

MEMORIAL DE INGENIEROS

DEL EJÉRCITO.

REVISTA QUINCENAL.

MADRID.—1.º DE AGOSTO DE 1889.

SUMARIO. = *Fuertes de montaña*, por el teniente coronel D. Francisco Roldán (continuación). — *Escuela práctica del 3.º regimiento de zapadores-minadores*, con una lámina, por J. Ll. G. (continuación). — *La torre Eiffel* (conclusión). — *Un legado honorífico al Museo de Ingenieros*. — *Ascensión libre del globo militar*. — *Crónica científica*. — *Crónica militar*. — *Bibliografía*. — *Sumarios*.

FUERTES DE MONTAÑA.

(Continuación.)

ORGANIZACIÓN DE LOS FUERTES ACASAMATADOS.

Bos fuertes de montaña acasamatados y los mixtos de casamatas y baterías descubiertas, son los de más frecuente aplicación en la práctica, cuando por las circunstancias del terreno es difícil conseguir la desfilada y también cuando conviene conservar intactos los fuegos de ciertas piezas en una dirección determinada.

Como la instalación de las piezas en casamatas limita mucho el campo de tiro y dificulta la concentración del fuego sobre las diferentes posiciones que el enemigo puede ocupar, siempre que desde el fuerte se haya de batir un extenso horizonte, se hará uso de la organización mixta de casamatas y barbetas.

La organización totalmente cubierta, se aplica, en general, á los fuertes barreras en que el sector de ataque está limitado.

La combinación de baterías descubiertas con las acasamatadas, tiene la ventaja de que se presta á superponer las líneas de fuegos sin que se estorben, y permite acumular los tiros sobre ciertos puntos peligrosos sin desatender á los demas.

Las piezas acasamatadas se pueden destinar al tiro directo y al indirecto y com-

binarse con las piezas al descubierto, de las cuatro maneras siguientes:

1.ª Constituyendo la batería acasamatada un gran espaldón á modo de caballo, que desfilde de los fuegos de revés á las baterías descubiertas, como se indica en la figura 4, en que el cuerpo de casamatas *B*, que se representa rayado, domina á la batería á barbata y puede hacer fuego por encima de su parapeto sin perjudicar á los sirvientes.

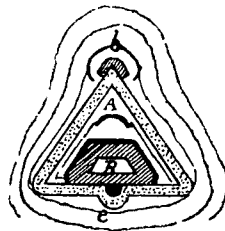


Fig. 4.

2.ª Alternando las casamatas con las baterías descubiertas para utilizarlas como traveses de desfilada, según se representa en la figura 5, en que *A A A* son las barbetas y *B* las casamatas.

3.ª Aprovechando el macizo inferior del parapeto de las baterías descubiertas para enterrar las bóvedas de las casamatas de tiro indirecto, en cuyo caso es claro que las baterías á barbata tirarán por encima de las piezas acasamatadas, como

sucede en la figura 5, en que *A* son las baterías descubiertas y *C* las enterradas.

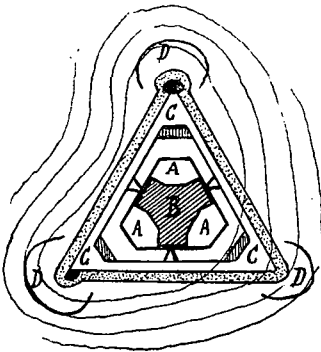


Fig. 5.

4.^a Colocando detrás de las baterías descubiertas las acasamatadas de tiro indirecto, de modo que tiren por elevación salvando el parapeto de las primeras que está más elevado.

Quando el fuerte tenga que dirigir sus fuegos en todos sentidos y esté situado sobre la cúspide de un cerro, se puede adoptar una organización parecida á la de la figura 5. En ella las baterías *A* batien todo el horizonte, las casamatas *B* batien tres sectores normales á las caras, las enterradas *C* distribuyen sus tiros en los sectores privados del fuego de las anteriores, y la defensa próxima se confía á un parapeto interior de fusilería paralelo á la escarpa y á unas trincheras *D* destacadas delante de los ángulos.

Si el sector de ataque estuviera limitado al frente, convendría más la organización representada en la figura 4, en que se puede acumular en sentido de la capital el fuego de la batería acasamatada *B*, el de la descubierta y el de la enterrada de tiro indirecto, quedando los sectores laterales batidos por las dos primeras y la gola por la acasamatada.

Como diremos más adelante, cuando nos ocupemos de los detalles de las baterías acasamatadas, los muros de máscara deben siempre protegerse con un grueso

merlón ó macizo, que á ser posible lo formará el mismo terreno natural: de modo que cuando se encuentre un crestón de roca, se practicarán en él cañoneras-túneles, como se indica en la figura 6, en que suponemos que *A*, es un vértice elevado, propio para colocar una batería descubierta que domine el horizonte; *B*, dos escalones laterales, buenos para instalar dos cuerpos de casamatas, y *D*, que es la gola abrigada de los ataques, se cierra con un muro aspillerado *D*. Partiendo del supuesto de que la altura resulte inaccesible por el frente y flancos, no se representa el foso, que sería innecesario.

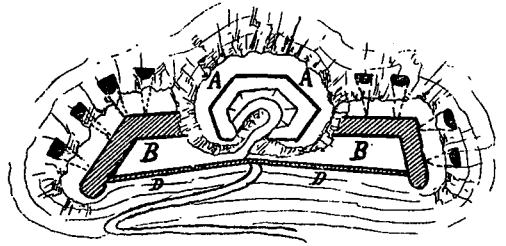


Fig. 6.

Por último, completaremos esta ligera idea de la organización que hemos adoptado en los fuertes que nos ocupan, con la figura 7, que representa una batería to-

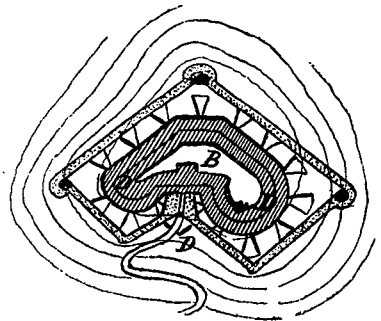
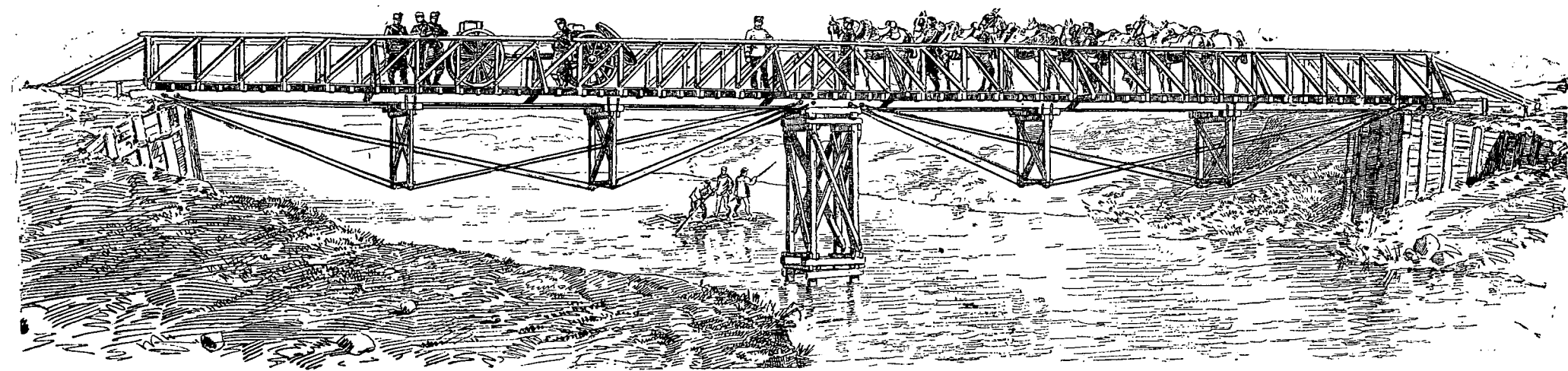


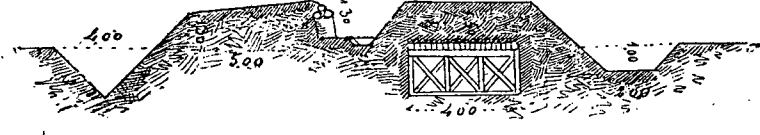
Fig. 7.

talmente acasamatada, de forma irregular, con fuegos en todos sentidos, pero en ma-

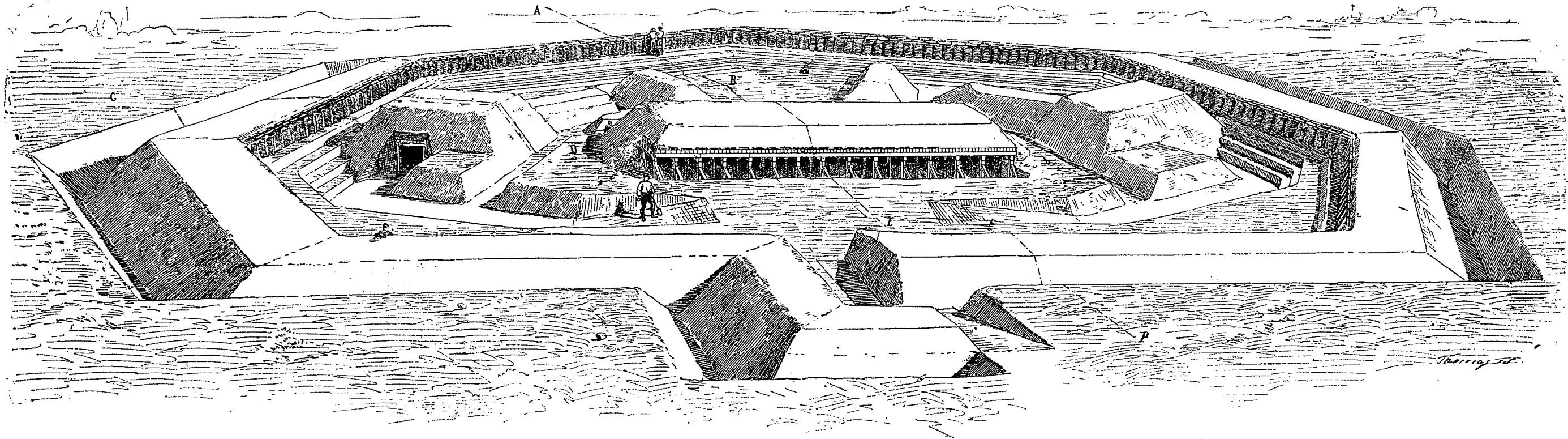
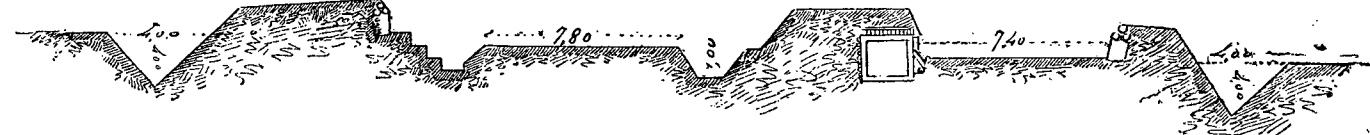




Perfil C D



Perfil A B E F P



por número hacia el frente. En esta obra sólo existe la línea de defensa principal confiada á la artillería, y la secundaria de fusilería *D*, que se coloca formando un corredor alto sobre el macizo superior de las bóvedas, desde cuya posición dominante se baten las laderas de acceso al fuerte.

En los fuertes de montaña acasamatados ó mixtos, el trazado, anchura, profundidad y organización del flanqueo de los fosos, son análogos á los de los fuertes descubiertos.

Las comunicaciones interiores se disponen de nivel ó en rampa según lo exija la altitud de cada batería, unas á cielo abierto y otras abovedadas, situando estas últimas generalmente en la gola de las casamatas y dejando pasos en los estribos.

Los repuestos de municiones se colocan de ordinario en las bóvedas intermedias entre cada dos casamatas armadas, y los almacenes en la parte más resguardada del fuerte.

En cuanto á los locales destinados para alojamiento, unas veces se disponen en las mismas casamatas defensivas dándolas mayor longitud y otras se organizan en bóvedas independientes colocadas en el centro del fuerte ó en la gola.

Cuando por las circunstancias especiales de la localidad sea necesario organizar galerías aspilleradas de escarpa ó contraescarpa, estas mismas galerías se utilizarán para el alojamiento de la guarnición, cocinas, retretes, almacenes y demás accesorios, cuyos detalles daremos más adelante.

Con lo dicho creemos que es suficiente para que nuestros lectores formen idea de la organización general que se propone para los fuertes acasamatados de montaña y nos parece inútil añadir que el problema de la desentelada se simplifica notablemente en ellos.

(Se continuará.)

ESCUELA PRÁCTICA

DEL

3.^{er} REGIMIENTO DE ZAFADORES-MINADORES

EN SEVILLA.

(Continuación.)

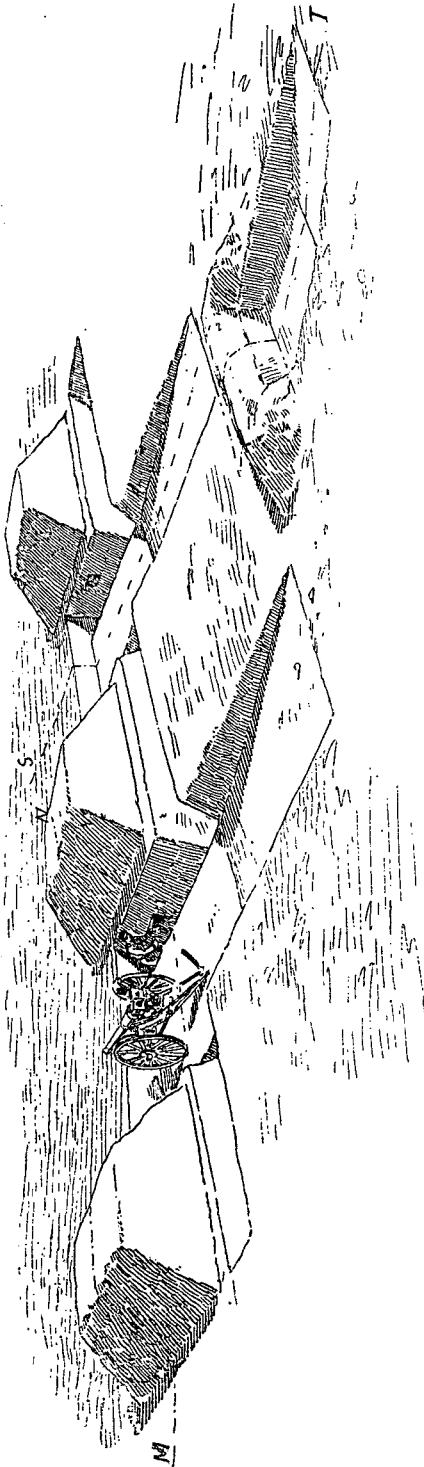


BRAS DE FORTIFICACIÓN DE CAMPANA.—La posición defensiva principal estaba constituida, como ya dijimos, por un reducto central apoyado en sus dos costados por trincheras y baterías, que extienden el frente y aumentan el desarrollo de la línea de fuegos.

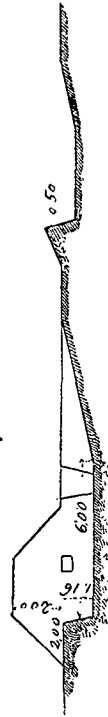
El reducto estaba destinado á una guarnición de 250 hombres de infantería. Puede verse en la lámina adjunta representado en perspectiva y por los dos perfiles más importantes. Su planta horizontal era la de un eptágono simétrico, con el frente de ataque ó principal ligeramente quebrado al exterior y constituido por dos lados de 30 metros de longitud cada uno; los flancos ó frentes laterales, también formando ángulo saliente, tenían 40 metros, 20 cada uno de los dos lados que los formaban; la gola, rectilínea, 60 metros; sumando por lo tanto 200 metros el desarrollo total de la magistral.

El perfil del frente principal presentaba un parapeto de 5 metros de espesor con un relieve de 1^m,70, cuyo talud exterior, de 45° de inclinación, se prolongaba para formar la escarpa de un foso triangular de 4 metros de anchura por 2 metros de profundidad. La banqueta estaba á 1^m,30 por debajo de la cresta y desde ella, por unos escalones, se bajaba á la trinchera interior, cuya profundidad era la de 1 metro.

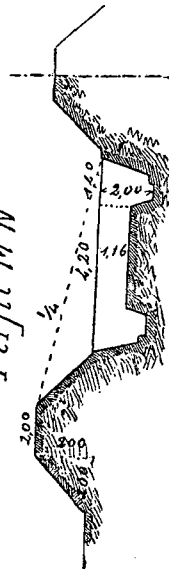
Con ligera reducción en el espesor del parapeto, este mismo era el perfil del primer lado de cada uno de los dos flancos, pero en el centro de cada uno había un través por el estilo de los de Girard, es de-



Perfil S I



Perfil M N



cir, dejando libres y corridos, tanto el parapeto como la banquetta, y atravesándose en la trinchera interior, con prolongación de otro tanto hacia atrás, para resguardar de los tiros oblicuos de revés. De los dos traveses, el de la izquierda tenía un abrigo blindado para que sirviese de repuesto de municiones.

En el centro de la obra y en dirección paralela á la gola, se veía un abrigo blindado para resguardar á la guarnición durante el cañoneo preliminar con que el asaltante ha de preparar el ataque del atrincheraamiento. Sus dimensiones eran 28 metros de longitud, 2 metros de anchura, y otros 2 de altura interior de techo. El suelo del abrigo estaba 1 metro por debajo del terreno y al nivel, por lo tanto, de las trincheras interiores.

Estas no se extendían más que por detrás del frente de ataque y de los primeros lados de los flancos. En los segundos lados de éstos y en la gola no existía; pero por delante del abrigo blindado corría una trinchera que ponía en comunicación las de ambos flancos, y hacia la gola terminaba la red de comunicaciones interiores con dos rampas que facilitaban el acceso desde la entrada.

Esta, en el centro de la gola, consistía en doble rampa de bajada al foso por la escarpa y contraes-

carpa, y resguardada con un corchete exterior.

Dos paracascos de cestonada (no representados en la figura) que estaban en el centro de los segundos lados de ambos flancos y otros de tierra formando parapetillos adosados á algunas de las trincheras, completaban el sistema de protección contra el efecto del fuego enemigo.

Examinada la disposición de este reducto, resulta bastante buena en el conjunto y sobre todo bien entendida la sujeción de piezas de artillería en su interior, que están mejor situadas y son más útiles en baterías independientes á los costados, como se ha hecho. Respecto de este punto, nos afirmamos por completo en lo que en otras ocasiones análogas hemos dicho (1).

Bien está que se haya reforzado en lo posible el parapeto; en la actualidad debe prescindirse por completo de los altos relieves y en cambio extender las tierras en sentido horizontal para resistir mejor á un tiro prolongado con proyectiles explosivos; en cambio nos parece que el abrigo central tenía poca resistencia, pues no es mucha la que pueden proporcionar las viguetas de $0,10 \times 0,15$ á claro y lleno, no teniendo encima más que 50 centímetros de tierra. Con el aumento de potencia de la artillería de campaña y sobre todo con el probable empleo de algunos morteros rayados ligeros en el ataque de los atrincheramientos, es necesario de todo punto reforzar más los abrigos.

El que constituía el repuesto, bajo el través de la izquierda, con su doble capa de faginas y metro y medio de tierra, presentaba bastante más resistencia.

Un defecto, de índole táctica, presentaba la disposición del abrigo: su difícil comunicación con las banquetas. De nada serviría, en efecto, que la guarnición estuviese muy resguardada bajo el blinda-

je, si al pronunciarse un ataque rápido de la infantería enemiga no tuviese tiempo de llegar oportunamente á ocupar el parapeto. Debe tenerse presente que, en el momento del asalto, es muy de temer que haya confusión al desembocar por pasos estrechos, y conviene tomar cuantas precauciones sean posibles para evitarla.

A unos 100 metros de distancia, á cada costado del reducto, estaban las dos baterías, para dos piezas cada una. La de la izquierda era semi-enterrada, con través central y retornos, una trinchera para sirvientes á cada lado y por delante de cada explanada de pieza, y rampa á retaguardia para entrar y sacar ésta.

La batería de la derecha presentaba más novedad: era completamente enterrada, sin parapeto, con tres traveses-merlones, trincheras, rampas y abrigo para armones á retaguardia. De su disposición da mejor idea la figura, que cualquier descripción que hiciésemos.

La obra que en la inmediación de los puentes se designó con el nombre de fuerte-barrera, era un reducto rectangular de 14×11 metros, cuyo espacio entre banquetas estaba totalmente ocupado por un abrigo cubierto de blindaje para los 40 hombres y un oficial, que se suponía habían de formar la guarnición de la obra. El abrigo enterrado á 2 metros se llenó de agua con las lluvias, y la obra resultó poco en armonía con el modo de ser de la fortificación de campaña moderna.

Los trabajos que se llamaron de ataque, y que se emplearon como tales en el simulacro del 7 de febrero, consistieron en obras de fortificación rápida. La línea de tiradores se marcó con pozos de tirador y los diversos escalones de la formación de combate con trincheras-abrigos de los distintos perfiles. Para la artillería se construyó una batería rápida semi-enterrada para dos piezas, otra de nivel para cuatro y cuatro abrigos aislados para piezas sueltas, de los que llaman los ingleses *gun-pits* y que nosotros podríamos desig-

(1) Véase el tomo II (de la III época) de la *Revista quincenal*, página 6 (1885).

nar por pozos de cañón, ya que el nombre de *espalda*, que resultaría de traducir el *épaulement* francés, sería poco apropiado y daría lugar á equivocaciones.

J. Ll. G.

(Se continuará.)

LA TORRE EIFFEL.

(Conclusión.)



CONDICIONES DE RESISTENCIA Y ESTABILIDAD DE LA TORRE.—Los interesantes estudios que Mr. Eiffel ha hecho con ocasión de otras importantísimas construcciones, entre ellas el célebre viaducto de Garabit, en el Cantal, permiten establecer las siguientes consecuencias.

Según el sistema empleado ordinariamente para construir las pilas metálicas de gran altura, suele disponerse en el plano de sus caras normales al eje del viaducto, un fuerte entramado de celosía, destinado á resistir la acción del viento. Como la base de las pilas aumenta en superficie á proporción de la altura, estas barras de celosía llegan á ser de eficacia poco ménos que ilusoria, á causa de su considerable longitud.

Verdad es que se les puede dar la forma de cajones (que Mr. Eiffel ha empleado por primera vez) y conseguir de este modo que cada una de ellas sea susceptible de trabajar, tanto por tracción como por compresión; pero, á pesar de todo, constituyen siempre una dificultad si los soportes de la pila se separan en la base más de 25 ó 30 metros. Es, pues, sumamente ventajoso el prescindir por completo de estas piezas accesorias, cuyo peso se hace relativamente muy elevado, y conviene dar á la pila una forma tal que todos los esfuerzos cortantes vengan á concentrarse en sus aristas, y esto, en el supuesto de reducir su estructura general á cuatro grandes soportes reunidos solamente por algunos marcos horizontales muy espaciados.

Si se trata de una pila que soporte un tablero metálico, y sólo se tiene en cuenta el efecto del viento sobre el mismo tablero, efecto muy considerable siempre con relación al ejercido sobre la pila, bastará para poder suprimir las barras de contraviento de

las caras verticales, hacer pasar los dos ejes de los soportes por un punto único, situado sobre el plano superior de la pila.

En este caso, es evidente que el esfuerzo horizontal del viento podrá descomponerse directamente según los ejes de dichos soportes, y estos no estarán sometidos á ningún esfuerzo cortante.

Si, al contrario, se trata de una pila de extraordinarias dimensiones, como la torre de que nos ocupamos, en que ya no se debe considerar la reacción horizontal del viento sobre el tablero, sino simplemente la acción de aquél sobre la pila misma, las cosas suceden de distinto modo, y basta, para suprimir el empleo de las barras de celosía, dar á los soportes una curvatura tal que las tangentes á ellos, trazadas en puntos situados á la misma altura, vengan siempre á encontrarse en el punto por donde pasa la resultante de los esfuerzos que ejerce el viento sobre la parte de pila situada por encima de los puntos considerados.

Por último, cuando se quiera tener en cuenta á la vez la acción del viento sobre el tablero superior del viaducto, y la ejercida directamente sobre la pila, la curva exterior de ésta se aproxima sensiblemente á la línea recta.

Con arreglo á estas consideraciones, ha determinado Mr. Eiffel la estructura y forma de la torre de 300 metros, que, como hemos visto, obedece á los principios mecánicos que acabamos de citar. De esta manera la dirección de cada uno de los elementos de los soportes varía según una curva fácil de trazar, que en realidad es la curva misma de los momentos de flexión debidos al viento, en escala determinada.

En lo que se refiere á la intensidad del viento, se han admitido dos hipótesis: en la primera, se le atribuye una fuerza constante de 300 kilogramos por metro cuadrado para toda la altura de la torre; y en la segunda, se supone que la intensidad vá aumentando desde la base, en que vale 200 kilogramos, hasta la cima ó vértice, en que alcanza á 400 kilogramos.

Respecto de las superficies expuestas á su acción, se admitió la hipótesis (aparentemente exagerada) de que, en la mitad superior de la torre, todas las barras de celosía del cajón fuesen reemplazadas por paredes macizas;

que en la parte intermedia, en que los huecos son de mayor importancia, cada cara exterior tuviese un área cuatro veces mayor que la superficie real presentada por los hierros; en la galería del primer piso y parte superior de los arcos, se ha supuesto llena la superficie exterior; finalmente, en la base de la torre también se han considerado llenos los soportes y dos veces azotados por el viento.

Estas hipótesis son más desfavorables que las adoptadas generalmente para los puentes y viaductos.

Con tales datos, se hizo el cálculo en ambas hipótesis de repartición de la intensidad del viento, llegándose á obtener dos polígonos funiculares casi idénticos.

En el supuesto de un viento uniforme de 300 kilogramos para toda la altura de la torre, el total esfuerzo horizontal sobre la construcción es de 3284 toneladas, y su centro de acción está situado á 92^m,30 por encima de los apoyos. El momento de caída será pues:

$$M_c = 3284 \times 92^m,30 = 303.113 \text{ tonelámetros.}$$

Para formar el momento de estabilidad, observemos que el peso de la torre es:

	Toneladas.
Materiales metálicos.	4800
Id. de albañilería en los suelos, 5500 metros cúbicos, á 300 kilogramos. . .	1650
Id. diversos	50
<i>Total.</i>	6500

La base de la torre tiene 100 metros de lado, luego el momento de estabilidad será:

$$M_s = 6500 \text{ toneladas} \times \frac{100}{2} = 325.000 \text{ toneladas metros, superior al momento de caída.}$$

En la segunda hipótesis, la de un viento variable de 200 á 400 kilogramos, el esfuerzo horizontal es solamente de 2874 toneladas; pero su centro de acción se eleva á 107 metros sobre los apoyos, de manera que el momento de caída es:

$$M_c = 2874 \times 107 = 307.518 \text{ toneladas metros.}$$

Esta cifra es casi idéntica á la anterior y es también más pequeña que el momento de estabilidad.

Como sabemos, se ha aumentado aún no-

tablemente el grado de seguridad por medio de los pernos de empotramiento ya descritos.

La presión sobre las cimentaciones en el caso de un viento de 300 kilogramos, será la siguiente:

	Toneladas.
1.º Carga debida á cada soporte metálico:	
Peso propio $\frac{6500}{4} = 1625$ toneladas.	}
Efecto del viento $\frac{307.518}{200} = 1537$ toneladas.	
3162	
2.º Carga debida á las mamposterías.	
	5400
<i>Total.</i>	
	8562

que se reparten sobre una superficie de 324 metros cuadrados. La presión por centímetro cuadrado es, pues, de $\frac{8.562.000}{3.240.000} = 2,6$ kilogramos por término medio, y de 4,50 kilogramos en la arista más comprimida.

La parte del coeficiente total de trabajo del hierro que corresponde á las cargas propias es de 5 kilogramos, y la debida á 300 kilogramos de presión del viento, es también de 5 kilogramos, que se reduce á 1 ó 2 kilogramos para los vientos más fuertes que reinan en París.

Por último, la flecha máxima que puede tomar la torre, ó sea la amplitud límite de las oscilaciones en su cima por efecto de los vientos más enérgicos, se ha calculado de 0^m,221, que en razón de la lentitud con que se verificarán aquéllas, debida á la gran altura del monumento, será completamente insensible para las personas situadas en la última plataforma, y mucho menor que en los faros de mampostería, en que la elasticidad de los morteros es causa principal de las flechas observadas. Esta es una de las razones que han inducido á Mr. Eiffel á dar al hierro la preferencia sobre el acero.

APLICACIONES PRÁCTICAS DE LA OBRA.—Indudablemente y á pesar del patriotismo laudable de muchos franceses, que pretenden hacer de la obra de Mr. Eiffel algo así como una creación sobrenatural destinada á servir de punto de apoyo á las investigaciones de todo género en que pueda interesarse la humanidad; dado el espíritu progresista de la época presente, el monumento de que se

trata no pasa de ser un meritísimo alarde del estado floreciente de la moderna industria metálica, una manifestación digna de la maravillosa altura á que han sabido colocar la ciencia de construir, ingenieros tan notables como Gustavo Eiffel, secundados por tan inteligentes obreros como los suyos, y, en fin, una prueba irrefutable del valor de tales elementos, en el seno de un pueblo trabajador. Así lo reconoce Mr. C.-L. Huart, el articulista de *Le Livre d'or de l'Exposition*, que en la descripción que hace del panorama general del Campo de Marte, dice á propósito de la torre que: «no es, en suma, mas que un monumento decorativo en que se expondrán pocas cosas; que *podrá hacerse útil* por el faro eléctrico colocado en la cúpula, y agradable por las ascensiones.» El mismo Eiffel, al tratar, en general, de este asunto, no excede del límite que, prescindiendo de la modestia natural, le ha debido de imponer la realidad de los hechos.

Pero algunos comentaristas, más apasionados de la obra que su propio autor y excesivamente confiados en la credulidad ajena, han remontado el vuelo de sus lucubraciones hasta una región en que es imposible seguirlos sin exponerse á entrar de lleno en el mundo de lo imaginario.

Y conste que no decimos esto á *humo de pajas*, porque en el interesante libro escrito sobre este asunto por el distinguido ingeniero Max de Nansouty, del que hemos tomado gran parte de estos apuntes, no ha podido ménos de causarnos extraña sorpresa la lectura de los siguientes párrafos:

«En caso de guerra y de sitio, podríanse observar, desde lo alto de la torre, los movimientos del enemigo en un radio mayor de 60 kilómetros, por encima de las alturas que rodean á París, sobre las cuales asientan nuestros bellos y poderosos fuertes de defensa. Si hubiéramos poseído la torre Eiffel durante el sitio de París, en 1870, con los intensos focos eléctricos de que será provista, ¿quién sabe si las condiciones de la lucha se habrían modificado profundamente? La torre Eiffel podrá ser la comunicación constante entre París y su provincia, hará imposible el cerco, será la orden de concentración enviada á prodigiosas distancias.»

«Seguramente el enemigo intentaría en-

viar algunas granadas á la torre desde el terreno exterior á los fuertes; pero suponiendo que lo consiguiera, lo que no es tan fácil, á pesar de los progresos de la artillería (?), el proyectil no haría más efecto que el de un *granito de plomo lanzado violentamente sobre una tela de araña*. Algunos hierros rotos, reparados bien pronto; he aquí todo.»

Prescindiendo de las condiciones defensivas de un monumento como el que nos ocupa y que cualquier profano al arte militar puede reconocer como absolutamente nulas; haciendo también caso omiso del desprecio con que Max de Nansouty trata á la artillería moderna, mal enterado sin duda de sus terribles efectos destructores, y pasando por alto que lo que no haga un disparo puedan hacerlo veinte, sobre todo tratándose de un blanco tan visible, convengamos en que los observadores situados en la torre y circunscritos á un papel puramente pasivo, habrán de pertenecer á una raza de héroes y gozar de la inmunidad de Aquiles, sin que, á pesar de todo, dejen de estar expuestos á perder por el talón vulnerable.

No; es inútil empeñarse en sacar las cosas de su verdadero terreno. La torre Eiffel podrá ser de indiscutible utilidad, pero sólo como observatorio astronómico, meteorológico, etc., y esto dentro de ciertos límites, porque, ya lo hemos dicho, su significación primera es la de un monumento colosal destinado á caracterizar el espíritu de nuestro industrial siglo y á sancionar con el sello de la realidad los innegables adelantos de las ciencias mecánicas. En este concepto no es posible considerar atentamente una obra de esta clase, sin rendir justo tributo de admiración al sabio ilustre, al hombre estudioso, al inteligente operario y al pueblo emprendedor.

Algunos datos curiosos para terminar:

Para ejecutar en los talleres las diversas piezas metálicas que componen la torre, se han empleado 12.000 dibujos de detalle, sin contar otros 500 de los ingenieros.

Consta, en efecto, la torre de 12.000 piezas diferentes por su dimensiones, inclinación, mútuos enlaces, etc., y ha sido preciso un dibujo geométrico distinto para cada una de estas piezas, con las correspondientes indicaciones para practicar los orificios destinados al paso de los pernos, que sólo en vir-

tud de numerosos ensayos en modelos de madera, han podido hacerse coincidir rigurosamente.

Estos orificios son en número de *siete millohes*, y como tienen un espesor medio de un centímetro, suponiéndolos colocados uno á continuación de otro y unidos por sus bases, formarían un pequeño túnel de 70 kilómetros de longitud.

Esto, mejor que nada, puede dar idea del carácter grandioso de la obra cuyas líneas generales hemos presentado incorrectamente á nuestros amables lectores.

UN LEGADO HONORÍFICO AL MUSEO DE INGENIEROS.



LTIMA etapa de una larga y brillante carrera militar fué para el teniente general D. Manuel Gassét y Mercader, marqués de Benzú, el cargo de director general de ingenieros.

Desempeñóle con acierto desde el 30 de julio de 1884 hasta el 9 de diciembre de 1885, día en que, alcanzada la edad reglamentaria, hubo de pasar á la escala de reserva del estado mayor general. Poco después la muerte cortó su vida, esmaltada de honrosos hechos de armas que le hicieron merecedor del alto puesto que ocupó en el ejército y del honroso título nobiliario con que ha de perpetuarse la memoria de sus merecimientos en la gloriosa campaña de Africa.

Cuando en diciembre de 1861 llegaron á Méjico las tropas españolas destinadas á tomar parte en los sucesos que habían de llevar á Maximiliano, primero al trono y después á la muerte, iba á su frente el general Gasset. En el año 1862 los españoles que residían en Veracruz quisieron dar público testimonio de estimación y agradecimiento hácia él y le ofrecieron una espada de honor y un bastón de mando, joyas ambas de gran valor y mérito, que el general conservó y tuvo en grande aprecio, ménos por uno y otro, que por la honrosa distinción de que habían sido prenda y eran recuerdo.

De ambas joyas hace especial mención en su testamento el marqués de Benzú, legán-

dolas á su nieto D. Manuel Larrigada y Gassét, á condición de que, si éste no llegare á constituir familia, se deposite la espada en la capilla de San Narciso, en Gerona, sitio memorable en que su padre fué hecho prisionero, y el bastón se entregue al Museo de Ingenieros, como recuerdo de haber sido aquél director general del Cuerpo.

Consta el legado en acta notarial expedida en 2 de julio de 1889, de la que ha remitido copia á la Dirección general del Cuerpo el coronel D. Juan Díaz Campoy, como testamentario del finado.

Grande valor tiene, y muy grande estimación merece, distinción tan señalada como la que ha hecho al Cuerpo de Ingenieros su antiguo director al encomendarle el depósito y conservación de un objeto de valor material considerable, puesto que ha alcanzado en tasación el de 5000 pesetas; pero que lo tiene mucho mayor por la significación que le dá la siguiente dedicatoria, en él escrita: **AL HONRADO Y NOBLE GENERAL D. MANUEL GASSÉT, LOS ESPAÑOLES DE VERACRUZ, 1862.**

Bien probó que nos estimaba el veterano general, cuando así nos confió lo que tenía en tan alta estima, y es de gran precio la que de nosotros hizo después de conocernos (permítaseme expresarlo así) *dentro de casa*, un anciano á quien larga vida pública permitió valorar con la segura piedra de toque de la experiencia á los hombres y á las colectividades.

De ningun modo mejor puede manifestarse en el caso presente el agradecimiento por el don otorgado, que haciendo votos sinceros por que jamás llegue á ser recibido. El Cuerpo de Ingenieros los hace muy fervientes por que D. Manuel Larrigada y Gassét, nieto del general primer marqués de Benzú, conserve en el seno de su familia el precioso legado y agregue con propios merecimientos nuevo esmalte de gloria al blasón de nobleza que heredó, junto con alto ejemplo, de su ilustre abuelo. Para atestiguar en el Museo de Ingenieros la honra recibida, basta que en él se guarde el acta que la acredita.

Una vez más el Cuerpo puede ahora ver con satisfacción legítima, la memoria que de él guardan y la estimación en que le tienen los que llegaron á conocerle de cerca.

RAMÓN ARÍZCUN.

ASCENSIÓN LIBRE DEL GLOBO MILITAR.



En la mañana del 19 del mes próximo pasado, se verificó con buen éxito el primer ensayo de ascensión libre que, según lo prevenido por el Excmo. señor Director general, había de terminar las pruebas de recepción del material aerostático adquirido para la cuarta compañía del batallón de telégrafos.

La inflación del globo se efectuó en la tarde anterior, y al final de la operación se obtuvo una fuerza ascensional de 500 kilogramos, que decreció algun tanto durante la noche, á causa del viento fuerte que se dejó sentir por algunas horas y que, obrando sobre la envoltura, aumentó en mucho la presión del gas sobre la válvula automática, y produjo en ésta ligeres escapes. El peso transportado en la ascensión libre ha sido de 386 kilogramos, de los que corresponden 286 al peso de los viajeros, instrumentos, cuerda-freno, etc., y 100 al del lastre.

El señor coronel D. Licer López, encargado de la recepción del material en Paris; el teniente coronel D. Francisco Pérez de los Cobos, primer jefe del batallón; el capitán de la cuarta compañía D. Fernando Aranguren y el teniente D. Anselmo Sánchez Tirado, oficial de esta compañía que ha presenciado la construcción del material en los talleres de Mr. Yon, fueron los comisionados para hacer esta prueba. La salida se efectuó á las nueve y diez minutos de la mañana, desde el estanque de patines (Real casa de Campo). El *María Cristina* se elevó por el primer impulso á 50 metros y continuó ganando altura rápidamente hasta conseguir la de 400 metros, en la que se mantuvo durante la travesía sobre Madrid, que fué hecha en línea recta en dirección á Vicálvaro. Poco tiempo después de pasar por este punto, el globo bajó 150 metros; y como se notaba tendencia á seguir el descenso, para evitar una bajada repentina por efecto de la condensación del gas en el cruce del rio Jarama, se arrojaron 10 kilogramos de lastre, suficientes para que el *María Cristina* se elevase á 1050 metros, altitud máxima alcanzada en esta prueba. En vista de la dirección tomada,

para no dificultar el regreso á esta córte por separarse demasiado de la línea férrea, se dispuso el descenso en término de Velilla de San Antonio, y se efectuó (á las diez y treinta y cinco minutos), sin el más ligero choque. El ancla no se deslizó por el terreno más de 2 metros antes de agarrar, y la cuerda-freno, que se arrojó oportunamente, detuvo poco á poco la marcha del globo, hasta hacer la parada con notable suavidad.

Se procedió en seguida á deshinchar y replegar el aeróstato, operación que fácilmente fué ejecutada con la ayuda de los trabajadores del campo que se hallaban por aquellas inmediaciones y que acudieron presurosos á ofrecer sus servicios á nuestros compañeros.

Los expedicionarios emprendieron la marcha á Loeches, donde fueron cariñosamente recibidos por el ayuntamiento y por el pueblo, y espléndidamente obsequiados por el Sr. Román, dueño del establecimiento de aguas *La Margarita*, y regresaron á Madrid en el tren de Guadalajara que tomaron en Torrejón.

No concluirémos sin dar las gracias mas expresivas al Sr. Román, por sus obsequiosas atenciones á nuestros compañeros, y al teniente de la Guardia Civil Sr. Ibeas, quien con el celo y actividad que todo el mundo reconoce en los individuos de tan distinguido cuerpo, se presentó inmediatamente en el punto en que el *María Cristina* tomó tierra, á ofrecer sus servicios y saludar á nuestros compañeros. En la temporada próxima de otoño se verificarán cuatro ascensiones libres, en las cuales deseamos á los oficiales del batallón de telégrafos los mismos brillantes resultados que han conseguido en su primer viaje.

CRÓNICA CIENTÍFICA.



La *Revue Scientifique* dá cuenta de un proyecto presentado por Mr. Leon Roquet á los ministros de Comercio y de Correos y Telégrafos de la vecina república, encaminado á formar una lengua telegráfica universal, con objeto especialmente de hacer accesible á todas las fortunas el uso de la telegrafía por los cables, cuyas altas tarifas no permiten la generalización de su uso. El procedimiento se reduce,

en sustancia, á la formación de un diccionario telegráfico internacional, cuyos tomos, cuadernos, páginas y líneas estarán designados por unas letras, que permitirán telegrafiar con muy pocas, muchas palabras ó frases.

Aun cuando parece que esta idea tiende á rebajar el coste de los cablegramas, no es de presumir, sin embargo, que redundase en perjuicio de las empresas, pues el gran desarrollo que tomaría el uso del telégrafo sustituiría muchos pocos á los pocos muchos de la actualidad.

Segun la *Chemiker Zeitung*, de Coethew, en una de las últimas sesiones de la sociedad mineralógica de Rusia, ha presentado K. D. Chrustschoff un nuevo metal que acaba de descubrir y al que ha dado el nombre de *rusio*. Es muy parecido al torio y es uno de los cuerpos cuya existencia había previsto el sábio profesor Mendelejeff.

Otro nuevo metal que viene á aumentar la numerosa lista de los cuerpos simples es el *gnomio*, nombre que ha dado el Dr. Kruss al radical que hace tiempo dijimos había extraído del níquel y cobalto.

Mientras sigue en suspenso la idea del túnel submarino entre Francia é Inglaterra, parece que los ingleses estudian el proyecto de una comunicación de otro género entre Dover y Calais, por medio de dos tubos de 0^m.8 de diámetro próximamente, situados á 30 metros sobre el nivel del mar y suspendidos de cables de acero, que se apoyarían á su vez en pilares situados á distancias de 600 á 700 metros. En el interior de los tubos correría un pequeño ferrocarril, por el que podrían circular pesos hasta de 200 kilogramos, destinado al servicio postal y de pequeñas mercancías.

El coste de esta construcción se calcula que no pasaría de 5 millones de duros.

El canal marítimo de Manchester, á no dudar la obra más importante que se ejecuta en la actualidad, se halla en su completo desarrollo, y se espera quede terminado dentro de dos años. Se han excavado más de 15 millones de toneladas de tierra y roca y falta excavar 28 próximamente. En los trabajos se utilizan 183 bombas, 82 buques de va-

por, 116 grúas de vapor, 158 locomotoras y 5000 wagones, y el número de operarios asciende á cerca de 15.000.

El Dr. Romanis ha descubierto una nueva sustancia, á que ha dado el nombre de *tectoquinona*, que procede de la resina de la madera de la *tectonia grandis*. La ha propuesto para reemplazar con ventaja á la hidroquinona en el revelado de las placas fotográficas.

Como un ejemplo curioso de la extraordinaria actividad americana, cita el *Engineering and mining journal* el caso de un pedido de 13.000 kilogramos de tubería, hecho por una empresa de las explotaciones de petróleo de Rusia á la *American tube and iron company*, de Middletown, Pensilvania. El cablegrama en que se hacía el pedido fué recibido en jueves á medio día; en el acto se pidieron hierros á York, y en cuanto llegaron se dió principio á la construcción con tal actividad, que en la noche del viénes quedó entregado todo el material al costado del buque, y pudo éste emprender su marcha para Rusia el sábado por la mañana.

Los idiomas usados por mayor número de hombres en el mundo son, según una curiosa noticia de la revista francesa *Cosmos*, la lengua china, hablada por 400 millones de personas: la inglesa, por unos 150 millones, aun cuando oficialmente se extienda á más de el doble; la rusa, correspondiente de hecho á 70 millones y de derecho á 104; la española, correspondiente á unos 60 millones; la alemana, hablada por otros 60 millones; y la francesa, por unos 50, aun cuando en sus dominios haya una población de cerca de 72 millones.

Clasificadas por la extensión territorial de sus dominios, ocupa el primer lugar la lengua inglesa con 3.000 millones de hectáreas; luego vienen la china y la rusa, y en cuarto lugar la española con 1.264 millones de hectáreas. El portugués, gracias á la vasta extensión casi despoblada del imperio del Brasil, consigue ocupar el quinto lugar, y el sexto corresponde á la lengua francesa, con 350 millones de hectáreas próximamente,

CRÓNICA MILITAR.



SE está terminando en Brooklin (New-York) el nuevo monitor *Puritan*, construído por el gobierno de los Estados Unidos, y que compite ó supera á sus análogos de las marinas europeas. Las dimensiones de este buque son: eslora, 86 metros; manga, 18^m,35, y calado, 5^m,55, desplazando 6060 toneladas. Su fuerza es de 3600 caballos y alcanza una marcha de 13 nudos. Está acorazado en toda su longitud con planchas de 30,5 centímetros y tiene dos torres protegidas por plancha de acero de 29,8 centímetros. Compondrán su artillería cuatro cañones de retrocarga, de 25 centímetros, que dispararán un proyectil de 205 kilogramos, y se colocarán dos en cada torre; una batería de cuatro cañones Hotchkiss, de tiro rápido, dos de proyectil de 2,46 kilogramos y otros dos de 1,23; dos cañones revólver de 37 milímetros, y dos ametralladoras Gatling. El buque irá provisto de redes contra torpedos, proyectores eléctricos y todos los demás poderosos medios modernos de defensa.

El viaje de instrucción del gran estado mayor alemán, correspondiente al presente año, habrá tenido lugar bajo la dirección de su jefe el general conde von Waldersee, en la segunda mitad del mes de junio, por la región del Alto Danubio, en Suabia, asistiendo también el jefe de estado mayor del real ejército bávaro, brigadier von Stand, con sus ayudantes.

La casa Gruson ha construído torres acorazadas portátiles del sistema del coronel Schumann. Las más pequeñas, armadas de un cañón de calibre mínimo, pesan 900 kilogramos, y las que montan cañón de 57 milímetros pesan 1300 kilogramos. Su forma es cilíndrica. Están cubiertas por una cúpula de acero, bajo la cual hay suficiente espacio para las piezas, sus municiones y dos sirvientes. Son giratorias, y pueden ser arrastradas por caballos. Si como se asegura resisten bien contra la artillería de campaña, es indudable que han de ser de gran utilidad para la defensa de posiciones.

Por ukase imperial de 18 de abril, se ha suprimido en el equipo del soldado ruso la bolsa para galleta, que se adoptó como ensayo en 1882, reemplazándola por una mochila única para contener todo cuanto ha de conducir el soldado.

La *Kölnische Zeitung* anuncia el próximo viaje del jefe del estado mayor alemán á Cuxhaven, para determinar el emplazamiento que ha de darse á dos nuevos fuertes, que deberán construirse en la desembocadura del Elba, entre el fuerte Kugelbaak y el pueblo de Dulmen. Se proyecta además la construcción de un depósito de torpedos en los alrededores de Cuxhaven, destinados á la defensa del Elba.

El viaje del emperador de Alemania á la Gran Bretaña está acordado para los primeros días de agosto. El día 2 de dicho mes llegará á Spithead, á bordo del yacht imperial *Hohenzollern*, escoltado por los acorazados de torres *Friedrich der Gross* y *Preussen*; los acorazados *Deutschland*, *Kaiser*, *Sachsen*, *Oldenburg* y *Baden*; la corbeta *Freya* y los avisos *Zieten*, *Wacht* y *Grief*. El día 3 tendrá lugar la gran revista de la flota inglesa, que constará de cerca de 80 buques de todas clases, distribuidos en siete escuadras, y el día 7, por último, asistirá á las maniobras que tendrán lugar en el campo de Aldershot.

En la actualidad se hallan en construcción en los arsenales reales de Inglaterra y en los particulares, por cuenta del gobierno inglés, 33 buques de guerra de todos géneros, desde los grandes buques de combate *Royal*, *Sovereign* y *Hood*, de 14.150 toneladas, hasta los pequeños cañoneros guardacostas. En este número no está incluido el de los torpederos que tiene adjudicados á varias casas constructoras.

Por decreto de 19 de junio de la Asamblea federal suiza, ha sido adoptado para el armamento de su ejército, con el nombre de fusil suizo de repetición, modelo de 1889, el presentado por el coronel Schmidt, de Berna, después de unos detenidos ensayos comparativos que durante tres años ha estado practicando con un gran número de fusiles

una comisión compuesta de los más distinguidos militares, industriales y consejeros de la Confederación. El fusil Schmidt es de calibre de 7,5 milímetros, velocidad inicial de 600 metros, proyectil de plomo con forro de acero, cartucho con pólvora sin humo, y su coste se calcula que no llegará á 80 francos, y á 10 céntimos el de cada cartucho.

Por resolución de 4 de julio ha sido adoptado para la caballería francesa un nuevo modelo de cincha, formada por seis trenzas independientes, de hilo de lino, enlazadas por cuatro pasadores de cuero repartidos en toda su longitud de 1^m,22. Su precio, con todos sus accesorios, es de 6 francos, y su descripción completa ha sido publicada en el número 55 del *Bulletin officiel du Ministère de la Guerre*.

Por decreto presidencial de 24 de mayo se ha hecho extensiva en Francia á todos los oficiales de los institutos á pie que sean nombrados para un destino de plaza montada, por una sola vez, la indemnización de equipo de 150 francos, que estableció el reglamento de 8 de junio de 1883.

El departamento militar del gobierno federal suizo ha adoptado un modelo de maleta reglamentaria para los oficiales, cuyas dimensiones son: 0^m,59 de longitud, por 0^m,38 de anchura y 0^m,31 de altura. Los jefes tienen derecho á llevar otra maleta más de iguales dimensiones, aunque de distinta distribución interior.

Por decreto del ministerio de la Guerra, de 8 de mayo, se ha ordenado en la vecina república, que se establezca en todos los cuerpos de ejército el servicio de velopedía militar. Cada cuerpo de infantería deberá tener cuatro bicicletas, que se confiarán á cuatro soldados ó clases de la reserva ó ejército territorial que se ofrezcan voluntariamente y reunan las mejores circunstancias. Estos individuos percibirán sobre su haber una indemnización de 50 céntimos de franco diarios para atender al entretenimiento de los aparatos.

BIBLIOGRAFIA.

Proceso de la lengua universal, por D. NICOLÁS DE UGARTE, comandante de ingenieros. — *Memoria premiada por el Ateneo Caracense y Centro volapukista español, en 1.º de julio de 1888.* — Un tomo en 4.º, de viii-211 páginas.

Con verdadero placer hemos leído el libro de nuestro compañero, en que se manifiestan á una vez su entusiasmo fervoroso en favor de un idioma universal, su conocimiento profundo y exacto de cuanto para realizar este ideal se ha trabajado hasta hoy y su estilo brillante, con que ha sabido envolver en imágenes poéticas de vivo color y de artísticos contornos, un asunto que pluma ménos hábil no acertara á diseñar sinó con las líneas rígidas de los estudios filológicos y la desnuda aridez de reglas gramaticales.

Divide el autor su trabajo en quince discursos, con un sólo exordio que los precede. El primero de aquéllos prueba la utilidad y áun necesidad de un idioma universal; los tres siguientes sirven para fijar el valor de de las razones *a priori*, exponer las que se han adubido en contra de la idea y refutarlas vigorosamente, y en el quinto se discute si la lengua que se adopte ha de ser una de las naturales conocidas ó una artificial. Por ésta se decide nuestro compañero, y para examinar cuál sea la conveniente pasa revista en los discursos sexto y séptimo á los procedimientos propuestos para formarla, desde el lenguaje filosófico con que sonaron sabios como Descartes y Leibnitz, fundado en una clasificación metódica de las ideas, hasta la comunicación por silbidos usada entre los naturales de la isla de la Gomera. Prueba el discurso octavo la imposibilidad de realizar aquella clasificación, y por consiguiente la necesidad de acudir á una formación de idioma *a priori*, buscando sencillez metódica en su gramática, y facilidad universal para su fonética. De esta clase aparece hoy como el más perfecto el idioma de Schleyer, el *Volapuk*. En tanto no exista otro mejor, el autor, partidario absoluto y entusiasta de un idioma universal, se declara defensor entusiasta también, pero condicional, del lenguaje de Schleyer, al cual de-

dica los discursos noveno y décimo para explicarlo en su gramática y diccionario; los once y doce para refutar cuantas razones se han dado contra él, y el trece para dar noticia del estado actual de su propagación en todo el mundo.

Prestando homenaje de amor pátrio al idioma ideado por el español Sotos Ochando, dedica Ugarte el discurso catorce á exponer éste y las razones que le han obligado á declararse partidario de el de Schleyer, aunque extranjero; mas para que no se le tache de apasionado, termina el libro en el discurso quince poniendo de relieve las ventajas, que son grandes, y los defectos, que son pequeños, del volapuk, y declarando que lo acepta y defiende, no como la realidad del ideal grande y fecundo de un idioma universal que acaso tardará siglos en adquirir su completo desarrollo y perfección, sinó como un paso de transición hácia ese ideal.

Leyendo el libro del Sr. Ugarte, el ánimo se transporta á regiones elevadas en que se respira ambiente de grandezas futuras, hácia las cuales parece caminar la humanidad por gradaciones progresivas. Una de estas grandezas es, á juicio del autor, el idioma universal. Nosotros no tenemos tanta fé en el porvenir, porque entendemos que no es nuestra tierra mundo de perfección; pero si creemos que llegará un día en que un idioma artificial servirá á la ciencia y al comercio de medio poderoso de comunicación entre pueblos y naciones diferentes. Aunque á esto sólo se limite la lengua universal, será para la humanidad riquísimo venero de riqueza y merece el proceso erudito, brillante y entusiasta que ha hecho en su defensa el Sr. Ugarte. A los que conocíamos sus aptitudes privilegiadas no nos sorprende la excelencia de su obra.

Esperemos que dejará correr su pluma en otros trabajos para los cuales nos consta su docta competencia. Así lo deseamos vivamente.

R. A.

Manual del Tornero, por EDWARD H. NEVILLE.—Traducción de T. CAMPA, maestro de fábrica, maquinista del Museo de Artillería.—1 vol. en 8.º de 91 páginas.

Para construir en el torno una rosca de

determinado número de pasos por unidad de longitud de su eje, es preciso establecer una relación correspondiente de velocidades entre las vueltas del torno en que gira la pieza y las del husillo que dá movimiento longitudinal á la herramienta. Hace falta, para lograr la apetecida relación, colocar ruedas, diferentes para cada una, que por su engranaje establezcan solidaridad entre los giros de ambos ejes.

Los torneros proceden generalmente por tanteos para resolver este problema. El libro de que tratamos tiene por objeto principal sustituirlos por el cálculo exacto, y sus reglas precisas y sencillas resuelven cuantos casos puedan presentarse, ya se haga el engranaje con uno, dos ó más pares de ruedas dentadas. Sirven de complemento algunos trazados del perfil de las roscas, reglas para calcular las dimensiones de las cabezas y tuercas de los tornillos y numerosas tablas calculadas por el traductor para indicar las ruedas correspondientes á numerosos pasos de rosca en tornos de diferentes husillos.

Es un libro de grande utilidad para los obreros y maestros que se dedican á trabajos en el torno.

R. A.

La cama de cuartel, por D. FRANCISCO GRANIZO Y RAMÍREZ, médico del 2.º batallón del regimiento infantería de Córdoba.—Folleto en 4.º de 16 páginas.

Después de atinadas, aunque breves, consideraciones sobre la falta de cualidades higiénicas y de buen aspecto de nuestras camas de tropa, describe el Sr. Granizo la de su invención, que es en verdad ingeniosa, puesto que contiene elementos para servir de lecho durante la noche, y de mesa, banco y guarda-ropa durante el día. Cuál sea su valor práctico, sólo puede decirlo la experiencia, que suele descubrir defectos en lo que teóricamente pareció sin ellos, y complicaciones en lo que se juzgó sencillo. De desear es que la cama se ensaye, como al parecer se está haciendo con otras, porque son innegables los muchos defectos de las actuales y parece corregirlos la del Sr. Granizo.

R. A.

SUMARIOS.

PUBLICACIONES CIENTÍFICAS.

- Boletín de Obras públicas.—16 julio:**
Las aguas torrenciales.—Dimensiones de los cilindros en las locomotoras.—Variedades.—Noticias.
- Revista minera, metalúrgica y de ingeniería.—16 julio:**
La hidro-metalurgia del cobre.—Las necesidades del mineral de hierro en el mundo.—Sociedades.—Variedades.—Noticias varias.—Bibliografía.—Revista de mercados.—El acumulador eléctrico de Schoof.
- Revista de Telégrafos.—16 julio:**
Contra la abstracción en la Geometría.—La electricidad en la exposición universal de Barcelona.—Preferencias y exenciones.—Reconocimiento del material de estación.—El presupuesto de telégrafos.—Miscelánea.—Noticias.
- Annales Industrielles.—7 julio:**
Crónica.—Restauración del puente de Castejón, sobre la línea de Zaragoza á Pamplona.—Noticia sobre la dársena Bellot, en el puerto de Havre.—Experiencias hechas en Neunkirchen, sobre diversos explosivos, en otoño de 1888.—Los deseos de los viticultores en Francia.
- Id.—14 julio:**
Crónica.—Ferrocarriles franceses: resultados de la explotación de las seis grandes compañías de ferrocarriles durante el año 1888.—Producción y venta de la energía eléctrica por las estaciones centrales.—Noticia sobre la dársena Bellot en el puerto del Havre.—Cable-cadena de Mr. Delage.
- La Lumière électrique.—13 julio:**
El centenario de Ohm.—Descubrimiento de las leyes de Ohm.—Las locomotoras en la exposición.—Las lámparas de arco.—Explicación del choque de retroceso.—Estudio sobre la duración de los relámpagos.—Lámpara de arco Chauvet-Aleamat.—Sobre la historia de los electrómetros.—Crónica y revista de la prensa industrial.—Revista de los trabajos recientes sobre electricidad.—Hechos varios.
- Id.—20 julio:**
Estudio sobre la distribución de la energía por la electricidad.—Intercomunicaciones telefónicas y telegráficas.—Sobre la historia del electrómetro.—El polifono del capitán Zigang.—Lecciones de química.—Crónica y revista de la prensa industrial.—Revista de los trabajos recientes sobre electricidad.—Variedades.—Sobre un caso de rayo globular.—Correspondencia.—Hechos varios.
- Le Génie Civil.—6 julio:**
La arquitectura en hierro en la exposición de 1889.—Estudio práctico y teórico de las vigas discontinuas y continuas en arcos que se contrarrestan mutuamente.—Fabricación mecánica de los toneles.—Las pensiones para viajes.—Revista de la prensa técnica alemana.—Noticias.—Exposición universal de 1889.—Sociedades científicas é industriales.
- Id.—13 julio:**
El pabellón del gas en la exposición de 1889.—Puentes de seguridad del puente giratorio de Point Street, en Providence.—Ensayos de los aceros empleados por la marina del gobierno de los Estados-Unidos.—Tubos lanza-torpedos Canet.—Variedades.—Correspondencias.—Noticias.—Exposición universal de 1889.—Sociedades científicas é industriales.—Bibliografía.
- Revista de Obras públicas é minas.—Mayo y junio:**—Puente internacional sobre el río Agueda.—Sección de noticias.

The Engineer.—12 julio:

La asociación americana de constructores de locomotoras.—Ingeniería eléctrica en la exposición de París.—Mejoras del camino de Madeira, en Brighton.—Prensa portátil de Collitt, para paja y heno.—Molde circular de Taylor, para ladrillos.—Planchas de acero y *compound* para corazas.—El instituto de ingenieros mecánicos de París.—El difunto naviero Robert Duncan.—Ferrocarriles.—Noticias.—Miscelánea.—Artículo editorial.—Bibliografía.—Walter Montgomerie Neilson.—Miscelánea de la exposición de la real sociedad de agricultura.—El *linotipo*.—Explosión de la caldera de una máquina de tracción, cerca de Bradford-on-Avon.—Noticias parlamentarias.—Importante venta de maquinaria.—Correspondencias.—Lanzamientos y ensayos marítimos.—Noticias comerciales y de hierros y carbones de los distritos y el extranjero.

Id.—19 julio:

Investigaciones de Mr. Macfarlane Gray sobre el vapor y las experiencias de Regnault.—Práctica de locomotoras en América.—Ensayos del torpedo Brennan.—La ingeniería eléctrica en la exposición de París: el sistema Thury.—Ferrocarriles.—Noticias.—Miscelánea.—Indicador *Tabor*.—Una nueva llama sensible.—Lan:ha *Zephyr*.—Correspondencias.—Importante venta de maquinaria.—Calderas marinas americanas.—Artículo editorial.—Bibliografía.—Locomotora express para viajeros, en el ferrocarril de London, Brighton and Southcoast.—Los ascensores de la torre Eiffel.—Noticias del parlamento.—Extractos de las memorias consulares.—Lanzamientos y ensayos marítimos.—Noticias comerciales y de hierros y carbones, de los distritos y del extranjero.

The Engineering and Building record and the Sanitary engineer.—22 junio:

Los explosivos en la ciudad de New-York.—Saneamiento de Montclair.—Algunos puentes notables.—Una lluvia extraordinaria.—El nuevo dique de Katrine.—Inspección de los diques por el gobierno en Inglaterra.—El puente de la calle Boylston, en Boston.—Construcción y ventilación de las tuberías de alcantarillado.—Correspondencias.—Bibliografía.—Exámenes de fontanería en la escuela de comercio en Inglaterra.—Reunión de la sociedad nacional de maestros plomeros.—Rapidez americana en la construcción de tubos.—Consultas.—Vigilancia de los depósitos de agua.—Ingeniería municipal en Providence.—Desagües y pavimentos de Duluth.—Inspección del redoblado de los puentes.

Id.—29 junio:

Otra crítica al parque de New-York.—Pavimentos y ferrocarriles urbanos para New-York.—Para los desgraciados de Johnstown.—Otro ingeniero sacrificado por los políticos.—Proezas de un reparador de chimeneas.—Cosas raras para las que se piden patentes.—Bibliografía.—Sociedad americana de bellas artes.—Reunión de la sociedad americana de ingenieros civiles, en Seabright.—La construcción del puente de Harvard, en Boston.—Excursión por Europa, de los ingenieros americanos.—Sistema de calefacción por agua caliente, usado en algunas casas particulares de Brooklin.—Reunión de la asociación nacional de maestros plomeros.—Consultas.

Id.—6 julio:

Construcción de diques indestructibles.—Problemas de ingeniería sanitaria de la cuenca de un gran río.—Responsabilidad por los accidentes en los ferrocarriles extranjeros.—El error de la comisión del acueducto de New-York.—Saneamiento de Montclair.—La excursión por Europa, de los ingenieros americanos.—Envío de trabajadores ame-

ricanos á la exposición de París.—El último informe del canal de Suez.—Claraboya del edificio de la compañía *Northwestern* de seguros mútuos sobre la vida.—Construcción y ventilación de las tuberías de alcantarillado.—El rozamiento en los aparatos contadores.—Bibliografía.—Sistema Waring de alcantarillado, en Stamford.—Accidente en una tubería de barro.—Correspondencia.—Reunión de la Asociación nacional de maestros plomeros.—¿Es prudente recurrir al uso de los tubos de hierro forjado?—Consultas.—Colocación de gruesos tubos.—El precio de los dragados en Inglaterra.

The Railroad and Engineering journal.—Julio:

Editorial.—El desastre de Johnstown.—Caminos vecinales.—Bibliografía.—Progresos navales en los Estados Unidos.—Locomotoras equilibradas.—Una línea de los suburbios de París.—El uso de la madera en las construcciones de ferrocarriles.—Productos minerales de los Estados Unidos.—Máquinas de cuádruple expansión, del vapor *Singapore*.—La velocidad de los trenes.—Curvas de enlaces.—Revestimiento de un túnel en explotación.—Desarrollo de los modernos cañones rayados de gran potencia.—Notas sobre los martillos pilones.—Acero níquelífero.—Una locomotora de inspección.—Clark Mills y su horno.—Catecismo de la locomotora.—Manufacturas.—Necrologías.—Noticias de personal.—Noticias.

PUBLICACIONES MILITARES.

Memorial de Infantería.—15 julio:

El Excmo. Sr. Capitán general del ejército D. Manuel Pavia y Lacy, marqués de Novaliches.—Literatura militar española, en la segunda mitad del siglo xvi.—Apuntes para la historia del regimiento infantería de Cantabria.—Crónica militar.—Bibliografía.

Revista de Sanidad militar.—15 julio:

Patonomía de las afecciones convulsivas: estructura de los tejidos contráctiles.—Prensa y sociedades médicas.—La higiene del ejército francés.—Pliego 8 de la *Reseña médico-topográfica de Alcalá de Henares*.

Revista Científico-militar.—1.º julio:

La balística de Siacci.—Consideraciones sobre el arma de caballería.—Sobre la historia de la guerra de Cuba.—Relación de los hechos militares acaecidos en la Mauritania ó el Mogreb.—Un soldado del siglo xix: el general italiano Nicolás Marselli.—Pliegos 20 y 21 de *Las principales batallas de la guerra franco-alemana de 1870-71*.

Revista militar (Portuguesa).—15 julio:

La marcha forzada del regimiento de caballería número 4 del emperador de Alemania, Guillermo II.—La escuela práctica de infantería y caballería.—A propósito de Gibraltar.—Cinco días en la escuela práctica de infantería, en Mafra.—Escuela práctica de infantería y caballería (sección de caballería), programa para los ejercicios en el período de otoño del año 1889.—Consultas.

O Ejército Portuguez.—16 julio:

Estudio del servicio en campaña.—La marcha forzada del regimiento de caballería número 4, del emperador de Alemania, Guillermo II.—Relato de la inspección del hospital de inválidos militares de Runa.—Noticias.

Revista militar argentina.—15 mayo.

El ejército argentino.—La artillería en la antigüedad y en la edad media.—El gran problema.—Crónica militar.—Crónica nacional.—Bibliografía.—Sumarios y extractos de las publicaciones recibidas.

Revue du génie militaire.—Marzo y abril:

Sobre el cálculo de los elementos de los puentes militares

de madera.—Sobre el establecimiento de un proyecto de inundación defensiva.—Sobre el acuartelamiento en las Indias neerlandesas.—Sobre los tipos de cuarteles que se deben adoptar en el Tonkin.—Descripción de un aparato para sacar agua, instalado en el fuerte de Bellegarde.—Bibliografía.—Noticias varias.

Révue Militaire de l'étranger.—15 julio:

Las posesiones alemanas en África.—El nuevo reglamento de maniobras de la artillería alemana.—El aumento de la flota inglesa.—Presupuesto militar de Austria-Hungría para 1890.—Noticias militares.

Révue du Cercle militaire.—14 julio:

La marina antigua en el palacio de las Bellas artes.—La defensa de los Vosges y la guerra de montañas.—La exposición militar en 1889.—Crónica militar.—Crónica científica, literaria y artística.—Necrología.—Bibliografía.

Id.—21 julio:

Marchas y combates de noche.—La defensa de los Vosges, y la guerra de montañas.—La exposición militar en 1889.—Crónica militar.—Crónica científica, literaria y artística.—Necrología.—Bibliografía.

Révue d'Artillerie.—Julio:

Contribución á la táctica positiva.—Un viaje de estado mayor en la escuela superior de guerra en 1885.—Lariboisière.—(Agosto 1759-diciembre 1812).—Sobre algunos procedimientos nuevos del cálculo gráfico.—Empleo de la artillería de montaña en la expedición del Tonkin.—La artillería en la exposición de 1889: sociedad anónima de los establecimientos Cail.—Noticias varias.—Boletín bibliográfico.

Le Spectateur militaire.—15 julio:

Cartas sobre la caballería.—España á vista de pájaro: desde Irún á Cadiz y á Cerbere.—Escudos y nubes.—Esqueto de un reglamento de maniobras para la infantería.—Campaña de México: expedición de Mazatlán.—Las escuelas militares: el pasado y el presente.—Los globos en la exposición universal.—Crónica de la quincena.—Bibliografía.

United services Gazette.—13 julio:

El meeting de Wimbledon.—La situación de la *Yeomanry*.—Reorganización de la artillería real.—Noticias de marina.—Noticias del ejército.—El *Sans pareil*.—El *Warspite*.—La movilización de la flota.—Salvamentos de vidas en el mar.—Un puerto inglés, rival de la bahía de Delagoa.—Torpedos dirigibles.—Práctica de tiro de los voluntarios.—Escuela de tiro.—La *Yeomanry*.—Correspondencias.—Maniobras de verano en Aulershot.—Real hospital escuela de Greenwich.

Deutsche Heeres Zeitung.—6 julio:

La subdivisión del cuerpo de ejército.—La instrucción militar de la artillería á pie.—Noticias militares.—Noticias de marina.—Bibliografía.

Id.—10 julio:

Experiencias de tiro de Krupp.—El aumento de la artillería de campaña francesa.—La instrucción militar de la artillería á pie.—Noticias militares.—Noticias de marina.—Bibliografía.

Id.—13 julio:

Los telegramos en la guerra.—La instrucción militar de la artillería á pie.—Noticias militares.—Noticias de la marina.—Bibliografía.

MADRID:

En la imprenta del *Memorial de Ingenieros*

M DCCC LXXX IX