

# MEMORIAL DE INGENIEROS

## DEL EJÉRCITO.

### REVISTA QUINCENAL.

MADRID.—15 DE JUNIO DE 1889.

SUMARIO.—*Fuertes de montaña*, por el teniente coronel D. Francisco Roldán (continuación).—*Material de los parques telegráficos del ejército ruso*, por el capitán D. Rafael Peralta (conclusión).—*La torre Eiffel*.—*Crónica científica*.—*Crónica militar*.—*Bibliografía*, por J. L. G.—*Sumarios*.

#### FUERTES DE MONTAÑA.

(Continuación.)



En el caso de que el fuerte se haya de situar en un cerro de cúspide redonda y poco extensa, para dar cabida á toda la obra, lo mejor será desarrollarla en las laderas, siguiendo una curva de nivel, y conservar el macizo central como través de desfilada, pues de este modo se obtendrán fuegos en todos sentidos y aquel macizo servirá para abrigar los locales cubiertos, que pueden organizarse subterráneos, lo mismo que las comunicaciones.

Cuando por circunstancias especiales no sean precisos los fuegos de la obra más que en un sentido, entónces puede trazarse la magistral normalmente á su dirección, pasando por la cúspide; los emplazamientos de las piezas de artillería se escalonarán por ambas vertientes ó por una, según convenga á la desfilada; las crestas de fusilería seguirán las direcciones que exija la condición de batir las laderas accesibles, y los locales cubiertos se instalarán en la vertiente abrigada para protegerlos mejor de los fuegos enemigos.

Si la altura que hay que fortificar concluye en arista y ésta se presenta en la misma dirección que conviene á la magistral, la obra se organizará á lo largo de ella, sirviendo de parapeto el terreno na-

tural; esto es, sobre el mismo horizonte, pues de este modo los terraplenes, las comunicaciones y los locales de abrigo situados en la gola quedarán á cubierto de los proyectiles contrarios, áun en la rama descendente de su trayectoria.

Por último, cuando la cresta alargada del terreno no siga la misma dirección de la magistral, se apelará á disponer los emplazamientos escalonados para suplir con la multiplicidad de líneas de fuegos el desarrollo que falta de parapetos.

En todos los casos de aplicación al terreno que hemos ido detallando, el examen detenido del plano de la localidad muestra los rellanos de las laderas á propósito para emplazamientos de las piezas, los accidentes del terreno propios para cubrir los abrigos ó desfilar los terraplenes, las vertientes adecuadas para desarrollar las comunicaciones y los parajes más convenientes para situar los locales abovedados del servicio de la obra.

Teniendo presentes estas reglas, tallando, por decirlo así, en el terreno la obra, enterrando los adarves, prescindiendo, hasta cierto punto, de la compensación de desmontes y terraplenes, haciendo independientes las distintas líneas de fuegos, y trazando en trinchera las crestas de fusilería, es como únicamente se pueden construir en terrenos muy accidentados fuertes que cumplan con las condiciones tácticas y resulten económicos en su eje-

cución. Si, por el contrario, el proyectista se empeña en sujetarse á modelos, en obtener formas regulares para el trazado y en organizar y construir en un solo plano de situación, la obra resultará muy cara y el fuerte con muchos y graves defectos.

#### DESENFILADA.

Admitida la disposición general de la obra, en vista de las condiciones del terreno, tanto exterior como interior, se pasará á estudiar su desenfilada, para completar el anteproyecto del fuerte.

Este estudio es ahora más que nunca necesario para cubrir al defensor de los proyectiles enemigos, pues si ántes bastaba con privar al contrario de las vistas del interior, hoy día, con la mayor curvatura de la trayectoria y la posibilidad de producir efecto con grandes ángulos de caída, es preciso aumentar la protección y desenfilar con la masa cubridora al  $\frac{1}{5}$  los espacios destinados á la defensa y á los  $\frac{2}{5}$  las mamposterías y comunicaciones; todo con relación á las alturas peligrosas comprendidas dentro del alcance eficaz de la artillería, que para el objeto que nos ocupa puede apreciarse en unos 3000 metros, y teniendo en cuenta además la importancia que cada posición puede tener para el sitiador, según la naturaleza del terreno y la relación que guarde con las líneas de defensa.

Fijándonos en esta última circunstancia, la desenfilada se puede clasificar: en directa, cuando el terreno peligroso para la obra se halla al frente de la línea de fuego; de flanco, cuando se halla en prolongación de dicha línea; y de revés, cuando está á la espalda; y en todos estos casos dividirse en desenfilada de las vistas y desenfilada de los fuegos.

Por regla general, toda obra desenfilada de los fuegos, con los ángulos de caída ántes indicados, queda también desenfila-

da de las vistas; pero si se quiere comprobar que así sucede, no habrá mas que examinar en el plano de conjunto las distancias á que se hallan de la obra las alturas peligrosas dominantes y sus diferencias de nivel con ella para deducir la pendiente de las visuales; y es claro que para que los terraplenes estén efectivamente desenfilados de las vistas, será preciso que las líneas inclinadas que en cada una de las direcciones peligrosas pasen rasando á la cresta de los parapetos, los dejen á más de 2<sup>m</sup>,00 por debajo, lo cual es fácil de ver haciendo uso de la escala ó con una sencilla operación gráfica. Pasemos ya á ocuparnos de la desenfilada de los fuegos en los tres conceptos de frente, flanco y revés.

La desenfilada directa de los fuegos es la más sencilla y se consigue con el mismo perfil de la fortificación, haciendo que los espacios destinados á la defensa queden á 1<sup>m</sup>,80 por debajo de un plano inclinado que pase por la cresta del parapeto con la pendiente de  $\frac{1}{5}$  y que las mamposterías no alcancen al inclinado á  $\frac{2}{5}$  desde las masas cubridoras; rebajando al efecto, si es preciso, el nivel del terraplén de circulación y abriendo trincheras en el de defensa; con lo cual y con organizar entre las piezas pequeños traveses para prevenir el efecto de los cascotes y de los tiros oblicuos, se tendrá asegurada, hasta donde se puede, la protección de los soldados y del material.

(Se continuará.)

## MATERIAL

DE

LOS PARQUES TELEGRÁFICOS DEL EJÉRCITO RUSO.

(Conclusión.)

Bobina para imantar. . . . .	1
Relojes de bolsillo, escape de áncora. . . . .	2
Rollos de papel cinta. . . . .	90

Conductor revestido, metros. . .	85
Hojas de cautchuc para cubrir alambres, kilogramos. . . . .	1,02
Cordón de algodón para id., kilogramos. . . . .	1,23
Cautchuc en disolución, para revestir alambres, kilogramos. . .	1,02
Carteras para los despachos. . . .	3
Casquillos de cobre para los extremos. . . . .	2
Tohallas para limpiar los aparatos. . . . .	6
Brochas para limpiar los aparatos y las pilas. . . . .	4
Barrenas de varias dimensiones. .	4
Id. del núm. 9. . . . .	2
Entenalla pequeña. . . . .	1
Id. con mango. . . . .	1
Martillo pequeño. . . . .	1
Berbiquí de 4 barrenas. . . . .	1
Yunque de mano. . . . .	1
Matriz para tarrajear tornillos. . .	1
Limas (1 plana, 1 media caña, 1 circular, 1 cuadrada y 1 triangular). . . . .	5
Botador de acero. . . . .	1
Destornilladores de varias dimensiones. . . . .	6
Mazo para clavar los piquetes en el establecimiento de estaciones. .	1
Alicates. . . . .	2
Cuchillos podaderas. . . . .	2
Banderas para señalar las estaciones. . . . .	2
Astas de bandera. . . . .	2
Bujías esteáricas para iluminar las estaciones, kilogramos. . . .	4,1
Faroles. . . . .	1
Silbatos de metal blanco. . . . .	4
Cordón para suspenderlos, metros. . . . .	4,2
Pala enmangada. . . . .	1
Zapapico enmangado. . . . .	1
Bolsa de cuero para los revisores, de 0 <sup>m</sup> ,305 × 0 <sup>m</sup> ,202, con cubierta y correa para colgarse del hombro, conteniendo los siguientes objetos para la cons-	

trucción de la línea: 2 alicates, 2 navajas, 2 barrenas núm. 9, 1 entenalla pequeña, 20 gramos de cautchuc en hojas, 20 gramos de cordel y 2 llaves para atornillar los soportes rectos. . . 1

El peso de todos los objetos contenidos en este carro, es de 238 kilogramos; el de los dos inspectores y un telegrafista que conduce, 246; y el peso muerto del carro y su conductor, es de 1070 kilogramos. Es, por lo tanto, de 1554 kilogramos el peso total del carro y su carga, y corresponden á cada caballo del tiro 388 kilogramos.

SEGUNDO CARRO DE RESERVA. Este carro, por último, del tipo de los carros de material, conduce los siguientes efectos telegráficos:

Cable sub-acuático; metros. . . .	320
Aisladores núm. 3 para enlazar con las líneas telegráficas permanentes. . . . .	14
Soportes de doble vástago de hierro para los anteriores. . . . .	7
Bobina de hierro pintada al óleo para el cable sub-acuático, con eje de hierro y mango fijo á él para arrollarlo. . . . .	1
Juego de tróculas con cordel para atirantar los hilos telegráficos. .	1
Hilera para empalmar. . . . .	1
Juegos de trepadores con cinturón. . . . .	3
Caja con cerradura para botiquín de la tropa y ganado. . . . .	1
Estuche con instrumentos de cirugía para veterinaria. . . . .	1

*Herramienta de carpintero.*

Barrenas inglesas números 1, 2, 3, 4, 5 y 6. . . . .	6
Berbiquí con 6 barrenas. . . . .	1
Martillo de carpintero. . . . .	1
Bramil. . . . .	1
Tenazas de carpintero. . . . .	1
Alicates. . . . .	1
Hacha enmangada. . . . .	1

Llaves de tuercas. . . . .	2
Sierras con su armadura. . . . .	2
Lima para afilar las sierras. . . . .	1
Formones diversos. . . . .	4
Gubias. . . . .	2
Formones de espiga. . . . .	2
Cepillos ordinarios, con dos hierros. . . . .	2
Garlopas, con id. . . . .	2
Guillames, con id. . . . .	2
Junteras, con id. . . . .	2
Compases de hierro, con arco y tornillo. . . . .	1
Medida de una archina (0 <sup>m</sup> ,711). . . . .	1
Regla de carpintero. . . . .	1
Piedra de afilar. . . . .	1

*Herramientas de cerrajero.*

Escofinas grandes (2 planas, 2 medias cañas, 2 circulares, 2 triangulares).. . . . .	8
Martillos grandes. . . . .	2
Id. pequeños. . . . .	2
Limas (2 planas, 2 medias cañas, 2 circulares, 2 triangulares).. . . . .	8
Llaves de tuercas. . . . .	2
Barrenas con varios hierros. . . . .	2
Matrices para tarrajear tornillos. . . . .	2
Entenallas grandes de tornillo. . . . .	2
Tenazas grandes de mano. . . . .	2
Id. pequeñas. . . . .	2
Entenallas pequeñas con mango. . . . .	2
Botadores de acero. . . . .	2
Soldadores de cobre. . . . .	2

*Herramientas de forjador.*

Matriz para tornillos. . . . .	1
Botador grande de hierro. . . . .	1
Martillo grande de 3 á 4 libras. . . . .	1
Herramientas para herrar caballos (4 martillos, 4 pujabantes, 4 tenazas grandes, 4 tenazas pequeñas, 4 cortafrios, 4 cuchillas y 4 apoyos). . . . .	28
Entenalla grande de mano. . . . .	1
Mandiles de cuero. . . . .	2
Yunque de peso 50 kilogramos. . . . .	1
Fragua portátil. . . . .	1

Carbón de piedra ó vegetal, kilogramos. . . . .	165
Hierro en barras, de repuesto, kilogramos. . . . .	50
Muelles de carruaje. . . . .	2
Ruedas con todos sus herrajes. . . . .	2
Ejes de hierro. . . . .	2
Cubos especiales de hierro fundido para ruedas. . . . .	2
Pernos de giro, de hierro. . . . .	2
Lanzas de carro, sin labrar. . . . .	2
Ganchos. . . . .	12
Pinas. . . . .	8
Rayos de rueda. . . . .	16
Herrajes, pernos y tornillos de repuesto.	

El peso de todo este material asciende á 820 kilogramos; el de las cajas con cerradura, 88; el del individuo de tropa encargado de su custodia, con todo su equipo, 82, y por último, el del carruaje con su conductor, 650. Resultan, por lo tanto, para el peso total del carro cargado, 1640 kilogramos y para la parte que corresponde á cada caballo del tiro, 410 kilogramos.

Conocida ya la composición y distribución del material correspondiente á cada sección de un parque, con las alteraciones y aumentos que se proponen, vamos á exponer algunas de las observaciones que acerca de varios puntos hace para justificarlas el capitán Ignatief, con lo que terminaremos el presente extracto de su interesante artículo.

APARATOS. Los actuales parques telegráficos del ejército ruso están organizados para poder tender y servir 65 verstas (69 kilómetros) de línea, pues la experiencia de la campaña turco-rusa aconsejó la conveniencia de reducir la cifra de 100 verstas (109 kilómetros) que servían los antiguos. En éstos contaba cada sección con tres aparatos Morse, y cada parque con seis, que se han reducido en los actuales á dos por sección y á cuatro por parque. Esta reducción no la encuentra acertada el autor, opinando que, á pesar de la reducción de la línea, deberían con-

servarse los seis aparatos por parque, porque serán necesarios en muchos casos.

En cuanto á la organización de estos aparatos, que están dispuestos para funcionar según se desee con corrientes constantes ó con corrientes de emisión, la opinión del capitán Ignatief es que deberían simplificarse, renunciando por completo al montaje en corriente constante, tanto en tiempo de paz como en campaña, como ya se hizo durante la última turco-rusa. Las razones que alega en apoyo de su opinión son: 1.<sup>a</sup>, la distribución radial, ó en forma de abanico, que por lo general tienen las redes telegráficas militares, especialmente en campaña; 2.<sup>a</sup>, el consumo inútil de las sales de las pilas y la destrucción prematura de sus zincs, sobre todo considerando el reducido número de despachos que transmiten las líneas militares; y por último, 3.<sup>a</sup> y principal, según él, el deterioro de los aparatos, cuyos electroimanes, sometidos al paso continuo de la corriente, pierden su sensibilidad, por causa del magnetismo remanente que se desarrolla en sus núcleos de hierro, y necesitan intensidades de corrientes más que dobles de aquellas con que funcionan los mismos aparatos en montaje de emisiones.

**CONDUCTORES.** Los carros de las secciones llevan dos clases de conductores, alambres de hierro y de cobre, además de los trozos de cables necesarios para algunos casos especiales. El capitán Ignatief encuentra inconveniente y perjudicial esa mezcla de conductores y preferiría que se adoptase uno solo, dando la preferencia, como es natural, al de cobre, que podría ser del número 16 (1,65 milímetros de diámetro).

El conductor aislado ó de cable entra en el material de cada sección en cantidad de  $2\frac{1}{2}$  verstas (2667 metros). En los antiguos parques de 100 verstas, había  $6\frac{2}{3}$  por sección. El autor encuentra insuficiente la actual dotación y opina que por

lo menos debería elevarse hasta 5 verstas (5335 metros) por sección; además, encontrando defectuoso el tipo adoptado para ese material, propone que se sustituya por otro más ventajoso, que podría ser el cable de campaña francés, de 4,5 milímetros de diámetro, peso por kilómetro 28 kilogramos y resistencia á la rotura de 85 kilogramos, distribuyendo las existencias del actual á las secciones galvánicas de los batallones de zapadores. También parecen insuficientes los 160 metros de cable sub-acuático asignados á cada sección, debiendo aumentarse hasta 320.

**AISLADORES.** El capitán Ignatief estima los aisladores de cautchuc preferibles á los usuales de ebonita, pero ha de ser con la condición de encontrar para ellos una guarnición metálica mejor que las ideadas hasta ahora, y que han sido causa de que caigan en descrédito.

**CARROS.** Acerca de los carros-estaciones actualmente usados, después de enumerar todos sus defectos, manifiesta el capitán Ignatief que están muy léjos de reunir las condiciones necesarias y que deberían ser reemplazados por otros de un tipo parecido al de los carros-ambulancias de la sociedad de la Cruz Roja de Viena. En cuanto á los carros de material que se han usado en los parques rusos, de seis y de cuatro ruedas, manifiesta los defectos de los primeros, que se evidenciaron en la guerra turco-rusa, decidiéndose por la exclusiva adopción de los últimos. Con todo detalle explica la distribución y colocación en ellos de todo el material que ántes se ha especificado, y por último, termina su interesante artículo manifestando las ventajas de que todos los carros de un parque sean lo suficientemente ligeros para que puedan marchar al trote en caso necesario y de que contengan cuantos materiales é instrumentos puedan necesitarse para satisfacer todas las exigencias del servicio telegráfico, con una distribución y colocación tan acertadas y tan prácticas como

sea posible, que es la mira que ha llevado al proponer las ligeras alteraciones y aumentos en el material de los parques telegráficos rusos que hemos dado á conocer en las líneas que anteceden.

RAFAEL PERALTA.

## LA TORRE EIFFEL.



SEGURAMENTE muchos de nuestros compañeros conocen al detalle el monumento á que los franceses han aplicado el gráfico nombre de *le clou de l'Exposition* y apenas podrá contarse entre las personas cuya profesión se relacione más ó ménos directamente con el arte de construir, media docena que ignoren á estas fechas las particularidades más salientes de la obra en cuestión.

No es, por lo tanto, nuestro propósito ofrecer á los lectores del MEMORIAL ninguna novedad de alto interés, ni la índole del periódico permite hacer en artículos compendiados un concienzudo estudio, á que tampoco se prestan nuestras pobres facultades. Y así, habremos de limitarnos á dar una ligera idea de ciertos detalles de construcción que, si pueden ser conocidos por algunos, por lo ménos no están fuera de lugar en estas páginas y con ocasión de la apertura del gran certámen universal de Paris.

CIMENTACIONES.—Basta fijar la atención en

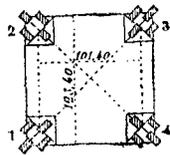


Figura 1.

la enormidad del peso de la torre con todos sus accesorios, evaluado en nueve millones de kilogramos, para hacerse cargo de la importancia que habrán revestido los trabajos de cimentación, desde los numerosos sondeos practicados para conocer exactamente la naturaleza del suelo, hasta la construcción de los macizos.

La carga total se reparte entre cuatro soportes ó entramados metálicos de sección cuadrada y 15 metros de lado, cuyas aristas transmiten las presiones al terreno firme por medio de macizos de mampostería colocados debajo de cada una de ellas. Hay, pues, cuatro macizos para cada pié de la torre, que constituyen un pilar de cimentación; y cuatro pilares, en total, orientados mutuamente, como puede verse en la figura 1.<sup>a</sup>, donde se distinguen con números de orden, correspondiendo los 2 y 3 al lado de la base más alejado del Sena, y los 1 y 4 al más próximo, en que se ha recurrido á procedimientos es-

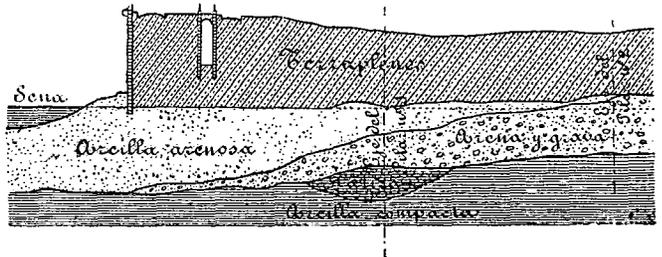


Figura 2.

peciales de cimentación, á causa de la naturaleza del subsuelo en dicho sitio. El cuadrado de la base tiene 100 metros de lado.

En la figura 2 está dibujado un corte del terreno, indicando su constitución, por un plano trazado por los ejes de los pilares 1 y 2 ó 3 y 4.

Constituye la hilada inferior una gruesa capa de arcilla plástica que, bien seca, es bastante compacta y homogénea para soportar cargas de tres á cuatro kilogramos por centímetro cuadrado. Esta capa ofrece una ligera pendiente hácia el Sena, y sobre ella existe un banco de arena y grava compacta, eminentemente adecuado para cimentar sobre él, cuyo espesor de 6 á 7 metros es casi constante hasta el límite del Campo de Marte; más

allá de este límite, y de la parte del Sena, se entra en el antiguo lecho del río, donde la acción de las aguas ha ido reduciendo el espesor de la capa de arena, que va disminuyendo hasta casi anularse en el sitio que corresponde al lecho actual.

Sobre el banco de arena y grava descansa otra capa de arena fina y fangosa y de terrenos de distinta naturaleza, impropios para soportar cimientos.

Tal como han sido establecidos los de la torre, se hallan separados de la arcilla por un buen espesor de grava, condición excelente para dar á una construcción, por pesada que sea, seguridad y estabilidad completas.

El terreno natural tiene en 2 y 3 la cota + 34; la corteza superior, compuesta, como se ha dicho, de un relleno de naturaleza variada, alcanza una profundidad de 7 metros y de consiguiente la capa de arena y grava se encuentra en este sitio á la cota + 27 (nivel normal del Sena), y su espesor se aproxima á 6 metros. La cimentación de estos dos pilares ha sido, pues, fácil de establecer por medio de una capa de hormigón de cemento sumergido al aire libre bajo las mamposterías, fig. 3 (a).

recientes aluviones del Sena. Para reconocerlos de una manera precisa y exenta de la incertidumbre que suelen ofrecer los procedimientos ordinarios, Mr. Eiffel hizo en el centro de cada uno de los pilares un sondeo por medio del aire comprimido y con el auxilio de una campana de palastro de 1<sup>m</sup>,50 de diámetro. De este modo se pudo comprobar que, hasta la capa de arcilla, y por debajo del banco de grava y arena, sólo se encontraban arena pura, arenisca ferruginosa y un lecho de piedra calcárea, formado en el fondo de la depresión socavada por las aguas en la capa de arcilla plástica. Existe, pues, una capa incompresible de más de 3 metros de espesor en el pilar 4 y de cerca de 6 en el 1, que ofrece una seguridad completa, tanto más cuanto que las cimentaciones han sido calculadas con arreglo á una presión máxima sobre el terreno, de 4 kilogramos por centímetro cuadrado, comprendido el efecto del viento.

El procedimiento del aire comprimido aplicado á las cimentaciones de los pilares 1 y 4 de la torre Eiffel, fué empleado por primera vez en 1840 por Mr. Triger, ingeniero de minas, en la perforación de un pozo de mina en Chalonnés, á través de un terreno invadido por las aguas del Loire.

Hé aquí en qué consiste, salvo las modificaciones que la importancia de los trabajos ó la naturaleza del suelo más ó menos compresible, puedan aconsejar en la práctica.

Se sumerge verticalmente en el lecho del río ó en el suelo cuando no hay agua por encima del terreno natural, una columna de 2 ó 3 metros de diámetro, ó un cajón más ámplio todavía, formado por placas de palastro sólidamente roblonadas.

Esta columna se halla dividida interiormente por dos plataformas horizontales, en tres compartimientos que comunican entre sí por medio de trampas ó escotillones de cierre hermético.

El compartimiento superior permanece

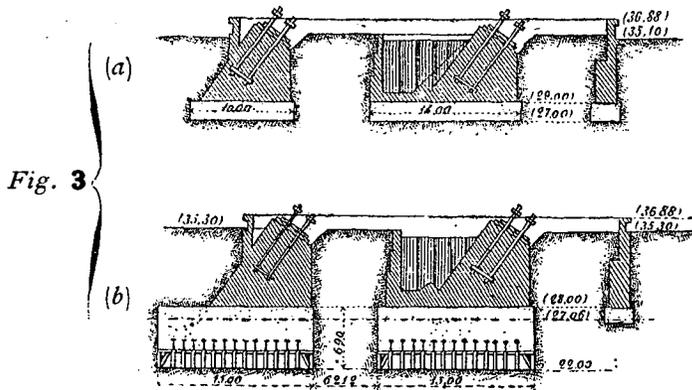


Fig. 3

En 1 y 4, el subsuelo, inundado en parte y sobre todo susceptible de inundarse en razón de su proximidad al río, ha exigido precauciones especiales en la cimentación de los pilares correspondientes. El macizo de grava no se encuentra hasta la cota + 22, es decir, á 5 metros bajo el nivel del agua, y para llegar á él es preciso atravesar terrenos de fango y de marga que provienen de

siempre abierto; en el inferior, que tampoco tiene fondo, con objeto de poder trabajar sobre el terreno, los obreros practican la excavación y levantan la mampostería del cimiento, una vez hecho el vacío en el cilindro por medio de una bomba de vapor de suficiente potencia para expulsar el agua por el efecto del aire comprimido.

En cuanto al compartimiento medio sirve de cámara de equilibrio y su escotillón da paso: á los obreros que descienden al inferior con el auxilio de una escala, á los materiales procedentes de la excavación que se elevan en un cubo, y á los materiales destinados á la obra de mampostería, si debe de ejecutarse.

Como es natural, la columna se va introduciendo al paso que los obreros excavan para encontrar el terreno firme, sin que les moleste el agua, expulsada inmediatamente por el aire comprimido que se envía sin interrupción á la cámara de trabajo.

Terminada la excavación, los obreros llenan el interior del tubo, bien de mampostería, bien de hormigón, cesando por completo las dificultades cuando llegan á la plataforma del segundo compartimiento.

En los trabajos de la torre, se ha sustituido el cilindro por un inmenso cajón y no ha sido necesaria de este modo la cámara de equilibrio.

Este cajón tiene la forma rectangular, 15 metros de largo por 6 de ancho; es abierto en su fondo y pesa 3000 kilogramos próximamente. Su techo está perforado por dos orificios que dan paso á otras tantas chimeneas destinadas á soportar los depósitos de aire *K, K* (fig. 4). Por último, un tabique, sólidamente reforzado con vigas de hierro, le divide en dos partes desiguales.

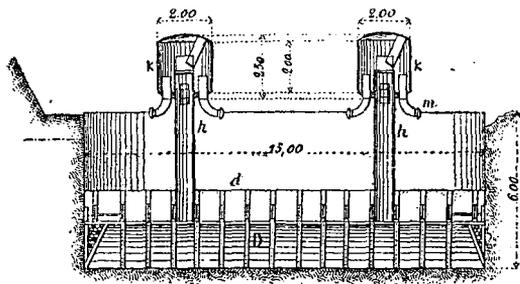


Figura 4.

La inferior *D* que es el taller propiamente dicho, donde trabajan los obreros, se halla rodeada interiormente de un muro de mampostería, cuyo objeto es aumentar la rigidez de las paredes verticales, facilitando el descanso del cajón sobre el suelo y su introducción progresiva en el terreno por efecto de su propio peso, á medida que se extraen los escombros por la chimenea *h* (que contiene tambien una escala), valiéndose de una cadena guiada por una polea; dichos escombros salen al exterior recorriendo los tubos *m*.

La iluminación del taller es eléctrica.

El dibujo muestra la parte superior *d* del cajón, llena en dos tercios de su capacidad, de hormigón, que se vierte tambien desde los depósitos por tubos semejantes á los que sirven para la salida de los escombros.

Se han empleado cuatro cajones como el descrito, para cada pilar.

La operación no fué larga porque se trabajó día y noche, destinando á cada cajón una brigada de 16 hombres, que se relevaban de seis en seis horas. El avance de uno de estos artefactos en el interior del terreno, fué por término medio de 50 centímetros en veinticuatro horas, que equivale á 45 metros cúbicos de escombros extraídos, puesto que la superficie cubierta por uno de estos cajones es de 90 metros cuadrados.

Una vez llegados al terreno firme se llenaron por completo de hormigón; después, valiéndose de ataguías adaptadas á sus paredes, se rellenó igualmente de hormigón el espacio superior, hasta la altura del suelo, y sobre este hormigón se han construido los macizos de cimentación, exactamente lo mismo que para los pilares 2 y 3 en que no hubo necesidad de emplear el aire comprimido para buscar el terreno firme.

Estos macizos tienen la forma de troncos de pirámide cuya cara anterior es vertical, la interior inclinada (figura 3) y la base superior normal á la dirección de los montantes de la torre; sus dimensiones son tales, que la resultante oblicua de las presiones pasa por un punto muy próximo al centro de la cimentación.

El valor de dicha resultante se eleva á su entrada en la mampostería (cota + 36) á 565 toneladas, sin tener en cuenta la acción del viento, y á 875 si

se aprecia esta acción. Sobre el terreno de cimentación de los dos pilares próximos al Sena (1 y 4), es decir, á la cota + 22 y profundidad de 14 metros, la presión vertical sobre el suelo es de 3320 toneladas, incluida la acción del viento; carga que, repartida sobre una superficie de 90 metros cuadrados, da una presión de 3,7 kilogramos por centímetro cuadrado, fig. 3 (b).

Sobre los dos pilares próximos al campo de Marte (2 y 3), á la cota + 27 y á la profundidad de 9 metros, la presión sobre el suelo es de 1970 toneladas, que entre 60 metros cuadrados de superficie, se reparten á razón de 3,3 kilogramos por centímetro cuadrado.

Los macizos de hormigón que constituyen esta superficie, fig. 3 (a), tienen 10 metros de longitud por 6 de anchura. Se ha empleado en ellos cemento de Boulogne-sur-Mer, en la proporción de 300 kilogramos de cemento por metro cúbico de arena. Las mamposterías se han construido con piedra de Souppes, trabada con mortero de cemento en las mismas proporciones.

En cada macizo van empotrados, como se ve en el dibujo, dos pernos de 7<sup>m</sup>,80 de longitud, y 0<sup>m</sup>,10 de diámetro, que con el auxilio de unos calzos de fundición y hierros de T, interesan la mayor parte de las mamposterías. Aunque este engrape no es necesario para la estabilidad de la torre, porque su propio peso se opone al arranque ó resbalamiento, sirve para las operaciones siguientes de armar la obra, como veremos luego.

Las mamposterías, que trabajan con un coeficiente máximo de 4 á 5 kilogramos por centímetro cuadrado, llevan superpuestas dos hiladas de piedra sillería de Château-Landon, cuya resistencia á la fractura es, según varias experiencias, de 1235 kilogramos por centímetro cuadrado. La presión sobre los calzos de fundición no excede de 30 kilogramos por centímetro cuadrado. Por lo tanto, la piedra sólo trabaja á  $\frac{1}{40}$  de su resistencia.

Resulta de todo lo expuesto, que estas cimentaciones se han establecido en condiciones de seguridad muy grandes, y que no se ha regateado nada, tanto en la elección de materiales como en dimensiones, para obtener solidez.

Finalmente, alrededor de los macizos de cimentación existe para cada pilar un muro de contorno ó zócalo de mampostería, dispuesto sobre arcadas, que no sostiene carga alguna y está destinado á recibir los remates de las molduras de metal que adornan el pié de cada montante.

Todo este conjunto se ha enrasado al nivel del suelo, por medio de un relleno ó terraplén, excepto en el pilar número 3, en que se ha conservado el hueco con destino al alojamiento de las máquinas y generadores y al servicio de los ascensores.

(Se continuará.)

## CRÓNICA CIENTÍFICA.



Como ejemplo notable de la capacidad de una línea férrea, puede citarse el servicio prestado por las líneas de París á Versailles el día 5 de mayo para transportar y volver á conducir de regreso el inmenso número de viajeros que acudieron á la ceremonia conmemorativa del centenario de la apertura de los Estados generales, en 1789. La línea de la orilla derecha transportó 76.000 viajeros, próximamente, en 153 trenes; la de la orilla izquierda condujo unos 63.000, repartidos en 117 trenes; en total, 140.000 viajeros en 270 trenes. Además de esto, en el conjunto de las líneas del Oeste de París se expidieron en ese solo día 661 trenes con 260.000 viajeros. Todo este extraordinario servicio tuvo lugar en 19 horas.

En Providence (Estados-Unidos), ha ocurrido un desgraciado accidente, al hacer los ensayos de un ascensor del sistema de aire comprimido, originado sin duda por alguna fuga de aire del depósito. El ascensor se precipitó desde la altura del quinto piso, con toda la aceleración de la gravedad, deshaciéndose contra el suelo y ocasionando la muerte de Mr. C. Jones, director de la casa constructora, y dejando gravemente herido á otro empleado. El exceso de confianza había sido causa de que se suspendiesen ó retirasen las garras de seguridad, con las cuales el accidente acaso no hubiera tenido importancia,

En algunos hospitales de Francia se trata de establecer un servicio telefónico, para que los enfermos contagiosos puedan conversar con sus familias, sin el menor riesgo.

El nuevo puente colgante del Niágara, construido para reemplazar al antiguo, que fué destruido por un temporal ciclónico el 10 de enero del presente año, ha sido abierto al público el 7 de mayo. Este puente, de 384 metros de longitud, 5 de anchura y 60 de elevación sobre el agua, ha sido contratado por la compañía *Rochester bridge and iron works*, el 21 de marzo, y construido en el brevísimo plazo de 47 días. Es una obra maestra de ingeniería, y ha sido dirigida por el ingeniero G. W. Mac Nulty.

Mr. J. J. P. Bruce Warren, químico de la compañía *Silvertown India Rubber*, ha descubierto una curiosa propiedad del aceite de guisantes, que consiste en variar considerablemente de resistencia eléctrica con los cambios de temperatura, hasta el punto de poder apreciarse con un galvanómetro fracciones de grado, propiedad que hace de él un excelente termómetro eléctrico. En sus experimentos ha comprobado Mr. Warren, que un tubo lleno de ese aceite, é introducido en un circuito eléctrico, varía su resistencia, no sólo con el calor de la mano, sinó hasta con el de una bujía colocada lateralmente á distancia de 7 ú 8 centímetros.

La casa Pirelli y compañía, constructora de cables eléctricos, que se ha fundado en Milán hace pocos años, para emancipar á Italia de las fábricas extranjeras, y que ha sido la que ha construido y colocado el nuevo cable de las Baleares, entre Jávea é Ibiza, ha adquirido ya tal importancia, que actualmente ocupa, con sus edificios, 8000 metros cuadrados de superficie, y puede fabricar más de 10.000 metros de cable diarios.

Mr. Georges Gueroult ha presentado una nota á la academia de Ciencias de Paris, sobre un medio de complementar el fonógrafo, teniendo á la vista, mientras se escuchan sus palabras, una imágen de las actitudes y expresión de la persona que las pronunció.

Consiste el procedimiento en obtener fotografías instantáneas, con intervalos de un

décimo de segundo, de la persona que habla, mientras el fonógrafo va registrando su voz: se sacan las positivas de las mismas, se montan sobre un fenakisticopio, cuya velocidad de rotación sea la debida, con arreglo á la del fonógrafo, y haciendo mover los dos aparatos por medio de un mismo motor, se conseguirá que, mientras el oído recibe las palabras, la vista contemple las actitudes y expresiones del sujeto que las produjo, con lo cual se obtendrá la ilusión perfecta de hallarse en su presencia.

Las minas de carbón de piedra de Abercarn (Inglaterra), han presentado en la exposición de Paris un *block* gigantesco de hulla, que pesa 5 toneladas y media, y mide  $2^m,30 \times 1^m,70 \times 1^m,05$ , y que ha tenido que recorrer ántes de llegar al pozo de extracción de la mina, 1600 metros, en sus galerías subterráneas.

La conocida propiedad de un circuito eléctrico helizoidal, de atraer ó hacer mover en un sentido á un núcleo de hierro dulce, móvil, en su interior, que ya había sido utilizada en algunos reguladores de luz eléctrica, se trata ahora de aplicar al movimiento continuado de un carretón, para organizar un nuevo sistema de tracción eléctrica. La idea es realmente muy curiosa, y aunque los ensayos hechos hasta ahora han sido en pequeña escala, no es fácil prever el alcance que podrá llegar á darse á este sistema andando el tiempo.

El Sr. Raab ha utilizado para construir un contador de electricidad, el calor que producen las corrientes en los conductores por los que circulan, estableciendo una espiral de alambre delgado, en su circuito, la que al calentarse calienta á su vez el aire que circulará por el tubo que viene á formar dicha espiral. Apreciando la intensidad de esa corriente ascensional de aire que se produce, utilizando al efecto un anemómetro, que hasta puede ser registrador, como los usados en los observatorios, se comprende que podrá medirse perfectamente el calor desarrollado por la corriente, y por lo tanto la intensidad de ésta y sus variaciones.

Las longitudes de ferrocarriles en expio-

tación, en las diversas naciones de Europa, eran en fin del año de 1887 las siguientes: Alemania, 39.570 kilómetros; Francia, 34.234; Inglaterra, 31.698; Rusia, 27.698; Austria-Hungría, 24.708; Italia, 11.616; España, 9.492; Suecia y Noruega, 8.950; Bélgica, 4.702; Holanda, 2.952; Suiza, 2.823; Rumanía, 2.531; Dinamarca, 1.969; Portugal, 1.829; Turquía y Bulgaria, 1.394; Grecia, 605; Servia, 517; y la isla de Malta, 11. El total asciende á 208.119 kilómetros.

Mr. J. Rausser ha ideado un nuevo sistema de stenografía ó taquígrafia, que explica en una obra recientemente publicada, en que abandonando los signos hasta ahora usados, procedentes de aquella clásica circunferencia cruzada por cuatro diámetros, adopta un alfabeto sacado de la escritura ordinaria, y con su misma inclinación y aspecto general. Las vocales se representan por símbolos especiales, sin omitir ninguna, para poder expresar todos los detalles de la pronunciación. La rapidez de escritura con este sistema, según su autor, es la misma ó superior á la de los actuales.

## CRÓNICA MILITAR.



s sabido que en Barcelona hay mucha afición á la cría de palomas, pero hasta ahora era allí poco ménos que desconocida la raza belga, que sería muy útil desarrollar y propagar.

Un aficionado, hermano de un oficial del cuerpo, ha emprendido el establecimiento de un palomar con dos pares que se le concedieron del central de Guadalajara, que en pocos meses está en notable progreso. Otro, amigo suyo, rico propietario, tenía ya un excelente palomar, formado con la descendencia de individuos adquiridos directamente en Bélgica, y habiendo oído hablar con elogio de la raza de Siberia, encargó algunos pichones, y en el mes pasado ha hecho un ensayo comparativo que no deja de ser interesante. En Serdañola, estación del ferrocarril de Barcelona á Zaragoza, á 15 kilómetros de la capital de Cataluña, soltó simultáneamente dos palomas, una belga y otra siberiana, ambas de la misma edad y

ninguna de las cuales había tenido educación preliminar. La belga llegó á su palomar á los pocos minutos y la siberiana se perdió.

Sería muy conveniente que en Barcelona se desarrollase la afición á las palomas belgas y para extenderla podrían contribuir las dos sociedades alpinistas *Associació d'excursions catalana* y *Associació catalanista d'excursions científicas*, las cuales, en los frecuentes viajes de sus miembros por el Principado, podrían hacer muchos ensayos y por medio de sus corresponsales extender los palomares por todo el territorio, con ventaja permanente para las mismas asociaciones y en tiempo de guerra para el servicio del Estado.

Se ha ensayado en Italia, con excelente resultado, un nuevo blanco eléctrico, ideado por el capitán Ceroni. Se compone de círculos de plancha de hierro, cuyos diámetros son de 10, 40 y 80 centímetros, separados, y tras de los cuales hay pequeños martillos en comunicación con circuitos eléctricos, que quedan cerrados al chocar en las planchas los proyectiles. Un mecanismo especial utiliza esos circuitos para hacer que aparezcan las cifras correspondientes en un cuadro colocado á la inmediación del tirador. Este blanco está montado sobre un carretón, y se puede colocar horizontal durante el transporte y vertical para el tiro. Las líneas telegráficas están montadas sobre unos postecillos, y un avisador especial hace conocer en el acto cualquier avería de las mismas.

Nada puede dar una idea más clara de la consideración y aprecio que justamente disfruta el ejército en Alemania, que la noticia que han publicado los periódicos de haber sido ascendido á *teniente segundo* de la landwehr el ministro de Hacienda de Prusia von Scholz.

El regimiento de ferrocarriles del ejército alemán tomará parte en el presente año, por vía de escuela práctica, en los trabajos de construcción de varias líneas férreas, pertenecientes la mayor parte á la red de ferrocarriles secundarios. Diversos destacamentos de dicho regimiento marcharán á Gotow, Sternberg, Breslau, Fribourg de Silesia y Colonia. La tropa lleva el equipo completo de campaña y tiendas para acampar sobre el

terreno de sus trabajos. Disfrutará durante los mismos el plús diario de un franco.

El equipo de los oficiales del ejército ruso ha sido adicionado recientemente con una cartera de cuero de  $0^m,23 \times 0^m,20$  con los ángulos redondeados y dividida interiormente en tres compartimentos. Está destinada á llevar mapas durante las marchas y maniobras, y se colocará sobre el cinturón ó con una correa especial á la bandolera. Su uso es obligatorio para la caballería, cosacos y gendarmería, y potestativo para los generales, estado mayor, artillería é ingenieros.

Hace pocas semanas se han verificado cerca de Portsmouth, en Inglaterra, experiencias de ataques nocturnos con luz eléctrica, con objeto de estudiar la posibilidad de reconocer con esa luz las tropas, sus uniformes, etc. Un intenso haz luminoso, proyectado desde el fuerte Rowner, permitió reconocer con toda precisión las posiciones de los asaltantes, observándose que los colores rojos de los uniformes eran los más perceptibles, más aún que los blancos, y los azules, por el contrario, casi no se percibían. También se observó que las líneas de humo producidas por los disparos de los asaltantes se percibían con gran claridad y eran, por lo tanto, de mucho auxilio para reconocer sus posiciones. Las mejores circunstancias para intentar con alguna posibilidad de éxito un ataque nocturno en estas condiciones deberán ser, por consiguiente, tener tropas uniformadas con colores azules y acercarse á las fortificaciones sin hacer siquiera un disparo.

Además de las maniobras de ataque y defensa que tendrán lugar en Alemania durante el presente año, con la presencia del emperador, y que ya hemos indicado á nuestros lectores, asistirá también dicho soberano á las siguientes, según detalla la *Kölnische Zeitung*: el día 6 de septiembre, á una gran parada del XII cuerpo (sajón) y el 7 á un ejercicio de combate; el 11 de septiembre asistirá á las maniobras de cuerpo de ejército del VII, sobre el campo de batalla de Minden; el 13 y 14 presenciará iguales maniobras del X cuerpo, en Hannover; el 16 y 17, maniobras de las divisiones de caballería de

estos dos últimos cuerpos; y por último, los días 19, 20 y 21 presenciará un simulacro de combate entre ambos cuerpos, que tendrá lugar al E. de Hameln, sobre la orilla derecha del Wesser.

El nuevo buque de guerra austriaco *Kaiser Franz Joseph*, botado al agua en Trieste el 18 de mayo, pertenece al tipo nuevo de buques de acero, construídos especialmente para obtener gran velocidad de marcha. Es de 7000 toneladas y fuerza de 9800 caballos, y puede marchar con la velocidad normal de 19 millas por hora. Las máquinas son de los nuevos tipos ingleses, que economizan mucho combustible, y con ellas se puede marchar 5000 millas ó permanecer cinco meses en alta mar sin renovar la provisión de carbón. Las planchas de coraza son bastante ligeras, porque se ha sacrificado en parte la robustez del blindaje á las ventajas de una rápida marcha y un crecido número de cañones, en atención á que el buque se destina más bien al ataque que á la defensa. Este buque es igual al *Kaiserin Elisabeth*, que se construye en Pola. Ambos pertenecen al tipo de buques arietes ó de espolón.

El 10.º regimiento de *bersaglieri* italiano, que manda el coronel Tarditi, ha verificado un notabilísimo ejercicio de marcha, con objeto de comprobar si podría una tropa recorrer 10 kilómetros en una hora, para acudir en caso necesario durante un combate á un punto amenazado, ó en que fuese necesaria una acción decisiva. El 11 de abril salió dicho regimiento, con equipo de campaña, de Cremona, donde se hallaba de guarnición, á las ocho de la mañana, por la *Porta Milano*, y al cabo de una hora llegó al lugar de Aquasegra, distante  $11 \frac{1}{4}$  kilómetros. Ejecutó en seguida un corto ejercicio de combate, y descansando después una media hora emprendió la marcha de regreso, en la que invirtió solamente una hora y cuarto. Resulta, pues, que el regimiento recorrió  $22 \frac{1}{2}$  kilómetros en dos horas y cuarto, en correcta formación de marcha y sin dejar un solo rezagado. Durante la marcha tocó algunos ratos la música del regimiento y otros cantó la tropa canciones militares.

## BIBLIOGRAFIA.

**Guerras contemporáneas.** — ESTUDIOS DE ARTE MILITAR. — GUERRA DE CRIMEA, por D. Francisco Martín Arrúe. — Madrid (*Imprenta de Infantería de marina*), 1889. — Un volúmen en 4.<sup>o</sup>, de 116 páginas.

Con este volúmen empieza el Sr. Arrúe, comandante de infantería y distinguido escritor militar, muy conocido por sus obras históricas, una serie de estudios sobre las campañas recientes, de cuya importancia y utilidad da muestra muy gallarda la *Guerra de Crimea*. La memorable lucha de 1853-1855, aunque no pertenece de lleno al tipo actual, inaugura indudablemente el período contemporáneo en el arte militar, y debe, por lo tanto, ser estudiada con atención, por cuantos quieran hacerse bien cargo de la evolución que ha sufrido el arte de combatir, desde hace treinta y cinco años.

Para nosotros, ingenieros, tiene la *Guerra de Crimea*, cuyo acontecimiento capital fué el sitio de Sebastopol, una importancia muy grande, como que inauguró la necesidad de las reformas en la fortificación y dió principio al actual período transitorio, que aún no es fácil prever cuándo terminará. Como el estudio de un sitio no debe hacerse aisladamente, sino en relación con la campaña de que forma parte, el libro del Sr. Arrúe será de gran utilidad para adquirir el conocimiento general de la *Guerra de Crimea*, sin perjuicio de que después se profundice más en los detalles técnicos del ataque y de la defensa, que tan instructivos fueron para el ingeniero militar.

La claridad en la exposición y la soltura y elegancia en el estilo, son los rasgos distintivos de la manera de escribir del Sr. Arrúe, cuyo libro se lee, no sólo con utilidad, sino con verdadero placer. Lo único que en él echamos de menos es un mapa del teatro de la guerra y algunos planos de los principales combates; pero este defecto es fácil de subsanar en la lectura, por nuestros compañeros, que todos tienen á mano los atlas de las obras de O'Ryan, Girard y otras varias, que contienen los planos que se necesitan.

J. Ll. G.

## SUMARIOS.

## PUBLICACIONES CIENTÍFICAS.

**Revista de Obras públicas.**—3o abril:

Memoria sobre las mejoras que, con arreglo á los adelantos modernos, y bajo el punto de vista de la seguridad de la explotación, pueden introducirse en el material fijo y móvil y en los sistemas de frenos y señales de los ferrocarriles españoles.—Cuadro que expresa por provincias sus kilómetros de carreteras, población y superficie en 1.<sup>o</sup> de octubre de 1888.—Cuadro que expresa por provincias la relación entre el número de kilómetros de carreteras del Estado y su población y superficie.—Estudio sobre aprovechamiento de aguas en el valle del Ebro.

**Id.**—15 mayo:

Memoria sobre las mejoras que, con arreglo á los adelantos modernos, y bajo el punto de vista de la seguridad de la explotación, pueden introducirse en el material fijo y móvil y en los sistemas de frenos y señales de los ferrocarriles españoles.—Estudio sobre aprovechamiento de aguas en el valle del Ebro.—Informe sobre las pruebas del puente de Castejón en sus doce primeros tramos.

**Boletín de Obras públicas.**—31 mayo:

Memoria que manifiesta el estado y progreso de las obras de mejora de la ría de Bilbao en el año económico de 1887 á 1888.—La cuestión de los ayudantes de obras públicas.

**Id.**—8 junio:

Las agüas torrenciales.—Variedades.—Noticias.

**Gaceta de Obras públicas.**—12 mayo:

Lo principal de la semana.—Estudios prácticos de la resistencia de materiales.—Materiales y sistemas de construcción en la provincia de Santander.—Los acumuladores en el alumbrado eléctrico de los teatros.—Noticias generales.

**Id.**—19 mayo:

Lo principal de la semana.—Estudios prácticos de la resistencia de materiales.—Código civil: libro segundo.—Noticias generales.

**Id.**—26 mayo:

Lo principal de la semana.—El azúcar en el mortero.—Casa pompeyana.—Alumbrado eléctrico en París.—Las fuentes luminosas en la exposición de París.—El hierro inoxidable.—Materiales y sistemas de construcción en la provincia de Santander.—El alumbrado eléctrico público y privado.—Código civil.—Noticias generales.

**Id.**—2 junio:

Lo principal de la semana.—Estudios prácticos de la resistencia de materiales.—El ferrocarril en China.—Tratamiento eléctrico del agua de albañales.—Materiales y sistemas de construcción en la provincia de Santander.—Código civil.—Noticias generales.

**Anales de la construcción y de la industria.**—25 mayo:

Reformas urbanas.—Los ferrocarriles de vía ancha en España y sus consecuencias.—Mesa de Breguet para mediciones eléctricas.—Las causas del hundimiento acaecido en 1.<sup>o</sup> de agosto de 1888 en la catedral de Sevilla.—Congresos de la exposición de París.—Impuesto sobre la propiedad minera.—Noticias.

**Anales de la electricidad.—15 mayo:**

La electricidad en la exposición universal de Barcelona.—Exposición universal de París.—Luz eléctrica.—Telégrafos.—Teléfonos.—Diversas aplicaciones de la electricidad.—La dinamo Lowrie-Parker.—Enseñanza electro-técnica.—Las explotaciones eléctricas en sus relaciones con el Estado.—Variedades.

**Revista minera, metalúrgica y de ingeniería.—24 mayo:**

Beneficio de los *vaciscos* de Almadén en hornos de canales.—Ferrocarril de Asturias á Vizcaya.—Tornos para minas.—Variedades.—Noticias varias.—Las basuras de Madrid,

**Id.—1.º junio:**

Fábrica de abonos fosfatados de la sociedad general de fosfatos de Cáceres.—Ferrocarril de Asturias á Vizcaya.—Los humos de Huelva.—Sociedad *Mines et fondries de zinc de la Vieille Montagne*.—Variedades.—Noticias varias.—Revista de mercados.—Gas de agua.

**Boletín de la Asociación central de ingenieros industriales.—30 abril:**

A nuestros amigos.—Cavilaciones sobre el *Peral*.—Las aguas torrenciales.—Gulpúzcoa en la exposición universal de Barcelona.—Noticias varias.

**Id.—15 mayo:**

Reconocimiento de buques mercantes.—Las aguas torrenciales.—La viticultura y el convenio con Alemania.—Refinación de los aceites.—Proyecto de ley estableciendo bases para la reforma de la contribución industrial y de comercio.—Congreso internacional de mecánica aplicada.—Noticias varias.

**La Electricidad.—15 mayo:**

El gas y la electricidad.—La electricidad en la exposición universal de Barcelona.—El alumbrado eléctrico en la exposición de París.—Máquina de vapor especial para alumbrado eléctrico.—Un fonograma.—Aparato limpiador de granos.—Pila ligera del comandante Renard.—Noticias.—Impresiones de viaje de un ingeniero.

**Id.—1.º junio:**

El alumbrado eléctrico en Francia.—La electricidad en la exposición universal de Barcelona.—Ferrocarriles eléctricos.—Generadores de vapor de la *Maquinista terrestre y marítima*.—La luz eléctrica en la ría de Bilbao.—La luz eléctrica en León.—Bibliografía.—Noticias.—Impresiones de viaje de un ingeniero.

**Annales des ponts et chaussées.—Febrero:**

Estudio sobre el establecimiento y entretenimiento de los puertos en playas de arena.—Crónica.—Legislación.

**Annales Industrielles.—26 mayo:**  
Crónica.—Nuevo sistema de máquinas de vapor de expansión variable automática.—Ensayos á la tracción de los palastros de hierro y acero.—Comparación entre el hierro y el acero bajo el punto de vista de la regularidad de fabricación de los palastros destinados á la construcción de calderas.—Exposición universal de París en 1889: el jurado de recompensas.—Las diferentes soluciones del problema París puerto de mar.—Rectificación de dos errores sobre las tarifas de los ferrocarriles.

**La Lumière électrique.—25 mayo:**

La luz eléctrica en la exposición universal de 1889.—Los gramófonos.—Sobre la expresión del trabajo en las máquinas reostáticas de Mr. Planté.—Diferencias entre las electricidades llamadas positiva y negativa.—Sobre el magnetismo del hierro.—Los relámpagos y los pararra-

yos.—Crónica y revista de la prensa industrial.—Revista de los trabajos recientes sobre electricidad.—La electricidad en la torre Eiffel.—Hechos varios.

**La Lumière électrique.—1.º junio:**

Sobre los fenómenos secundarios de inducción y su papel en las máquinas dinamo-eléctricas.—Los relámpagos y los pararrayos.—Diferencias entre las electricidades llamadas positiva y negativa.—Lécciones de química.—Crónica y revista de la prensa industrial.—Revista de los trabajos recientes sobre electricidad.—Bibliografía.—Correspondencia.—Hechos varios.

**Le Génie Civil.—25 mayo:**

El pabellón de Hawaü en la exposición universal de 1889.—Trabajos de saneamiento en Boston.—Nota sobre el gas natural en los Estados Unidos.—Variedades.—El *salón* de 1889.—Noticias.—Exposición universal de 1889.—Sociedades científicas é industriales.—Bibliografía.

**Id.—8 junio:**

La torre de 300 metros: instalaciones del primer piso.—El instituto del hierro y del acero.—La *velocipédia* militar.—Trabajos de saneamiento de Boston.—Nuevos carruajes de viajeros del ferrocarril *Goteborg Halland* (Suecia).—Necrología: P. Reinhardt.—Noticias.—Exposición universal de 1889.—Sociedades científicas é industriales.—Bibliografía.

**The Engineer.—24 mayo:**

Sobre las leyes de la propulsión de los buques de vapor.—Canal marítimo de Manchester.—Extractos de las memorias consulares.—La dinamo Lowrie-Parker.—Aparato extinguidor de incendios de Carver.—Los puentes sobre el canal de Manchester.—Nuevo aparato para producir gas de agua ó aceite.—El desastre de Samoa y el *Calliope*.—Algunos puentes de los ferrocarriles americanos.—Ferrocarriles.—Noticias.—Miscelánea.—Aparato hidráulico de fuerza variable.—La sociedad combinada de ingenieros y las ocho horas del trabajo.—Nueva garra para cables.—La canalización de los ríos.—Artículo editorial.—Bibliografía.—La luz eléctrica en la exposición de París.—Máquina automática de fabricar píldoras.—El ferrocarril De-cauville.—El tratamiento del acero por la prensa hidráulica.—Correspondencias.—Noticias comerciales.

**Id.—31 mayo:**

Máquinas locomotoras en la exposición de París.—Extractos de las memorias consulares.—La estación eléctrica de Deptford de la sociedad *London electric supply*.—Alumbrado eléctrico en la exposición de París: el sistema Fabius Hewrion.—Ferrocarriles.—Noticias.—Miscelánea.—La mina de hierro de Chapin.—Correspondencias.—Exposición de París: el carruaje de vapor Belpaire.—Artículo editorial.—Bibliografía.—Máquina locomóvil para alumbrado eléctrico de Aveling and Porter.—Turbina Jonval de 300 caballos.—Uso de los espíritus como agentes en los motores.—Lanzamientos y ensayos marítimos.—Noticias comerciales de los distritos y del extranjero.

**The Engineering and Building record and the Sanitary engineer.—11 mayo:**

El hospital de John Hopkin.—El arco del centenario.—La resolución de Newark.—Una casa pompeyana.—El accidente ocurrido con un ascensor en Providence.—Competencia para la catedral de New-York.—Trabajo hecho por el teléfono.—Sistema de destrucción de las basuras en Buffalo.—La ciencia de construir caminos.—El edificio Drexel en Philadelphia.—Puente del camino alto de San Pablo sobre el Mississippi.—Fontanería de la casa aduana de Boston.—Irradiador Gurney de agua caliente.—Aso-

ciación de los fabricantes de calderas, americanos.—Modo de deshelar las tuberías de agua en Leadville.—Consultas.—Correspondencia.—Bibliografía.—Métodos de ensayar la resistencia de las piedras, cementos y otros materiales de construcción.—El nuevo puente colgante del Niágara.—Un modelo del canal de Nicaragua.—Los estudios de ingeniería sanitaria en el instituto tecnológico de Massachusetts.

### The Engineering and Building record and the Sanitary engineer.—18 mayo:

¿Es la electricidad una manufactura?—Abastecimiento de aguas de Rochester.—Punto sobre el río Detroit.—Dimensiones de la torre Eiffel.—¿Puede reducirse el Parque de la ciudad de New-York?—El canal de Nicaragua.—Superficie interior de las calderas y radiadores.—El edificio Drexel en Philadelphia.—Ingeniería hidráulica en Massachusetts.—Construcción de un puente con vigas de pletinas de hierro.—Correspondencias.—Fontanería de la casa aduana de Boston.—Sistema de calefacción con vapor que ya ha trabajado.—Consultas.—Ingeniería municipal y su coste en New Haven.—La torre Eiffel.—Dimensiones comparadas del puente de Forth y de la torre Eiffel.

### PUBLICACIONES MILITARES.

#### Memorial de Infantería.—31 mayo:

El comandante D. Francisco Martín Arrúe.—Recompensas.—Literatura militar española en la segunda mitad del siglo XVI.—Justicia y honor.—Al *Memorial de Infantería*.—Crónica militar.

#### Memorial de Artillería.—Mayo:

Proyecto de un cañón de acero del calibre de 6,5 centímetros para la artillería de montaña del archipiélago filipino.—El reglamento del personal del material de artillería.—Apuntes para la historia de la fabricación de la artillería y proyectiles de hierro en España.—Crónica interior.—Crónica exterior.—Bibliografía.

#### Boletín de Administración militar.—Junio:

Alumbrado eléctrico con pilas.—Bibliografía.—Cosecha de cereales en España en 1888.—Fórmulas para descubrir el trigo aceitado.—Horno de campaña á cargar á lomo.—Noticia de algunos veedores españoles del ejército de Flandes en el siglo XVI.—Precios de artículos en mayo.

#### Revista Científico-militar.—1.º junio:

Consideraciones sobre el arma de caballería.—El cargador rápido del brigadier Ortega.—El fusil Nagant de 8 milímetros, de repetición.—Un soldado del siglo XIX: el general italiano *Nicolas Marselli*.—Relación de los hechos militares acaecidos en la Mauritania ó el Mogreb.—Bibliografía.—Crónica extranjera.—Primer pliego de *Las islas Samoa y el conflicto americano-alemán*.

#### Revista de Sanidad militar.—1.º junio:

Estomatitis contagiosa.—Estufa de desinfección en el hospital militar de Vitória.—Prensa y sociedades médicas.—Variedades.—Pliegos 2 y 3 de la *Reseña médico-topográfica de Alcalá de Henares*.

#### Estudios militares.—20 mayo:

Apuntamientos de un curso de arte de la guerra.—Escuela práctica de la academia general militar.—España en Marruecos.—Revista interior.

#### Boletín oficial del cuerpo de infantería de marina.—10 junio:

El marqués de la Victoria.—Episodio de la conquista de Granada.—La marina militar de España en el siglo XVIII, *Tath-Ching-Koun*.—Crónica:

#### Revista militar (Portuguesa).—31 mayo:

Todavía el sueldo de los retirados.—La medalla de las campañas de la libertad.—Breves reflexiones acerca de la infantería.—Reducción del precio de los transportes en ferrocarril.—Programa para los ejercicios de la escuela práctica de infantería y caballería en el período de primavera del año 1889.—Noticias militares.—Jurisprudencia militar.

#### O Ejército Portuguez.—1.º junio:

La táctica de la infantería en la actualidad.—El cuadro de la caballería y los servicios de este arma.—Reforma de la ley de reclutamiento militar.—Aumento del sueldo de los oficiales en ultramar.—Noticias.

#### Révue d'Artillerie.—Mayo:

Gribeauval (15 septiembre 1715—9 mayo 1789).—El comitè y el depósito central de artillería de 1795 á 1872.—Sobre la perforación de las planchas de blindaje (según un documento publicado por la casa Krupp).—Acero manganesífero.—Noticias diversas.—Necrología.—Noticias bibliográficas.

#### Révue Militaire de l'étranger.—15 mayo:

El ferrocarril anglo-afgán.—Composición y efectivos de guerra del ejército austro-húngaro.—La sociedad de socorros mútuos de los oficiales de artillería en España.—La artillería italiana.—Noticias militares.

#### Id.—30 mayo:

La nueva organización de la artillería de campaña en Alemania.—Los ataques bruscos contra las plazas fuertes.—Composición y efectivos de guerra del ejército austro-húngaro.—El equipo del soldado de infantería ruso.—Noticias militares.

#### Bulletin officiel du Ministère de la Guerre.—(Partie réglementaire.)—Núm. 42:

Nota relativa á la remonta de los oficiales de las tropas de ingenieros.—Instrucción relativa á la organización y funciones de la escuela de telegrafía de Argel.

#### Id.—(Partie supplémentaire).—9 mayo:

Instrucción especial para la inspección general del arma de ingenieros.

#### Id.—(Id.)—19 mayo:

Instrucción para la admisión en la escuela superior de guerra en 1890.

#### Le Spectateur militaire.—1.º junio:

La campaña de México: expedición de Mazatlan.—Bosquejo de un reglamento de maniobras para la infantería.—Estudio sobre el empleo de la gendarmería en campaña.—Algunas observaciones sobre el ejército y su organización con motivo de la ley orgánica militar.—La guerra y la sociedad.—Los pintores militares en el salón de 1889.—Crónica de la quincena.—Revista de la prensa militar extranjera.—Bibliografía.

#### Révue du Cercle militaire.—26 mayo:

El reglamento de maniobras de la artillería de campaña alemana de 25 de marzo de 1889.—La fortificación del campo de batalla.—Retratos militares: el barón de Adrets.—Crónica militar.—Crónica científica, artística y literaria.—Necrología.—Bibliografía.

#### Id.—2 junio:

El nuevo reglamento de maniobras de la infantería.—Retratos militares: el barón de Adrets.—El armamento de la caballería según un jefe del ejército egipcio.—Crónica militar.—Crónica científica, artística y literaria.—Necrología.—Bibliografía.

**Révue du Cercle militaire.**—9 junio:

Empleo de las nubes artificiales en los combates.—Lanzamiento de las bombas-torpedos.—Crónica militar.—Crónica científica, literaria y artística.—Necrología.—Bibliografía.

**Rivista di Artiglieria e Genio.**—Mayo:

La artillería rusa en 1888.—Consideraciones sobre los proyectores para fines militares.—Reproducción fotográfica de las perturbaciones del aire producidas por los proyectiles.—Máquina Dederick para comprimir forrajes.—Miscelánea.—Noticias.—Bibliografía.

**Journal des Sciences militaires.**—Mayo:

Táctica de abastecimientos.—Las reformas en el ejército inglés.—¿Cómo se formó el génio militar de Napoleón I?—Administración y contrata: Mr. Wickersheimer y el presupuesto para 1890.—Táctica de los fuegos y métodos de tiro de la infantería francesa.—El combate en retirada.—Noticias históricas sobre el estado mayor general.—Nuestros métodos de tiro rasante en la guerra de campaña.—La educación militar de los gentiles-hombres del siglo xvi.—Bibliografía.

**Revue militaire belge.**—14.º año.—Tomo I.º:

Variaciones en el tiro de los cañones rayados y determinación científica de las reglas prácticas para el tiro de estos cañones.—Descripción, teoría y uso del taquímetro Hannot.—Descripción del hospital militar de Bruselas.—Revista de las publicaciones periódicas.—Bibliografía.

**United services Gazette.**—25 mayo:

Reclutas y reclutamiento.—Carbón para la marina.—Distrito de Bisley.—Noticias de la marina.—Noticias militares.—La liga de la federación imperial.—Infantería montada.—Las reservas de la marina real.—Cuerpos de voluntarios *Class*.—La milicia de Jersey.

**Id.**—1.º junio.

La táctica de la defensa de costas.—Ejercicios de la artillería é ingenieros de la milicia.—El comité de la milicia.—La salvación del *Calliope*.—Noticias de la marina.—Noticias del ejército.—La pérdida del *Sultán*.—El real regimiento de artillería.—El *Calliope*.—Mando de los oficiales de voluntarios.—La federación imperial.—La brújula marina en los modernos buques de guerra.—Otra causa de nuestra insuficiencia naval.—Correspondencias.

**Id.**—8 junio:

Suficiencia de los voluntarios.—Otra causa de nuestra deficiencia naval.—El *Calliope*.—La ración del soldado.—El año anterior, en el salvamento de naufragos.—Noticias de marina.—Noticias militares.—La veterinaria militar durante 1888.—Los voluntarios de artillería de la marina real.—Recaudación patriótica para los voluntarios.—La pérdida del *Sultán*.

**Deutsche Heeres Zeitung.**—22 mayo:

El 21 de mayo de 1889.—Experiencias de tiro en la fábrica de Gruson.—Instrucción para el llamamiento en caso de guerra de los oficiales supernumerarios.—Noticias militares.—Noticias de la marina.—Bibliografía.

**Id.**—25 mayo:

Historia del batallón de tiradores de la guardia durante los 75 primeros años de su existencia.—Instrucción para el llamamiento en caso de guerra de los oficiales supernumerarios.—Noticias militares.—Noticias de marina.—Bibliografía.

**Id.**—29 mayo:

Cañones de alambre.—El calibre reducido y el tiro de la infantería.—Noticias del ejército.—Noticias de la marina.—Bibliografía.

**Deutsche Heeres Zeitung.**—5 junio:

El caudillo Cromwell.—El bombardeo como medio de ataque independiente en la campaña de 1870-71.—Noticias militares.—Noticias de marina.—Bibliografía.

**Jahrbücher für die deutsche Armee und Marine.**—Junio:

Noticias sobre el antiguo ejército francés en los últimos diez años de su existencia.—Influencia de la pólvora sin humo y de poca detonación sobre la táctica.—Otra pólvora, otra táctica.—El nuevo reglamento inglés de ejercicios para la infantería.—Los primeros establecimientos de artillería en el ataque de plazas.—¿Dónde nació la artillería?—Historia de las reales banderas prusianas y estándares desde el año 1807.—Episodios de la guerra de costas: desembarcos y algunos combates de los tiempos modernos.—Ojeada sobre los asuntos técnicos militares.—La nueva ley de ferrocarriles en Italia.—Bibliografía.

**Mittheilungen über gegenstände des Artillerie und Genie-Wessens.**—5.º cuad.º

Exámen de las investigaciones en los diversos ramos de la artillería en el año 1888.—Contribución al conocimiento de la construcción y explotación de los ferrocarriles de cable.—Noticias: variaciones en la formación de la artillería de campaña alemana: el tiro en campaña: distribución de fuerza por aire comprimido, sistema Popp, en París: el nuevo revolver Colt para la marina de guerra americana: el nuevo avisador de fuegos *Halfil*.—Aparato *Leuner* registrador para ensayar dilataciones.—Pequeñas noticias.—Estado sanitario del real é imperial ejército en marzo de 1888.—Bibliografía.

**Revista Artileriei.**—Abril:

Algunas observaciones sobre los cañones de tiro rápido.—Descripción de la ametralladora Hiram Maxim.—Oportunidad de los cañones de tiro rápido y su necesidad en las fortificaciones.—Clausewitz comentado por el general Dragomirov.—Instrucciones para el pavonado de las armas nuevas y su reparación cuando se ha deteriorado.

**Revista Armatei.**—15 abril:

Revista interior.—Estudio sobre los cuadros gráficos de marchas.—Reseña de las instrucciones para el servicio de operaciones del estado mayor del ejército austriaco.—Conferencia sobre las maniobras de caballería en Alemania.—Crónica exterior.—Variedades.

**Id.**—30 abril:

Revista interior.—Viajes del estado mayor en Alemania.—Algunas observaciones sobre la administración y contabilidad de los cuerpos de tropas.—Proposiciones.—Fábrica Bucovet de curtidos para el ejército.—Crónica exterior.—Variedades.

**Ingenernuii jurnal.**—Núm. 4.—Abril:

Mecánica de las construcciones.—Tabla de secciones transversales y pesos de las piezas de hierro.—Sección oficial: extracto de los ejercicios de escuela práctica de las tropas de ingenieros en 1887.—Influencia de los nuevos medios de ataque y defensa en las fortificaciones de fosos secos.—Combates con las flotillas de los rios.—Experiencias sobre hormigones.—Horno Dietzsch para las cales y cementos.—Crítica y bibliografía.—Reseña de los periódicos extranjeros de construcciones.—Miscelánea.

MADRID:

En la imprenta del *Memorial de Ingenieros*

M DCCC LXXX IX