cruces de tranvías y del paseo Imperial y otros de proximidad de arbolado, se empleó el doble cable recubierto á fin de evitar influencias y derivaciones.

Respecto á los aparatos, la circunstancia de tener el Batallón como reglamentarios los «Morse» de campaña, nos obligaba á instalarlos; mas como quiera que en todas las líneas férreas civiles de España se emplea el «Breguet», y las modernas Compañías, sobre todo en el extranjero, usan el servicio telefónico, se decidió montar los tres sistemas, y como se habían tendido dos hilos, se aprovechó uno para el «Breguet», otro para el «Morse», del que se emplearon los dos sistemas, el de emisiones y el de corriente continua, y últimamente el teléfono aprovechando uno de los hilos de ida y otro de vuelta.

Los teléfonos que se instalaron en un principio fueron los «Hamlet», que dejan mucho que desear por su primitiva sencillez, por lo cual, y á título de ensayo, se instalaron los de alta voz sistema «Mix Gensten». De los dos modelos, el de fortaleza se montó en el despacho del primer jefe, en la central y en la estación de Manzanares, y el llamado de patrullas en las demás. El resultado ha sido bastante satisfactorio, pues reúne á otras ventajas la muy importante de que el primer jefe esté en comunicación constante con el capitán que dirige los trabajos de la línea férrea, con sólo colgar de los alambres del poste telegráfico más próximo al punto de trabajo, un aparato de patrullas. No entramos en detalles del montaje de las estaciones, pues con los croquis adjuntos de la Central y Alcorcón nos consideramos relevados de ello (figs. 9 y 10).

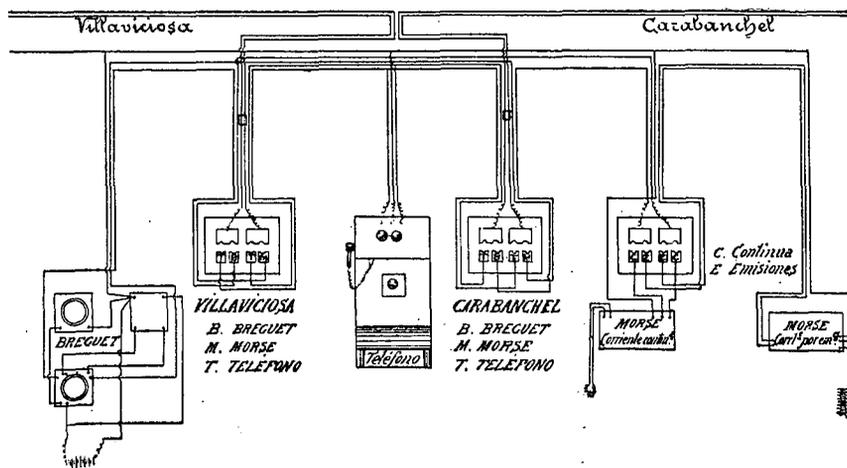
También como ensayo, y con destino á los teléfonos de alta voz, se adquirieron dos acumuladores «Tudor» de cinco celdas, con carga á régimen normal de 2 amperios y máximo de 2,6. Para la carga se apro-

FIG. 9.



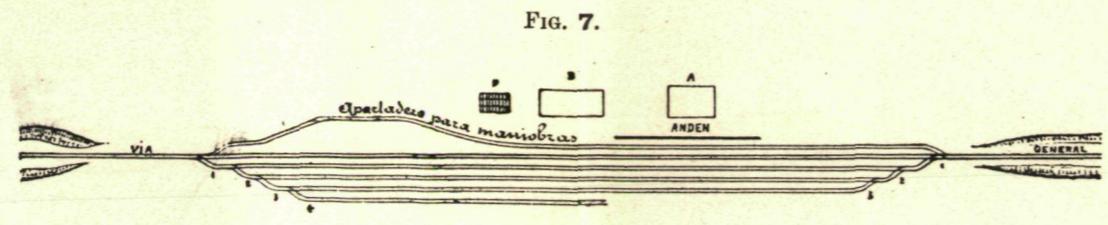
vechó la corriente de la red del alumbrado, y con objeto de absorber el exceso de tensión sobre el acumulador, se montó un cuadro de carga (figura 11), en el que se intercalan, como resistencia, 4 lámparas L de 16

FIG. 10.



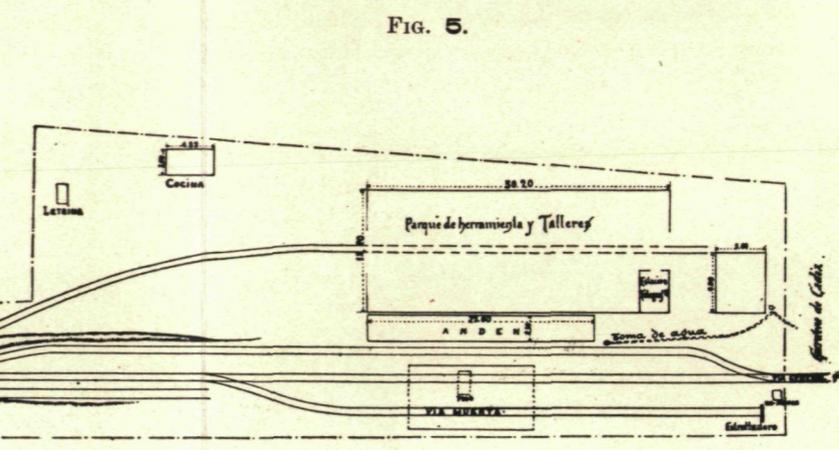
bujías, que á 3,5 vatios por bujía y 110 de voltaje, dan 0,0318 amperios por bujía, correspondiendo, por tanto, á los 2 amperios de carga las 64 bujías con algún exceso.

Terminada la Escuela práctica con la visita con que nos honró la primera autoridad militar de la Región, Teniente General D. César del



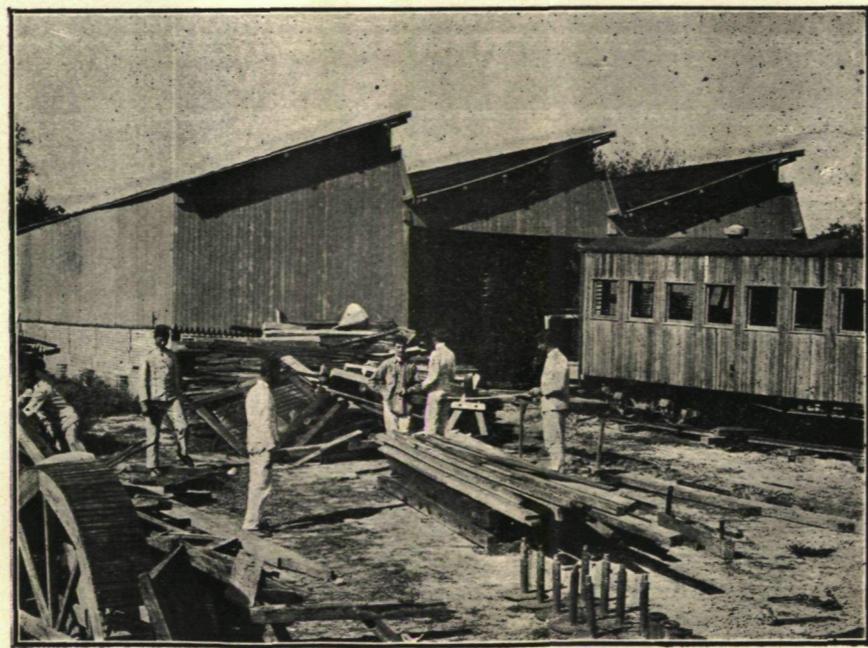
ESTACIÓN DE CARABANCHEL.

- A. Edificio de la estación.
- B. Barracón con 45 pilas de 60 tramos rectos.
- P. 24 pilas de 60 tramos rectos.
- 1-1. Via para plataformas descargadas.
- 2-2 y 3-3. Idem idem cargadas.
- 4-4. Con material averiado.



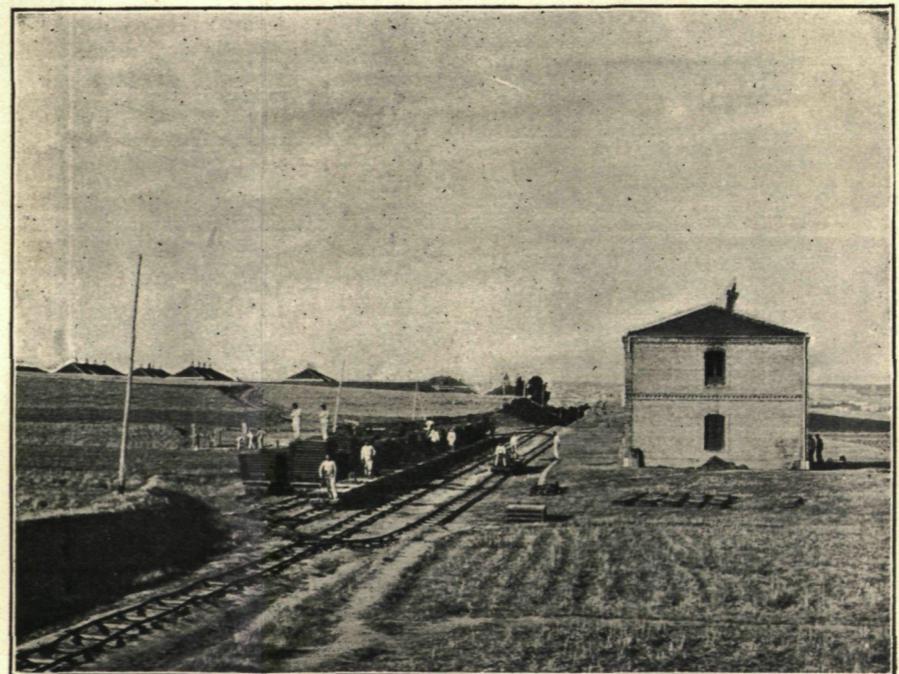
ESTACIÓN DE MANZANARES.

FIG. 6.

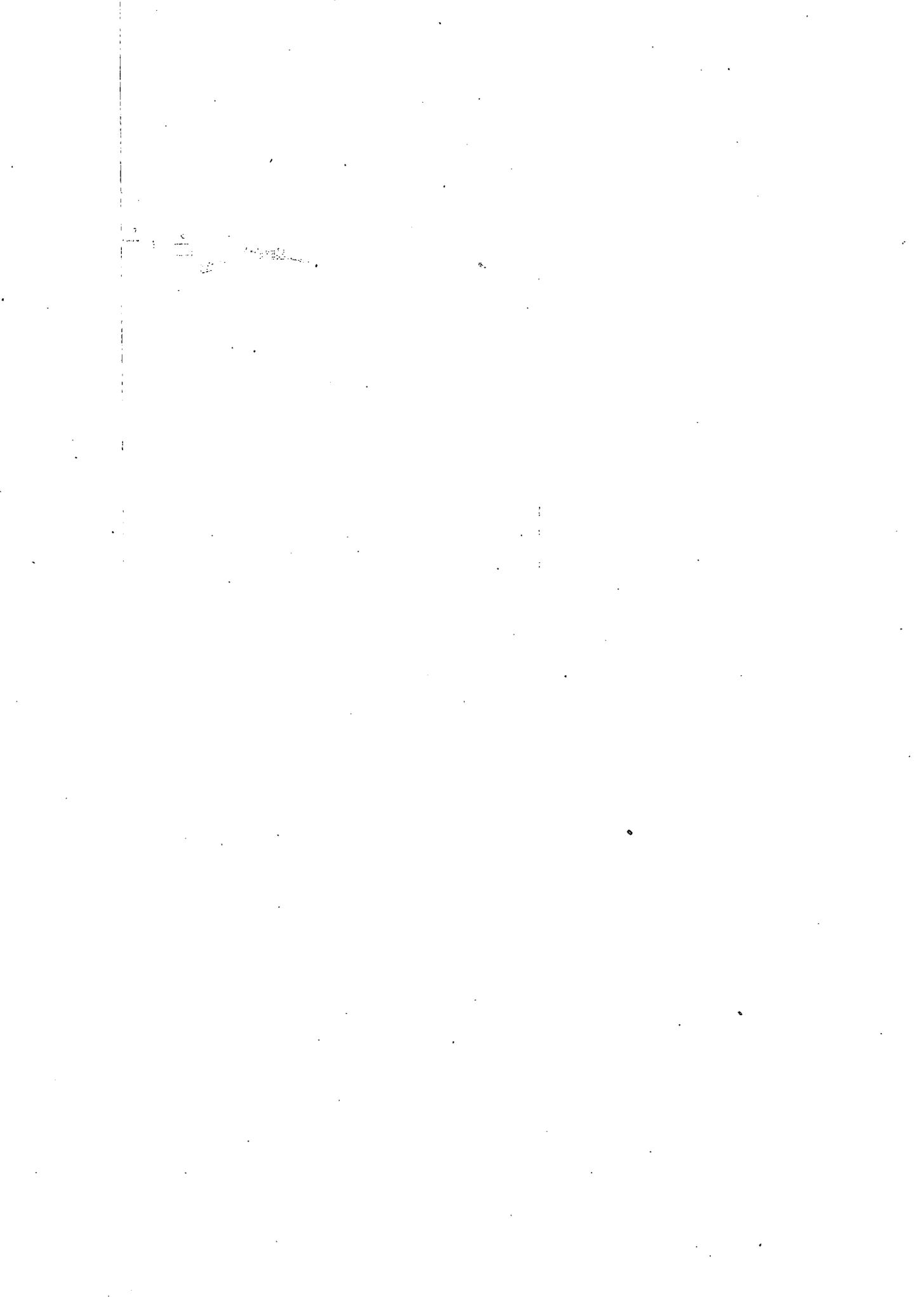


ESTACIÓN DE MANZANARES.—PARQUE DE HERRAMIENTA Y TALLERES.

FIG. 8.



ESTACIÓN DE CARABANCHEL.



Villar, á quien complació en gran manera el brillante estado de instrucción técnica del Batallón, se dejó permanente el servicio de estaciones, relevando el personal por semanas, con objeto de que turnen todos los telegrafistas y no decaiga su destreza en el manejo de aparatos.

De la organización de talleres, sólo diremos que se montaron con la maquinaria y herramienta del Batallón los de forja, ajuste y carpintería; y que con soldados de estos oficios se efectuaron todas las obras nuevas y reparaciones sin auxilio extraño, mereciendo especial mención el pequeño taller que para las reparaciones y composturas de aparatos telegráficos y telefónicos se montó en el cuartel, y en el cual el sargento Ramón Argerich, con un pequeño aprendizaje en la casa Girod y un gasto en útiles de 530,75 pesetas, ha verificado reparaciones que han proporcionado al Cuerpo una economía de 617,25 pesetas; y el de ajustadores, que desmontó y volvió á montar las tres locomotoras, verificando en ellas las reparaciones necesarias con tal esmero, que han permitido pudiesen desarrollar el trabajo, de que ya hemos hecho mención, sin tropiezo alguno.

Para terminar este largo artículo, algo podríamos decir también del régimen de trabajo y alimentación de la tropa; pero con esto acapararíamos excesivo espacio de las columnas del MEMORIAL, y quizá nos ocupemos en ello en otra ocasión, acudiendo al requerimiento del Teniente Coronel Madrid en su artículo del mes de abril último, pues es problema de excepcional importancia y á cuya mejor solución, todos debemos cooperar.

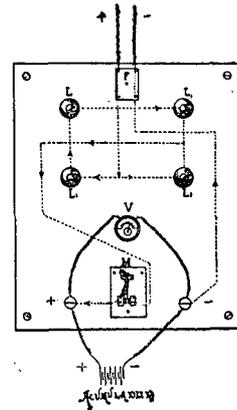


FIG. 11.

ROGELIO SOL.

## IDEAS

sobre el estado actual de la fortificación del campo de batalla.

(Continuación.)

**E**XAMINEMOS diversos perfiles de trincheras-abrigos. La figura 4 nos representa los tipos reglamentarios en Bélgica, para tirador rodilla en tierra y en pie, cuya forma consideraremos como normal: el primero puede ser ejecutado en cuarenta minutos y el segundo en una hora, siempre que sea sobre terreno en que no se necesite emplear el pico, que los tra-

bajadores se releven cada veinte minutos y disponiéndolos á 1<sup>m</sup>,50 de separación.

El perfil normal presenta un relieve de 0<sup>m</sup>,60, mayor que el generalmente adoptado en las demás naciones para perfiles análogos; por este concepto, la visualidad de estos parapetos es algo apreciable, si se tiene en cuenta además la inclinación bastante marcada del talud exterior del

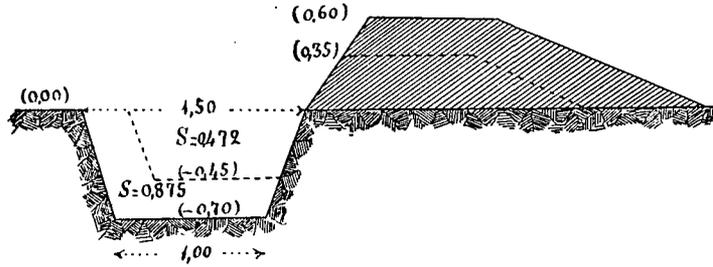


FIG. 4.

parapeto sobre el terreno de asiento, que, merced á ella, no se confunde con las tierras próximas por su aspecto; con este relieve se consigue mejor acción sobre el campo de tiro, cualidad muy apreciable en los atrin-

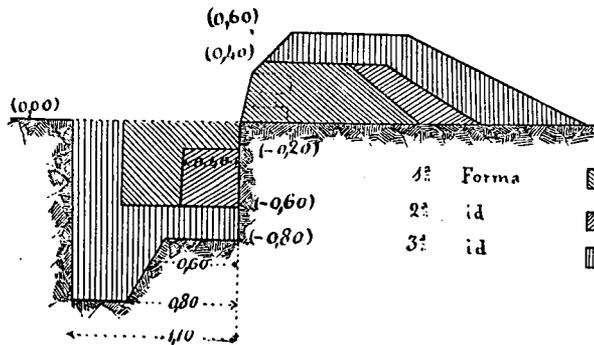


FIG. 5.

cheramientos que se preparen para una defensa aún cuando sea rápidamente. A esto, indudablemente, responden los tipos belgas.

Los rusos y japoneses empezaron la campaña última teniendo

reglamentarios perfiles de 0<sup>m</sup>,70 y 0<sup>m</sup>,50 de altura de cresta en sus parapetos; y en el transcurso de las operaciones, para evitar la visualidad, hubieron de recurrir á disminuir altura y hasta suprimir el parapeto, aun á costa de tener que transportar la tierra lejos; estos perfiles sin parapeto no son aceptables para la fortificación rápida del campo de batalla por el mucho tiempo que exige su construcción; en cambio son de utilidad indiscutible (como lo atestigua la guerra anglo-boer y la carlista) en las obras de posición.

Los atrincheramientos en fortificación de campaña se prestan á sucesivas modificaciones para reforzarlos, haciendo progresivo el trabajo, según el tiempo de que se disponga; en las obras de carácter improvisado es primordial esta condición. Una línea de tiradores en pocos minutos construye una trinchera que apenas les resguarda para hacer fuego rodilla en tierra; si decae por algún tiempo la acción sobre ella del enemigo, será empleado en perfeccionarla, transformándola, para tirar en pie y quedar abrigados sentados en su fondo; si hay que abandonarla para avanzar, esta transformación la ejecutarán las tropas que vengan detrás; es preciso,

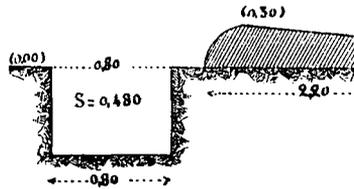


FIG. 6.

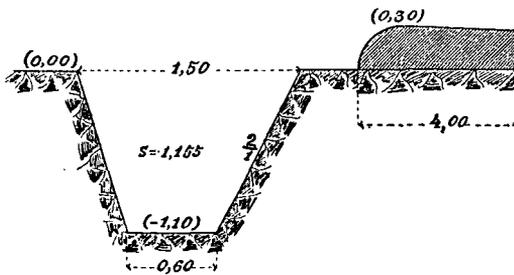


FIG. 7.

citado; en ellos se observa, respecto al normal, una altura de parapeto de 0<sup>m</sup>,60, análogo al del reglamento belga; siéndole igualmente aplicable á este perfil cuantas consideraciones hicimos para el otro.

Los perfiles alemanes (figuras 6, 7 y 8) presentan dos particularidades dignas de notarse: es la primera la forma del macizo de tierra del parapeto, en el que el talud exterior tiene tan poca inclinación, que, aún á corta distancia, puede confundirse con el terreno inmediato; está casi en prolongación del plano de fuegos; circunstancias favorables á disminuir su visualidad y dificultar el reconocimiento de las líneas de trincheras por el enemigo; la otra particularidad es la de formar un escalón á 0<sup>m</sup>,30 por bajo la cresta, en donde toma apoyo el tirador para apuntar cómodamente, y en donde coloca

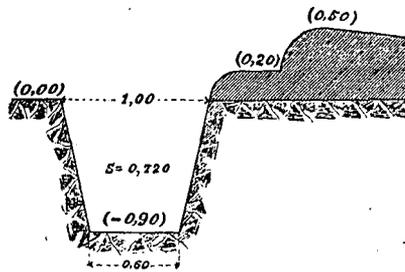


FIG. 8.

las municiones en determinados casos de la defensa cuando el municionamiento no puede hacerse á cubierto; este escalón se recomienda también en el reglamento francés.

En los perfiles de poco relieve es preciso profundizar la excavación para obtener la protección debida, lo cual supone aumento de tiempo, del que no podrá disponerse en todas ocasiones; el perfil de la figura 6 exige menos tiempo para su ejecución que el de la figura 5 y el normal tipo belga; pero tiene una altura de parapeto de 0<sup>m</sup>,50, que puede aceptarse hoy como máxima.

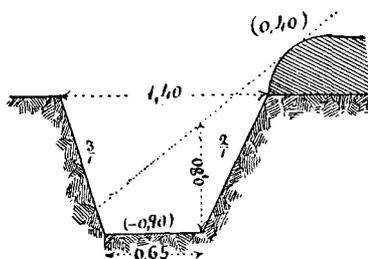


FIG 9.

El perfil triangular en el parapeto tiene grandes ventajas por su poca visibilidad y porque no detiene en su masa los proyectiles que choquen en él con poca inclinación sobre el suelo, es decir, que para la granada mina

del cañón de campaña francés, por ejemplo, tirada á percusión, presenta buena disposición para facilitar el rebote y hacerla estallar á 30 ó 40 metros detrás; esta ventaja es más positiva en las obras de posición, pues ya dijimos que el tiro á percusión no es práctico contra atrincheramientos del campo de batalla.

La construcción de un parapeto de perfil triangular exige algún cuidado más que los otros tipos, especialmente en los relieves mayores, porque hay que arrojar con la pala las tierras excavadas á distancias hasta de 4 metros y arreglar el plano de fuegos, aunque sea ligeramente, igualando las tierras; los del perfil trapecial quedan en la práctica formados por un montón de tierras sin crestas ni planos, pero que sobre él puede hacerse fuego, dejando las tierras en la forma que caigan al ser arrojadas con la pala; esta circunstancia es desventajosa á los parapetos triangulares porque se traduce en pérdida de tiempo, y cuando se ejecutan bajo el fuego enemigo, lo que interesa es buscar la protección cuanto antes para poder hacer uso del arma; además, el trabajo puede hacerse más á cubierto desde el primer momento en los de perfil trapecial porque la tierra se amontona pronto en los bordes de la excavación, y en el triangular debe extenderse arrojándola algo más lejos. A pesar de lo dicho, creemos que este inconveniente del parapeto triangular no lo sería de importancia con una buena instrucción de las tropas durante la paz para su ejecución en todos casos.

Es de mucha importancia obtener gran rigidez en el talud interior de la trinchera, en los perfiles del tipo normal, para utilizarla como abri-

go contra los shrapnels de los cañones de campaña; también facilita la aproximación del tirador al parapeto y disminuye su superficie vulnerable mientras hace fuego; de estudios comparativos entre superficies vulnerables para taludes internos de  $\frac{3}{1}$  y verticales, para alturas de tirador de 1<sup>m</sup>,64, resulta el cuadro siguiente (1):

Posición del tirador.	Talud interior.	Superficie vulnerable.
En pie á 15 centímetros del pie del talud interior.	$\frac{3}{1}$ .....	51 dm. <sup>2</sup>
	vertical.....	23 dm. <sup>2</sup>
Cubriéndose para hacer fuego.....	$\frac{3}{1}$ .....	25 dm. <sup>2</sup>
	vertical.....	7 dm. <sup>2</sup>

La rigidez del talud interior permite estrechar la trinchera en sus bordes superiores, disminuyendo así el espacio entre las líneas  $X Y$ ,  $X' Y'$  de la figura 1, en el cual son eficaces contra la trinchera las explosiones de la granada torpedo; esta aproximación de los bordes de la trinchera favorece su ocultación á las vistas desde puntos elevados y dificulta mucho el reconocimiento con globos, cuyo medio será cada vez más empleado en las guerras futuras.

La inclinación del talud interior dependerá de la naturaleza del terreno, porque sólo en contadas circunstancias de lugar y tiempo podrán emplearse revestimientos, y de éstos, los que se construyen en menos tiempo, como los de piedra en seco, ladrillos, sacos terreros, etc., siendo su aplicación á los abrigos para reservas y á las trincheras reforzadas para proteger una línea de tiradores sentados sobre el fondo.

En las trincheras simples, si el terreno consiente los taludes verticales ó muy rígidos, es porque su consistencia hace preciso el pico y su construcción es menos rápida. Con lo dicho basta para apreciar el valor que hoy tiene esta disposición de taludes.

Las alturas de parapeto sobre el fondo de la trinchera son, en todos los reglamentos extranjeros, de 1<sup>m</sup>,30 y 1<sup>m</sup>,40, y en el reglamento táctico para nuestra infantería se adopta el tipo de 1<sup>m</sup>,15; á esto no se le concede una rigurosa exactitud, y, como parece lógico, se recomienda al soldado que construye la trinchera deje la altura que le permita tirar con comodidad y cubrirse.

El perfil (fig. 9) es análogo á los reglamentarios en Italia para tira-

(1) CLERGERIE: *Les travaux de fortification de campagne et l'armement actuel.*

dores en pie; en este último, la rigidez del talud interior es menor que la del exterior, circunstancia que puede favorecer su construcción rápida por la forma de llevar el trabajo, pero que disminuye las condiciones de abrigo de la trinchera.

Con las ideas antes expuestas sobre acción de los proyectiles en las trincheras y modo de disminuir su vulnerabilidad, se pasa de los tipos de trincheras anteriores á los tipos reforzados, que corresponden á igual situación de las tropas en combate, pero que permiten abrigar á los tiradores cuando el fuego de la artillería enemiga es muy violento ó proteger sostenes ó circular á cubierto por su fondo; el tiempo que dejen disponible los accidentes de la lucha, y especialmente el objetivo táctico de aquellas tropas, indicarán la entidad de las obras de mayor refuerzo que hayan de ejecutarse, y el modo de llevarlas á cabo son propio de la situación defensiva.

Los abrigos en fortificación del campo de batalla son indispensables, porque la artillería, con su fuego, hace hoy imposible la permanencia al descubierto de las tropas, aún en pequeñas fracciones, mientras estén dentro de su campo de tiro. Las tropas de reserva tendrán, en la mayoría de los casos, más tiempo para la construcción de abrigos que las de primera línea; además serán aprovechados los de ésta en los movimientos de avance; de todos modos, es posible llegar á abrigar con zanjas á cielo descubierto, y en dos horas de trabajo á las tropas de reserva; estas zanjas no ofrecen en su construcción particularidad alguna; su profundidad se determina de modo de preservar en su fondo un espacio para disponer las tropas sentadas, con la espalda al talud ó de costado, y raras veces en pie, porque necesita profundidad de más de 2 metros, difíciles de conseguir en poco tiempo; la altura se aumenta acumulando en los bordes la tierra.

Los abrigos cubiertos entran también en las obras del campo de batalla, pero sólo aquéllos formados de materiales ligeros y delgada capa de tierra, y que sólo protegen de los cascos y balines procedentes de los proyectiles de obuses y morteros.

Esta clase de obras, por su mayor importancia y tiempo de construcción que exigen, serán de empleo circunstancial y por las tropas obligadas á la defensa; cuando existen árboles ó ramas gruesas en la inmediación del abrigo, hojas de puertas, ventanas, planchas de zinc, etc., favorecen la ocultación de las tropas de las vistas enemigas, y los más fáciles de construcción son los que consisten en cubrir una zanja de trecho en trecho con una ó dos capas de troncos y ramaje con tierra encima, pudiendo calcularse en tres y media ó cuatro horas las necesarias para construir un abrigo de este género.

Por último, la preparación de cuantos accidentes se encuentren sobre el terreno de la lucha para convertirlos en medio de acrecentar el valor de las armas, es hoy de una atención preferente en la instrucción de las tropas de infantería y forma parte de los mismos reglamentos, en lo que de esta parte puede someterse á reglas, que no es mucho.

(Se continuará.)

EMILIO LUNA.

---

## Aclaraciones á la teoría del Calorímetro de Mhaler.

---

LA determinación del poder calorífico de las materias combustibles tiene una importancia industrial que no necesitamos encarecer. Una de las últimas creaciones instrumentales encaminadas á realizar dicha clase de ensayos es el calorímetro de Mhaler.

La casa constructora de este aparato ha impreso un folleto explicativo del mismo, dándole la extensión necesaria para exponer prolijamente los detalles operatorios; pero si en punto á la descripción y empleo del calorímetro el folleto satisface á su objeto, no así en cuanto se contrae á la teoría del aparato y á las correcciones que deben efectuarse para llegar al valor definitivo. Aparte lo difuso del texto en ciertos pasajes, hay en él algunas equivocaciones que pueden inducir á error.

Subsanar aquéllas y aclarar los conceptos oscuros del expresado folleto constituyen el fin de este artículo, el cual podrá evitar dudas y pérdida de tiempo á los que tengan que operar con dicho aparato.

En gracia á la brevedad prescindiremos de la descripción del calorímetro, así como de su empleo y aplicaciones, por constar estos particulares con toda claridad en el folleto á que nos referimos, el cual supondremos conocido de nuestros lectores.

PRINCIPIO.—El poder calorífico de una substancia se evalúa, según es sabido, por el número de calorías que su combustión desarrolla. Como una caloría es la cantidad de calor que eleva en un grado la temperatura de 1 litro de agua (ó de 1 gramo si se trata de pequeñas calorías), conociendo el número de *litros-grado* producidos por la explosión, tendremos el de calorías que expresan el poder calorífico buscado.

Esa explosión tiene lugar en un recipiente metálico (llamado impropriamente *obús calorimétrico*) anegado en agua, la cual recoge toda la temperatura desarrollada por la explosión. Conociendo la masa de esa cantidad de agua y la temperatura ganada,  $\Delta^\circ$ , es claro que el producto

de una por otra dará las calorías, pues si 1 litro  $\times 1^\circ = 1$  caloría, es evidente que P litros  $\times \Delta^\circ = Q$  calorías.

Pero la explosión no ocurre precisamente en el seno absoluto de la masa de agua, sino, como ya se ha dicho, en el interior de un recipiente metálico, el cual recibirá y propagará el calor de la explosión de modo distinto á como lo hace el agua, pues ésta y el metal tienen diferente capacidad calorífica. Es decir, que la explosión se realiza en el interior de masas de distinta naturaleza (metal y agua), masas receptoras que es necesario homogenizar para la debida sencillez de los cálculos, reduciendo, de una vez para siempre, las partes metálicas á su *equivalente en agua*. Si este equivalente es P' litros, se tendrá una masa total de agua P + P' que habrá de multiplicarse por  $\Delta^\circ$  para tener las Q calorías producidas por la explosión, es decir,

$$Q = \Delta^\circ (P + P'). \quad [1]$$

FÓRMULA.—El poder calorífico (Q) de la substancia se determina á favor del termómetro midiendo el *calor de la explosión*, pero sucede que este calor no es precisamente el *calor observado*, sino algo menor por la razón siguiente:

Al pegar fuego hemos comunicado al recipiente una energía extraña (pila eléctrica) que aparece en forma de calor: 1.º, por la fusión del hilo; 2.º, por la formación del  $N O_3 H$ . De suerte que el *calor observado* en el calorímetro será el resultado de tres acciones distintas:

- 1.ª Calor propio del combustible.
- 2.ª Calor desarrollado por la formación del  $N O_3 H$ .
- 3.ª Calor producido por la combustión del hilo de hierro (Fe). Así, pues, representando el calor por C, será:

$$C (\text{observado}) = Q + C_{(N O_3 H)} + C_{(F e)},$$

y como lo que se busca es Q, despejando

$$Q = C (\text{observado}) - C_{(N O_3 H)} - C_{(F e)}.$$

Pero  $C (\text{observado}) = \text{litros agua} \times \Delta^\circ = (P + P') \Delta^\circ$

$$C_{(N O_3 H)} = \text{peso } N O_3 H \times \text{calor de formación} = p \times 0,23$$

$$C_{(F e)} = \text{peso del Fe} \times \text{calor de combustión} = p' \times 1,6.$$

Substituyendo, sale

$$Q = \Delta^\circ (P + P') - (p \times 0,23 + p' \times 1,6) \quad [2]$$

CORRECCIÓN DE  $\Delta$ .—Al observar la temperatura desarrollada ( $\Delta^\circ$ ) no podemos apreciar directamente las pérdidas por radiación que el calorímetro ha sufrido desde que se dá fuego hasta el instante de tempe-

ratura máxima, y esto obliga á corregir el factor  $\Delta^\circ$  adicionándole un término  $\theta$  (perdida). Para encontrarlo se hace necesario establecer las leyes que rijen las variaciones de temperatura, antes y después del periodo de explosión: *antes*, por que la variación actuaba ya en el instante de dar fuego; *después*, porque la variación en el descenso (ley del enfriamiento) hará conocer la pérdida de calor durante la experiencia.

Según lo dicho

$$\Delta^\circ = \theta \text{ max} - \theta \text{ inicial} + \theta \text{ perdida} \quad [3]$$

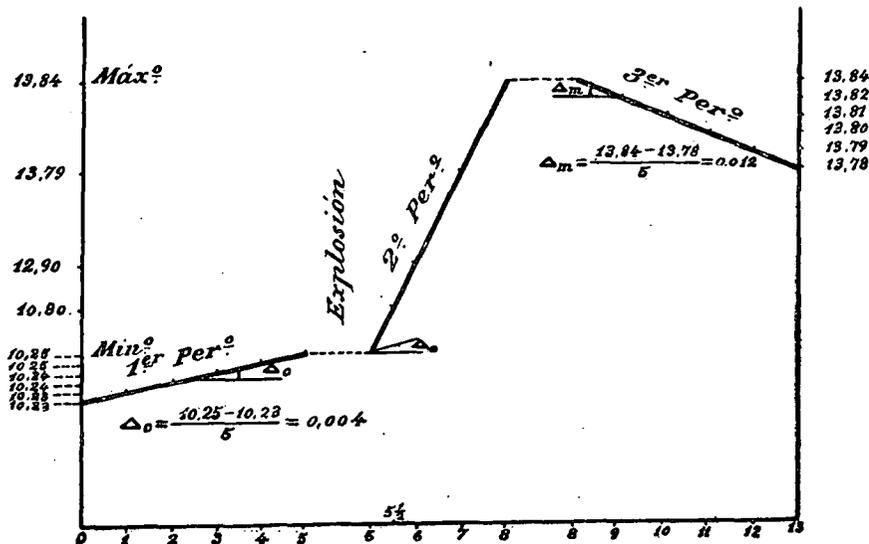
LEY DEL ENFRIAMIENTO (Newton: «Las pérdidas son proporcionales á las diferencias de temperatura»).—Las reglas deducidas de esta ley, aplicables á este caso, son:

1.<sup>a</sup> La variación *después* del máximun equivale á la pérdida *antes*, siempre que la temperatura media, en el minuto considerado, no difiera en más de 1° de la temperatura máxima.

2.<sup>a</sup> Si esta diferencia es  $\begin{matrix} > 1 \\ < 2 \end{matrix}$ , la pérdida será igual á la expresada variación menos 0,005.

3.<sup>a</sup> La variación durante el  $\frac{1}{2}$  siguiente á la inflamación es igual á la que existía al empezar ese  $\frac{1}{2}$ .

INTERPRETACIÓN GRÁFICA. CÁLCULO Y CORRECCIÓN DE  $\Delta$ .—El diagrama adjunto se contrae al ejemplo del folleto.



1.º Período. La temperatura sube (ó baja) lentamente, siguiendo una ley de variación

$$\Delta_0 = \frac{10,25 - 10,23}{5} = 0,004.$$

2.º Período. La temperatura sube rápida entre los puntos *mínimo* y *máximo*. En el primer medio minuto de este trayecto influye la variación  $\Delta_0$  (Regla 2.ª).

3.º Período. La temperatura baja según una ley  $\Delta_m$  que representa la pérdida en un minuto cualquiera del 2.º período (Reglas 2.ª y 3.ª),

$$\Delta_m = \frac{13,84 - 13,78}{5} = 0,012.$$

Las leyes de variación pueden representarse por las tangentes respectivas.

PÉRDIDAS SUFRIDAS (ENTRE MINUTOS 5 Y 8).—De 5 á 5 y  $\frac{1}{2}$ .—El sistema *gana*, puesto que recibe calor del 1.º período.

$$\text{En } \frac{1}{2} \text{ ganará } \frac{1}{2} \Delta_0, \text{ ó lo que es lo mismo } \textit{perderá} \left( -\frac{1}{2} \Delta_0 \right).$$

De 5 y  $\frac{1}{2}$  á 6'.—El sistema *pierde*. Hay que aplicar la regla 2.ª

pues  $\left\{ \begin{array}{l} 5 \frac{1}{2} \dots 13,84 - 10,80 = 3,04 \\ 6' \dots 13,84 - 12,90 = 0,94 \end{array} \right\} \frac{3,04 - 0,94}{2} = 1,89 < 2$ , luego *perderá* en  $\frac{1}{2} \dots \frac{1}{2} (\Delta_m - 0,005)$ .

De 6 á 8'.—Hay que aplicar la Regla 1.ª, pues  $13,84 - 12,9 < 1$ , luego la pérdida en 2', será  $2 \times \Delta_m$ .

$$\begin{aligned} \text{Suman las pérdidas} \dots \theta \textit{ perdida} &= -\frac{1}{2} \Delta_0 + \frac{1}{2} (\Delta_m - 0,005) + 2 \Delta_m = \\ &= -0,002 + 0,003 + 0,024 = 0,025. \end{aligned}$$

Substituyendo en [3] queda,

$$\Delta^\circ = 13,84 - 10,25 + 0,025 = 3,615.$$

Las calorías producidas serán [1]

$$Q = \Delta^\circ (P + P') = 3,615 \times (2.200 + 481) \text{ pequeñas calorías.}$$

Resultado que se completa por medio de la fórmula [2].

El calor de formación del  $\text{N}_2\text{O}_3\text{H}$ , más el de combustión del alambre equivale á 0,0478.

F. DEL RÍO JOAN.

---

## REVISTA MILITAR.

---

### Tiro contra globos.

La artillería alemana presta gran importancia y especial atención al tiro contra los globos; los resultados extraordinarios obtenidos recientemente con los dirigibles ensanchan todavía más el círculo de tales trabajos; no se trata ya, en efecto, únicamente del tiro contra globos cautivos, la artillería debe poder también dirigir tiros eficaces contra los dirigibles.

En la última Exposición de automóviles de Berlín figuraba una pieza montada sobre un automóvil blindado, destinada al tiro contra globos. Era de un calibre de 5 centímetros, montada sobre un afuste-pivote que permitía un campo de tiro horizontal de  $\pm 30^\circ$ , y esta limitación era causa de que bien pronto el globo saliera del campo de acción de la pieza. En tal concepto y pareciendo también insuficiente el calibre y el peso del proyectil (2 kilogramos), así como también la estrecha ranura del escudo, se llegó á la conclusión de que era preferible no fijar la pieza al automóvil.

Este último no debe servir más que para el transporte rápido de la pieza con sirvientes y municiones, al punto en que debe situarse la batería.

Quedaba por determinar la naturaleza y el calibre de la pieza. Se excluyó el obús de campaña, que sólo permite el tiro contra un objetivo situado á 2000 metros de distancia y á 1200 de altura, y se estimó que era preferible una pieza de gran velocidad inicial, trayectoria muy rasante y tiro muy rápido, en atención á la clase de blanco que es preciso batir.

Se ha decidido por fin que conviene para el caso un cañón de 6 á 7 centímetros con proyectil de 4 á 4,5 kilogramos de peso, montaje de ruedas que permita el retroceso del cañón y dé un gran campo de tiro vertical. El proyectil más ventajoso se juzga que ha de ser el Shrapnel, dotado de una espoleta mecánica que sea independiente de las variaciones de densidad del aire.

Una pieza de estas condiciones está en construcción en la fábrica de Krupp. Tiene el cañón 6,5 centímetros de calibre y 35 calibres de longitud, inclinación máxima de  $60^\circ$ , proyectil de 4,3 kilogramos, 600 metros de velocidad inicial y cierre semi-automático.

### Organización del Cuerpo de Automovilistas voluntarios en Suiza.

En Suiza se trata de formar un cuerpo de automovilistas voluntarios, asunto acerca del cual venían preocupándose hace tiempo las autoridades militares, porque el sistema actual de alquilar los carruajes, lleva consigo graves inconvenientes, que se refieren no tan sólo á los vehículos en sí, que nunca son buenos; sino también á los conductores y mecánicos, los cuales no responden á las exigencias del servicio.

No es posible, por otra parte, adquirir carruajes cuyo precio varía de 15 á 30.000 francos, y cuya depreciación es tan rápida, que llega á ser de la mitad al cabo de dos y aún á veces al cabo de un año.

El departamento militar federal se ha dirigido al Automóvil Club Suizo, que desde luego se ha mostrado propicio á prestar su eficaz auxilio al ejército, y se ha convenido, en principio, que aquél formará el cuerpo de automovilistas voluntarios en las siguientes condiciones:

Los que desean formar parte de dicho cuerpo se comprometen á estar alistados en él durante cuatro años, y durante ellos quedarán sometidos á la instrucción especial que se les prescribe, pudiendo ser llamados al servicio activo sin limitación de tiempo.

Los conductores se presentarán á la Comisión del Ministerio de la Guerra, después de un expediente instruido por el presidente del Automóvil Club Suizo y por el Comité del Club. Deben ser de nacionalidad suiza y domiciliados en aquella república; aptos física y técnicamente para el servicio de automóviles y estar en condiciones de poseer y entretener en constante estado de servicio, un automóvil de 15 á 35 H P. Sin ser oficiales (á menos de que con anterioridad lo sean), tienen los automovilistas voluntarios categoría de oficial. Llevarán un uniforme especial y como armamento se les dará un revólver.

Cada individuo del cuerpo debe elegir, entre los militares incorporados, un mecánico agregado á él, que estará dispensado de todo servicio diferente. Estos mecánicos estarán á las órdenes de la autoridad militar y cobrarán el sueldo de su grado. Por excepción podrá haber mecánicos que no sean militares y suizos, pero entonces serán pagados por el automovilista á cuyo servicio estén. Unos y otros tienen que prestar servicio con el consentimiento de la Sección técnica del material del Ministerio de la Guerra.

Los voluntarios se dividen en dos clases: los que al engancharse se comprometan á prestar el servicio de instrucción de igual modo que el servicio activo, y los que sólo serán llamados para esto último.

El jefe del cuerpo, nombrado por el Consejo Federal, representa al Automóvil Club Suizo cerca de la autoridad militar, dirige y vigila la organización del cuerpo; debe pasar en la primavera de cada año una revista de inspección á los automóviles y presentar un informe sobre el estado técnico del cuerpo.

Los voluntarios cobrarán 10 francos por día de servicio y de viaje.

Los carruajes serán apreciados antes y después de las épocas de maniobras por una Comisión de Guerra. Las averías serán indemnizadas, pero no lo son los desperfectos ocasionados por el uso. Los carruajes deben ser equipados en faroles, pneumáticos y material de recambio, de forma que esté asegurado el servicio de día y de noche.

La primera clase de voluntarios automovilistas tiene 32 individuos, ó sean ocho por cuerpo de ejército.

---

## CRÓNICA CIENTÍFICA.

---

### Canalización del Danubio.

De acuerdo con lo convenido en el Tratado de Paris de 1856, se constituyó una Comisión internacional encargada de proyectar y ejecutar las obras que se estimasen necesarias para mejorar las condiciones de navegación en el Danubio, agua abajo de Isaktcha, y en el Mar Negro, en las proximidades de la desembocadura de este río. A los dos años de constituida, dicha Comisión debió transferir sus poderes á las potencias ribereñas, pero el hecho es que, á pesar del tiempo transcurrido, subsiste todavía organizada en su forma primitiva con delegados de Alemania,

Austria, Francia, Inglaterra, Italia, Rumanía, Rusia y Turquía. El teniente coronel del ejército inglés sir Henry Trotter ha representado á su país por espacio de doce años en la referida Comisión internacional, y al cesar recientemente en su cometido ha presentado al Parlamento de la Gran Bretaña una luminosa Memoria, dando cuenta de sus trabajos y haciendo un resumen histórico de las vicisitudes sufridas por aquélla desde su organización, hace cincuenta años, hasta fines de 1906.

En 1856 la única entrada navegable del Danubio era la del brazo que desemboca en Sulima y cuya barra nunca tenía más de 3<sup>m</sup>,30 de profundidad; agua arriba, numerosas curvas y remansos dificultaban la navegación dando origen á frecuentes é importantes averías. La Comisión internacional que nos ocupa, ha invertido ochenta millones de francos en canalizar el río, construyendo muelles, rectificando orillas, dragando, etc., habiendo conseguido aumentar la profundidad de la barra hasta 7 metros y reducir á 34 millas una longitud de río de 45 millas; como consecuencia de las obras ejecutadas, la importancia comercial del puerto de Sulima ha crecido considerablemente y el en otros tiempos tortuoso brazo del Danubio, es en la actualidad una vía marítima frecuentada por buques de gran calado.

### **Congreso internacional de ferrocarriles.**

En 1910 se celebrará en Berna (Suiza), el VIII Congreso internacional de ferrocarriles; los temas que en él han de discutirse se enumeran á continuación:

Juntas de carriles: reducción de su número aumentando la longitud de los carriles; medios de hacer mayor su resistencia; juntas soldadas.

Disposiciones que conviene adoptar en las vías para suprimir el acortamiento de velocidad, necesario actualmente, en la circulación de los trenes sobre los cambios, plataformas giratorias, etc.

Maneras de aumentar la resistencia de los puentes y de la vía con el fin de poder emplear trenes más rápidos.

Túneles de gran longitud.

Empleo del acero en la fabricación del material móvil; locomotoras y vagones contruidos totalmente de acero; acoros especiales para llantas, ejes, ballestas, frenos, etc.

Calderas.

Locomotoras para grandes velocidades.

Tracción eléctrica en ferrocarriles de mucha longitud.

Organización de servicios en las estaciones de primer orden.

Enclavamientos de todas clases.

Diferentes tipos de billetes para pasajeros; su impresión y medios de revisarlos.

Vehículos automotores.

Ferrocarriles y canales de navegación.

Estadística.

Servicios de automóviles complementarios de los ferrocarriles.

Medios de facilitar el tráfico de las mercancías averiadas.

Construcción y explotación de ferrocarriles económicos.

Material móvil de los ferrocarriles de vía estrecha.

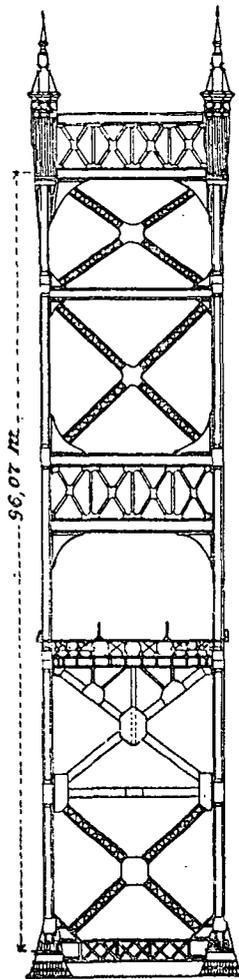
Transbordadores. Transbordo de mercancías entre líneas de distinta anchura.

En la sesión de clausura del VII Congreso celebrado en Washington en 1905, y del cual tienen noticia nuestros lectores por la luminosa *Memoria* que recientemente hemos publicado, se acordó, á petición de dos señores delegados, que entre los temas

á discutir en el VIII Congreso se incluyeran: uno, referente al *modo de construir los ferrocarriles*, y el otro, relativo á *principios de la estadística de los caminos de hierro*; este acuerdo, como era de esperar, ha sido tenido en cuenta por la Comisión permanente, la cual tiene ya designadas, aunque faltan todavía más de dos años para la celebración del nuevo Congreso, las personas que han de actuar de ponentes en los diversos asuntos más arriba anotados.

### El puente de Quebec.

En el número del MEMORIAL correspondiente al mes de febrero último se dió una breve noticia acerca del magnífico puente metálico, en construcción, sobre el



Sección por A B

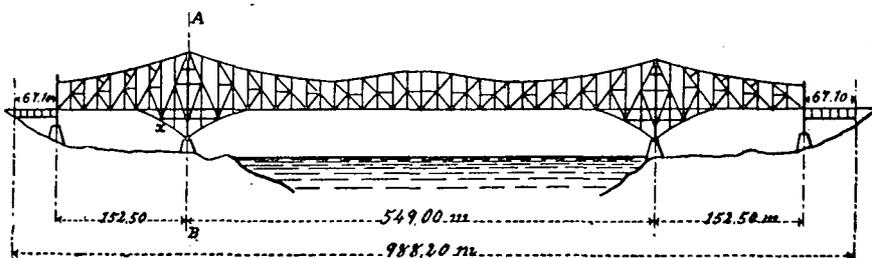
rio San Lorenzo, en las proximidades de Quebec. Teniendo en cuenta la magnitud de la obra y las ventajas que una vez concluída había de reportar á la circulación en general y á las varias empresas de ferrocarriles interesadas en aquélla, compréndese que las revistas técnicas se hayan ocupado con frecuencia de publicar pormenorese referentes al proyecto y al progreso de los trabajos.

Existía además otra circunstancia, digna por sí sola de excitar el interés de los norteamericanos, cual era la de ser en América donde se construía este puente monumental, uno de cuyos tramos debía tener la mayor luz de los hasta ahora conocidos, superando en cerca de una treintena de metros á la del puente sobre el Forth, en Escocia. Las figuras adjuntas, tomadas de *The Engineer*, permiten formarse idea de la importancia de la obra que nos ocupa; en la sección transversal van indicadas: las dos barreras metálicas que aislarán del resto de la calzada la doble vía férrea central; y, rebasando los paramentos exteriores, las aceras destinadas á la circulación de peatones. La máxima profundidad del río á plomo del puente y la altura del tablero sobre las aguas, son respectivamente de 61 y 40 metros. La construcción de la parte metálica, cuyo peso aproximado es de 40.000 toneladas, fué contratada en 3 millones de dollars. En 1902 comenzáronse las obras simultáneamente por ambas orillas. El tramo central, constituido por vigas armadas enlazando los brazos que arrancan de las pilas segunda y cuarta, debía terminarse sin el auxilio de cimbras ó andamiajes que perturbaran la navegación. A causa de la crudeza de los inviernos se suspendían los trabajos durante seis meses en cada año.

Concretándonos ahora á la mitad de puente que se apoya en la orilla sur, diremos, que en el verano último estaban concluídos los dos primeros tramos y se trabajaba con actividad en el central, montando por trozos sucesivos las vigas armadas que, á modo de clave, debían cerrar el puente. El día 29 de agosto, cuando ya estaban

colocados en obra dos tercios de la mitad sur de dichas vigas y cuando la armadura metálica volada sobre el río tenía unos 240 metros de longitud, contados

á partir de la segunda pila, toda esa mola metálica basculó de una manera rápida, precipitándose con estrépito en las aguas, arrastrando consigo á los operarios y causando la muerte de 74 de éstos; al propio tiempo el tramo segundo, calculado para servir de anclaje al central, cayó desplomado sobre la orilla. De esta forma quedó destruída en pocos segundos una de las obras más importantes de los tiempos modernos. Respecto á las causas originarias de la catástrofe, difícil es poderlas precisar sin exponerse á cometer errores; pero de los numerosos artículos que la prensa profesional viene dedicando á este asunto se desprende, que las piezas del cordón inferior marcadas con una X en la figura, no pudiendo soportar los enor-



PUENTE DE QUEBEC

mes esfuerzos de compresión según sus ejes á que se hallaban sometidas, fueron la causa determinante del siniestro; dichas piezas tenían más de 17 metros de longitud, y el cálculo de su sección transversal estaba, al parecer, bien hecho; pero como el arriostramiento de las cuatro grandes planchas que convenientemente espaciadas constituían el alma de cada una de aquéllas no era el necesario, resultó que la flexión lateral desorganizó rápidamente el conjunto, y las referidas piezas llegaron á tomar forma de S originando en consecuencia el hundimiento de toda la estructura metálica.

## BIBLIOGRAFÍA.

MINISTERIO DE FOMENTO. COMISIÓN DEL GRISÚ. **Memoria del viaje realizado en cumplimiento de la Real orden del Ministerio de Fomento del 3 de abril de 1907**, por D. ENRIQUE HAUSER y D. RAFAEL ARIZA, Ingenieros de Minas, vocales de la Comisión del grisú, para el estudio de los aparatos respiratorios y los servicios de salvamento en las minas de carbón.—Madrid.—Establecimiento tipográfico de Enrique Teodoro.—Amparo, 102 y Ronda de Valencia, 8.—1907.—Un tomo en 4.º de 68 páginas con 33 grabados intercalados en el texto y una lámina.

En breve introducción explican los autores de este libro el origen del viaje por ellos realizado y los motivos que tuvieron para visitar los distritos mineros de Westfalia y de Mährish-Ostrau y prescindir de los de Breslau y de Saarbrücken.

El trabajo de los dos ilustrados Ingenieros de Minas está dividido en dos partes,

á las que siguen las conclusiones que deducen de sus visitas y estudios y once apéndices.

Se consagra la primera de esas dos partes á describir, de modo preciso, claro y provechoso, la visita al distrito minero de Westfalia, indicando el modo de enseñar y adiestrar al personal en la Escuela de Minas de Bochun, en qué consiste la instalación de salvamento de la mina Shamrock 1/II de la Sociedad Hibernia, muy importante y digna de examen; y cómo es la estación del cuerpo de bomberos del pozo Rhein Elbe III, de mucho menos interés, desde el punto de vista que los Sres. Hauser y Ariza efectuaban sus estudios. Termina esta primera parte con una descripción, sobria, precisa y nutrida de útiles datos, de las cuatro clases de aparatos respiratorios empleados en las minas alemanas.

La segunda parte de la Memoria que nos ocupa, trata del viaje de los autores á Austria, que comenzó por una visita al Laboratorio de Química de la Technische Hochschule de Viena y á la fábrica de Neupert, con objeto de experimentar una vez más, por sí mismos, el aparato Dräger, de casco, con el cual efectuó el señor Hauser provechosos experimentos, y con el de enterarse, en la referida fábrica de Neupert, que construye esos aparatos, de los últimos adelantos realizados.

Visitaron después los autores la Exposición Universal de Higiene, en cuya sección de minería examinaron los aparatos de salvamento empleados en Austria, de los cuales dan cuenta, y pasaron después á estudiar la cuenca carbonífera de Mährisch-Ostrau, con el excelente fruto que sólo puede apreciarse bien leyendo la Memoria, que á la ligera analizamos.

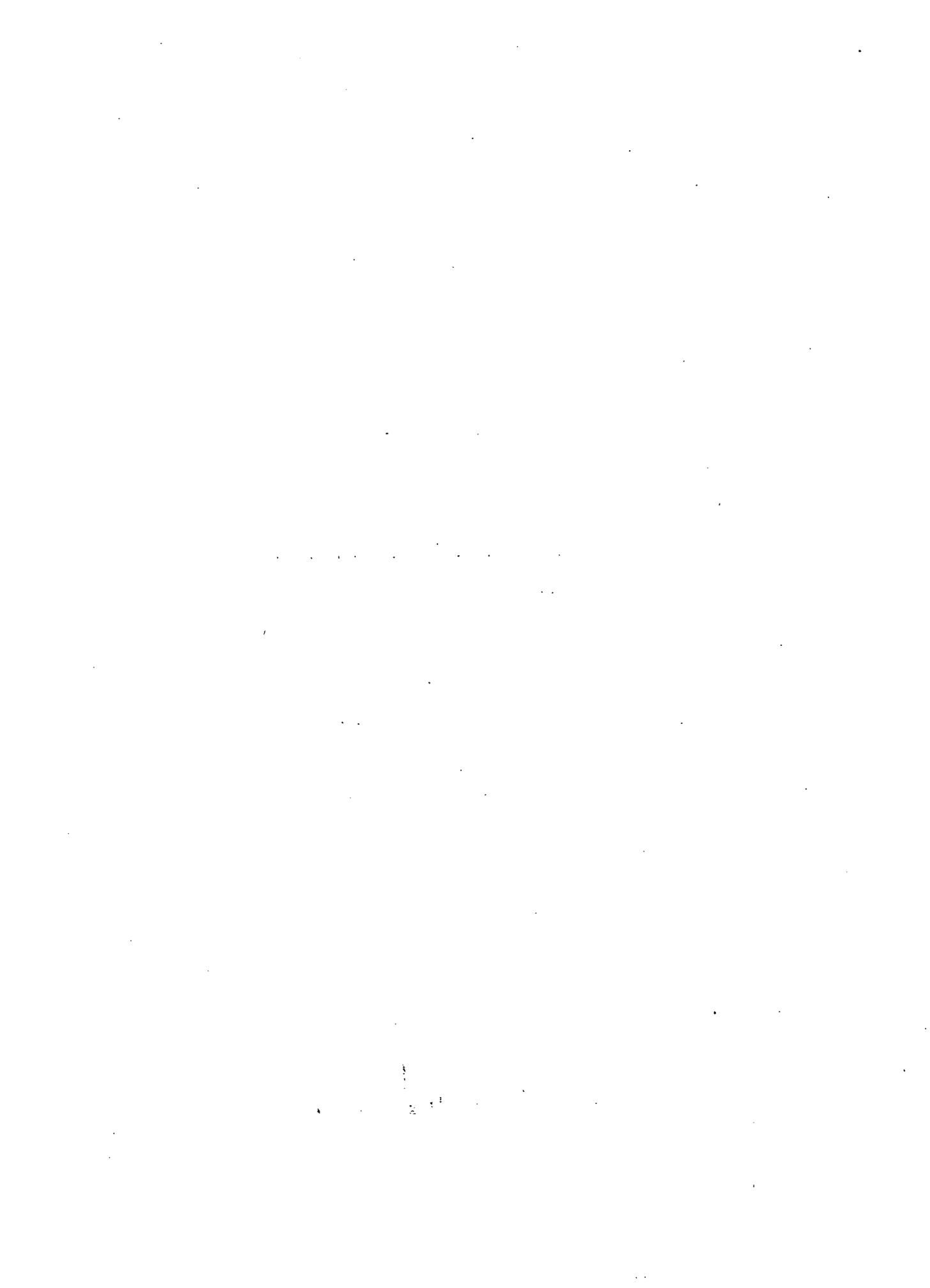
Como conclusiones y resumen de sus observaciones, proponen los autores los aparatos respiratorios de salvamento, que hoy por hoy consideran preferibles; enumeran las condiciones generales á que han de satisfacer esos aparatos y que actualmente pueden exigirse y exponen, en el resumen, la organización que debiera tener el servicio de salvamento en las minas, contando además con una estación de salvamento y cámara de ejercicios en la Escuela de Minas; cuyo presupuesto detallado constituye el apéndice 6.º

Los otros diez apéndices que completan la obra tratan: el 1.º, de grisimetría; el 2.º, de la fábrica de Berlín, llamada Sanerstoffabrik; el 3.º, de la visita de la fábrica de Dräger, situada en Lübeck; el 4.º, de la galería de pruebas de Gelsenkirchen; el 5.º, de la galería de pruebas de Polnisch-Ostrau, y el 7.º, de la Escuela de Minas de Bochum. El 8.º es el prospecto del aparato Shamrock; el 9.º trata del aparato Dräger; el 10, muy extenso y con numerosos grabados, explica con todo detalle el aparato denominado neumatógeno, y, finalmente, el 11 trata ligeramente de los aparatos de aire líquido.

Suele ser defecto grave de las obras análogas á esta que acabamos de examinar, el manifiesto empeño de los autores de lucir sus conocimientos, dejando en término tan lejano, que á veces resulta borrado por completo, el fin primordial de su trabajo, que debe ser proporcionar datos útiles al lector. De este pecado está libre, en absoluto, la obra de los Sres. Hauser y Ariza, en la que todo se ha sacrificado á la claridad y á la utilidad que para los demás debe tener, sin que esto impida que se destaque la manifiesta competencia de sus autores, puesta de relieve por el acierto en lo que dicen y por las muchas observaciones y juicios propios que emiten.

\*\*\*

**Relaciones mensuales de la Asociación Filántrica,  
Novedades ocurridas en el personal, etc., etc.,  
correspondientes al año de 1907.**



# CUERPO DE INGENIEROS DEL EJÉRCITO

---

## RELACIONES MENSUALES

de la

## ASOCIACIÓN FILANTRÓPICA

Novedades ocurridas en el personal, etc., etc.,

correspondientes al año de 1907.



MADRID  
IMPRESA DEL MEMORIAL DE INGENIEROS

—  
1907



# ASOCIACIÓN FILANTRÓPICA DEL CUERPO DE INGENIEROS DEL EJÉRCITO.

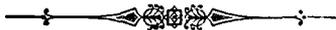
BALANCE de fondos correspondiente al mes de noviembre de 1907.

Pesetas.	DATA.	Pesetas.
Existencia en 31 de octubre . . . . .		57.616,98
<b>CARGO.</b>		
Abonado durante el mes:		
Por el 1. <sup>er</sup> Regimiento mixto. . . . .		76,80
Por el 2. <sup>o</sup> id. id. . . . .		91,00
Por el 3. <sup>er</sup> id. id. . . . .		96,80
Por el 4. <sup>o</sup> id. id. . . . .		82,75
Por el 5. <sup>o</sup> id. id. . . . .		83,60
Por el 6. <sup>o</sup> id. id. . . . .		56,75
Por el 7. <sup>o</sup> id. id. . . . .		83,20
Por el Regim. de Pontoneros. . . . .		83,80
Por el Bon. de Ferrocarriles. . . . .		61,45
Por la Brigada Topográfica. . . . .		21,05
Por la Academia del Cuerpo. . . . .		141,25
En Madrid. . . . .		813,55
Por la Deleg. <sup>n</sup> de la 2. <sup>a</sup> Región. . . . .		117,85
Por la id. de la 3. <sup>a</sup> id. . . . .		102,50
Por la id. de la 4. <sup>a</sup> id. . . . .		100,00
Por la id. de la 5. <sup>a</sup> id. . . . .		99,05
Por la id. de la 6. <sup>a</sup> id. . . . .		75,95
Por la id. de la 7. <sup>a</sup> id. . . . .		90,40
Por la id. de la 8. <sup>a</sup> id. . . . .		42,60
Por la id. de Coutu. . . . .		"
Por la id. de Melilla. . . . .		105,65
Por la Com. <sup>a</sup> de Mallorca. . . . .		59,30
Por la id. de Menorca. . . . .		35,75
Por la id. de Tenerife. . . . .		43,60
Por la id. de Gran Canaria . . . . .		"
<i>Suma el cargo</i> . . . . .		<u>60.181,63</u>
	Nómina de gratificaciones del escribiente y del cobrador. . . . .	75,00
	<i>Suma la data</i> . . . . .	<u>75,00</u>
	<b>Resumen.</b>	
	Importa el cargo. . . . .	60.181,63
	Idem la data. . . . .	<u>75,00</u>
	<i>Existencia en el día de la fecha.</i>	<u>60.106,63</u>
	DETALLE DE LA EXISTENCIA.	
	En el Banco de España. . . . .	33.273,95
	En la Caja de Ahorros. . . . .	<u>26.832,68</u>
	<i>Total igual</i> . . . . .	<u>60.106,63</u>
	<p>NOTA.—Durante el presente mes no ha habido alteración en el número de socios, existiendo, por tanto, los 663 que figuraron en el balance de octubre último.</p> <p>Madrid, 30 de noviembre de 1907.—El teniente coronel, tesorero, GUILLERMO DE AUBAREDE.—V.<sup>o</sup> B.<sup>o</sup>.—El general, presidente, GÓMEZ.</p>	

## CONVOCATORIA

Con arreglo á lo dispuesto en el artículo 19 del Reglamento de esta Asociación, y para los efectos que el mismo artículo determina, se celebrará Junta general ordinaria en el local que ocupa la Sección de Ingenieros del Ministerio de la Guerra, el día 4 de enero próximo á las cinco de la tarde.

Madrid, 1.<sup>o</sup> de diciembre de 1907.—El General, Presidente, José Gómez.

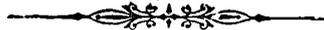


# NOVEDADES OCURRIDAS EN EL PERSONAL DEL CUERPO

## EN EL MES DE OCTUBRE DE 1907.

Empleos en el Cuerpo.	Empleos en el Cuerpo.
<i>Nombres, motivos y fechas.</i>	<i>Nombres, motivos y fechas.</i>
<i>Retiros.</i>	
C. <sup>1</sup> Sr. D. Viconte Mezquita y Paus, se le concede para esta corte, por haber cumplido la edad reglamentaria, siendo baja en el Cuerpo en fin del mes actual.—R. O. 13 noviembre.— <i>D. O.</i> núm. 252.	C. <sup>n</sup> D. Justino Alemán y Báez, se le concede la gratificación anual de 600 pesetas, correspondiente á los diez años de efectividad en su empleo y á partir desde 1.º de diciembre próximo.—R. O. 23 noviembre.— <i>D. O.</i> núm. 262.
<i>Ascenso.</i>	
A Capitanes.	
1.º T.º D. Joaquín de la Llave y Sierra.—R. O. 4 noviembre.— <i>D. O.</i> núm. 245.	» D. Martín Acha y Lascaray, íd. íd., por íd. íd.—Id.—Id.
» D. Antonio Notario y de la Muela.—Id.—Id.	
<i>Cruces.</i>	
C. <sup>1</sup> Sr. D. Ramiro de la Madrid y Ahumada, se le concede la Placa de la orden de San Hermenegildo, con la antigüedad de 26 de julio de 1907.—R. O. 14 noviembre.— <i>D. O.</i> número 254.	» D. Carlos Barutell y Power, á la Inspección general de los Establecimientos de Instrucción é Industria militar.—R. O. 21 noviembre.— <i>D. O.</i> núm. 259.
T. C. D. Luis Valcárcel Arribas, íd. íd., con id. de 31 de agosto de 1907.—R. O. 21 noviembre.— <i>D. O.</i> núm. 260.	» D. José Claudio y Pereira, al 6.º Regimiento mixto.—R. O. 26 noviembre.— <i>D. O.</i> número 263.
C. <sup>n</sup> D. Benito Chías y Carbó, íd. la cruz de íd., con la antigüedad de 31 de agosto de 1907.—R. O. 28 noviembre.— <i>D. O.</i> núm. 266.	» D. José Navarro y Sánchez, al 7.º íd. íd.—Id.—Id.
<i>Recompensa.</i>	
1.º T.º D. Román Ingunza y Lima, se le concede la cruz de 1.ª clase del Mérito Militar, con distintivo blanco, por llevar más de cuatro años ejerciendo el cargo de profesor en la Escuela de Telegrafía del batallón de Ferrocarriles.—R. O. 18 noviembre.— <i>D. O.</i> número 257.	» D. Federico Molero y Levenfeld, al íd. íd.—Id.—Id.
	» D. Joaquín de la Llave y Sierra, ascendido, supernumerario en la 1.ª Región, continúa en igual situación.—Id.—Id.
	1.º T.º D. Juan Gómez y Jiménez, de la Compañía de Telégrafos del 2.º Regimiento mixto, al mismo Regimiento.—Id.—Id.
	» D. Fernando Balseiro y Flores, del 2.º Regimiento mixto á la Compañía de Telégrafos del mismo Regimiento.—Id.—Id.
	» D. José Vallespin, y Cobián, á
	<i>Sueldos, haberes y gratificaciones.</i>
	<i>Destinos.</i>

Empleos en el Cuerpo.	Nombres, motivos y fechas.	Empleos en el Cuerpo.	Nombres, motivos y fechas.
	la Compañía de Telégrafos de Tenerife.—R. O. 26 noviembre.— <i>D. O.</i> núm. 263.		taria, siendo baja en fin del corriente.—R. O. 27 noviembre.— <i>D. O.</i> núm. 264.
1.º T.º	D. Luis Blanco y Aguirre, á la Compañía de Telégrafos de Gran Canaria.—Id.—Id.		<i>Destinos.</i>
	<i>Reemplazo.</i>	C. M. D.	Angel Castañeda y García de Yébenes, á la Comandancia de Ciudad-Rodrigo.—R. O. 25 noviembre.— <i>D. O.</i> número 262.
C.º	D. Joaquín Llavanera y Alférez, con residencia en la 1.ª Región, por un año, como plazo mínimo.—R. O. 18 noviembre.— <i>D. O.</i> núm. 256.		<i>Sueldos, haberes y gratificaciones.</i>
	<i>Matrimonios.</i>	C. M. D.	José Quirós y Romero, se le concede el sueldo anual de 4250 pesetas, por haber cumplido treinta años de efectividad de servicio, desde que ascendió á oficial celador de fortificación de 3.ª clase.—R. O. 8 noviembre.— <i>D. O.</i> número 249.
C.º	D. Joaquín de la Llave y Sierra, se le concede licencia para contraerlo con doña María del Carmen Alas.—R. O. 11 noviembre.— <i>D. O.</i> núm. 250.	M. de O. D.	Miguel Miarnau y Bofill, id. id. de 2750 pesetas, por haber cumplido diez años de efectividad en su empleo.—R. O. 22 noviembre.— <i>D. O.</i> número 261.
1.º T.º	D. Ramón Ríos Balaguer, id. con doña Guadalupe García Herrero.—R. O. 25 noviembre.— <i>D. O.</i> núm. 263.		D. José Calafell y Juan, id. id. de 2750 pesetas, por id. id.—Id.—Id.
	PERSONAL DEL MATERIAL		
	<i>Retiro.</i>		
A. de O. D.	Manuel de Priego, por haber cumplido la edad reglamen-		



# ÍNDICE

---

## **Asociación Filantrópica del Cuerpo de Ingenieros del Ejército.**

	Págs.
Acta de la Junta general ordinaria celebrada el día 25 de enero de 1907.....	1
Balance de fondos, correspondiente al mes de enero de 1907.....	2
Idem de id. á febrero.....	5
Idem de id. á marzo.....	13
Idem de id. á abril.....	17
Idem de id. á mayo.....	21
Idem de id. á junio.....	25
Idem de id. á julio.....	29
Idem de id. á agosto.....	33
Idem de id. á septiembre.....	37
Idem de id. á octubre.....	42
Idem de id. á noviembre.....	45
Convocatoria para la reunión reglamentaria de 1907.....	45
<b>Junta Inspectora del "Memorial de Ingenieros,,</b>	
Forma en que se publicarán las <i>Memorias</i> en lo sucesivo.....	6
<b>Sorteo de instrumentos.</b>	
Resultado del correspondiente al 1 <sup>er</sup> semestre de 1907.....	32

## **Novedades ocurridas en el personal del Cuerpo en el año de 1907.**

	Págs.
Mes de enero.....	3
Idem de febrero.....	6
Idem de marzo.....	13
Idem de abril.....	18
Idem de mayo.....	22
Idem de junio.....	26
Idem de julio.....	29
Idem de agosto.....	34
Idem de septiembre.....	38
Idem de octubre.....	43
Idem de noviembre.....	46

### **Relación del aumento de la Biblioteca del Museo de Ingenieros.**

1906 Diciembre, y 1907 enero...	9
1907 Febrero.....	10
Marzo.....	16
Abril.....	20
Mayo.....	35
Junio.....	36
Julio y agosto.....	40
Septiembre y octubre.....	43

### **Sociedad Benéfica de Empleados de Ingenieros.**

Cuenta correspondiente al año de 1906.....	11
--	----

