

# MEMORIAL

DE

# INGENIEROS DEL EJÉRCITO.

~~~~~  
AÑO XLI.—TERCERA ÉPOCA.—TOMO III.  
~~~~~

NÚM. IX.

1.º DE MAYO DE 1886.

---

## SUMARIO.

*Guerra de Oriente (1854 á 1856). Conferencias dadas en el Centro del ejército y de la armada, por el teniente general D. Tomás O'Ryan (continuacion). = La fortificacion y los últimos adelantos de la artillería, por el capitan D. Joaquin de La Llave. = La constitucion interior de la tierra, por el capitan D. Mariano Rubió (continuacion). = Telegrafía militar, por el capitan D. Jacobo García Roure (continuacion). = Necrología. = Crónica. = Bibliografía.*

(Se acompañan el pliego tercero y lámina cuarta de *Tranvías movidos por cables subterráneos*, por el capitan D. Pedro Vives y Vich.)

~~~~~  
MADRID  
EN LA IMPRENTA DEL MEMORIAL DE INGENIEROS

1886

## CÓNDICIONES DE LA PUBLICACION.

Se publica en Madrid los días 1.º y 15 de cada mes, y dentro del año reparte veinticuatro ó más pliegos de 16 páginas, en que se insertan memorias facultativas ú otros escritos de utilidad, con sus correspondientes láminas.

*Precio de suscripcion 12 pesetas al año en España y Portugal, y 15 en las provincias de ultramar, y en otras naciones.*

Se suscribe en Madrid, en la administracion, calle de la Reina Mercedes, palacio de San Juan, y en provincias, en las comandancias de ingenieros.

---

### ADVERTENCIAS.

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.

Los autores de los artículos firmados, responden de lo que en ellos se diga.

Se ruega á los señores suscritores que dirijan sus reclamaciones á la administracion en el más breve plazo posible, y que avisen con tiempo sus cambios de domicilio.

---

## SECCION DE ANUNCIOS.

### OBRAS QUE SE VENDEN EN LA ADMINISTRACION DE ESTE PERIÓDICO.

A LOS PRECIOS QUE SE EXPRESAN.

*Balística abreviada.* Manual de procedimientos prácticos y expeditos para la resolución de los problemas de tiro, adaptado al uso de los ingenieros militares, recopilado y ordenado por el teniente coronel graduado D. Joaquin de la Llave y García, capitán de ingenieros y profesor de la academia del cuerpo.—1 vol.—4.º—1 lámina.—3 pesetas.

*Bibliografía militar de España*, por el Excelentísimo Sr. D. José Almirante, general de ingenieros.—1 vol. grueso.—4.º mayor.—20 pesetas.

*Diccionario militar*, por el mismo autor.—1 vol. grueso.—4.º mayor.—25 pesetas.

*Guía del oficial en campaña*, por el mismo autor.—5.ª edicion.—1 vol.—4.º—10 pesetas.

*Instrucción para la enseñanza de la gimnástica en los cuerpos de tropas y establecimientos militares*, traducida de la vigente en el ejército francés, por el teniente coronel

graduado, capitán de ingenieros D. José Aparici, director del gimnasio de Guadalajara. Obra declarada de texto en el ejército español.—1852.—1 vol.—4.º—1 atlas fólío.—12,50 pesetas.

*Manual completo del zapador-bombero*, ó lecciones teórico-prácticas para la extincion de los incendios, por el capitán de ingenieros D. José Aparici, director del gimnasio central de Guadalajara y jefe de la escuela de zapadores-bomberos.—1849.—1 vol.—8.º—Con láminas.—5 pesetas.

*Manual del Pontonero*, por D. Carlos Ibañez y D. Juan Modet, capitanes de ingenieros.—1 vol.—4.º—15 láminas.—10 pesetas.

*Pararayos*, por D. Santiago Moreno, teniente coronel de ingenieros.—1 vol. 4.º con 3 láminas.—5 pesetas.

*Tracción en vías férreas*, por el comandante D. José Marv y Mayer.—2 tomos.—4.º—1 atlas en fólío.—30 pesetas.

# MEMORIAL DE INGENIEROS

## DEL EJÉRCITO.

### REVISTA QUINCENAL.

MADRID.—I.º DE MAYO DE 1886.

SUMARIO. = *Guerra de Oriente* (1854 á 1856). *Conferencias dadas en el Centro del ejército y de la armada*, por el teniente general D. Tomás O'Ryan (continuacion).—*La fortificacion y los últimos adelantos de la artilleria*, por el capitán D. Joaquin de La Llave.—*La constitucion interior de la tierra*, por el capitán D. Mariano Rubió (continuacion).—*Telegrafia militar*, por el capitán D. Jacobo García Roure (continuacion).—*Necrologia*.—*Crónica*.—*Bibliografia*.

#### GUERRA DE ORIENTE

(1854 Á 1856)

#### CONFERENCIAS

DADAS

EN EL CENTRO DEL EJÉRCITO Y DE LA ARMADA.

#### SEGUNDA CONFERENCIA

(28 de marzo de 1885.)

(Continuacion.)

#### III.

Nueva organizacion del ejército francés al ser nombrado Pelissier general en jefe (19 de mayo de 1855).—Segunda época.—Inicia su plan de ataques enérgicos dirigiéndolos contra los trabajos de la derecha rusa; se distingue en ellos el comandante Martinez; noches del 22 al 24 de mayo.—Los ejércitos aliados de sitio asaltan y toman las «Obras blancas», la «Juneta Kamschatka» y la «plaza de armas de las Canteras» construidas en el terreno exterior del recinto como contra-aproches (7 junio).—Deciden los generales en jefe aliados asaltar las obras rusas de la izquierda, comprendida la de Malakoff.—Asaltan los sitiadores el recinto de Karabelnaia y son rechazados.—Anécdota referente al emperador Napoleon I.—Idem al general Pelissier.—Mue- re Lord Raglan.—Visita á los trabajos de sitio delante del baluarte Korniloff; el capitán de ingenieros Segretain.—El príncipe de Asturias, más tarde D. Alfonso XII rey de España, y el coronel de ingenieros Segretain.—Batalla de Tracktir ó de la Tchernaiia, perdida por los rusos (16 agosto).—Deciden los generales en jefe del ejército de sitio dar el asalto á las obras rusas (3 setiembre).—Asaltan los franceses el baluarte Korniloff y consiguen establecerse en él y tambien en el reducto Malakoff.—Abandonan los rusos la orilla meridional del puerto de Sebastopol (8 setiembre 1855).

*Nueva organizacion del ejército francés al ser nombrado Pelissier general en jefe, 19 de mayo 1855.*—Segunda época.—El día 19 de mayo, cuando el general Pelissier tomó el mando del ejército francés, constaba éste de 120.000 hom-

bres, ó sean 100.000 disponibles, 8700 caballos de silla y 12.000 mulos de carga: la organizacion de estas fuerzas se hizo formando dos cuerpos de ejército: el primero compuesto de cuatro divisiones de infantería y una de caballería; el segundo de cinco de infantería y una de caballería; el cuerpo de reserva estaba constituido por dos divisiones de infantería de línea, una de infantería de la guardia imperial, y una brigada de caballería: cada division constaba de dos brigadas, y éstas de dos regimientos mas un batallon de cazadores las de número impar, en general, por manera que habia en cada division de infantería uno de tales batallones; además tenia tambien cada division de un arma y otra la correspondiente dotacion de artillería, ingenieros y del tren de trasportes: ascendia el ejército francés á 116 batallones, 44 escuadrones y 234 piezas.

El inglés reducido á sus cinco divisiones, inclusa la ligera, contaba 43 batallones, 24 escuadrones y 66 piezas.

El cuerpo auxiliar piemontés estaba organizado en dos divisiones de á dos brigadas de infantería, mas una de reserva; cada brigada comprendia cuatro batallones de línea, uno de cazadores y una bateria de campaña: contaba tambien con una brigada de artillería de reserva, incluso un batallon de artillería de plaza; formando, además, parte del cuerpo expedicionario un batallon de zapadores, un re-

gimiento de caballería ligera y una división del tren de equipajes militares.

Era, pues, el contingente sardo de 27 batallones, 5 escuadrones, 6 baterías y 2 compañías del tren, total 18.061 hombres, 3693 caballos y mulos, y 36 piezas de campaña. El general en jefe era el de división La Mármora.

Las tropas turcas ascendían al frente de Sebastopol, bajo el mando de Omer-Bajá, á 28 batallones de infantería y 12 piezas.

Segun los datos anteriores, todo el ejército aliado contaba 226 batallones, 73 escuadrones y 384 piezas; pudiendo calcularse en 120 á 140.000 los combatientes en filas.

Las fuerzas del ejército ruso en la Crimea para fines de mayo pueden apreciarse en 160 batallones, 131 escuadrones, 85 sotnias de cosacos y 494 piezas de batalla.

Para este tiempo habia sido reemplazado el príncipe Mentschikoff en el mando en jefe del ejército de la Crimea por el príncipe Gortschakoff: habiendo enfermado gravemente el primero, fué reemplazado interinamente en 2 de marzo por el baron de Osten-Sacken, encargado especialmente de dirigir la defensa de Sebastopol; en orden general de 20 del mismo mes anunció al ejército el nuevo general en jefe su llegada á la Crimea, transmitiendo al mismo tiempo las órdenes recibidas del nuevo emperador de Rusia, Alejandro II, para manifestar á todos los individuos que le componian su gratitud por el valeroso comportamiento con que defendían la plaza, y transmitiendo las últimas palabras de su difunto padre (fallecido el 6) que tenían igual objeto.

Con el nombramiento de Pelissier coincidió el del general de división Niel para comandante general de ingenieros del ejército francés de la Crimea, en reemplazo del de brigada Bizot, muerto el 11 de abril a consecuencia de la herida que habia recibido en las tricheras inglesas examinando los trabajos. Recordaré con este motivo que la opinion del nuevo jefe de

los ingenieros no era favorable á intentar asaltos contra las obras de defensa enemigas, sino á continuar los trabajos metódicos del ataque y á practicar cuantas operaciones fueran conducentes á suplir, en lo posible, la falta de embestidura ó acordonamiento de la posición rusa.

La buena armonía establecida entre los generales con mando en jefe sobre la marcha que convenia seguir en las operaciones, hizo cambiar el aspecto de las cosas, ganando de paso el francés aquel ascendiente que le correspondia por el numeroso ejército que tenía bajo sus órdenes, y que acabó de conquistar con la energía de su carácter y el vigor que supo imprimir á sus actos. Desistióse de toda idea de emprender operaciones contra el enemigo á campo raso, si bien no se opuso Pelissier á que tuviera efecto la expedición á Kertch tan deseada por los ingleses, pues sabido es que estos insulares nunca quitan el dedo del renglon, como se dice vulgarmente, y que donde hay establecimientos marítimos ó barcos que destruir, sean de la nación que quiera, allí están prontos á obrar.

En cambio presentó el nuevo caudillo en jefe, sin dilacion, al consejo de generales su plan de asaltos sucesivos contra los trabajos enemigos hechos en el terreno exterior del recinto, á fin de convenir el modo de llevarle á cabo, exponiendo también la necesidad de que se ensanchasen los límites que hasta allí tenían los campos de las tropas aliadas, cuyo número habia crecido, extendiéndolos hasta las orillas del rio Tchernaiá.

Fijado el principio de ser necesario proceder al ataque energético de las obras exteriores rusas, y como para dar una idea del modo como se proponia emplear las fuerzas ya numerosas de que disponia, hizo preparar el nuevo general en jefe un golpe de mano vigoroso contra los trabajos de la derecha del sitiado persistente en mantenerse sobre el terreno inmediato al ya referido cementerio, por lo mismo

que en la noche del 19 de mayo habia sido infructuoso un ataque del sitiador para hacerse dueño de los puestos rusos.

Vais á dispensarme, áun cuando sea abusando de vuestra excesiva indulgencia, si me detengo en la narracion de este hecho de armas, tanto por ser el primero en la época de nuevos procedimientos por parte de los ejércitos sitiadores, como por haber figurado en él de modo lisongero para nosotros el compatriota de cuya biografía os he ocupado durante algunos instantes.

El sitiado deseaba conservar, como era natural, la libertad de que iba careciendo en sus movimientos, al verse casi encerrado delante de los baluartes 4 y 5, por lo ménos delante del número 6; por eso en la noche del 19 al 20 construyó nuevas emboscadas detrás de las que tenía ya en el rellano que separaba la Gran cañada de la ménos considerable en que estaba el cementerio, prolongando la línea de puestos hasta la bahía de la Cuarentena, en donde ya poseía alguno que otro para poder inquietar desde ellos el flanco izquierdo de los trabajos franceses: continuando su tarea en la noche siguiente, 20 al 21, estableció cestonadas, reuniendo entre sí algunos de los puestos existentes, y empezó una buena comunicacion á la luneta Belkin, que así llamaba á la que cubria la derecha del baluarte Central, atravesando la Gran cañada. No contentos con lo hecho, é incansables los subordinados de Todleben, en la noche del 21 al 22 prepararon alrededor del cementerio un alojamiento como de 500 metros, y entre la batería de Polin-koro (á la derecha del baluarte número 6) y el mar empezaron otra cuyo objeto era flanquear la tercera paralela y dominar las comunicaciones entre esta y la segunda; de tal modo, venia á constituirse un considerable trabajo de contra-aproche que casi daba á sus autores el carácter de verdaderos sitiadores de los franceses, por esta parte.

(Se continuará.)

## LA FORTIFICACION

Y LOS ÚLTIMOS ADELANTOS DE LA ARTILLERÍA.



El general de ingenieros francés Cosseron de Villenoisy, profesor de fortificacion que fué en la antigua escuela de Metz, acaba de publicar un notable artículo (1) en que trata la importantísima cuestion cuyo enunciado sirve de epígrafe á estos renglones. Nos mueve á dar conocimiento á los lectores del MEMORIAL de sus principales párrafos, lo bien que en ellos se presenta el problema que hoy tiene que resolver la fortificacion y la coincidencia que existe entre la solucion que propone el autor y lo que nosotros hemos dicho recientemente al hacer el estudio del nuevo libro del general Brialmont (2); de este modo los párrafos que van á leerse servirán de confirmacion á lo que nosotros hemos expuesto, dando á nuestras reflexiones sobre la instalacion defensiva de la artillería de combate una autoridad, que les hace mucha falta.

Y puesto que vamos á escudarnos con la opinion del general Villenoisy, bueno será que sepan los que no le conozcan, que es uno de los ingenieros militares franceses que más asídua y cuidadosamente han estudiado las necesidades actuales de la fortificacion. Despues de haber enseñado, como hemos dicho, esta materia á los alumnos de la academia de artillería é ingenieros de Metz, empezó á desprenderse del estrecho doctrinarismo de la escuela francesa al publicar en 1869 su obra sobre la historia de la fortificacion (3), una de las mejores que existen; pero cuando varió completamente sus

(1) L'ARTILLERIE ET LES PLACES FORTES en el *Journal des Sciences militaires* del pasado marzo. (Série IX.—Tomo XXI, página 321).

(2) *La Fortificacion actual*.—Consideraciones sobre el nuevo libro del general Brialmont.—Artículo IV. (V. la pág. 66 de este mismo tomo).

(3) *Essai historique sur la fortification*.—Paris. (Dumaine) 1869.—Un tomo y atlas.

ideas fué despues de la guerra de 1870. Entonces adquirió el convencimiento de que la artillería rayada y la nueva táctica que se empleaba en el ataque de las plazas, obligaba á renovar los preceptos del arte defensivo y se decidió á hacer el sacrificio de las doctrinas que ántes habia enseñado y que habia defendido con gran talento en la prensa (4). Verdad es que al renunciar á la tradicion francesa, no se afilió á la escuela poligonal ó alemana, sino que cayó en el escepticismo respecto á los trazados, pretendió que el flanqueo no tenía ya más que una importancia secundaria y aconsejó que se dirigiesen todos los estudios de fortificacion á instalar del modo más conveniente, desde el punto de vista de la proteccion y de la eficacia, la artillería de plaza. No ha publicado ningun libro importante de fortificacion despues del año 1871, mas la série de opúsculos que ha dedicado á dilucidar varias cuestiones de conjunto y de detalle, merecen todos leerse, y el último no es ciertamente el que tiene menos importancia.

Pero dejémos ya hablar al general Villenoisy, que en los siguientes párrafos expone la situacion actual de la fortificacion enfrente de la artillería.

«Dícennos que los ingenieros militares están en conmocion con las noticias de los últimos adelantos de la artillería. Habiéndose conseguido fabricar un acero más resistente y más uiforme, se han podido aumentar las cargas de pólvora, imprimir de este modo á los proyectiles mayor velocidad inicial y por consiguiente una enorme fuerza de penetracion, no solamente de cerca, sino tambien á grandes distancias. Por otra parte, se introducen ahora en los proyectiles huecos, cargas de sustancias explosivas cuya violencia era desconocida ántes, y la explosion de una granada de calibre regular bas-

tará en adelante para deshacer los parapetos, produciendo en los macizos de tierra desórdenes irreparables. Los hombres y las piezas no encontrarán ya ningun abrigo en los adarves. Con el cañon de 9 centímetros y medio, pieza bastante móvil para ser llevada á todas partes, se pueden lanzar á la distancia de 2500 metros, segun dicen, unos proyectiles que penetrarán 8 metros en las tierras y al estallar producirán cavidades de un diámetro igual.

»¿Qué se vá á hacer? ¿Cómo se protegerán nuestras plazas fuertes contra tan terribles artificios? ¿Cómo se conservará el menor abrigo, el más ligero parapeto?

»Suponémos que si el ministro de la Guerra consulta á los jefes del cuerpo de ingenieros reunidos en junta, como á sus consejeros naturales en tal ocasion, no tendrán éstos gran dificultad en tranquilizarle y le indicarán en el acto una porcion de soluciones, entre las cuales la dificultad que encontrará será la de escoger.

»Nosotros, que no sabemos cuáles podrán ser tales soluciones, nos limitaremos á manifestar nuestra sorpresa por la conmocion que se ha producido al sólo anuncio de los perfeccionamientos de la artillería, como si no estuviesen previstos. ¿Se suponía acaso que la metalurgia del acero, que desde hace veinte años progresa tanto, habia llegado ya á su último límite? ¿Se creía que desde que los químicos han dedicado sus estudios á las sustancias explosivas, se habia agotado la ciencia de Nobel y Berthelot y que éstos no tendrían discípulos ni sucesores? Pues si tal se creía, se estaba en un gravísimo error: la metalurgia no ha dicho aún la última palabra y nos guarda todavía bastantes sorpresas; los químicos apenas han empezado el estudio de los cuerpos explosivos: todos los que se han empleado hasta ahora corresponden á la série del ázoe, que aún no se ha agotado, mientras que la violencia de algunos cloratos permite suponer que existe toda una série de compuestos del cloro que están todavía sin estudiar.

»¿Pero sucede acaso que al aplicar los recursos de la industria al arte de la guerra se sustraigan á la ley constante de renovacion, por la cual está condenado á sucumbir todo el que no mantenga sus elementos de accion á la altura de los últimos descubrimientos?

(4) El general Villenoisy tomó parte en la polémica que sostuvieron varios ingenieros franceses (Ratheau, Prévost de Vernois, Mengin-Lecreux, Tripier, Prévost), defendiendo aún en sus postrimerías á la fortificacion abaluartada contra las críticas que le oponian Brialmont y el general Blois.

No por cierto. Por lo demás todos estos descubrimientos sirven para la defensa lo mismo que para el ataque; el más hábil será el que sacará de ellos mejor partido. ¿Cómo vá á crearse el sitiador rápidamente sus abrigos, cuando el sitiado se encuentra con dificultades para los suyos, á pesar de disponer de todo el tiempo necesario? ¿Cómo resistirán los parapetos de las trincheras y baterías del ataque, cuando los de la fortaleza parecen condenados á la destruccion?

»Se objetará tal vez que el sitiador podrá reconstruir sus trincheras, miéntras que la guarnicion no tendrá el mismo recurso, y cuando sus parapetos estén deshechos se encontrará sin ningun abrigo.

»A esto contestarémos que los terraplenes no estarán destruidos, sino sólo deformados y trastornados; la tierra que arroja una explosion llena en parte los embudos que habian producido las explosiones anteriores, la masa de tierras quedará muy deteriorada, pero conservará todas sus propiedades como obstáculo y seguirá protegiendo las construcciones muy profundas que debajo se hayan establecido. El parapeto es el que estará abierto ó debilitado hasta el punto de que ño podrá proteger contra la artillería enemiga á los soldados colocados en la banqueta, ni á las piezas y artilleros establecidos en el adarve de artillería; pero esto no es nuevo, al contrario, hace mucho tiempo que sucede. Los parapetos con que se corona la parte superior de nuestros terraplenes no tienen más valor que las pantallas chinas en que están pintados horribles dragones: parece que nadie se habia apercebido de tal cosa, pero nada hay más cierto.

»Miéntras que el tiro del cañon fué *rasante*, el parapeto proporcionaba la proteccion que se le pedia; pero Vauban fué el primero que empezó á privarle de esta propiedad al inventar el tiro á rebote, con el cual, disminuyendo la carga, la trayectoria se encorvaba y el proyectil que pasaba rasando la cresta del parapeto caía á no mucha distancia, hiriendo á los defensores que se encontraban detrás. Con la artillería rayada se obtuvo un alcance inmensamente más grande que el que daban las antiguas piezas lisas, pero la trayectoria se hizo muy curva; á las distancias grandes el proyectil se eleva á una altura que puede ser hasta la quinta ó

sexta parte del alcance y llega al terreno con una inclinacion de más de un cuarto, á pesar de que conserva una fuerza viva que todavía es suficiente para producir grandes efectos de penetracion y destruccion. De esto resultan efectos violentísimos: despues de haber atravesado un proyectil un metro de parapeto, romperá una cureña y pondrá fuera de combate á varios hombres; pero este peligro no resultará aumentado porque el proyectil tenga la fuerza de penetracion de 8 metros que se le atribuye. Desde hace tiempo los parapetos no proporcionan más que una proteccion ilusoria á los que quieren resguardarse detrás de ellos: para que la preservacion fuese eficaz contra los tiros de sumersion sería necesario que la masa protectora estuviese suspendida en el aire, como el escudo de los antiguos guerreros, en direccion perpendicular á la trayectoria, y esto no es posible.»

A este cuadro de desdichas, que parecen condenar á la fortificacion á una completa impotencia, aún podemos añadir algunas que nuestro autor no menciona, sin duda por no recargar de tintas sombrías su pintura. No es necesario, en efecto, que el parapeto sea destruido para que no proteja al personal y material de la defensa; los morteros rayados irán á buscar por encima todo cuanto se encuentre en los adarves descubiertos, y con sus granadas-fogatas de gran poder explosivo, destruirán cuanto allí se encuentre, y otras veces diparando shrapnels, el proyectil que más se ha perfeccionado en estos últimos años, impedirán toda colocacion de personal en las explanadas de la artillería y en las banquetas de infantería.

«Como se vé, el mal es muy cierto, dice á continuacion el general Villenoisy; pero ¿qué remedio hay?.... el remedio es muy sencillo y hace tiempo que se conoce: para no ser herido por los proyectiles que atraviesan el parapeto, no hay más que no ponerse detrás del tal parapeto.»

Esta, que á primera vista parece una salida de tono, encierra efectivamente la solucion del problema. Como dijimos en el artículo á que nos hemos referido

al empezar éste, la artillería que está destinada á empeñar el combate con las piezas del sitiador, no puede sostenerse hoy en los adarves descubiertos, donde tan expuesta se encontraría á un prematuro aniquilamiento, y ya que el sistema de protegerla encerrando los cañones en cúpulas de hierro, aunque sería excelente resulta muy caro, el procedimiento que merece aconsejarse es retirar las piezas, ocultarlas y que hagan sus disparos apuntando indirectamente. Esta solución es la misma que proclama el general Villenoisy; véamos en qué términos la justifica:

«El ataque de una plaza comprende dos períodos bien distintos: en el primero, el sitiador se esfuerza en desorganizar las defensas de la plaza con el fuego de su artillería en el segundo, trata de aproximarse á ellas para tomarlas á viva fuerza. En este último momento, como el tiro de la artillería está suspendido por necesidad, siempre se encontrará detrás de las ruinas de los parapetos, por muy desmantelados que estén, un poco de abrigo contra las balas de fusil, pudiéndose también reparar rápidamente algunos de los desperfectos sufridos, como siempre se ha hecho, y si los defensores toman la precaución de establecer una buena vigilancia, les será posible salir de sus casamatas á tiempo para encontrarse en su puesto, y en actitud de rechazar al enemigo ántes de su llegada.

»En cambio, mientras dura el combate de artillería no es necesario que los defensores ocupen el adarve, ántes bien, les interesa no estar en una posición tan amenazada. Cuando se usaban los cañones lisos, como sólo tiraban á corta distancia, era ventajoso tener una dominación de 10 á 20 metros; pero hoy es insignificante el efecto del relieve aunque fuese mayor, puesto que los proyectiles se elevan en el espacio á cientos y á veces á más de un millar de metros. Al contrario, el procedimiento de tirar contra un blanco que no se vé desde la misma pieza, se ha perfeccionado de tal manera, que se ha obtenido una exactitud casi igual que en el tiro directo; nada impide pues que en vez de colocar la artillería de la defensa en los adarves, se distribuya en emplazamientos

ocultos á las vistas del exterior, ya por pliegues del terreno, ya por obstáculos naturales ó artificiales; el enemigo no viéndolas, no sabrá á dónde dirigir sus tiros, y si por acaso llega á saber dónde están, no habrá más que irse con las piezas á otra parte.

»Pueden establecerse cuatro preceptos para la defensa, que todos son opuestos á lo que hoy se hace: diseminar las bocas de fuego, concentrando su tiro contra las baterías del ataque; sustituir el tiro directo por el indirecto; trasladar las piezas desde el momento en que el sitiador sabe dónde están, sin perjuicio de volver á los emplazamientos abandonados cuando se crea conveniente; y retirarse del adarve durante el combate de artillería, para ocuparlo cuando se vea amenazado por un ataque directo (5).»

J. DE LA LLAVE.

(Se concluirá.)

## LA CONSTITUCION INTERIOR DE LA TIERRA.

EXPOSICION DE LAS PRINCIPALES CUESTIONES  
CON ELLA RELACIONADAS.

(Continuacion.)

### III.

#### *La densidad media de la tierra.*

La masa de los planetas, referida á la de uno cualquiera tomado por unidad, se ha deducido fácilmente fundándose en las leyes de la gravitación universal. Pero para que este trabajo conduzca á resultados prácticos, es necesario que se conozca la masa de uno cualquiera de los cuerpos del sistema planetario, con lo cual se podrá conocer la de los demás. Bien se comprende que la tierra ha sido el planeta elegido para servir de base á este estudio, por mas que en vez de inten-

(5) La preferencia del general Villenoisy por el uso del tiro indirecto en la defensa de las plazas, no es de ahora, sino que hace catorce años ya emitió la misma idea en su artículo *La fortification actuelle et les changements á y introduire* (*Journal des Sc. mil.*—Série VIII.—Tomo I, pág. 215), y en 1882 volvió á insistir en la conveniencia de este precepto al escribir sus *Quelques réflexions sur les méthodes á suivre pour l'attaque et la défense des places fortes* (*Journal des Sc. mil.*—Série IX.—Tomo VII, pág. 34).

arse hallar la cifra que representa la masa total del globo, se haya preferido hallar lo que se llama densidad media de la tierra, cantidad que sustituye á aquel número dada la sencilla relacion que se puede establecer entre la masa, el volúmen y la densidad de un cuerpo.

Para encontrar la densidad media, se han tenido en cuenta las perturbaciones á que están sujetas la direccion y la intensidad de la pesantez en la superficie de la tierra.

El principio en que se funda la resolucion de este problema, es sumamente sencillo. Supongamos que sea conocida la direccion teórica de la pesantez en un lugar cualquiera de la tierra, en el que exista una montaña aislada cuyo volúmen y peso se puedan calcular con cierta precision: en este caso, la desviacion sufrida por la plomada podrá dar la medida de la fuerza perturbatriz, que debe estar en relacion con las masas de la montaña y de la tierra cuyos volúmenes respectivos son conocidos, por lo que no viene á quedar otra incógnita que la densidad de la tierra.

El péndulo puede tambien servir de base para un estudio de esta naturaleza, pues comparando el número de oscilaciones del instrumento en el trascurso de un dia, haciendo las operaciones al pié y sobre la cumbre de la montaña, se vendrá en conocimiento de lo que la masa de esta compensa la pérdida de oscilaciones sufridas al disminuir la pesantez con la mayor distancia al centro de la tierra.

Bouger, en su viaje al Perú, aplicó los métodos anteriores. Con la ayuda de La Condamine habia observado la desviacion de la plomada bajo la accion del Chimborazo, y estudió la marcha del péndulo sobre la montaña de Pichincha, cuya altitud es igual á la del Mont-Blanc, y repitió las observaciones al nivel del mar. Mas la influencia de un clima rigoroso, los vientos huracanados y sobre todo la imperfeccion de sus instrumentos, no permitieron á tan célebres astrónomos llegar á resultados aceptables. La desviacion de la plomada no alcanzaba la cifra que racionalmente se habian figurado, y por lo tanto, ó bien habia un error en los cálculos, ó las montañas volcánicas del Perú estaban en parte formadas de rocas poco densas, y tenian por consiguiente peso

muy pequeño comparado con su volúmen, cosa que no es imposible, segun lo demuestran las observaciones hechas en el Himalaya.

Sin embargo, Mr. Saigey ha demostrado que los cálculos de los citados astrónomos, convenientemente corregidos, dán resultados bastante aceptables, tomando solamente aquellas observaciones que parecen haberse verificado con mayor precision y en circunstancias locales más favorables.

Mas Kelyne utilizó el método de Bouger, eligiendo para sus experiencias el monte Shehallien (Escócia), que reúne las condiciones á que hemos hecho referencia anteriormente, como son el estar completamente aislado, tener una constitucion geológica conocida y una forma poco irregular, de manera que fácilmente pudiese ser conocido su volúmen.

El astrónomo determinó por los medios que proporciona la geomorfia astronómica, las latitudes de dos lugares tomados el uno al Norte y otro al Sur de la montaña, hallando una diferencia de  $43''$ . Medida la distancia entre las dos estaciones por medio de una triangulacion, se halló igual á 1330 metros, correspondiendo por lo tanto una diferencia de latitudes de  $53''$ ,6. Esto hace deducir que la influencia de la montaña habia contribuido á equivocar la determinacion del zénit, puesto que la diferencia de las latitudes de  $11''$ ,6 resultaba excesiva.

Como se comprende, esta observacion no resolvía el problema, aunque proporcionaba un dato muy interesante, de manera que fueron necesarios tres años de trabajo al distinguido geólogo Hutton, para evaluar el volúmen, la densidad y el peso total de la montaña y deducir con la reunion de estos datos la incógnita buscada, esto es, la fuerza que producía la desviacion de la vertical. Como resultado de sus cálculos encontró que la densidad media de la montaña estaba con la de la tierra en la misma relacion que 5 es á 9. Para densidad de la montaña adoptó en un principio el valor 2,5, lo que suponía que la densidad media de la tierra era 4,5. Estudiada la constitucion geológica del monte con más cuidado, adoptó el valor 3, que suponía que la de la tierra era 5,4. Más tarde Playfair y Webbseymour han deducido de las mismas experiencias que la

densidad media de la tierra era 4,7, lo que prueba que las observaciones de que se partió eran imperfectas.

La observacion del péndulo ha dado lugar tambien á algunos ensayos, entre ellos el de Carlini en el Mont-Cenis en 1821, dando para la densidad un valor análogo á los anteriores.

Tambien es notable la operacion de Mr. Airy hecha con el péndulo en 1854, sólo que en vez de ascender para hacer la observacion, la practicó en el fondo de una galería de las minas de Harton. Conocida como era la profundidad del pozo, el adelanto de 2",25 que sufrió el péndulo en veinticuatro horas le suministraron datos para resolver la cuestion, llegando á obtener la cifra 6,1 para la densidad media buscada.

Tambien se ha intentado resolver el problema viendo la accion que un continente ó una comarca producía sobre la plomada. La operacion, ejecutada en Evaux, en el meridiano de Paris, se basa en los cálculos de Mr. Puissant quien supone que la latitud de la citada poblacion obtenida por los procedimientos astronómicos, difiere unos 7" de la que dá la geodésia. De aquí deduce Mr. Saigey que la parte meridional de Francia supera en su accion sobre la plomada á la septentrional, y estudiando las masas de las cordilleras principales quiere deducir la relacion con la total de la tierra, llegando á la cifra 4,25 para valor de la densidad, cifra que aunque no dista mucho de la verdadera, no se deja de comprender cuán poca firmeza puede tener, por la vaguedad de los cálculos en que se basa.

Es preciso citar á Cavendish, si se quiere hablar con certeza de la densidad media del globo. Este distinguido químico, que ha sido el llamado el más rico de los sabios y el más sabio entre los ricos, intentó pesar la tierra recurriendo casi á la balanza ordinaria, como las que se ven en una tienda cualquiera.

Sus experiencias se verificaron con el aparato que inventó y que lleva su nombre; siendo aquellas comunicadas á la real sociedad de Lóndres en 1798.

MARIANO RUBIÓ

(Se continuará.)

## TELEGRAFÍA MILITAR.

(Continuacion.)



ON esto terminó la corta, pero gloriosa y en muchos conceptos interesante, aplicacion de los telégrafos militares en la campaña egipcia, en la cual los de los ingleses funcionaron por primera vez bajo el fuego enemigo. El número total de despachos entregados en las 26 estaciones telegráficas militares, durante los veinte dias de las operaciones, asciende al número de 5.000, correspondiendo á una ó dos estaciones, como máximo trabajo, 150 á 200 despachos por dia. Si se compara este trabajo con el verificado en otras campañas, parecerá pequeño, pero ténganse en cuenta las circunstancias locales y climatológicas en que se encontraban los telegrafistas, y serán considerados muy dignos de alabanza por la perseverancia, celo y precision que demostraron en el cumplimiento de su cometido. Durante las 30 horas que siguieron á la batalla de Tel-el-Kebir, expidió la línea entre Kassasin é Ismailia multitud de despachos, comprendiéndose en ellos comunicaciones de la más alta importancia cambiadas entre el comandante general, el ministerio de la Guerra y el almirantazgo. Todos los despachos importantes, como es costumbre en los telégrafos militares ingleses, fueron cifrados.

El teniente coronel Webber, dice que se telegrafaba con gran precision y con muy pocas repeticiones, añadiendo que esto consistia en la perfecta instruccion que los telegrafistas adquieren en el servicio telegráfico de las líneas del Estado, llegándose á tal grado de perfeccion, cual no puede encontrarse en ningun otro país del mundo.

Además de sostener comunicacion telegráfica entre las tropas en operaciones y el cuartel general, cupo tambien á las tropas de telégrafos la obligacion de reconstruir y poner en servicio las líneas egip-

cias del Estado; en lo cual prestaron los telegrafistas militares muy buenos servicios, y trabajaron en recíproca union con los superintendentes de las líneas civiles. Este auxilio fué tanto más importante, por cuanto la mayor parte de los empleados abandonaron sus puestos durante los momentos críticos; desfavorable circunstancia que desaparecía gradualmente á medida que prosiguiendo el ejército inglés su marcha victoriosa, se iba entregando la línea civil á los empleados de la respectiva administracion.

La línea del Cairo á Alejandría, cuyos postes sostenian once alambres, sufrió muchos desperfectos en la retirada de las tropas de Arabi, principalmente en la inmediacion de Kafret Douar, y fué reparada por los telegrafistas ingleses.

Los egipcios hicieron tambien buen empleo del telégrafo á pesar de no poseer tantos elementos como los ingleses, y de faltarles tropa técnica de telégrafos, bien instruida. El cuartel general de Arabi permaneció hasta la catástrofe de Tel-el-Kebir en constante comunicacion con el Cairo y con las tropas destacadas en Salihiyeh, verificándose, á no dudarlo, bastante bien el servicio en todo lo concerniente á la telegrafía. Además de la línea sobre Belbeis, existia un alambre desde el Cairo á Benha en el campamento de Arabi, donde se encontraba la estacion de campaña instalada en una tienda.

El 4 de octubre emprendieron las primeras tropas su regreso á Inglaterra, empezando el embarque con el tren de telégrafos. El 12 fué nombrado el general Sir A. Alison, comandante del ejército de ocupacion, y el 21 emprendió Sir Garnet Wolseley su viaje á Trieste, arribando á Inglaterra el 28 del mismo mes.

En todas las operaciones telegráficas trabajaron las tropas de telégrafos á la par con las del cuerpo de señaladores. El teniente coronel Webber, considera á la telegrafía óptica como auxiliar indispensable de la eléctrica é inseparable de ella. Durante

esta guerra mandó el cuerpo de señaladores el teniente coronel Reyser, que estableció una línea óptica entre Ismailia y Kassasin, próxima á la eléctrica. Las estaciones ópticas acompañaban en su mayor parte á las eléctricas, y en caso de averías en éstas, se trasmitian los partes por medio de heliógrafos. Tambien en el servicio de la línea férrea se empleó la telegrafía óptica para regularizar el servicio de los trasportes. Aconteció, por ejemplo, que la locomotora de un tren de trasportes, en el que se encontraba accidentalmente el teniente coronel Webber, sufrió deterioros: Webber marchó precipitadamente á la estacion óptica más próxima, alejada del sitio de la ocurrencia 3 kilómetros, telegrafió al comandante de etapas de Ismailia, y á la hora de haber sucedido la avería fué enviada una locomotora de reserva. En aquel dia tambien sustituyó la telegrafía óptica, durante diez horas, á la eléctrica á la sazón inservible, para la trasmision de órdenes sobre trasporte del material de guerra.

Las grandes llanuras, y sobre todo los desiertos, no se prestan mayormente para el servicio de la telegrafía de señales; y en Egipto, sobre faltar puntos elevados para la instalacion de las estaciones, han de inducir á error los fenómenos de refraccion que resultan del contacto de las capas atmosféricas con un suelo tan ardiente.

Mucho más favorables fueron las circunstancias en las dos precedentes guerras de los ingleses en el Sud de Africa y en el Afghanistan, especialmente en ésta, en la que el empleo de la telegrafía de señales prestó tan buenos servicios (1).

Son de especial interés, dice el capitán

(1) Se encuentran interesantes noticias sobre el servicio de señales en el Sud de Africa en los dos siguientes documentos:

*Reports and financial statements on the Army Signalling of the Natal Field Force 1881*, by Brevet Major Wynne.—Lóndres, 1881.

*Report on Army Signalling conducted with Natal Field Force from July to November 1881*.—Lóndres, 1882.—War office.

Buchholtz, las declaraciones del teniente coronel Webber sobre los trabajos ejecutados por el cuerpo de señales á las órdenes del teniente coronel Keyser. Webber manifiesta que siendo ántes decidido enemigo de las señales ópticas, ha cambiado por completo de opinion despues de haber visto los trabajos del cuerpo de señales en la última campaña egipcia. El servicio de la telegrafía óptica es mucho más penoso en climas cálidos que el servicio de las estaciones del telégrafo eléctrico; «se necesita, dice, que durante el dia estén tres ó cuatro hombres sin abrigo contra los ardientes rayos del sol, sobre un monte ó cerro, para telegrafiar por medio de las banderolas ó heliógrafos.» Añadiendo: «es claro que una estacion de señales que no necesita ningun alambre para su enlace con otra, es mucho más sencilla que una línea telegráfica, y el empleo de la misma es más adecuado para mantenerse en comunicacion con tropas en marcha, y sobre todo para cortas distancias.» Por esto, y apoyado en la experiencia adquirida en las dos campañas de Africa, creo que una telegrafía de señales con gente bien instruida, más pronto ó más tarde, hará el trabajo que ha de hacer ahora la eléctrica.

Aunque en el campamento permanente de Aldershot existe una inspeccion para el cuerpo de señaladores, ésta, cada vez que se declara la guerra y ha de organizarse el cuerpo de señaladores, necesita entenderse con los regimientos, y sacar de ellos el necesario número de hombres de los que ya en esos regimientos han recibido la instruccion relativa á la telegrafía de señales. Poco hay que esperar de este sistema para organizar un buen cuerpo de señaladores, si se tiene en cuenta que en cada regimiento la instruccion es muy distinta, y miéntras en unos no adquieren los individuos el grado de instruccion marcado en reglamento, hay otros en los que se traspasa ese límite. A un cuerpo organizado con la agrupacion de tales individuos, ha de faltarle la uniformidad,

elemento el más importante para el buen desempeño del servicio telegráfico.

Para dar al cuerpo de señales el mayor grado de instruccion, seria necesario que al personal á él asignado se eximiese de todo servicio de regimiento en cuanto hubiesen aprendido el manejo del arma y estuvieran impuestos en los principios de disciplina, con lo cual los señaladores adquiririan ya en la paz, un grado completo de instruccion en la telegrafía óptica, como sucede en el cuerpo de señales norteamericano.

JACOBO GARCÍA ROURE.

(Se continuará.)

## NECROLOGÍA.



El día 29 del pasado marzo, murió en Pamplona el gobernador militar de la plaza, Excmo. señor general D. Juan Ibarreta y Ferrer, á consecuencia de las quemaduras que sufrió en un incendio.

Habia nacido en Méjico en 1823, de padres peninsulares: pasó su niñez en Francia y salió de nuestra academia como teniente en 1845. Sirvió en el antiguo regimiento de ingenieros, siendo teniente y capitán de pontoneros, y en 1853 pasó destinado á la comision del levantamiento del mapa de España, en la que ejecutó importantes trabajos. Asistió á la guerra de Africa y se distinguió en la mayoría de los encuentros de ella, y especialmente en la batalla de Tétuan. Asimismo se distinguió combatiendo la sublevacion de 22 de junio de 1866 en Madrid.

Pasó en 1867 de jefe del cuerpo á Puerto-Rico, y cuando en setiembre de 1868 estalló en dicha isla la insurreccion llamada de Lares, relacionada con las de la península y Cuba en la misma época, fué nombrado el coronel Ibarreta jefe de las columnas destinadas á pacificar la comarca y extinguir los restos de la sofocada intentona; comision que desempeñó con gran acierto y energía.

Suprimida su plaza en aquella isla en 1870, regresó á la península, donde fué jefe de la brigada topográfica, y despues coronel del primer regimiento de ingenieros, con el que asistió al sitio de Cartagena en 1873, des-

empeñando también el cargo de comandante general de ingenieros del sitio. Tomada la plaza, fué ascendido por sus servicios al empleo de brigadier, que renunció, prefiriendo continuar en el cuerpo.

Pasó con su regimiento al ejército del Norte, y asistió á las operaciones y trabajos del tercer cuerpo de ejército, del que fué comandante de ingenieros, en las provincias de Guipúzcoa, Vizcaya, Búrgos, Alava y Navarra; fué herido en el reconocimiento del fuerte de Amusco, y por sus trabajos facultativos y servicios militares volvió á ser promovido á brigadier en 19 de julio de 1875, ascenso que entónces aceptó.

Como brigadier tuvo varios destinos, entre ellos el de ayudante de S. M. el rey D. Alfonso XII, y habiendo despues pasado á Cuba, tomó parte en la represion del segundo levantamiento de insurrectos, y fué ascendido á mariscal de campo por los importantes servicios allí prestados.

Desempeñó varias comisiones extraordinarias, científicas y puramente militares, en España y en el extranjero, y en todas demostró elevada inteligencia, esquisita honradez y un gran carácter.

Citarémos un hecho que dá clara idea de la rectitud de sus ideas, y de la lealtad é independencia de su proceder.

Hará nueve años que en un gabinete del palacio real y despues de la comida, se hallaban con el rey D. Alfonso varios militares de categoría, entre ellos el brigadier Ibarreta. Este callaba, mientras los demás ponderaban sus trabajos y servicios en favor de la restauracion.

El rey, que conocia los sentimientos de Ibarreta, se dirigió á él diciéndole: «¿Y usted, nada dice?»—«Señor, contestó el interpelado con respetuosa franqueza, yo sólo digo que nunca he conspirado, ni áun en pró de los legítimos derechos de V. M.»

El jóven monarca, que estimaba mucho á Ibarreta, le dió desde aquel día mayores pruebas de aprecio.

¡Descanse en paz el digno y benemérito general Ibarreta!... No le olvidarémos nunca los que fuimos sus compañeros, y tratándole de cerca, pudimos apreciar todo lo que valia y conocer el afecto que á nuestro cuerpo profesaba.

## CRÓNICA.



HEMOS en un periódico de Barcelona, que nuestro compañero, el capitán del cuerpo D. Juan de Pagés y Millán, ha sido nombrado vocal de la junta técnica de la exposicion universal que se prepara en aquella ciudad.

Mr. Emile Trelat, director de la escuela especial de arquitectura de Paris, ha hecho notar un defecto que suele haber en los vanos que se dejan al construir paredes de alguna altura, con mampostería, sillarejos, ladrillos ú otros materiales pequeños.

Se levanta generalmente la pared hasta el enrase donde han de empezar los vanos, continuándose despues con la interrupcion de los huecos de éstos, sin más precauciones; y cuando ha de terminar cada vano se sobrepone un dintel, cumbrera ó arco, para sostener las cargas superiores.

A medida que se levanta la construccion, el peso de la jambas de cada vano, oprime á la pared en los puntos de apoyo, y vá produciendo en el lado inferior del rectángulo que forma el hueco, un levantamiento central, más ó ménos pronunciado, que causa la citada deformidad, y que sólo cesa cuando la construccion se ha asentado del todo. Por esto siempre se previene que los marcos ó soleras de los vanos no se encastren hasta que las paredes hayan hecho su total asiento; lo cual indica que los constructores se han fijado en el movimiento referido.

Para remediarlo, Mr. Trelat propone que en cada vano se coloque una solera ó dintel inverso, en su parte inferior, para que apoyándose sobre él las jambas trasmita los pesos en mejores condiciones; y áun créese preferible que cada vano tenga en todo su contorno una armazon de piedra ó hierro, que le dé desde luégo forma indestructible, evitando al mismo tiempo el gasto de los marcos de madera.

Esto será más difícil, pero no lo primero, y refiriéndose á ello añade Mr. Trelat, que en los edificios de varios pisos, con vanos idénticos superpuestos, podría limitarse el uso de la solera ó dintel inferior, al vano más bajo de cada fila ó eje, aunque siempre

será preferible que se adopte dicha precaucion en los vanos de todos los pisos.

*Asociacion filantrópica del cuerpo de ingenieros*: estado de sus fondos en 31 de marzo último:

|                                                                                                                            | Pesetas.        |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|
| Existencia en 31 de diciembre de 1885. . . . .                                                                             | 14221'64        |
| Recaudado en el 3. <sup>er</sup> trimestre de 1885-86. . . . .                                                             | 2460'00         |
| Id. de meses atrasados. . . . .                                                                                            | 966'25          |
| <i>Suma</i> . . . . .                                                                                                      | <u>17647'89</u> |
| Por cuotas funerarias correspondientes al Excmo. señor general D. Juan Ibarreta, y capitán don Enrique Jaumándreu. . . . . | 4000'00         |
| Existencia en 31 de marzo de 1886. . . . .                                                                                 | <u>13647'89</u> |

*Sociedad benéfica de empleados de ingenieros*: estado de sus fondos en 31 de marzo pasado:

|                                                                                            | Pesetas.       |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| Existencia en 31 de diciembre de 1885. . . . .                                             | 1254'29        |
| Recaudado en el 1. <sup>er</sup> trimestre de 1886. . . . .                                | 337'75         |
| Pagos adelantados. . . . .                                                                 | 18'00          |
| Id. atrasados. . . . .                                                                     | 54'00          |
| Cuotas de entrada. . . . .                                                                 | 75'00          |
| <i>Suma</i> . . . . .                                                                      | <u>1739'04</u> |
| Por un cargo devuelto por la caja de la direccion general contra D. Arcadio Lucuy. . . . . | 4'50           |
| Existencia en 31 de marzo de 1886. . . . .                                                 | <u>1734'54</u> |

## BIBLIOGRAFÍA.

*Agenda del constructor, por D. Marcial de la Cámara.*—Valladolid, 1886.

El Sr. Cámara, que no descansa un momento en sus utilísimas publicaciones, se ha propuesto recopilar en pequeño volumen la legislacion de los puntos que á la construccion y agrimensura se refieren. Para conseguirlo, vá presentando en las Agendas del constructor anuales que publica, pron-

tuarios de legislacion, relativos á diversos puntos de agrimensura y arquitectura legal, en los que con toda facilidad pueden hallarse cuantas disposiciones se han dictado sobre la cuestion concreta que se desée consultar: el órden alfabético permite que cualquiera duda pueda resolverse en brevísimo tiempo, pues basta buscar el párrafo correspondiente á la inicial del nombre ó título del asunto que se desée aclarar.

El prontuario inserto en la Agenda del año actual, comprende gran parte de la letra A, y en él se señala, ocupando casi el total espacio, lo referente á *aguas*, en cuyo asunto se citan en los puntos en que son pertinentes, más de mil disposiciones legales, indicadas en las dos secciones «legislacion» y «jurisprudencia civil y administrativa,» en que aquélla está dividida.

La facilidad de su manejo, la claridad con que está presentada una legislacion confusa, variadísima y casi contradictoria á veces, y el esmero con que en cada punto ha reunido el Sr. Cámara lo dispuesto, son causas bastantes para que felicitémos al autor por tan concienzudo trabajo, que promete continuar en años sucesivos; recomendémos la obra á cuantos tengan necesidad de construir ó proyectar obras de todas clases, pues rara será la que no tenga que sujetarse ó alguna prescripcion legal. Alcanza tambien nuestra recomendacion á aquellos que por su cargo deban intervenir en asuntos de riegos, deslindes de fincas, etc., de cuyas materias es arsenal abundante en datos legales la obra del Sr. Cámara.

M. Z.

*RELACION del aumento sucesivo de la biblioteca del museo de ingenieros.*

**Noble M. A.** (W. H.), Bt.-lieutenant-colonel, Royal artillery: *Useful rules and tables.*—Second edition.—London, 1882.—1 vol.—8.<sup>o</sup>—115 páginas.—2,25 pesetas.

**Pontzen** (Ernest), ingénieur civil: *Première application à Paris en 1883 de l'assainissement suivant le système Waring.*—Paris, 1884.—1 vol.—4.<sup>o</sup>—23 páginas y 4 láminas.—2,75 pesetas.

MADRID:

En la imprenta del *Memorial de Ingenieros*  
M DCCC LXXX VI

## CUERPO DE INGENIEROS DEL EJÉRCITO.

NOVEDADES *ocurridas en el personal del cuerpo, notificadas durante la segunda quincena de abril de 1886.*

| Empleos<br>en el<br>cuerpo. | NOMBRES Y FECHAS.                                                                                                         | Empleos<br>en el<br>cuerpo. | NOMBRES Y FECHAS.                                                                                   |
|-----------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                             | <i>Licencias.</i>                                                                                                         |                             | <i>Excedente.</i>                                                                                   |
| T. <sup>o</sup>             | D. Julio Lafuente y Herrera, un mes de próroga á la licencia que disfrutaba por enfermo.—R. O. 10 abril.                  | C. <sup>o</sup>             | D. Rafael Aguirre de Cavieces, por haber regresado de Puerto-Rico.—R. O. 13 abril.                  |
| T. <sup>o</sup>             | D. José Castañón y Valdés, dos meses por asuntos propios para Pola de Lena (Oviedo).—Orden del C. G. de Aragon, 12 abril. |                             | <i>Casamiento.</i>                                                                                  |
| T. <sup>o</sup>             | D. Manuel Lopez de Roda y Sanchez, dos id. por id. para Madrid.—Id. id. de Andalucía, 14 abril.                           | T. <sup>o</sup>             | D. Honorio Hernandez Agero, con D. <sup>a</sup> María del Cármen Arenas é Iborra, el 16 abril 1885. |
|                             |                                                                                                                           |                             | EMPLEADOS.                                                                                          |
| T. <sup>o</sup>             | D. Mariano Valls y Sacristan, dos id. por id. para Valencia.—Id. id. de Andalucía, 10 abril.                              |                             | <i>Alta.</i>                                                                                        |
|                             |                                                                                                                           | »                           | D. Tomás Diaz Vielva, nombrado maestro aparatista del batallon de telégrafos.—R. O. 20 abril.       |

## SECCION DE ANUNCIOS.

OBRAS QUE SE VENDEN EN LA ADMINISTRACION DE ESTE PERIÓDICO  
y que pueden adquirir los suscritores al mismo, con las rebajas de 40 por 100 un  
ejemplar y 25 por 100 los demás que pidan, y los libreros con las de 25 por 100 más  
de un ejemplar y 30 por 100 más de 10.—Los portes de cuenta del comprador.

- Apología en excusacion y favor de las fábricas del reino de Nápoles*, por el comendador Scribá. Primera obra de fortificacion en idioma castellano, escrita en 1538, y publicada en 1878 por el coronel, comandante de ingenieros D. Eduardo de Mariátegui.—1 vol.—8.<sup>o</sup>—3 láminas.—5 pesetas.
- Apuntes sobre el empleo de la electricidad en su aplicacion á los hornillos de mina*, por el teniente coronel D. Leopoldo Scheidnagel.—1874.—1 vol.—4.<sup>o</sup>—5 láminas.—2 pesetas.
- Apuntes sobre la última guerra en Cataluña (1872-1875)*, por D. Joaquin de La Llave y García, capitán de ingenieros.—1877.—1 vol.—4.<sup>o</sup>—13 láminas.—4 pesetas.
- Apuntes sobre los sistemas usados en Francia para conservacion y preparacion de las maderas empleadas en vías férreas*, por el capitán de ingenieros D. Leopoldo Scheidnagel.—1858.—1 cuaderno.—25 céntimos.
- Biografía del Sr. D. Antonio Rodriguez y Martinez*, general de brigada del ejército francés, por un antiguo oficial del cuerpo de ingenieros.—1878.—1 vol.—4.<sup>o</sup>—50 céntimos.
- Datos sobre la existencia y el carácter del Cid, ó sea el Cid y el concilio de Hermedes; el Cid en la batalla de Golpejar*, por el coronel D. Juan de Quiroga, teniente coronel de ingenieros.—1872.—1 cuaderno.—4.<sup>o</sup>—75 céntimos.
- El arte de la guerra y las ciencias físico-matemáticas*, por el coronel D. Carlos Ibañez, teniente coronel de ingenieros.—1863.—1 cuaderno.—50 céntimos.
- El capitán Cristóbal de Rojas*, ingeniero militar del siglo décimo sexto. Apuntes históricos por el coronel, teniente coronel de ingenieros D. Eduardo de Mariátegui.—1880.—1 vol.—4.<sup>o</sup>—236 páginas y 1 lámina.—5,50 pesetas con el retrato del capitán Rojas, y 5 pesetas sin él.
- El problema de las letrinas en los cuarteles y edificios militares*, original del excelentísimo señor mayor general del ejército italiano Antonio Araldi, traducido por el brigadier de ingenieros D. José Aparici.—1883.—1 cuaderno.—4.<sup>o</sup>—3 láminas.—1 peseta.
- Equilibrio de los sistemas de enlaces*, por el teniente coronel D. Ramiro de Bruna, comandante de ingenieros. Obra premiada en concurso.—1884.—1 cuaderno.—4.<sup>o</sup>—1 lámina.—1 peseta.
- Estudios topográficos*, por el coronel D. Angel Rodriguez Arroquia.—1867.—1 vol.—4.<sup>o</sup>—1 lámina.—2,50 pesetas.
- Guerra de Italia en el año 1859*, considerada política y militarmente; por W. Rüstow. Traducida del texto alemán por el brigadier D. Tomás O'Ryan.—1865.—1 vol.—4.<sup>o</sup>—5 pesetas.
- Memoria sobre la defensa de la villa de Portugalete, sitiada por los carlistas, hasta su rendicion el dia 22 de enero de 1874*, por el comandante D. José Vanrell y Gayá.—1874.—1 cuaderno.—4.<sup>o</sup>—2 láminas.—1 peseta.
- Minas proyectantes ligeras*, por el coronel graduado, comandante de ingenieros, don Joaquin Rodriguez Durán.—1875.—1 cuaderno.—1 lámina.—50 céntimos.
- Noticia sobre el uso y aplicaciones del cemento fabricado en las provincias Vascongadas*, por el coronel graduado, comandante, D. Rafael Cerero.—1871.—1 cuaderno.—4.<sup>o</sup>—50 céntimos.
- Noticias sobre materiales de construccion en la parte relativa á cales y morteros, y fabricacion de estucos, pinturas, etc.*, por don Leopoldo Scheidnagel, capitán de ingenieros.—1 cuaderno.—4.<sup>o</sup>—50 céntimos.
- Ojeada española sobre la cuestion de Oriente*, por D. Juan Quiroga, comandante graduado, capitán de ingenieros.—1856.—1 vol.—4.<sup>o</sup>—1,50 pesetas.
- Proyecto de conduccion de aguas potables á Santiago de Cuba*, por el coronel graduado D. Bernardo Portuondo, comandante de ingenieros.—1877.—1 vol.—4.<sup>o</sup>—7 grandes láminas.—2,50 pesetas.
- Reseña histórica de la guerra al Sur de Filipinas*, desde la conquista hasta nuestros dias, por el coronel de ingenieros D. Emilio Bernaldez.—1858.—1 vol.—4.<sup>o</sup>—6 láminas.—4 pesetas en la península y 6 en Ultramar.
- Tratado de arquitectura militar*, para uso de la academia imperial y real del cuerpo de ingenieros en Austria, por el coronel del mismo Julio de Wurmb, traducido por el teniente coronel, capitán de ingenieros D. Tomás O'Ryan (hoy teniente general).—1855.—1 vol.—4.<sup>o</sup> y atlas.—10 pesetas.
- Trabajos hechos en la campaña de Africa por las compañías de pontoneros*, por el coronel graduado D. Mariano García, capitán de ingenieros.—1862.—1 vol.—6 láminas.—1,50 pesetas.