

MEMORIAL DE INGENIEROS

DEL EJÉRCITO.

REVISTA QUINCENAL.

PUNTOS DE SUSCRICION.

Madrid: Museo de Ingenieros, calle de la Reina Mercedes.—Provincias: Secretarías de las comandancias generales de ingenieros de los distritos.

15 DE SETIEMBRE DE 1883.

PRECIOS Y CONDICIONES.

Una peseta al mes, en Madrid y provincias. Se publica los días 1.º y 15, y cada mes se reparte 40 págs. de memorias, legislación y documentos oficiales.

SUMARIO.

Noticias biográficas del brigadier de ingenieros D. José Aparici y García, por D. Luis Vidart.—Determinacion de la forma de las agujas de pararrayos, por el capitán D. Rafael Aguirre y Cavieces.—Resistencia de abrigos á prueba (continuacion).—Ordenes de fuegos escalonados en la fortificacion de campaña.—Crónica.—Bibliografía.—Novedades del personal.

NOTICIAS BIOGRÁFICAS

DEL BRIGADIER DE INGENIEROS

DON JOSÉ APARICI Y GARCÍA.

Introduccion.

Los historiadores de la literatura y de la ciencia suelen dar escasa importancia, y frecuentemente hasta pasan en silencio, á los autores de obras didáctico-militares, que castellana y propiamente hablando, debieran ser llamados *tratadistas de milicia*; puesto que en el *Diccionario de la Academia Española* (edicion de 1803) se dice que *Milicia es el arte de hacer la guerra y de disciplinar las tropas para ella*. Así lo entendian nuestros escritores militares de los siglos XVI y XVII, segun puede verse en muchos pasajes de sus libros, y singularmente en el *Espejo y disciplina militar* (1596) del maestro de campo Francisco Valdés, donde se afirma que la *Milicia* tiene tres partes: «la una es el aparato de guerra, en que entra el levantar gente, armarla, pagarla y avituallarla..... La segunda parte es la hueste, la cual contiene el marchar del campo y el alojarla. La tercera parte es el combatir con el enemigo, ora sea por mar, ora por tierra».

Conveniente y hasta necesario es restablecer el uso de la palabra *Milicia* para designar con ella *la ciencia de la guerra*; así como se llama *Jurisprudencia* á la *ciencia de las leyes*; *Política* á la *ciencia del Estado*; *Teología* á la *ciencia de Dios*, etc., etc. Dejando este asunto, que exigiria mayores desenvolvimientos de los que permite la presente ocasion, volveremos á recordar el poco aprecio que suelen hacer los historiadores de la literatura y de la ciencia, de los autores de obras militares; y este desconocimiento de lo que valen y de lo que significan en el órden intelectual las ideas y doctrinas de los *tratadistas de milicia* es origen de graves y trascendentales errores; tales como considerar, que la ciencia de la guerra, pertenece al número de las ciencias matemáticas y otros de no menor importancia. Ahora bien; para que sea reconocido el valor científico de los *tratadistas de milicia*, para que el arte militar llegue á obtener el puesto honroso y hasta preeminente, que de justicia le corresponde en la clasificacion de los conocimientos humanos; nosotros no conocemos más que un camino que seguramente conducirá á este fin, es á saber: el estudio razonado de la historia militar; porque necesariamente al querer explicar las causas de los aparentes fenómenos que en ocasiones se presentan

á la vista del historiador, ya cuando son derrotados los ejércitos, al parecer perfectamente organizados, por otros que, tambien al parecer, carecen de toda organizacion; ya cuando naciones que han dado altos ejemplos de indómito valor, parece que poco tiempo despues han perdido hasta el recuerdo de su glorioso pasado; al querer explicar las causas de estos y de otros casos semejantes, será preciso remontarse á consideraciones en las cuales se verá claramente, que la milicia, el arte militar ó la ciencia de la guerra, que ahora poco importa el nombre, se halla íntimamente enlazada con todas las llamadas ciencias morales y políticas; se verá claramente, que si por *Política* se entiende *la ciencia del Estado*, la *Milicia* es una parte de esta ciencia; y que si por *Política* se entiende, como así debe ser, *la ciencia del Estado en paz*, entonces la *Milicia* es sin duda alguna, *la ciencia del Estado en guerra*.

Entendemos, pues, fundándonos en todo lo dicho, que es grandísima la conveniencia del estudio de la historia militar, para que por este medio se llegue á conocer por la generalidad el verdadero valor de los conocimientos que requiere el ejercicio de la honrosa profesion de las armas; y esta consideracion bastaria, para que nosotros ensalzásemos á cuantos se han ocupado en *historiar la vida militar de nuestra patria*; pero existen otros motivos para acrecentar nuestras alabanzas, puesto que además del mérito profesional de estos trabajos, tienen tambien otro no menor, poner en punto de evidencia las ya olvidadas glorias científicas de nuestros *tratadistas de milicia* de los siglos XVI y XVII, y aun algunos de la siguiente centuria, cuyas obras eran traducidas y admiradas en las naciones en aquella sazón más adelantadas en las artes de la guerra. Bajo este punto de vista, han merecido bien de la patria el célebre poeta D. Vicente García de la Huerta, que publicó en 1760 una *Biblioteca militar española*; el coronel don Vicente de los Rios, que recordó en 1767 los *ilustres autores é inventores de artillería*, que habian florecido en España desde los Reyes Católicos hasta aquella fecha; el general D. Ramon de Salas, autor del *Memorial histórico de la Artillería Española*; el brigadier D. Emilio Bernaldez, por su estudio acerca del sistema de fortificacion del ingeniero Prosperí; el coronel don Adolfo Carrasco, por sus artículos de bibliografía militar; el conocido escritor D. Manuel Juan Diana, por su libro *Capitanes ilustres*; el brigadier D. Manuel Varela y Limia, por su biografía del famoso artillero é ingeniero Pedro Navarro y por su *Resúmen histórico del arma de ingenieros y de su organizacion en España*; el capitán D. Ubaldo Pasaron y Lastra, que en su libro *Milicia y Organizacion* consigna curiosas noticias acerca de la literatura militar de nuestra patria; el coronel D. Eduardo de Mariátegui, por su vida del *tratadista de fortificacion Cristóbal de Rojas*; el comandante de Infantería D. Manuel Seco y Shelly por sus apuntes para un diccionario de militares escritores titulado: *La Pluma y la Espada*; el general de ingenieros D. José Almirante, que además de ser autor de la *Bibliografía Militar de España*, tambien lo es de un

voluminoso *Diccionario Militar* (Madrid, 1869) en el cual se hallan numerosas citaciones y justísimas alabanzas de los tradistas de milicia que han florecido en España durante los siglos xvi, xvii y xviii, y el brigadier D. Martiniano Moreno, por sus artículos de literatura militar española, publicados en la *Asamblea del Ejército y de la Armada*.

Y si el ejército presenta tan ilustrados narradores de sus glorias científicas como los que acabamos de citar, la armada recordará siempre, que D. José de Vargas y Ponce y D. Martin Fernandez de Navarrete en la primera mitad de este siglo, y en los días que hoy corren, el vice-almirante D. Francisco de Paula y Pavía y los ilustres escritores D. Francisco Javier de Salas, D. Cesáreo Fernandez Duro y D. Pedro de Novo y Colson, han procurado y procuran despertar el recuerdo de nuestras antiguas glorias marítimas; glorias tan grandes que si Portugal las tiene iguales, ningún pueblo puede oscurecerlas con el brillo de otras mayores.

De propósito hemos pasado en silencio el tratar de los que han adquirido títulos á la gratitud del ejército español por sus estudios y publicaciones histórico-militares el nombre y los merecimientos del brigadier D. José Aparici, cuya biografía vamos ahora á escribir; pues nos ha parecido conveniente comenzar señalando la importancia de la ciencia de la guerra, y de los estudios que á su historia se refieren, ya se consideren estos estudios en la esfera de los principios generales, que informan la clasificación y enlace de todas las demás ciencias, ó ya se miren como parte del conocimiento de la vida de la nación española en sus manifestaciones intelectuales, más olvidadas de lo que nuestro patriotismo requiere; y después de haber hecho notar esta doble importancia que entre nosotros alcanzan los estudios histórico-militares, es cuando, manifestado ya el pensamiento que en este momento guía nuestra pluma, debemos decir que el autor del *Informe sobre los adelantos de la Comisión de Historia en el Archivo de Simancas* tiene títulos más que suficientes, para ocupar un puesto distinguidísimo entre los historiadores del arte de la guerra y de la literatura militar de España, que anteriormente hemos citado con los justos encomios que sus obras merecen.

Poniendo en claro el mérito de los escritos histórico-militares del brigadier Aparici, lógicamente se deduciría la conveniencia de que se reimprimiesen, pues años hace que se halla agotada la única edición que de ellos se ha hecho; y si tal reimpresión se hiciese, nosotros, en la presente ocasión, daríamos por ampliamente satisfechos nuestros vivos deseos de contribuir en la medida de nuestras fuerzas al progreso de la cultura del ejército español; progreso que de algunos años á esta parte es cada vez más evidente; progreso al cual debemos coadyuvar en todo lo posible cuantos hemos vestido y cuantos visten el uniforme militar, porque la cultura del ejército llegará á *civilizar la guerra*—si vale la frase—y la *civilización de la guerra* es acaso el camino más seguro para alcanzar la mayor cultura de que puedan ser capaces esas colectividades humanas, que se llaman, pueblos ó naciones.

Explicado ya nuestro criterio personal acerca de las cuestiones más fundamentales en lo tocante á la clasificación é importancia del arte y ciencia de la guerra; y explicados también los propósitos que guían nuestra pluma al escribir la biografía del ilustre brigadier de Ingenieros D. José Aparici y García, ponemos aquí término á esta introducción, recelando que algo de lo expuesto en ella pueda parecer inoportuno; pero á este reparo, si la ocasión lo consintiera, podríamos contestar demostrando que todo lo que hemos escrito se halla íntimamente enlazado con el fin primordial que nos hemos propuesto al reseñar la vida y merecimientos literarios del erudito autor del *Informe de los adelantos de la Comisión de Historia en el Ar-*

chivo de Simancas; cuyo fin primordial ya queda insinuado claramente al ocuparnos del progreso humano, en su relación con el estudio de la ciencia y del arte de la guerra.

(Se continuará.)

DETERMINACION

DE LA

FORMA DE LAS AGUJAS DE PARARAYOS. (1)



La observación de los hechos es la base sobre que descansan todas las ciencias aplicadas, base firmísima, cuya solidez tantos progresos ha permitido en todos los ramos á que tales ciencias se aplican. No es la construcción la que ménos partido ha sacado de la observación cuidadosa de los fenómenos que presentan los cuerpos sometidos á fuerzas, proporcionando así el conocimiento de leyes, de las que con el poderoso instrumento del análisis, se han deducido las formas más convenientes para que satisfaciendo la construcción á un objeto determinado, emplee un mínimo de materiales.

Vano es cuanto se quiera calcular sin que el análisis se funde en leyes perfectamente conocidas; los resultados sólo tendrán una certeza comparable á la de las hipótesis de donde se parta. En la mecánica aplicada á las construcciones tan sólo en lo referente á materiales elásticos se puede aplicar el cálculo con seguridad, y principalmente en el hierro, cuya homogeneidad en cada clase y el gran número de experiencias que con todas éstas se han hecho, hacen que sea un material perfectamente conocido, lo que permite más que con cualquiera otro acercarse y casi llegar al límite de las dimensiones que señala la mecánica. Con este material, el cálculo fundado en la observación dá las formas y dimensiones de todas las piezas de las grandes obras que atestiguan el adelanto de la construcción moderna, como dá también las formas de los pequeños detalles.

Uno de estos detalles es el tema de la presente memoria, que se refiere á la forma que ha de darse á las agujas de pararayos para que tengan con el mínimo de materia la resistencia suficiente además de la conductibilidad eléctrica que como tales pararayos necesitan.

Sabido es lo que constituye una aguja de pararayos; así que aquí nos limitaremos á consignar como dato primero del problema, lo que en sus últimas instrucciones previene la Academia de Ciencias de París.

En lo que se refiere á las agujas, dice esta corporación:

«La Academia renuncia á los pararayos de bolas.

»La comisión halla inútiles las puntas de platino; adopta para colocar en el vértice de cada aguja una flecha de cobre puro de 0^m,50 de longitud, terminada en un cono, cuyo ángulo en el vértice es de 15 grados.

»La aguja del pararayos será de hierro torjado, de una sola pieza, poligonal ó ligeramente cónica. Estará galvanizada y no pintada.

»La comisión admite que en una construcción ordinaria una aguja protege eficazmente el volumen de un cono de revolución que tiene la punta por vértice y la altura de esta aguja, medida á partir de la cumbre, multiplicada por 1,75 por radio de base.»

El diámetro de la aguja en su parte superior suele ser de 0^m,02, y así lo aconseja el señor teniente coronel Moreno en su

(1) Memoria reglamentaria presentada en 1882 por el capitán del cuerpo D. Rafael Aguirre y Cavieces.

obra sobre pararrayos; este será, pues, el menor grueso de la aguja, el que deberá aumentarse donde la resistencia lo exija, siendo la determinacion de este grueso el problema que ahora vamos á resolver.

Dos fuerzas obran sobre las agujas de los pararrayos; una, el peso propio, es completamente insignificante (áun con agujas de 12^m no llega á 50 gramos por milímetro cuadrado); pero la otra, la presion producida por el viento, puede tener gran intensidad á causa de la situacion alta y despejada que necesariamente tienen estas agujas, á las que nada protege contra los esfuerzos de la tempestad.

Como estos esfuerzos pueden ejercerse en cualquiera direccion, desde luego se comprende que la seccion circular es la que más conviene, tanto por presentar igual resistencia en todos sentidos, como porque con esta forma se disminuyen algun tanto las presiones ejercidas por el viento, con relacion á lo que serían si éste fuera normal á una cara plana de ancho igual al diámetro de aquélla, y áun cuando enfrontase la arista de un cuadrado, como á igual resistencia su diagonal sería mayor, tambien resultaría mayor la presion.

La intensidad de las presiones producidas por el viento en las tempestades no es bien conocida, pero puede adoptarse la de 277,87 kilógramos por metro cuadrado que dá Valdés para los grandes huracanes, casi igual á la adoptada por Fresnel en los faros, que es de 275 kilógramos por metro cuadrado de superficie expuesta normalmente al viento; esta presion se reduce á los dos tercios, segun el mismo Fresnel, cuando se ejerce sobre un cilindro vertical. Así pues, aquí adoptaremos 278 kilógramos por metro cuadrado para presion del viento sobre una superficie plana, y sus dos tercios, ó sea 186 kilógramos, cuando la superficie sea cilíndrica.

Como estas grandes presiones tienen corta duracion, no hay inconveniente en imponer al hierro mayor trabajo que el acostumbrado en cargas permanentes sin que llegue al límite de elasticidad; como éste es de 15 kilógramos por milímetro cuadrado y generalmente se admite que para cargas no permanentes se puede llegar hasta 12 kilógramos, adoptando la carga de 10 kilógramos por milímetro cuadrado, tendremos completa seguridad y áun un exceso de resistencia como precaucion contra las degradaciones producidas por la intemperie.

Adoptada la forma circular para la seccion de la aguja, necesitamos calcular el diámetro que en cada punto de su altura há de tener para que el trabajo del hierro no exceda de la cantidad aquí adoptada, aproximándose á ella todo lo posible sin hacer complicada la forma de la aguja para su ejecucion material.

Despreciando el peso propio por su insignificancia, queda la aguja en las condiciones de un sólido empotrado en un extremo y sometido á fuerzas normales á su longitud y proporcionales á los diámetros que en cada punto tiene. Siendo las fuerzas funcion de la forma (que es lo que se trata de determinar), el problema se complica algun tanto, aunque en último resultado se obtiene una forma de aguja muy sencilla.

Si sólo se atendiese á la resistencia, la aguja, rigurosamente cónica (sin trincar), resolveria el problema, segun luego veremos; pero como el diámetro mínimo ha de ser de dos centímetros para presentar seccion suficiente al paso de la descarga eléctrica, no es posible adoptar esta forma. Puesto que por consideraciones de conductibilidad hay un diámetro mínimo, puede conservarse éste en cierta longitud de la aguja, que ahora vamos á fijar.

Sea c este diámetro (0^m,02).

a la longitud buscada.

p la presion del viento por metro cuadrado de superficie redondeada (186 kilógramos).

R resistencia adoptada para el hierro por metro cuadrado (10.000.000 kilógramos).

I momento de inercia de la seccion (en el círculo $I = \frac{\pi c^4}{64}$).

ν la mayor distancia de un punto de la seccion á la fibra neutra ($\nu = \frac{c}{2}$)

M el momento de flexion.

El momento de flexion en la base del trozo de longitud a será:

$$M = \frac{1}{2} p a^3 c$$

y sustituyendo en la ecuacion general

$$\frac{R I}{c} = M$$

será

$$R \times \frac{\pi c^5}{32} = \frac{1}{2} p a^3 c,$$

de donde

$$a = c \sqrt{\frac{\pi R}{16 p}}$$

que con los valores de c p y R adoptados, dá

$$a = 2^m,055$$

Así pues, cuando la aguja no exceda de dos metros, es suficiente hacerla cilíndrica de dos centímetros de diámetro; pasando de esta longitud, puede dejarse en la parte superior este mismo trozo cilíndrico, pero como el acortarlo en algunos centímetros no es de gran importancia para la economía, y conviene, como veremos, dejarlo por ahora indeterminado, supondremos la aguja formada de una parte cilíndrica de longitud a y otra cuya forma vamos á determinar.

Sea x la distancia de una seccion cualquiera á la base de la parte cilíndrica. $\tau = f(x)$ el diámetro correspondiente.

El momento de flexion en la seccion considerada, se compone: primero, del momento de las fuerzas que obran sobre el trozo a , que es:

$$p a c \left(x + \frac{a}{2} \right)$$

y segundo, del momento de las fuerzas que obran en el trozo inferior hasta x ; el momento de una de estas fuerzas que obre sobre el elemento de abscisa x' es:

$$p f(x') d x' \times (x - x')$$

y por tanto el de todas es:

$$p \int f(x') (x - x') d x'$$

en que x' es la variable, cuyos límites son cero y x .

Una sencilla integracion por partes dá

$\int (x - x') \times f(x') d x' = (x - x') \int f(x') d x' + \int f(x') d x'^2$ y aplicando los límites dichos y teniendo en cuenta que para $x' = 0$ debe reducirse á cero la integral por serlo evidentemente el momento de fuerzas nulas, tendremos para momento de las fuerzas que obran en todo el trozo x el valor

$$p \int \int f(x) d x^2$$

sumando este momento y el de las fuerzas que obran sobre el trozo a , tendremos el valor del momento de flexion en la seccion x , que será:

$$M = p a c \left(\frac{a}{2} + x \right) + p \int \int f(x) d x^2$$

Y sustituyendo en la ecuacion general

$$\frac{RI}{\nu} = M$$

tendremos la ecuacion

$$[1] \frac{\pi R \zeta^3}{32} = p a c \left(\frac{a}{2} + x \right) + p \int \int \zeta dx^2$$

que nos dá una relacion entre el diámetro ζ y la abscisa x , y que integrada, nos fijaria aquel diámetro, y por tanto, la forma de la varilla.

Si no hiciera falta la seccion del diámetro c como mínimo, el segundo miembro se reduciria á su último término y quedaria satisfecha la ecuacion por el valor de

$$\zeta = x \times \sqrt{\frac{16p}{3\pi R}} = nx$$

es decir, con la forma cónica, como antes dijimos.

Volviendo á la ecuacion [1], vemos que su integracion ni es fácil ni á nada útil conduciría, por cuanto no pudiendo dar para ζ ninguna funcion racional finita de x , la forma de varilla resultaria muy complicada, y por tanto, inaplicable. Decimos que ζ no puede ser funcion racional finita de x , porque siendo el primer miembro de grado triple que ζ y el segundo superior en dos grados, para que fueran idénticos habria de ser ζ de primer grado, es decir, de la forma $c + nx$, la que sólo satisface en el caso ántes dicho de no haber parte cilíndrica. Pero si con la forma cónica $\zeta = c + nx$, no es posible satisfacer la ecuacion [1], podemos hacer que el primer miembro sea constantemente superior en una pequeña cantidad al segundo, obteniendo así un pequeño exceso de resistencia sin gran aumento de materia y con una forma sencilla.

Efectivamente, sustituyendo en [1] por ζ el valor $c + nx$ será:

$$\frac{\pi R}{32p} (c + nx)^3 \approx a c \left(\frac{a}{2} + x \right) + \int \int (c + nx) dx^2$$

ó sea:

$$\frac{32p}{\pi R} (c^3 + 3c^2nx + 3cn^2x^2 + n^3x^3) \approx \frac{a^2c}{2} + acx + \frac{cx^2}{2} + \frac{nx^3}{6}$$

ó bien:

$$\left(\frac{\pi R}{32p} n^3 - \frac{n}{6} \right) x^3 + \left(3cn^2 \frac{\pi R}{32p} - \frac{c}{2} \right) x^2 + \left(3c^2n \frac{\pi R}{32p} - ac \right) x + \left(c^3 \frac{\pi R}{32p} - \frac{a^2c}{2} \right) \approx 0$$

para cualquier valor de x .

Los dos primeros términos se anulan haciendo

$$n = \sqrt{\frac{16p}{3\pi R}}$$

El término en x se anula tambien tomando para a el valor

$$a = \frac{c}{2} \sqrt{\frac{3\pi R}{16p}} = \frac{c}{2n}$$

Y el término independiente toma el valor positivo

$$+ \frac{c^3}{24n^3}$$

Por tanto, tendremos un pequeño exceso de resistencia haciendo la aguja cilíndrica de diámetro c , en una longitud igual á $\frac{c}{2n}$ y cónica en el resto hasta la base, de manera que el diámetro en cada punto sea $c + nx$; en la base de la aguja, siendo l su longitud total, el diámetro será:

$$b = c + n(l - a)$$

Con los valores adoptados al principio para c , p y R , el coeficiente de conicidad n es:

$$n = 0,00562$$

y la longitud de la parte cilíndrica a

$$a = 1^m,78$$

Es decir, que la aguja de un pararrayos ha de tener en su parte superior hasta $1^m,78$, dos centímetros de diámetro, creciendo despues á razon de $5^{mm},62$ por metro de longitud hasta la base.

La longitud de $1^m,78$ se dividirá, segun las prescripciones de la Academia de Ciencias de París, en $0^m,50$ de cobre y $1^m,28$ de hierro, forjado como el resto de la aguja.

(Se continuará.)

RESISTENCIA DE ABRIGOS A PRUEBA.

(Continuacion.)



ABRIGOS A PRUEBA. RUPO DE CASAMATAS *i*, *k*, *l*. Construcción: las casamatas tenían $5^m,69$ de luz; estaban cubiertas con bóvedas de ladrillo de cañon seguido; la amplitud de su arco era de 130° y su espesor $0^m,95$. Sobre ellas, además de la mampostería adicional necesaria por el trasdós á dos aguas, que como en el caso anterior tenía 16 centímetros de altura en la clave, se colocó un pedraplen de $1^m,40$ de altura, formado de piedras de diversos tamaños y encima de éste una capa de tierra de 65 centímetros de espesor.

Hacia la explanada que estaba situada á uno de los lados del cuerpo de casamatas se revistió el pedraplen y la capa de tierra con cestones hasta la altura de 2 metros, estando aquéllos retenidos por barras de hierro (lám. III, fig. 3).

Disparo núm. 5. La bomba cayó sobre la casamata *l*, exactamente en la clave de la bóveda. Por el efecto del choque se deprimieron los ladrillos por el intradós hasta 13 centímetros en una extension de $1^m,80$ por $1^m,20$, siendo lanzados algunos de ellos al interior. El aparato indicador, situado debajo del punto de choque, fué derribado; los cuatro más próximos acusaban 1 centímetro de depresion.

Disparo núm. 19. El proyectil penetró en el macizo de tierras en la proximidad de los cestones del revestimiento, separó cuatro de ellos de su posicion y desgarró la mitad inferior de los dos del medio, vaciándose uno de ellos por completo. Debajo de los cestones la bomba demolió además parte de la fábrica del muro, en una extension de 2 metros de largo por 1 de ancho, con una profundidad de 65 centímetros contando desde el cordon del coronamiento. En el intradós de la bóveda se observaron algunas grietas insignificantes y una pequeña depresion en el arco interior de la ventana del muro de frente.

Disparo núm. 24. La bomba dió en el muro que divide las casamatas *k* y *u*, produciendo en la interseccion de la bóveda con aquél, una grieta que alcanzaba desde la clave hasta el nacimiento del arco.

Disparo núm. 30. La explosion tuvo lugar sobre el estribo de las bóvedas *i* y *k*, sin producir en éstas, al parecer, efecto alguno.

Disparo núm. 42. La bomba hirió la bóveda de la casamata *i* en la vecindad del muro de frente anterior, del cual se desprendieron algunos trozos de ladrillo. Tanto en el muro de frente como en la bóveda, eran visibles numerosas grietas en una extension de $2^m,16$ de largo, por $1^m,70$ de ancho.

Disparo núm. 59. El proyectil de tanteo, sin carga, cayó sobre la casamata *i* sin producir aparentemente efecto alguno.

Disparo núm. 90. La bomba tocó á la casamata *i*, en la intermediación del estribo que la separa de la *k*; reventó en el punto más débil de la bóveda *i*, deprimiendo los ladrillos del intradós que presentaba una panza de 1^m,50 por 1^m,30. La mayor salida de esta panza, en cuyo medio se abría una grieta de 4 centímetros de abertura, llegaba á 20 centímetros. Algunos ladrillos se desprendieron y la bóveda aparecía muy quebrantada en una extensión de 1 metro, alrededor del punto de la explosión.

Disparo núm. 119. La bomba hirió sobre la clave á la casamata *l*, conmovió la trabazón de los ladrillos de la bóveda y lanzó fuera algunos de ellos, apareciendo una cavidad de cerca de 75 centímetros de diámetro, y cerca de 35 de profundidad máxima en el intradós (lám. III, figs. 7 á 9).

Alrededor de esta cavidad se veía la bóveda deprimida y numerosas grietas que cubrían una extensión de 4^m,50 por 2^m,80.

Separada la tierra, se pudo observar que el proyectil había tocado precisamente en la arista ó caballete del trasdós de la bóveda (lám. III, figs. 10 á 12).

La penetración del proyectil en la masa de tierras y en la mampostería de la bóveda había tenido lugar de punta, produciendo una hoya de 60 á 65 centímetros de diámetro y 35 de profundidad.

Disparo núm. 120. El proyectil hirió á la casamata *i* sobre el estribo *h*, y reventó contra la bóveda de esta casamata, encima del arco de la puerta, que presentaba algunas grietas aisladas.

Disparo núm. 127. La bomba tocó á la *l* cerca del estribo: á causa del quebrantamiento consiguiente á la explosión, se ensancharon las grietas de la bóveda, producidas por el disparo 119.

Disparo núm. 132. El proyectil cayó sobre la mitad izquierda de la casamata *l*, reventó allí, pero no produjo efectos visibles, ensanchándose únicamente las grietas producidas por los disparos anteriores.

Disparo núm. 133. El proyectil cayó sobre la casamata *k*, reventó hácia la *i*, aumentando solamente las grietas existentes en la bóveda.

Disparo núm. 183. La bomba chocó en la mitad derecha de la casamata *l*, reventando en el plano del trasdós. El aparato indicador situado debajo del punto de choque fué derribado y desencajados ó removidos los ladrillos inferiores de la bóveda en una extensión de 2^m,30 de largo por 2 metros de ancho. Una parte de ellos se desprendió completamente y otros quedaron sujetos por el mortero, aunque flojos. Se presentó en el intradós una cavidad que por algunos puntos alcanzaba 30 centímetros de profundidad.

Separados en parte el terraplen y el pedraplen apareció deprimida la cara del trasdós en una extensión de 85 centímetros por 80, y una hoya de 43 centímetros de diámetro y 16 de profundidad.

Disparos núms. 241 y 257. Los proyectiles hirieron á la casamata *k* en la media bóveda de la derecha y cerca del muro de frente. Las explosiones produjeron pequeñas grietas hácia el riñón de la bóveda.

Disparo núm. 287. La bomba tocó á la casamata *i*, reventó en la media bóveda de la derecha y aumentó las grietas producidas por los proyectiles anteriores. Algunos ladrillos se desprendieron y otros quedaron desencajados hácia fuera unos 3 centímetros.

Disparo núm. 290. La bomba cayó sobre la casamata *k*, y reventó en la clave de su bóveda: los aparatos indicadores, situados á la proximidad del punto de choque, fueron destruidos, y el trozo de bóveda correspondiente sufrió una depresión hácia el interior de 2 á 3 centímetros.

Disparo núm. 292. El proyectil tocó también á la misma casamata, reventando igualmente sobre la clave. El aparato indicador situado debajo fué derribado, y la bóveda presentaba una panza que llegaba á 15 centímetros de salida máxima, en una extensión de 1^m,30 por 0^m,60.

POTERNA m. Construcción: la poterna tenía 2^m,21 de luz y estaba cubierta por una bóveda de ladrillo de 0^m,63 de grueso y 0^m,90 de amplitud. Sobre su trasdós, análogo al de las casamatas ya descritas, había un macizo de tierras de 3^m,63, el cual, del lado de la explanada, en la que desembocaban las casamatas, estaba revestido hasta una altura de 2^m,50 por cesterones retenidos por barras de hierro.

Disparo núm. 124. La bomba cayó en el talud de las tierras cerca del estribo izquierdo de la poterna. El efecto principal se hizo visible hácia dicho estribo, el cual, cerca de la salida, en el nacimiento de la bóveda, fué desplomado hácia el interior cerca de 2 centímetros, en una longitud próximamente de 2 metros. Dos anchas grietas en la fábrica corrían desde el arranque de la bóveda hasta la misma berma del cimiento, y una de ellas ascendía por la bóveda disminuyendo de anchura hasta que se perdía en la clave.

Disparo núm. 145. El proyectil reventó inmediato al estribo derecho y produjo algunas grietas en la dirección del eje de la bóveda y en una longitud de 4 metros.

Disparos núms. 242 y 272. Las bombas cayeron en el macizo de tierras sobre el estribo izquierdo y reventaron sin producir efectos visibles.

CASAMATAS n, o. Construcción: la casamata *n* tenía 3^m,79 de luz y la *o* 5^m,69; la primera, dividida en dos mitades por un muro perpendicular á su eje, está cubierta por una bóveda de medio punto, y la última por una de 130° de amplitud, ambas de ladrillo. Sobre la mampostería adicional para formar el trasdós (16 centímetros en la clave), descansa un macizo de tierra de 3 metros, que está revestido en la parte que dá á la explanada por cesterones de 2^m,50 de altura.

Disparo núm. 75. La bomba hirió á la casamata *o*, reventando sobre la parte de la derecha de la bóveda, y arrancando fuera de su sitio una porción de los ladrillos de la rosca inferior, resultando en el intradós una cavidad de 1^m,15 de largo por 1 metro de ancho y 15 centímetros de profundidad. Alrededor de ella se observaba una parte de la bóveda muy quebrantada, presentando una panza ó depresión de 3 metros de largo por 2 metros de ancho, en la que se veían numerosas grietas y ladrillos rotos. En la clave apareció una grieta, límite de la parte deprimida, que tenía 5 metros en sentido del eje de la bóveda (lám. III, figs. 13 á 15).

Disparo núm. 94. El proyectil penetró en la cubierta de la casamata *o*, reventó sobre el trasdós de la mitad izquierda, conmovió la fábrica en un círculo de 1 metro de radio y la deprimió en una profundidad de 3 centímetros, abriéndose algunas juntas en el intradós y apareciendo varias grietas en el arranque del arco de la puerta y en la clave del mismo.

Disparo núm. 129. La bomba penetró en el macizo de tierras, sobre el estribo situado entre las casamatas *n* y *o*, destrozando una salida de humos y lanzando á gran distancias trozos de ladrillo: en el intradós no se percibió efecto alguno.

Disparo núm. 271. La bomba hirió á la casamata *o*, reventando sobre la mitad izquierda de la bóveda: un aparato indicador marcó 2 centímetros de depresión, el muro de frente sufrió algún desplome y en la bóveda aparecieron grietas que se extendían desde el arranque hasta la clave.

Disparo núm. 288. La bomba cayó en la casamata *o*; la explosión obró contra el estribo y fué tal vez la causa de un nuevo destrozamiento de ladrillos en la cavidad producida por el disparo 215 en la casamata *n*.

Disparo núm. 309. La explosion se verificó hácia el riñon izquierdo de la bóveda, presentándose algunas grietas en el intradós.

CASAMATAS p, q, r. Construccion: su luz era de 5^m,69; las bóvedas que las cubrian, de cañon seguido de ladrillo; su amplitud 130° y su grueso 0^m,95. Sobre la mampostería adicional que formaba el trasdós se extendía una capa de tierra de 32 centímetros de grueso: en ésta se sentaba un pavimento de piedras toscas de 30 centímetros y sobre éste otro macizo de tierra de 1^m,30. En el paramento que dá sobre la explanada se habia formado un revestimiento de cestones, igual al del grupo de casamatas descrito anteriormente.

Disparo núm. 134. La bomba cayó sobre la casamata *p* y reventó en su parte derecha, cerca del estribo: un aparato indicador marcó 1 centímetro de depresion: en la bóveda se percibian grietas de poca entidad, desprendiéndose el mortero de algunas juntas.

Disparo núm. 161. El efecto del proyectil que cayó cerca del anterior, fué aumentar las grietas producidas por aquél.

Disparo núm. 196. El proyectil cayó sobre la masa de tierra de la casamata *r* y reventó en la mitad derecha de su cubierta; una gran parte de la bóveda quedó muy quebrantada y experimentó una depresion de 2 centímetros. Las numerosas grietas longitudinales y trasversales que se presentaron, hacian presumir que dicha bóveda no podría resistir el choque de una segunda bomba que cayera en el mismo punto.

Disparo núm. 225. La bomba hirió la masa de tierra de la casamata *q*, en la parte de la derecha de su bóveda; reventó, pero no produjo sobre ésta efecto visible.

Disparo núm. 314. La bomba cayó sobre la casamata *q*, reventó en la mitad izquierda de la bóveda produciendo una depresion en la fábrica, que formaba próximamente un círculo de 1^m,30 de diámetro, y en el intradós una panza de 15 centímetros de salida en su punto medio, habiéndose desprendido trozos de ladrillo y hasta ladrillos enteros. (Lámina III, figuras 16 á 19.) Separada la tierra del punto del choque se pudo observar en el trasdós de la bóveda la depresion producida por el proyectil y en su medio una cavidad de 25 centímetros de radio y 19 de profundidad.

Disparo núm. 327. La bomba tocó á la casamata *q* precisamente en la clave, aumentando los desperfectos producidos por el disparo 314.

CASAMATAS u, v, w. Construccion: las casamatas estaban formadas exclusivamente de hormigon: la luz en las *u* y *v* era 5^m,69 y en la *w* 3^m,79; las bóvedas de las dos primeras eran de medio punto y la de la última de 130° de amplitud; el espesor del hormigon en la clave era de 1^m,45 en los dos primeras y 1^m,32 en la última; la masa de tierra tenía 2^m,50 en aquéllas y 2^m,63 en ésta.

Disparos núms. 18, 48, 98, 102, 151, 155, 219, 233, 276 277. —Las bombas reventaron sobre las bóvedas de las casamatas en distintos puntos, sin producir efectos visibles en el interior.

Para observar el efecto de las explosiones en las superficies del trasdós, se separó la tierra de la casamata *w* en la parte correspondiente á los disparos 151, 219 y 277; la de la casamata *v* en el punto de choque del disparo 276, y en la *u* en el del 102. Resultó de estas observaciones que los proyectiles debieron haber reventado ántes de tocar á la fábrica de hormigon, pues sus cascos se encontraron de 60 á 90 centímetros por encima de los planos del trasdós, sobre los cuales no se observó que los proyectiles hicieran efecto alguno.

(Se continuará.)

ORDENES DE FUEGOS ESCALONADOS

EN LA

FORTIFICACION DE CAMPAÑA.



En la época actual, cuando tanto los fuegos de la infantería como los de la artillería han adquirido tan temible potencia, y se trata aún de aumentar los efectos de los primeros con la adopcion de fusiles de repeticion para el armamento normal de las tropas, es muy natural preocuparse á la vez en perfeccionar los procedimientos de la organizacion defensiva de los campos de batalla.

El *Militar-Wochenblatt* publicó en su número de 4 de abril último un estudio hecho con esta idea y que parece ha de facilitar notablemente los progresos que hay que realizar en este sentido. El autor propone un perfil defensivo dispuesto para el empleo de fuegos escalonados y que al mismo tiempo que cubra á los defensores les permita sacar de sus armas el mejor partido posible; insiste despues en las ventajas que se obtendrian organizando obras cuyo desarrollo correspondiera á agrupaciones determinadas de tropas, esto es, á compañías, batallones, regimientos, etc.

Es evidente que si se llegase á adoptar tipos de atrincheramientos de campaña para las diferentes unidades, que fueran convenientes para un terreno próximamente horizontal, y se estableciese de un modo concreto las reglas que hubieran de seguirse para construirlos, se podría en la mayor parte de los casos, y teniendo en cuenta los útiles de que están hoy provistas las tropas de infantería, emprender la obra sin pérdida de tiempo en cuanto el destacamento llegase á la posicion que tuviera que defender. Cuando la conformacion del terreno lo exigiese, habria que modificar naturalmente la obra tipo y seria indispensable hacer un estudio preliminar: sin embargo, los tanteos y las vacilaciones serian siempre en menor número, contando con que en tiempo de paz se hubiese dado suficiente preparacion á los oficiales y tropa.

A continuacion se reproduce extensamente el artículo del *Militar-Wochenblatt*.

Ventajas de los fuegos escalonados. En la defensa de las obras de fortificacion permanente, la disposicion de fuegos escalonados ha sido considerada ventajosa, teórica y prácticamente, durante los diferentes períodos del ataque, volviéndose hoy á considerar como fundamental el principio, admitido otras veces, de la superposicion de dos líneas de fuegos, una para la artillería y otra para la infantería.

La experiencia de la última guerra ruso-turca y en particular los combates alrededor de Plewna han demostrado tambien las ventajas de varios órdenes de fuegos, sobre todo de infantería, para la defensa de las obras de campaña.

Ahora que los fuegos de masas de infantería ejercen, aún á grandes distancias, una influencia decisiva en el éxito del combate, parece lógico tratar de preparar la organizacion defensiva de una posicion de modo que se emplee simultáneamente, en cuanto sea posible, un gran número de armas de fuego.

Hasta ahora casi siempre se ha tratado de conseguir esta accion enérgica de los fuegos de infantería por medio de combinaciones en las líneas del trazado que permitan obtener fuegos de flanco y fuegos cruzados; pero parece mucho mejor para conseguir este objeto, sobre todo tratándose de obras de campaña, modificar el perfil de modo que se puedan emplear varios órdenes de fuegos.

En efecto, los fuegos escalonados proporcionan el medio de abrumar al enemigo, de lejos como de cerca, con fuegos de frente lanzados desde dos ó varias líneas superpuestas, siendo así que, casi siempre los de flanco y los cruzados sólo ejercen su accion á distancia próxima, no pudiendo obrar contra el adversario que toma sus disposiciones para el ataque, mientras se encuentre relativamente lejos. Solo cuando las posiciones defendidas tienen un desarrollo considerable es cuando las líneas de defensa pueden hacer desaparecer por su trazado con salientes y entrantes todos los ángulos muertos del terreno que tienen delante. Sin em-

bargo, los fuegos de estas líneas nunca tienen la eficacia de los de frente.

Hay que tener además en cuenta que en la fortificación de campaña es imposible contar con seguridad con los fuegos de flanco. En efecto, el enemigo podrá casi siempre amenazar al mismo tiempo las líneas flanqueantes y las flanqueadas; y como el perfil de estas obras, de construcción rápida, no presenta seguridad contra la escalada, los defensores de las primeras tendrán que dirigir sus fuegos sobre los que los atacan directamente y no sobre las columnas que atacan las líneas flanqueadas. Añádase que los flancos, para cumplir con su objeto, tienen comunmente una dirección que los expone á los fuegos de enfilada ó de revés, y que la fortificación de campaña no cuenta con los recursos de la permanente para precaverse lo bastante de este peligro.

Si de lo expuesto resulta que en la fortificación de campaña deben muchas veces preferirse los fuegos escalonados á los cruzados y de flanco, no debe deducirse, sin embargo, que los unos excluyen á los otros. Léjos de eso, una combinación bien entendida de los dos procedimientos es la que permitirá sacar el mejor partido posible de los fuegos de la defensa.

Empleo de los fuegos escalonados El empleo de estos órdenes escalonados se recomienda sobre todo para las obras de campaña que deban conservarse á toda costa como puntos de apoyo de un sistema de defensa ó como posiciones fortificadas aisladas. Estas obras deben organizarse, por razón de su objeto, en condiciones de poder resistir un ataque envolvente; pero los fuegos divergentes de los defensores son naturalmente ménos eficaces que los concéntricos de los que atacan; los fuegos escalonados proporcionan el medio de compensar esta inferioridad relativa.

Pero no es solamente en la organización de las obras de campaña propiamente dichas en las que se puede utilizar con ventaja los órdenes escalonados, sino también en el establecimiento de trincheras-abrigos en posiciones de considerable desarrollo.

Cierto es que, en general, las trincheras-abrigos con una sola línea de fuegos son, como se ha dicho muchas veces, casi inaccesibles de frente cuando se hallan precedidas de un espacio descubierto de bastante extensión; supónese naturalmente que estas trincheras tienen suficiente guarnición y que ésta dispone de las municiones necesarias; pero de un combate de fusilería prolongado resultará con frecuencia la disminución del número de defensores (sobre todo en las partes más expuestas de la posición) y al mismo tiempo el gasto total de las municiones. Por lo demás es raro encontrar en la práctica un terreno descubierto por igual en todo el frente de una posición de gran desarrollo, y en ciertas ocasiones, por ejemplo en tiempo de nieblas, esta ventaja puede desaparecer. Así es que conviene organizar las trincheras-abrigos que se hallen tácticamente más expuestas, y los puntos más débiles de una posición fortificada, con el propósito de emplear órdenes escalonados de fuegos.

Éstos deben también adoptarse para la colocación de tiradores que batan las avenidas de una posición ó que enfilen ó tomen de flanco los desfiladeros, puentes, diques, etc., que haya de recorrer el enemigo. Estas disposiciones tienen sobre todo su razón de ser cuando puede disponerse de mucha gente para la defensa, en particular si el terreno, con pendiente uniforme hacia el enemigo, facilita la organización de varios órdenes de fuegos: es el modo mejor de que concorra simultáneamente á la defensa el numeroso personal que se tiene á mano.

En los proyectos de organización defensiva de una posición que tenga una sola línea de fuegos, se puede admitir un efectivo de un hombre por metro corriente, para los fuegos de tiradores, y de dos hombres próximamente por metro para los de fila, teniendo en cuenta los intervalos necesarios para las reacciones ofensivas. En las posiciones que hayan de ocuparse con más interés habrá que establecer una doble línea de fuegos en un largo desarrollo; se organizará la mayor parte de las veces la primera línea para un cordón sencillo de tiradores, y la segunda para fuegos de una ó de dos filas; de este modo para cada metro de desarrollo de línea podrá contar la defensa con tres hombres tirando simultáneamente. Doblando el personal de la primera línea se llega á tener cuatro hombres por metro y el efecto de los fuegos de

la defensa así organizada corresponde al fuego reglamentario en cuatro filas.

Parece necesario que las fortificaciones establecidas en los puntos importantes permitan emplear los fuegos de infantería con un número de filas igual al que se obtiene en campo raso, y precisamente el empleo de los fuegos escalonados proporciona el medio de utilizarlos tan por completo como es posible, sin perder por eso la superioridad que dan los atrincheramientos cubriendo á los defensores.

Será necesario, por supuesto, que la infantería se acostumbre en tiempo de paz al uso de estos atrincheramientos con doble línea de fuegos, disparando con cartuchos sin bala en las manibras y con bala en los fuegos de guerra.

Cuando el terreno esté en pendiente rápida, la organización de líneas de fuegos escalonados es muy sencilla y de ello vemos muchos ejemplos en los relatos de varias campañas; así es que no debemos de tratar aquí el asunto sino para el caso en que el terreno es poco inclinado ó aún completamente horizontal.

El medio más sencillo de establecer una doble línea de fuegos en terreno llano consiste en disponer una línea de tiradores detrás de un parapeto y otra en el foso situado delante de este parapeto; pero hay que tener en cuenta la posición de ésta con relación á la anterior y situarla de modo que los hombres que en ella estén, se encuentren perfectamente resguardados de las balas lanzadas detrás de ellos por sus compañeros. Los datos que hay que tener presentes son: la distancia relativa de las dos líneas de fuego en sentido vertical y en el horizontal, el espesor del parapeto y la inclinación del plano de fuego.

La experiencia ha demostrado que la seguridad es suficiente cuando la prolongación del plano de fuego del parapeto posterior pasa un metro, al ménos, por encima de la línea de fuego anterior.

Respecto á la altura absoluta de esta última, parece ventajosa, por varios conceptos, establecerla al nivel del terreno natural. Se evita de este modo el echar tierra delante y formar un glásis que facilita la puntería del enemigo. Además los hombres están mucho mejor cubiertos por el terreno natural que por la tierra echadiza de la cresta del glásis. En fin, esta disposición exige ménos elevación en la línea de fuego posterior, lo cual reduce el cubo de tierras que hay que excavar, y por consiguiente el tiempo necesario. Sin embargo, aún en una llanura ó en un terreno llano con pendiente uniforme, será necesario elevar un poco la línea de fuego anterior por encima del terreno natural, á fin de evitar que alguna pequeña eminencia próxima á ella pueda ocultar á los tiradores parte del espacio que tienen delante. En general basta para obtener este resultado elevarla 0^m, 30 sobre el terreno, porque no es indispensable que todas las depresiones del mismo estén batidas por la línea de fuego anterior, puesto que dichas depresiones pueden ser vistas por la posterior, relativamente más elevada. En todos los casos un relieve de 0^m, 50 para la cresta del glásis debe considerarse como un máximo; una cota mayor daría lugar á un relieve excesivo para el parapeto y no ha de olvidarse que sólo se trata de obras de campaña.

(Se continuará.)

CRÓNICA..



En las experiencias que han tenido lugar durante este verano con las palomas mensajeras del palomar de ensayo que tiene establecido el cuerpo en Guadalajara, se han realizado con buen éxito tres viajes de gran importancia.

Sariñena, San Sebastian y Valencia, distantes respectivamente del palomar 290, 310 y 270 kilómetros en línea recta, han sido los puntos elegidos para verificar las sueltas. No obstante la distancia y los obstáculos que en cada uno de los trayectos hay acumulados, han sido recorridos con velocidades propias de 943, 984 y 885 metros por minuto, mediando además la circunstancia de no haber habido viajes preparatorios en la suelta de Valencia.

BIBLIOGRAFÍA.

RELACION del aumento que ha tenido la biblioteca del museo de ingenieros desde junio de 1883.

Ribelles Goya (D. Alfredo), capitán del batallón reserva de Sevilla, número 23: Certámen de 1881.—*Memoria sobre ferrocarriles y sus telégrafos.*—Mandada imprimir por real orden de 20 de noviembre de 1882 y premiada con cruz blanca de primera clase del Mérito militar.—Madrid, 1883.—1 vol.—8.º—16 páginas.—Regalo del excelentísimo señor director general de infantería.

Rodríguez Mourelo (José): *La Radiofonía, estudio de una nueva propiedad de las radiaciones*, con una carta de D. José Echegaray y prólogo de D. José Rodríguez Carracido.—Madrid, 1883.—1 vol.—8.º—286 páginas.—4 pesetas.

Salinas y Angulo (D. Ignacio), coronel de ejército, teniente coronel de estado mayor: *Dirección de los ejércitos.—Exposición de las funciones del estado mayor en paz y en guerra.*—Madrid, 1883.—2 vols.—4.º—396 páginas el 1.º, y 561 el 2.º—15 pesetas.

Sanjuan (D. Pascual): *Unificación del descuento personal, reduciendo al 10 por 100 el de las clases pasivas.—Asimilación de categorías y sueldos entre los servidores del Estado.—Medidas administrativas que podrían tomarse para colocar á muchos cesantes y extinguir el reemplazo del ejército, sin gravar al contribuyente.*—Alicante, 1879.—1 vol.—4.º—16 páginas.—Regalo del autor.

Sérafon (F.), ingénieur civil, ancien directeur des tramways de Lille, ancien ingénieur en chef d'une société de chemins de fer sur routes, etc.: *Les tramways et les chemins de fer sur routes.*—Paris, 1882.—1 vol.—8.º—384 páginas con 176 figuras intercaladas en el texto.—8 pesetas.

Solchaga Sarasa (D. Miguel), capitán del regimiento infantería de Zamora, número 8: Certámen de 1881.—*Memoria sobre las armas y el modo de combatir.*—Mandada imprimir por real orden de 20 noviembre de 1882 y premiada con cruz blanca de primera clase del Mérito militar.—Madrid, 1883.—1 vol.—8.º—27 páginas.—Regalo del excelentísimo señor director general de infantería.

Tissandier (M. Gaston): *Le problème de la direction des aerostats.—Application de l'électricité à la navigation aérienne.—Conférence faite à la Sorbonne le samedi 3 mars 1883 et au groupe de l'association amicale des anciens élèves de l'école centrale de Paris, le 8 mars.*—Paris, 1883.—1 vol.—4.º—32 páginas.—1 lámina y 12 figuras intercaladas en el texto.—2 pesetas.

Turpin (Eugène): *Notice sur la panclastite, nouvelle section d'explosifs découverte.*—Applications à l'industrie et à la guerre, comparaison avec les explosifs connus, considérations théoriques sur ces composés.—Paris, 1882.—1 vol.—4.º—34 páginas con 10 láminas.—5 francos.

Viollet-le-Duc: *Comment on devient un dessinateur.*—Paris.—1 vol.—8.º—309 páginas y 103 figuras intercaladas en el texto.—3,50 pesetas.

Viollet-le-Duc: *Histoire de l'habitation humaine depuis les temps préhistoriques jusqu'à nos jours*, texte et dessins par (.....)—Paris.—1 vol.—4.º—372 páginas con 103 figuras intercaladas en el texto.—9 pesetas.

Weissenbruch (L.): *Les appareils de projection de lumière électrique en usage dans les armées européennes, emploi, histoire et description.*—Bruxelles, 1882.—1 vol.—4.º—92 páginas.—Regalo del autor.

Woodward (C. M.), Thayer professor of mathematics and applied mechanics, and dean of the polytechnic school of Washington, university: *History of the Saint-Louis Bridge; containing a full account of every step in its construction and including the theory of the ribbed arch and the tests of materials.*—Saint-Louis, 1881.—1 vol.—Folio.—391 pages.—Illustrated by numerous woodcuts and fifty full-page, lithographs and artotypes.—150 pesetas.

DIRECCION GENERAL DE INGENIEROS DEL EJÉRCITO.

NOVEDADES de la oficialidad y empleados del cuerpo, notificadas durante la primera quincena de setiembre de 1883.

Grado	Empleos del		NOMBRES.	Fechas.
	Ejército.	Cuerpo.		

CONDECORACIONES.

Orden del Mérito militar.

Cruz blanca de segunda clase.

T. C. C.º C.º D. Joaquin de la Llave y García, por el mérito contraído en la obra de que es autor titulada *Apuntes sobre la última guerra de Cataluña.* } Real órden 3o Ag.

LICENCIAS.

C.º T. C. C.º Sr. D. Licer Lopez de la Torre-Ayllon, un mes de próroga á la que por enfermo se halla disfrutando en Alhama de Aragon, provincias Vascongadas, Galicia y Francia. } Real órden 29 Ag.
 C.º D. Fernando Aranguren y Alzaga, un mes por enfermo para Alzola. } Real órden 1.º Set.

DESTINOS.

C.º Sr. D. Rafael Cerero y Saenz, á la junta de defensa del reino. } Real órden 31 Ag.
 C.º T. C. Sr. D. Pedro Leon de Castro y Franganillo, á las órdenes del Excmo. señor capitán general de la isla de Cuba. } Real órden 1.º Set.
 T.º D. José Gimenez y Bernouilli, á la academia del cuerpo como ayudante de profesor. } Real órden 7 Set.

REGRESADO DE ULTRAMAR.

C.º D. Rafael Aguilar y Castañeda, desembarcó en Santander el. } 31 Ag.

EMBARQUES PARA ULTRAMAR.

C.º C.º D. Rafael del Riego y Jove, lo efectuó en Cádiz para Cuba el. }
 C.º C.º D. Manuel Revest y Castillo, id. en id. para id. el. } 30 Ag.
 C.º C.º D. José Fernandez y Menendez Valdés, id. en id. para id. el. }
 C.º C.º D. Francisco Saez de Graci é Idoy, id. en id. para id. el. }

EMPLEADOS SUBALTERNOS.

BAJAS.

Maestro obras militares. } D. José Salgado y Secades, concedida la separacion del servicio á solicitud propia. } Real órden 7 Set.
 Conserje. D. Antonio Alvarez y Gonzalez, baja en su destino por. } Orden del D. G. de 6 Set.

LICENCIA.

Maestro obras militares. } D. Patricio Cuñado y Pastor, un mes de próroga para su embarque. } Real órden 7 Set.

ADVERTENCIA.

En este periódico se dará una noticia bibliográfica de aquellas obras ó publicaciones cuyos autores ó editores nos remitan *dos ejemplares*, uno de los cuales ingresará en la biblioteca del museo de ingenieros. Cuando se reciba un solo ejemplar, se hará constar únicamente su ingreso en dicha biblioteca.

MADRID:

En la Imprenta del Memorial de Ingenieros

M DCCC LXXX III