AÑO XL. NÚMERO VI. III ÉPOCA.

MEMORIAL DE INGENIEROS
DEL EJÉRCITO.
REVISTA QUINCENAL.

MADRID.—15 DE MARZO DE 1885.

SUMARIO.=*La escuela práctica del cuarto regimiento de zapadores-minadores*, por el teniente D. Mariano Rubió.—*El servicio de los ferrocarriles y de etapas en Francia.*—*Juicios estranjeros sobre una obra española.*—*Crónica.*

LA ESCUELA PRÁCTICA
DEL CUARTO REGIMIENTO
DE ZAPADORES-MINADORES. (1)

Antecedentes.—Escasos han sido hasta la fecha los trabajos de escuela práctica que ha podido llevar á cabo el cuarto regimiento del arma. Creado en 1875, poco despues de organizado, pasó (en 1877) á prestar servicio en las provincias del Norte, diseminado en pequeños destacamentos, de manera que hasta que seis compañías del mismo quedaron fijas en Barcelona, no se pudo pensar en proporcionar á las clases de tropa la instruccion propia de su instituto.

Primera escuela práctica de este regimiento de nueva creacion.—En la temporada de otoño é invierno de 1882 á 1883, se ejecutaron algunos trabajos, que tuvieron un carácter bastante modesto, debido principalmente á que el regimiento no contaba con elementos para la mayor parte de éllos, por lo que el objeto á que se tendió fué el de crear algun material de minas y puentes, al mismo tiempo que se instruía, tanto á los soldados como á los sargentos, en la construccion de materiales de ramaje, y se ejecutaban algunas sencillísimas obras.

Escuela práctica de 1884.—Queriendo dar alguna mayor importancia á los trabajos de instruccion en el campo, se formuló el correspondiente proyecto al terminar el año de 1883, para la escuela práctica de 1884, que se pretendía tuviera lugar en el invierno de 1883-1884; mas dificultades imprevistas retrasaron el principio de los trabajos hasta la primavera, siendo uno de los mayores obstáculos que hubieron de vencerse, el encontrar un terreno á propósito para llevarlos á cabo.

Semejante dificultad, que se presentará siempre en poblaciones de importancia, se resolvió aceptando para el objeto el terreno en donde debera establecerse uno de los cuarteles proyectados para esta plaza; pero este campo, por su pequeña extension, ha limitado el desarrollo de la escuela práctica y ademas tiene el inconveniente de distar unos tres kilómetros del cuartel, lo cual ha reducido mucho el número de horas destinadas diariamente al trabajo.

En la primavera se presentaron lluvias que llegaron á interrumpir los trabajos durante más de quince dias seguidos, y al llegar el mes de julio se suspendieron todos los ejercicios fuera de los cuarteles, primero por el calor excesivo, y más tarde por los temores de una invasion del cólera; de modo que hasta el mes de no-

(1) En nuestro número IV del pasado año 1884 dijimos algo de lo que se preparaba sobre esta escuela práctica, y ahora recibimos una breve relacion de los trabajos hechos, que insertamos con gusto.

viembre no se pudieron reanudar los trabajos. Todo esto explica la duracion, á primera vista excesiva, que ha tenido la escuela práctica, pues no se la ha podido dar por terminada hasta mediados de febrero del presente año.

Desde luego la forma del terreno ha impedido distribuir las obras en el campo con arreglo á cualquiera disposicion táctica, no habiéndose podido atender á otra condicion que á la de agrupar los trabajos de la misma índole para que el conjunto no presentára mal efecto.

Reducto de campaña.—La obra principal que se ha ejecutado es un reducto de campaña para una guarnicion de 250 hombres y dos piezas; su trazado es pentagonal, teniendo en cada extremo del frente de cabeza una barbeta, para batir el frente y parte del flanco de la obra. La circunstancia de ser el reducto de que nos ocupamos muy parecido en su conjunto y en los detalles al que recientemente construyó en Guadalajara el segundo regimiento, y cuya descripcion ha publicado el MEMORIAL (1) nos dispensa de explicar su organizacion, por cuanto se podra aplicar á éste lo dicho de aquél.

Sin embargo, haremos notar que el haber colocado la entrada del reducto en el lado izquierdo de los dos que forman el frente de gola, ha dado lugar á algunas dificultades de detalle al tratar de establecer las comunicaciones necesarias para conducir la pieza correspondiente á la barbeta de la derecha, por lo que nos parece preferible colocar la entrada en el centro del frente de gola, con lo que resulta mayor simetria, y por lo tanto más sencillez en las comunicaciones.

Baterías rápidas.—A un lado del reducto se ha construido una batería enterrada para cuatro piezas, con trincheras para los sirvientes y pequeños repuestos de abastecimiento para cada pieza; batería que es notable, tanto por la rapidez de su construccion como por el poco relieve que presenta.

Otra batería se ha ejecutado, imitacion de la construida por los rusos delante de Plewna. Los emplazamientos de las piezas están sobre el terreno natural y tienen la forma de un trapecio, con su base menor en la magistral de la obra. Entre cada dos emplazamientos queda formado un través trapezoidal que protege escasamente á la pieza, no pudiéndosele atribuir por su poca importancia más que el carácter de pára-cascos. Una estrecha trinchera rodea tanto los emplazamientos como los traveses, de tal manera que para la colocacion de la pieza en batería hay que establecer unos tablones que salven la anchura de dicha trinchera. Los inconvenientes que aparecen en este modelo de baterías, son principalmente lo poco rápido de su construccion y el ser de todo punto necesario que el talud interior del parapeto esté revestido, por cuanto existiendo una trinchera á lo largo de la magistral, quedaría muy separada la pieza de la cresta del parapeto si no se revistiera aquel talud.

Zapas.—Los trabajos de zapa han consistido en la ejecucion de los diversos tipos que son más recomendables, procurando que todos los soldados turnáran en estos trabajos para adquirir la instruccion práctica del zapador. Y ya que de zapas tratámos, séanos permitido hacer notar cuán poco responde ya la *Guía del zapador del malogrado comandante* Argüelles, á las ideas modernas sobre el ataque de las plazas y á lo que debía ser un libro de la naturaleza del que citamos.

No es posible desconocer hoy que el ceston relleno ha pasado á la historia, pues á la objecion de que sería utilizable contra una plaza con armamento antiguo, se puede observar que no es probable que se ataque de una manera regular una plaza mal artillada, de manera que en este caso tampoco habrá lugar á aplicar la zapa llena. Aunque en obras relativa-

(1) Véase el número 1 de 1885.

mente modernas aparezcan trabajos de aproche con el auxilio del ceston relleno, no puede admitirse racionalmente su utilidad, y por lo tanto creemos que debía suprimirse en la *Guía del zapador* al mismo tiempo que las complicadas maniobras á que se presta, y que de una manera harto sistemática aparecen descritas en aquel libro. Un estudio completo de las zapas con máscara de tierras y de las zapas profundas, llevado á cabo en sucesivas escuelas prácticas, suministraría datos de más segura aplicacion que podrían formar parte de un *Manual* reglamentario. Creémos que éste debía contener además ciertos detalles hoy poco conocidos, como son todos los que se refieren á la tramitacion y manera de presentar los proyectos en campaña, así como la descripcion y uso del material reglamentario del tren á lomo.

Téngase en cuenta que la *Guía* ha de ser para las clases de tropa un libro de texto y para los oficiales un utilísimo manual, principalmente para los trabajos de ataque de una plaza fuerte (1).

Trabajos de campamento.—Entre los trabajos de campamento han figurado: un vivac para 50 hombres, una cocina belga, un horno con el techo formado por una plancha de palastro cubierta de tierra, letrinas para oficiales y tropa, dos barracas sardas, y una semi-permanente formada de entramados de madera rellenos de ladrillos colocados en seco.

Trincheras de campo de batalla.—Á consecuencia de la real órden disponiendo que se llevaran á cabo experiencias para deducir todo lo relativo á los atrincheramientos rápidos de las tropas de infantería, se encargaron en el extranjero algunas palas de los modelos Linnemann y Wallace que, con otras que se mandaron construir en la localidad, han permitido hacer algunos ensayos. Si de éstos no puede aún deducirse nada definitivo, por lo ménos hacen comprender que nuestro soldado no es refractario el uso de estas herramientas de tamaño reducido, y que al cabo de cortísima instruccion sabe sacar todo el partido posible de la pala.

El pequeño pico que tiene el mango de la pala Wallace se utiliza perfectamente, sobre todo para romper la pequeña costra dura que á veces presenta el terreno, y además, la mayor longitud del mango y la forma más aguzada de la pala, contribuyen á que pueda usarse mejor como laya.

Estas consideraciones hacen preferible á nuestro juicio la pala Wallace, pues sus inconvenientes los tiene tambien la Linnemann; pero sin embargo, se necesitarán otras experiencias en mayor escala para ver si en ellas se confirma la superioridad que parece tener la primera sobre la segunda.

Con estos útiles se han ejecutado un sinnúmero de perfiles, tomándolos de las obras modernas y de los reglamentos extranjeros. Aunque dentro de cada tipo marcado por la posicion del tirador, los resultados han sido bastante variables, no se debe concluir que los de mas rápida construccion sean los mejores, hasta que el mayor desarrollo de las experiencias no permita consignar datos definitivos.

En nuestro concepto, para resolver la adopcion de un perfil reglamentario para la trinchera-abrigo, hay que atender á la facilidad de construccion y á la posibilidad del sucesivo perfeccionamiento de la misma.

Atendiendo á la primera condicion, la

(1) La *Guía del zapador* tiene en su redaccion las defectos inherentes á nuestra escasez de trabajos prácticos propios. Respecto á las materias que esta clase de manuales deberian contener, sería lo mejor, á nuestro juicio, que se dividieran en dos obras diversas, segun su destino; una sería la *Cartilla* ó *prontuario* del zapador, destinada exclusivamente á las clases y tropa, de redaccion muy clara, y edicion portátil y económica; y otra *Manual del oficial de zapadores*, en la que se habria de prescindir tanto de lo expuesto en la primera, como de las reglas generales peculiares de los tratados de *ataque* y *defensa* de las plazas.

(N. de la R.)

anchura no ha de ser excesivamente pequeña, pues la circunstancia de ser la primera capa de la tierra vegetal fácilmente excavable, hace que convenga con poca profundidad poder formar un parapeto de regulares dimensiones. Esta condicion la cumplen la mayor parte de los perfiles, en los cuales se acepta para la primera forma de la trinchera *(tirador echado)* la anchura de $1^{m},40$ próximamente, para la trinchera.

No nos parece que cumple tanto esta necesidad de ser fácilmente ejecutado por tropas poco expertas, el perfil triangular destinado á que desde él se haga fuego cuerpo á tierra. Hasta las tropas de ingenieros con su mayor práctica construyen con dificultad este perfil; y considerando además, que al ejecutarlo se prescinde de una parte de la primera capa de tierra, para excavar á alguna mayor profundidad en la parte posterior, precisamente cuando más precioso es el tiempo, creémos que se debe rechazar en absoluto el referido tipo.

La perfectibilidad la cumplen mal los perfiles sin berma, por cuanto no existiendo ésta desde el principio de la construccion, hay una pérdida de trabajo en las tierras que en parte vuelven á caer en la trinchera. Su principal defecto estriba en la dificultad de salir de la trinchera avanzando las tropas que la ocupen, dificultad que limitará la eficacia de una reaccion ofensiva en el caso de que la línea atrincherada sea objeto de un ataque á viva fuerza. La ventaja de que con dichos perfiles se acerca el parapeto al tirador es ilusoria, pues el tirador puede aproximarse al parapeto cuanto quiera aunque exista la berma. Los perfiles que fijan una misma berma para todos los tipos, independientemente de la posicion del tirador, creémos que tienen la desventaja que dicha igualdad en la anchura de la berma no existirá de hecho, á no ser que se limpie ésta cada vez que aumente la excavacion.

Una circunstancia que tampoco debe olvidarse, es la de que un jefe al ordenar la construccion de la trinchera-abrigo, no podrá en general precisar el tiempo que habrá disponible para excavarla, y por lo tanto, no podrá de antemano decir si debe ser para tirador echado, rodilla en tierra ó de pié, de manera que el trazado debe ser el mismo para todos los tipos, y la trinchera utilizable en todos los períodos de su construccion.

Teniendo en cuenta lo que acabamos de indicar, creemos que podian adoptarse los siguientes tipos, variantes de uno mismo. Primera forma: tirador echado. Escavacion trapezoidal ó rectangular, segun la calidad del terreno, de $1^{m},40$ de anchura y $0^{m},25$ de profundidad, y la berma de $0^{m},30$; utilizable desde el principio de la construccion, colocando el tirador las piernas algo recogidas en la excavacion, echado sobre el costado izquierdo, el codo en la berma, el fusil descansando sobre el parapeto, sostenido además por la mano izquierda, y la mano derecha libre. Segunda forma: al seguir la construccion la berma tiende naturalmente á desaparecer, pues las tierras se echan en la cresta; queda, por lo tanto, reducida á la mitad (unos 15 centímetros) haciendo fuego el tirador rodilla en tierra, el codo apoyado en la berma y el cuerpo echado hácia adelante, para aproximar la cabeza al parapeto. Tercera forma: al excavar ésta, la berma disminuirá algo, pero debe procurarse que no desaparezca del todo, para no limitar la facilidad de las salidas.

A pesar de lo que acabamos de indicar, creemos que las mejores ó peores condiciones de un perfil no pueden precisarse matemáticamente; de manera que sólo unas experiencias ejecutadas en toda clase de terrenos por un batallon de infantería, podría dar alguna fijeza á los resultados obtenidos.

Trabajos de mina.—La escuela de minas ha consistido en la construccion de varias galerías rectangulares, ojivales y trapeciales, y así como varios pozos y ra-

males de combate y á la holandesa. El terreno era en general poco consistente, pero áun así se pudo prescindir de encofrar lateralmente la mayor parte de los intervalos del ramal de primera ordinario.

Por la desigualdad en la dureza del terreno no se pudo comprobar la velocidad relativa del trabajo en las diversas clases de galerías; pero al parecer poca ventaja podrá tener la forma ojival, á causa de la dificultad de colocacion de las tablas y de ser más complicada la excavacion. La trapecial reune los inconvenientes de la anterior, sin que ninguna ventaja especial la haga preferible.

En el extremo de una galería se colocó un hornillo subcargado, de 3 metros de l. m. r. con atraque de tierra y ladrillo y dos barricadas en los extremos, que llamó la atencion por la matemática exactitud con que el embudo resultó conforme á lo que se habia calculado.

Roturas con dinamita.—Variadas experiencias se han llevado á cabo con la dinamita para la rotura de diversas piezas de hierro y madera. Para estas últimas, las fórmulas resultaron comprobadas, pero en las piezas de hierro, y particularmente las cilíndricas, no se obtuvo el mismo resultado, tratándose, como se trataba, de piezas sueltas y que por lo tanto no estaban en las mismas condiciones que si hubiera formado parte de un entramado. La colocacion de la carga influye de una manera notable en los resultados, de manera que, por ejemplo, en una viga T sencilla, colocadas dos cargas iguales á ambos lados del alma, no produjeron otro efecto que romper la tabla. En las piezas cilíndricas, con la carga colocada rodeando la pieza, apénas se notaba el menor resultado, miéntras que estableciéndola reunida sólo á un lado, doblaba las barras, aunque sin romperlas. Para llegar á este resultado se ensayó con bastante éxito el colocar tres cargas, una á un lado y dos en el opuesto y á los extremos de la primera, obteniéndose en algunas experiencias mejor resultado colocando sólo dos cargas opuestas, de manera que distáran sus centros próximamente la longitud del cartucho. Este par de cargas llegaba algunas veces á lanzar, dando vueltas, á uno de los pedazos de las piezas. Un cable de alambre de $0^m,035$ de diámetro, sólo se pudo romper con esta disposicion de las cargas (1,140 kilógramos dividida en dos iguales), colocados á $0^m,05$ los extremos de los cartuchos.

La gran exactitud con que han de estar construidos los cebos para efectuar las voladuras con el explosor Breguet, hace creer que en algunos casos sería de resultados más seguros la bobina Rumkorf para este objeto.

Fogatas.—Aunque para la instruccion de la tropa se construyeron seis fogatas de diferentes tipos, no pudo hacerse ninguna observacion, pues atendida la posicion del campo, hubo necesidad de cargarlas con tierra en vez de piedras, por tenerlas que volar dentro de poblado.

Puentes del momento.—Cuatro han sido los modelos de puentes construidos en la escuela práctica. Uno de caballetes formados con postes telegráficos; otro en que la estabilidad está asegurada por la disposicion de las vigas sin necesidad de ensamblanduras ni enlaces, permitiendo el paso de la artillería; y dos de cuerdas. En el primero de éstos las viguetas del puente están suspendidas por medio de cuerdas del vértice de dos pares de madera, cuyo modelo, aunque de construcion algo difícil, es perfectamente estable, permitiendo el paso de los mayores pesos que puedan circular en campaña. En el segundo, que es colgante, parten las cuerdas de dos montantes colocados en los extremos del puente, cuyas cumbreras están colocadas á $2^m,60$ sobre el nivel del mismo. Al construirlo se ha podido observar el alargamiento que sufren las cuerdas nuevas si no se toman ciertas precauciones al colocarlas; por cuanto establecido el puente horizontalmente á la altura de las cumbre-

ras de los montantes, por su propio peso bajó cerca de dos metros, cuyo descenso aumentó considerablemente al aumentar algo la carga: con el objeto de precisar el resultado se llevaron á cabo algunas experiencias sobre el alargamiento de las cuerdas, que permitieron construir el puente en buenas condiciones.

Telégrafos.—Además de los trabajos que llevamos indicados se estableció en el campo una línea telegráfica para la instruccion de las clases de tropa, poseyendo hoy el regimiento material para dos estaciones y para un kilómetro de línea.

Talleres de carpintería y herrería.—En el cuartel se estableció un taller de carpintería, en el que los soldados construyeron, mientras estuvo suspendida la escuela práctica, todo el material de minas que hoy cuenta un desarrollo de cerca de cien metros y además todos los elementos que han sido necesarios para los puentes. Se pensó establecer tambien un taller de herrería cuyo material se ha adquirido, pero la falta de local á propósito ha hecho demorar la ejecucion de esta idea, hasta que se pueda colocar en el campo que se adopte definitivamante para las sucesivas escuelas prácticas.

Biblioteca.—Gabinete topográfico.—El regimiento cuenta tambien con una modesta biblioteca, que se procurará aumentar, así como con un gabinete topográfico para trabajos en el campo y reconocimientos. Estos elementos, junto con la adquisicion de herramientas y material, permitirán dar en adelante más importancia á las escuelas prácticas, al mismo tiempo que contribuirán á que el regimiento pueda en cualquier caso prestar los importantes servicios que nuestras tropas han de llevar á cabo en campaña.

* * *

En el dia 24 de febrero visitaron los trabajos descritos, el Excmo. Sr. capitan general interino, el Excmo. Sr. comandante general de ingenieros del distrito y varios Sres. brigadieres con mando en Barcelona, quienes despues de inspeccionar detenidamente los trabajos, presenciaron las voladuras de fogatas, demoliciones con dinamita, y hornillos de mina, manifestando al fin al señor coronel del regimiento su satisfaccion por la extension, clase y perfeccion de los trabajos ejecutados en la escuela práctica.

MARIANO RUBIÓ.

EL SERVICIO
DE FERROCARRILES Y DE ETAPAS
EN FRANCIA.



Con fecha 7 de julio de 1884, fué creada por el presidente de la República francesa, una direccion general de caminos de hierro y de etapas en los ejércitos, que tiene por objeto armonizar los servicios de ferrocarriles y de etapas á retaguardia de las tropas en operaciones, reuniendo ambos servicios bajo una direccion única.

El decreto es un documento notable que vámos á extractar ligeramente, y por ser demasiado extenso dejamos de insertarlo íntegro, como desearíamos, pues es digno de estudio por la aplicacion que pudiéran tener para nosotros sus preceptos.

El título 1.º del citado decreto detalla el objeto de los servicios á retaguardia del ejército, que abraza en su conjunto cuanto tiende á asegurar la facilidad y continuidad de las relaciones entre el ejército y el territorio nacional, abastecimientos, retirada de enfermos y heridos, prisioneros, etc.; servicio y seguridad de las vías de comunicacion de todas clases que quedan detrás del ejército, alojamientos, almacenes, servicio de policía á retaguardia del ejército, organizacion y administracion del territorio ocupado al enemigo, mientras nombra el gobierno autoridades especiales, etc.; mision compleja, como su solo enunciado demuestra, repartida entre el servicio de los ferrocarriles y el de etapas, reunidos bajo

una direccion única, para que, como ya hemos dicho, haya entre ellos una concordancia absoluta.

El título 2.° lleva por epígrafe: *Direccion general de los servicios á retaguardia de muchos ejércitos reunidos bajo un mando único en el mismo teatro de operaciones.*

En este caso el conjunto de los servicios á retaguardia está dirigido por un oficial general, que se titula director general de ferrocarriles y etapas, y que reside en el cuartel general.

Sus atribuciones son: primero, la direccion seperior del servicio de ferrocarriles, y segundo, la vigilancia del servicio de las etapas. Empieza á funcionar tan pronto como ha terminado la concentracion de las tropas, y está auxiliado por un estado mayor, cuya jefatura ejerce.

Acordada la base de operaciones, que es evidente puede variar durante una campaña cuantas veces sea necesario, el servicio de las vías férreas está asegurado: primero, por las compañías de los ferrocarriles y la delegacion de la comision militar superior establecida en Francia á la inmediacion del ministro de la Guerra (y cuya creacion se propone tambien para nuestro país en el proyecto de reglamento presentado á la aprobacion de la superioridad) la que ejerce su accion desde las estaciones de tránsito al interior del país; y segundo, por la direccion de ferrocarriles de campaña (que tambien figura en el proyecto de reglamento español), desde dichas estaciones al teatro de la guerra, cuyo servicio ya está encomendado á las tropas de ingenieros.

Tanto la delegacion citada como la direccion de ferrocarriles de campaña, residen en el cuartel general, y están bajo la autoridad del director general de ferrocarriles y etapas.

En cuanto al servicio de las etapas, se organiza por cuerpos de ejército, dirigido en cada caso por un oficial general director de etapas, á las órdenes del jefe de estado mayor general y dependiendo al mismo tiempo del director general de ferrocarriles y etapas, y cuyas funciones se definen por un reglamento especial.

Establece el mismo título los servicios del director general de ferrocarriles y etapas, sus atribuciones y sus relaciones con los directores generales de las diferentes armas é institutos.

El título 3.° se ocupa de la direccion del servicio de etapas en un cuerpo de ejército que forma parte de un ejército de operaciones.

En este caso, el general director de etapas dirige este servicio en la zona asignada al cuerpo de ejército, ó á retaguardia de él, bajo la autoridad del jefe de estado mayor general; empieza sus funciones al propio tiempo que el director general de ferrocarriles y etapas, y reside, bien en el cuartel general, bien algunas jornadas á retaguardia, segun crea conveniente el general comandante del cuerpo de ejército á que está afecto, secundándole en sus funciones un estado mayor, y jefes de artillería, ingenieros, administracion, sanidad, justicia, etc., que sirven directamente á sus órdenes.

El mismo título establece en conjunto sus obligaciones.

El título 4.° se ocupa de la direccion del servicio de ferrocarriles y etapas en un cuerpo de ejército que opera aisladamente, en el que un oficial general debe encargarse de la direccion del conjunto de servicios á retaguardia de aquél, con el título de director superior de los ferrocarriles y etapas, dependiendo del jefe de estado mayor general, residiendo en el cuartel general, y teniendo á sus órdenes un estado mayor, una delegacion de la comision militar superior de ferrocarriles y una direccion de los ferrocarriles de campaña.

Sus atribuciones son las mismas que las del director general de ferrocarriles y etapas, detalladas en el título 2.°, respecto á ferrocarriles, y las de este mismo director, unidas á las del de etapas de un cuerpo de

ejército, respecto á este último servicio.

Finalmente, como precepto general, se ordena que se acomoden las disposiciones que rigen sobre la materia, y especialmente el reglamento para el servicio de los ferrocarriles, á las disposiciones del reciente decreto.

Ocioso nos parece entrar en discusion acerca de la conveniencia del paso dado en el ejército francés, pues sus ventajas son evidentes. Todo en efecto es poco para la guerra; creémos que ésta debe evitarse cuanto se pueda, porque aún la más gloriosa deja hondas heridas en el país, que tardan mucho en cicatrizarse, pero una vez resuelta no debe escatimarse nada, sino por el contrario concurrir á un fin comun todas las fuerzas vivas de la nacion, y no acudir á la defensa aisladamente y obrando cada cual por su propia cuenta, sino armónica y ordenadamente; y bajo este punto de vista no cabe duda que la creacion de la direccion general de que se trata es muy ventajosa, puesto que asegura no sólo la reunion de hombres necesarios, sino que prevee la pronta y fácil organizacion de refuerzos detrás de la base de operaciones, su reunion al ejército, los abastecimientos de todas clases, en víveres, material de guerra, etc., desembaraza al mismo ejército prontamente de lo que pueda estorbarle ó impedir su movilidad, en una palabra, establece el órden, que es uno de los elementos de éxito, y aunque nuestra gloriosa campaña de la independencia á principios de este siglo, pueda parecer en contraposicion con este órden de ideas, los tiempos y las cosas han variado de tal manera, que dudamos mucho que hoy pudiéramos con elementos análogos alcanzar el resultado entónces obtenido; y por otra parte, pudiéramos asegurar que á haber estado España en 1808 preparada para la defensa, la guerra hubiese durado mucho ménos tiempo, al verse secundado eficazmente el entusiasmo patriótico de todas las clases sociales, por las instituciones militares.

Nuestro reglamento de trasportes militares por ferrocarril, redactado despues de estudiar los que rigen en los países de Europa más adelantados en asuntos militares, tiene muchos puntos de contacto con el que rige en Francia, que despues de todo es la nacion más asimilable á la nuestra por muchos conceptos; y aunque consideramos facilísima la aplicacion de la creacion de la direccion general de que se trata á nuestro país, con las modificaciones que un detenido estudio hiciese necesarias, desgraciadamente no lo esperamos, pues las causas que todos conocemos y que por patriotismo no detallámos, esterilizan el buen deseo de todos los ministros de la Guerra y nos impiden entrar francamente por el camino del verdadero progreso en nuestras instituciones militares.

Con el decreto citado y el reglamento vigente en Francia para el servicio de los ferrocarriles, faltaba sólo otro para el servicio de las etapas, cuya redaccion fué encomendada á una comision presidida por el general Foy, y compuesta de jefes de todas las armas: ésta, como resultado de su trabajo, presentó un reglamento que fué aprobado por el ministro en 21 de agosto de 1884.

La extension de dicho documento nos impide tambien dar cuenta detallada de él, y nos limitarémos á copiar el ligero extracto de la exposicion ó informe con que la citada comision presentó el reglamento al ministro de la Guerra.

«La buena organizacion de los servicios de retaguardia del ejército no puede obtenerse á juicio de la comision sino con las condiciones siguientes:

1.º Constituir para muchos cuerpos de ejército una direccion general, llamada de ferrocarriles y etapas, encargada de asegurar la unidad de funciones y de coordinar los esfuerzos de los servicios paralelos de las etapas de los diversos cuerpos de ejército con los de los organismos que centralizan el servicio de las vías férreas en el cuartel general y en el ministerio de la Guerra.

2.° Comprender bajo la denominacion de *Servicio de las etapas* el conjunto de servicios á retaguardia, distintos de el de ferrocarriles, y organizar este servicio por cuerpos de ejército, confiando su direccion á una autoridad dependiente de la que ejerce el mando superior, secundada por representantes de los diversos servicios generales.

3.° Crear á retaguardia del ejército una zona en la que, desde el principio de las operaciones, ejerza su accion el director general de ferrocarriles y etapas.

»De aquí la necesidad de revisar el reglamento de ferrocarriles de 1.° de julio de 1874, trabajo que ha hecho la comision militar superior, y de redactar un reglamento sobre la organizacion del servicio de las etapas, objeto del presente, y que la comision divide en cinco títulos seguidos de cuadros, noticias y modelos.

»El título 1.° define el objeto general del servicio y las funciones del conjunto, uniéndole al servicio de los caminos de hierro, del que en general es prolongacion. En analogía con lo dispuesto en el reglamento de 1874 se crea á la extremidad de las líneas de etapa por camino ordinario, un órgano análogo al que constituyen las estaciones cabezas de etapa de guerra, á la extremidad de las porciones explotadas de líneas férreas. Este órgano, cerca del cual se hará ordinariamente la union entre el servicio de las etapas y los de los ejércitos de operaciones, sigue á los cuerpos de ejército á dos etapas próximamente á retarguardia y ha recibido el nombre de *cabeza de etapa de camino*. Los anillos de la cadena que une la cabeza de etapa de camino con las estaciones cabeza de etapa de guerra, los forman los puntos ordinarios de jornada, y en caso de alargamiento de la línea de etapas, los puntos principales, que se convierten en centros de mando y de explotacion de los recursos del país, en los que pueden crearse almacenes destinados á alimentar los convoyes de requisa, los cuales alimentan á su vez los convoyes auxiliares unidos á las cabeza de etapas de camino, encargadas del abastecimiento de los cuerpos de ejército.

»Esta organizacion parece responder á las dos condiciones esenciales de un servicio de etapa, que debe asegurar el movimiento y permitir la explotacion de los recursos del territorio.

»El título 2.° hace constar sumariamente el papel del director general bajo el punto de vista del servicio de las etapas, y define la accion de un jefe de estado mayor, especialmente en lo que concierne á la telegrafía militar de las etapas, cuya red no debe reservarse exclusivamente á cada cuerpo de ejército.

»El título 3.°, que es el más importante, está consagrado á la organizacion y funciones de los diversos órganos ó servicios de la direccion de etapas de un cuerpo que forma parte de un gran ejército.

»En su capítulo 1.° se indican las atribuciones de la direccion de etapas, enunciando los diversos elementos puestos á su disposicion; se establece la situacion de los jefes de servicios de las etapas con el director por una parte, y con los jefes de los servicios correspondientes al cuartel general por otra; se reglamentan las relaciones del director con los cuarteles generales y con el servicio de los caminos de hierro, y por último, se establecen los poderes disciplinario y de carácter jurídico de que puede ser investido el director de etapas.

»El capítulo 2.° reglamenta el servicio de la artillería de las etapas, que se confía al director del parque, extendiendo su accion hasta el interior del territorio, por el escalon ó escalones que unan al parque con los arsenales. Este servicio tiene por objeto principal el abastecimiento de municiones, agregándole algunas obligaciones secundarias, tales como hacerse cargo del material de artillería abandonado en el campo de batalla, ó tomado en las plazas, etc.

»El servicio de ingenieros de las etapas constituye el capítulo 3.° dividido en dos ramos, pero con un mismo jefe: primero, el servicio del parque del ejército, asegurando en él los útiles necesarios para los trabajos de fortificacion; y segundo, los trabajos para poner en estado de defensa la zona de las etapas, el entretenimiento ó construccion de caminos, el establecimiento ó apropiacion de los locales que los servicios hagan necesarios, etc.

»El servicio de intendencia de las etapas (capítulo 4.°), tiene por mision principal el abastecimiento de víveres, disponiendo al efecto de numerosos órganos repartidos á lo largo de las líneas de etapas, y tratando de disminuir la importancia de los movimientos de remesas desde retaguardia, creando almacenes alimentados por los recursos del país.

»El capítulo 5.°, relativo al servicio de sanidad de las etapas, reglamenta sus funciones en general, bajo el punto de vista de hospitalidad y de evacuacion de enfermos y heridos. Los detalles de ejecucion se refieren á los reglamentos del servicio de sanidad en campaña y de trasportes militares por ferrocarril.

Se define en el capítulo 6.° el servicio de justicia de las etapas.

»El capítulo 7.° organiza el servicio postal y de pagaduría de las etapas, y una noticia especial indica la composicion y modo de establecer una línea postal.

»El capítulo 8.° organiza el servicio de la telegrafía militar de las etapas, dando al director general de ferrocarriles y etapas la accion necesaria sobre el conjunto, dejando sin embargo á los jefes de servicio de telégrafos la iniciativa de que tienen necesidad.

»La comision ha comprendido en último lugar (capítulo 9.°) la reglamentacion del servicio de las comandancias de etapas. La seccion primera indica las disposiciones comunes á todas las comandancias. Las secciones siguientes dan las disposiciones especiales para las comandancias de etapa, que son por su índole especiales tambien como las relativas á estaciones, almacenes, estaciones cabezas de etapa de guerra, cabezas de etapa de camino, puntos de jornada principales.

»A fin de no alargar el texto, se han reunido en nota aparte las instrucciones que deben tener presentes los oficiales llamados á tomar el mando de las comandancias de etapas en territorio enemigo.

»El título 4.°, compuesto de un solo artículo, se refiere al título correspondiente del decreto y al título 3.° del reglamento, en cuanto á la organizacion y servicio de las etapas en un cuerpo de ejército que opere aisladamente.

»En fin, queriendo evitar numerosas repeticiones en el cuerpo del reglamento, el título 5.° resume las disposiciones generales relativas á los *mandos territoriales particulares* que pudieran crearse en la zona de retaguardia.»

Acompañan al reglamento seis notas ó apéndices: primero, el decreto de 7 de julio, creando la direccion general de ferrocarriles y etapas; segundo, una instruccion para la toma de posesion de una comandancia de etapas en territorio enemigo; tercero, un resúmen del modo de funcionar en el servicio de subsistencias; cuarto, instalacion de panaderías de campaña; quinto, organizacion y empleo de los medios de trasporte eventuales en el servicio de las etapas; sexto, composicion y modo de establecer una línea postal.

Se acompañan tambien los modelos de documentos necesarios para el servicio.

JUICIOS EXTRANJEROS
SOBRE UNA OBRA ESPAÑOLA.

En el año de 1883 publicamos en la segunda seccion de nuestro periódico, la obra titulada *Balística abreviada*, debida á nuestro compañero y eficaz colaborador, el teniente coronel, capitan del cuerpo, D. Joaquin de la Llave.

No nos toca á nosotros hablar del mérito de dicha obra, pero séanos permitido copiar lo que acerca de ella han dicho varios periódicos militares extranjeros, que no suelen ocuparse con tanta detencion de los escritos publicados en España, por más que las obras especiales y esencialmente técnicas se presten más que otras á ser comprendidas sin entender gran cosa el castellano.

La acreditada revista *Archiv für die Artillerie und Ingenieur-Offiziere des deutschen Reichsheeres* (tomo 91, página 248) dió cuenta de la referida obra en los siguientes términos:

«Bajo el título de *Balística abreviada*, ha publicado el teniente coronel, capitan de ingenieros La Llave y García un manual cuyo objeto es reunir una série de fórmulas y tablas para calcular con facilidad, rapidez y aproximacion suficiente, los elementos de las trayectorias.

»La resolucion de tales problemas es para el ingeniero muy importante en multitud de casos, principalmente en lo que se refiere á los ángulos de caida y velocidades remanentes, cuyos elementos sirven para determinar el efecto de los proyectiles en los muros y corazas. Estos datos son por lo ge-

neral desconocidos por lo que respeta á las piezas extranjeras, pero por los métodos expuestos pueden calcularse con suficiente aproximacion.

»La obra es además tan completa, que tiene aún mucho valor para los oficiales de artillería.

»Los métodos expuestos se basan principalmente en los trabajos del célebre balístico italiano Siacci, teniendo en cuenta las últimas modificaciones introducidas por el mismo y aún poco conocidas entre nosotros. Para dar una idea de este método, dirémos que uno de los principales problemas que permite resolver, consiste en la determinacion del coeficiente de reduccion *n*, que puede hallarse valiéndose de la funcion $D(v)$, en la cual se conozca la velocidad remanente que corresponda á una distancia dada; entónces *n* es la única incógnita y puede despejarse. Por ejemplo, para el proyectil Krupp de 2,8 calibres con ojiva descrita con un rádio igual á dos veces el calibre, es $n=902$. Hay que observar, sin embargo, que este valor no es constante para un mismo proyectil y sólo para las distancias usuales y hasta ángulos de proyeccion de 15 grados pueden admitirse como suficientemente aproximados los resultados obtenidos.

»El método de Siacci equivale á reemplazar la trayectoria verdadera por otra ideal, comprendida entre dos parábolas cuya base comun es el alcance, y las tangentes á la trayectoria en uno y otro extremo son las de la parábola interior y la exterior respectivamente.

»Además de este método figuran el de nuestro célebre general Otto (en sus obras *Tafeln für den Bombenwurf* y *Neue ballistische Tafeln*) simplificado por el conde de San Roberto para las trayectorias muy curvas y el tiro vertical de los morteros; y el de Chapel, basado en la ley de los cubos y publicado en el tomo XVII de la *Revue d' Artillerie*.

»El autor, con gran conocimiento del asunto y discrecion, ha formado un compendio de balística práctica, añadiendo ligeras consideraciones teóricas y algunos ejemplos á los métodos expuestos.»

La citada publicacion *Revue d' Artillerie*, tan ventajosamente conocida, dió cuenta la primera de la obra que nos ocupa, y en su número de febrero de 1884, (pág. 455), dijo lo que copiamos:

«Si desde que se ha adoptado un nuevo sistema de artillería se han descuidado algo en Francia las investigaciones sobre la balística pura, parece que en el extranjero sucede lo contrario, y que están hoy muy en moda. Todos los dias aparecen estudios interesantes y nuevos, ó descubrimientos importantes con que los balísticos de todos los países contribuyen á los adelantos de la difícil ciencia que cultivan.

»No tardarémos en exponer á los lectores de la *Revue* las investigaciones importantes debidas al coronel Mr. Hojel, de la artillería holandesa, acerca del principio mismo del cálculo balístico, la determinacion de la *fuerza de resistencia;* pero hoy nos proponemos llamarles la atencion acerca de una obra que acaba de publicarse en España con el título de *Balística abreviada, Manual de procedimientos prácticos y expeditos para la resolucion de los problemas de tiro.*

»No es un tratado de balística: su autor Mr. J. de la Llave, capitan de ingenieros y profesor en la escuela de Guadalajara, se ha propuesto principalmente en esta obrita que dedica á los ingenieros, reunir unas cuantas fórmulas y tablas que permiten resolver con gran sencillez y brevedad, al mismo tiempo que con la suficiente aproximacion, los problemas que más frecuentemente pueden ocurrrir en la determinacion de los elementos del tiro de las armas de fuego.

»Como se vé la tentativa es de las más dignas de interés y deberán aplaudirla todos los verdaderos amigos de la balística.

»Porque, en efecto, procurando que esta ciencia descienda de las ásperas y brumosas cimas del análisis elevado, será como habrá probabilidades de que se reconcilie con ella el artillero de tropas (*canonnier*) y como se podrá llegar á extenderse con utilidad hasta el campo de batalla.

»Nos apresurámos á consignar que Mr. de la Llave ha alcanzado muy felizmente el propósito que se propuso, y que su libro constituye en el momento actual, *el guía más claro y más completo que conocemos* en el dominio de la balística práctica.»

En seguida dá el ilustrado autor del

artículo (1) una idea bastante extensa del libro, y termina diciendo:

»En resúmen, la obra del capitan Mr. de la Llave, concebida con un fin esencialmente práctico, encierra en un reducido volúmen todos los elementos del cálculo balístico usual; merced al órden y á la claridad de su redaccion, es de muy fácil comprension, áun para los que solo tienen imperfecto conocimiento del idioma español, y constituye, lo repetimos, en el dia de hoy, *el formulario más cómodo y más completo* á que pueden recurrir los oficiales á quienes su servicio ó la naturaleza de sus estudios obligan en ocasiones dadas á tratar de los problemas del tiro.»

El *Bulletin de la Reunion des Officiers*, en su número de 7 de febrero de este año, (pág. 125), despues de exponer todas las materias contenidas en el libro, termina con el párrafo siguiente:

«El libro de Mr. de la Llave no es reciente, pues se publicó hace más de un año, pero desde que apareció fué apreciado en todo lo que vale. Constituye para la balística un *aide-mémoire* de los más claros y completos.»

Por último, la importante *Rivista di Artiglieria é Genio*, en un trabajo publicado en el pasado año 1884, y titulado *Intorno ad alcune recenti publicazioni di balística* ha analizado la obra de nuestro compañero y otras recientes de Mayevski, Hojel, Ingalls y Greenhill.

El autor de dicho artículo es el muy ilustrado comandante de artillería del ejército italiano Francesco Siacci, individuo de la academia italiana de ciencias, profesor de mecánica superior en la universidad de Turín, y de balística en la escuela de aplicacion de artillería é ingenieros establecida en la misma ciudad. Siacci es autor de un *Curso de balística*, en tres tomos, considerado como el mejor de los que existen; ha inventado el método para calcular las tablas de tiro que llevan su nombre y que conocen nuestros lectores; se le deben otros nuevos métodos y teoremas, y por su reputacion pasa como el primer balístico de nuestros tiempos.

Pues bien, este juez tan competente, despues de exponer en uno de sus artículos (octubre de 1884) el objeto y tendencia de la *Balística abreviada* y dar una idea de las materias de que trata, termina así:

«El capitan La Llave, aunque ingeniero, se muestra balístico tan experto como los más entendidos oficiales de artillería que se ocupan y sobresalen en estos estudios.

»El libro, redactado en estilo claro y conciso, corresponde perfectamente á su título, que es el mayor elogio que á mi juicio puede hacerse de trabajos de esta índole.»

Felicitamos cordialmente a nuestro compañero, y deseamos que haya muchas obras españolas que al traspasar el Pirineo, adquieran por su mérito la reputacion que hemos visto ha obtenido la modesta *Balística abreviada*.

(1) Mr. F. Chapel, capitan del XII regimiento de artillería del ejército frances, autor de varios artículos notables sobre balística, y de una obra interesantísima titulada *Aperçu sur le rôle des asteroïdes inferieurs dans la physique du monde*, de que se ocupó esta *Revista*, (año 1884, pág. 30).

CRONICA.

La marina inglesa ha hecho construir en los talleres de la sociedad Brush un aparato para producir luz eléctrica equivalente á 100.000 bujías: el motor es de 40 caballos de fuerza, y los carbones tienen de grueso 2 y media pulgadas inglesas (63 y medio milímetros). La intensidad del calor producido por el arco voltáico es de 500.000 grados, y se calcula que con un reflector ordinario se proyectará la luz con tanta intensidad, que permitirá leer á una distancia de 15 millas (más de 24 kilómetros).

Este aparato se destina para prevenir los ataques navales de noche, y para descubrir los torpedos; pero sería tambien de gran aplicacion en la defensa de las plazas.

MADRID:
En la imprenta del *Memorial de Ingenieros*
M DCCC LXXX V