

MEMORIAL DE INGENIEROS

DEL EJÉRCITO.

REVISTA QUINCENAL.

MADRID.—I.º DE SEPTIEMBRE DE 1889.

SUMARIO.—*El General D. Agustín de Búrgos al cesar en el cargo de Director general de Ingenieros.*—*La instrucción práctica en la Academia general militar*, por L. G.—*El cañón De Bange de 320 milímetros*, por J. Ll. G.—*Las cerchas de la galería de las máquinas en la Exposición universal de París (conclusión).*—*El Fonóporo*, por R. P.—*Necrología.*—*Crónica científica.*—*Crónica militar.*—*Sumarios.*

EL GENERAL DON AGUSTIN DE BÚRGOS

AL CESAR EN EL CARGO

DE DIRECTOR GENERAL DE INGENIEROS.

o á título de documento oficial, que no tiene cabida en este concepto en el MEMORIAL DE INGENIEROS, sino como muestra digna de gratitud, del sincero afecto que en él se nos manifiesta, parécenos oportuno transcribir aquí el oficio-circular en que el General que fué hasta ayer Director del Cuerpo, se despide de nosotros.

No hace mucho tiempo dimos cuenta de una demostración de afecto y confianza que nos dió, en su voluntad postrera, un antiguo Director de Ingenieros; hoy nos vemos honrados de nuevo de parte de otro General que fué nuestro primer Jefe, con frases que, aunque encerradas entre los ceremoniosos extremos de una comunicación oficial, más parecen propias de la intimidad de la confianza que de la rigidez austera y á menudo fría del servicio militar.

Dice así el documento:

«Excmo. Sr.:—El Real Decreto, fecha 2 del actual, que dispone la reorganización del Ministerio de la Guerra, suprime la Dirección General de Ingenieros, y con ella el cargo que hasta ahora he desempeñado.

Antes de separarme del Cuerpo, siento la necesidad de dirigirme á él para dar satisfacción, más que á mi deber, á un deseo imperioso del espíritu. Identificado, desde los primeros momentos, con las aspiraciones, con la vida y con la historia de los Ingenieros, he procurado hacerme eco de ellas en cuanto mis medios de acción me lo han permitido. A todos ví con agrado; satisfice á cuantos pude; los que no hayan visto coronados por el éxito sus deseos, abriguen la seguridad de que no estuvo en mí el obstáculo que lo impidió.

Igual acogida obtendrán en lo sucesivo cuantos lleven castillos y necesiten mi ayuda para el logro de sus aspiraciones.

Por mi parte debo hacer saber á cuantos se honran con el nombre de Ingenieros, que el deseo y la aspiración á que ántes me refiero, son los de manifestar que todos, absolutamente todos, han allanado mi camino y facilitado mi gestión; por lo cual á todos envío ahora la expresión de mi gratitud y les ruego que conserven de mí el mismo agradable recuerdo que yo llevo del tiempo en que he representado al Cuerpo de Ingenieros. Sepan todos los que le forman, que al despedirse de ellos su último Director, siente el deseo y abriga la esperanza de que se le cuente para siempre como un amigo y un compañero más, que si no lleva el castillo en el uniforme, cifra sus deseos en que se le considere como si le llevase;

Dios guarde á V. E. muchos años.—
Madrid 27 de agosto de 1889 — A. DE
BURGOS.»

Al publicar frases tan llenas de sincero afecto, nos manda la gratitud, no por forzada obligación, sino por espontáneo impulso, atestiguar también, en nombre de todo el Cuerpo, que los Ingenieros conservarán siempre gratísimo recuerdo del tiempo en que sirvieron á las órdenes del General Burgos.

LA INSTRUCCIÓN PRÁCTICA

EN LA

ACADEMIA GENERAL MILITAR.⁽¹⁾



N años anteriores se han dado á luz en varias revistas militares (2), extensas y detalladas reseñas de las prácticas reglamentarias á que se dedica este centro de enseñanza durante el mes de mayo. No es nuestro ánimo repetir lo que en ellas se halla expuesto con gran lujo de detalles, porque variando muy poco esta instrucción de un año á otro por hallarse reglamentada, en aquellas publicaciones pueden estudiarla minuciosamente los que lo deseen; pero ya que hasta el presente nada ha visto la luz en el MEMORIAL DE INGENIEROS acerca de esta instrucción, base de la recibida por los primeros tenientes de la Academia de Aplicación que ingresen este año como compañeros en el Cuerpo, parécenos la ocasión oportuna para hacer una reseña, siquiera sea ligera, de cómo se halla organizada y la manera de llevarse á cabo.

(1) Por exceso de original no se ha podido insertar hasta ahora este artículo, que estaba preparado para su publicación en el mes de junio. (N. de la R.)

(2) Véanse *Estudios militares* de los años 1885 y 1888, *Memoriales de Artillería* y de *Infantería* de este último, y el folleto del teniente D. Modesto Navarro, publicado con el epígrafe *Notas sueltas acerca de la Escuela práctica de la Academia general militar*.

La creación de la Academia general en el año 1883, pasó desapercibida para la mayoría del ejército. Sólo unos pocos vieron en ella un problema digno de estudio, creyéndola de gran utilidad si llegaba á arraigar, pero dudando de que esto se pudiera conseguir, dada la inestabilidad de las cosas en nuestro país y las dificultades de todo género que hay necesidad de vencer para conseguir implantar la innovación más pequeña.

Dado por la Dirección de Instrucción militar el plan general de estudios y las bases fundamentales para la organización de la Academia, tuvo ésta que desarrollar en un breve plazo los múltiples y minuciosos detalles que consigo trae la marcha de un centro nuevo y de esta índole. Convencida no sólo de la utilidad de la instrucción teórico-práctica, sino de la necesidad de dar á esta última una importancia que desgraciadamente no siempre ha sido reconocida en España, estableció como base que los programas de las diversas asignaturas se redactasen de modo que su estudio teórico estuviese terminado, lo más tarde, en fin de abril de cada curso, con objeto de dedicar, por lo ménos, todo el mes de mayo exclusivamente á prácticas. De este modo se conseguía que después de ellas, cuando el alumno tuviese completado así el estudio teórico con el práctico en las diversas asignaturas que componen el año, y cuando dominando éstas pudiese discernir por sí sólo ó con las observaciones ligeras del profesor, lo útil é importante de cada una, de lo que no lo es tanto; lo necesario de lo conveniente, lo fundamental de lo aplicativo; entonces, con completo conocimiento de causa, se pudiera dedicar en el mes de junio al repaso preparatorio para el exámen final del mes de julio, haciendo éste con más facilidad y sacando más provecho.

Otra base se tuvo muy presente también al redactar la distribución del trabajo, y fué la de procurar que el desarrollo

intelectual y físico del alumno marchasen á la par. El aumento de estudios en los centros de enseñanza, lleva consigo un aumento en el trabajo intelectual, y si al fin de la jornada no se quiere hallar una juventud que tenga mucho de sábia y poco de robusta, preciso es no descuidar el desarrollo físico del alumno, obligándole á ejecutar los ejercicios corporales necesarios á todo jóven en el período del crecimiento y mucho más al que va á dedicarse á la azarosa vida militar, para la cual se necesita un personal ágil, fuerte y robusto.

Teniendo en cuenta esto, y dentro de la posibilidad de tiempo disponible, localid y edificios en que se halla establecida la Academia, se ha procurado que siempre exista una clase dedicada á ejercicios corporales, la cual tiene lugar por la tarde; siendo ésta en primer año, la de gimnasia en grande escala, instrucción del recluta, escuadra, sección y compañía; en segundo, la de esgrima, manejo á pié del sable y lanza, é instrucción del artillero en la parte relativa al de piezas, con más las prácticas de topografía en el campo, dedicadas á dar á conocer y manejar los instrumentos de aquella asignatura; en tercer año, la de tirar al blanco en el polígono, equitación, prácticas de ferrocarriles en la estación y en los trenes, en los cuales hacen los alumnos viajes frecuentes de Toledo á Castillejo y vice-versa; teniendo además los tres años reunidos, las instrucciones de batallón y de brigada, las cuales se verifican en el segundo semestre las vísperas de fiesta.

Si las prácticas han de dar resultado en la Academia, preciso es que la instrucción que en ellas se dé sea general, y abarque los conocimientos comunes á todas las armas; y, por conguiente, que obedezcan á un plan cuya base fundamental sea la indicada. En la imposibilidad absoluta de que todos los alumnos de un mismo año hagan de todo, dado el poco tiempo disponible y las múltiples especialidades, se procura que en lo indispensable turnen to-

dos y todos lo practiquen, y que únicamente en servicios de especialidad, aquél que no pueda practicarlos, los vea al menos ejecutar y se dé cuenta de su objeto, de la manera de llevarlos á cabo y del papel que juegan en el plan general.

Para el desarrollo de éste es necesario que la Academia se organice con fuerzas de todas las armas y forme una brigada de infantería, caballería, artillería é ingenieros, que manibre como tal, para que el alumno pueda ver en los ejercicios de combate y simulacros frecuentes que deben tener lugar durante este período, el papel especial de cada arma, el auxilio mútuo que unas á otras se prestan y la necesidad que tienen de él. Con esto se obtienen dos ventajas positivas, la instrucción en primer término, y el fomento de la unión y del compañerismo entre los individuos de la familia militar, los cuales á los pocos días quizá van á separarse de la madre común para ir cada uno á servir en el arma á donde le llevan sus aficiones, pero llevando á ella los recuerdos siempre gratos del compañero, ya sea infante, artillero, de caballería, etc., y á ellos unida la idea de que en cada compañero encontrará un auxiliar que le ayudará á compartir las penalidades y glorias de la carrera militar, lo mismo en guarnición que en campaña, así en las épocas tranquilas de paz como en las azarosas de la guerra.

La situación topográfica de Toledo, así como la de los edificios donde se halla instalada la Academia, no se prestan á la organización de unas prácticas llevadas á cabo bajo estas ideas, so pena de ir á buscar un sitio muy distante de la población y esto tiene el inconveniente del mucho tiempo que se pierde en idas y venidas, y la fatiga grande que produce sin utilidad alguna. Esta ha sido una de las causas que obligaron á pensar en la conveniencia de que la Academia reunida acampase en esta temporada, con lo cual desaparecían los inconvenientes indicados; puesto que ele-

gido el sitio conveniente é instalada en él, podrían aprovecharse todos los momentos del día que fuesen necesarios, sin fatigar al alumno en idas y venidas inútiles y obteniendo además dos ventajas que no hay por qué pasarlas en silencio, puesto que ambas son de gran trascendencia. Es la una, la de acostumar al alumno á la vida activa y de campaña, tan distinta de la escolar, en tanto que desarrolla con toda amplitud el plan con las prácticas de conjunto y las especiales, obedeciendo éstas á un plan armónico; y la otra es, la de proporcionar á aquél la permanencia de un mes en el campo, haciendo una vida mucho más saludable y reparadora que la que lleva durante los ocho anteriores sometido al régimen escolar. Este descanso del estudio sirve para fortificarle y prepararle para el esfuerzo que de él se exige en el mes de junio durante la preparación para los exámenes de fin de curso, que se celebran en los primeros días de julio.

Acceptadas estas ideas, la Academia general las ensayó en 1885, instalando su campamento en la dehesa de Majazala, á 3 $\frac{1}{2}$ kilómetros de la estación de Algodor y 18 kilómetros de Toledo. Los resultados obtenidos en aquel primer año de ensayo, no pudieron ser más satisfactorios, y dieron ocasión para oír frases lisonjeras pronunciadas por S. M., el malogrado rey D. Alfonso, el cual visitó dos veces el campamento en los pocos días que éste duró, presenciando las prácticas y simulacros y manifestando su satisfacción por este nuevo rumbo dado á la enseñanza.

Animados con el éxito del primer año, á pesar de que fué necesario improvisarlo todo por carecer absolutamente de lo más indispensable, se pensó en la conveniencia de buscar un terreno que no fuese de un particular, para que la Academia no tuviese que estar sometida á sus conveniencias; á menor distancia de Toledo, y que se prestase á dejar en él aparcado el embarazoso material de campamento. Sa-

tisfizo estas exigencias necesarias la dehesa de los Alijares, de propiedad del ayuntamiento de Toledo, la que además de ocupar una magnífica situación topográfica, reúne condiciones higiénicas mejorables, que se han comprobado en los tres años que en ella se han verificado las prácticas.

En esta dehesa vienen cada año aumentando los recursos necesarios para completar el material de prácticas. Hoy, á fuerza de constancia y de desvelos, se cuenta en ella con un edificio de sillería para almacenar este material en el resto del año, un polvorín permanente donde se guarda la dotación de la Academia, y varios barracones de madera que se arman en los primeros días de mayo, de los cuales, cuatro sirven de comedores y sala de estudio para los alumnos, uno de comedor de oficiales, otro de parque topográfico y gabinete de dibujo para las prácticas que exigen esta enseñanza, otro de cuadra para 80 caballos, y otro de cocina. Existen además tiendas nuevas de campaña para alojar más de 600 alumnos con la oficialidad correspondiente; una gran tienda enfermería; las necesarias para la fuerza de tropa, camareros y cocineros que acompañan á la Academia, y por último, un parque de herramientas para los trabajos de zapa y mina.

L. G.

(Se continuará.)

EL CAÑÓN DE BANGE DE 320 MILÍMETROS.



ACE cuatro años (1) que dimos noticia á nuestros lectores, del cañón de costa De Bange, de 340 milímetros (2), y estudiándolo nos permitimos emi-

(1) *Revista quincenal*, tomo II de la III série, pág. 150. Véase también la pág. 179 del mismo tomo.

(2) Todas las piezas de acero de este sistema, van designadas por el diámetro del ánima cilíndrica en milímetros, lo que permite distinguir las de las similares de la marina francesa, que se designan en centímetros.

tir algunas dudas acerca de la resistencia y duración de la pieza, y sobre la realidad de los efectos balísticos que prometían los *Anciens établissements Cail*, que la construyeron, y de cuya fábrica es director el coronel De Bange, desde que se retiró del servicio activo. La pieza concurrió á la Exposición de Amberes sin haber hecho ningún disparo, y montada después para las pruebas, en el polígono de Calais, al hacer los primeros en septiembre de 1886, rompió la cureña con una carga que no era más que $\frac{3}{4}$ de la que se había proyectado como usual (1), y por último, reventó á fines de 1887 (2).

El fracaso debió convencer al coronel De Bange de que había extremado el atrevimiento y ligereza del cañón de 340, y proyectó entonces otro de 320, con mucha más prudencia. Fabricada la nueva pieza ha sufrido con éxito las primeras pruebas en el polígono de Calais, donde estalló su predecesora, y figura ya en la Exposición universal, entre los productos presentados por la sociedad anónima Cail, á pesar de que ésta atraviesa una situación financiera muy crítica, y de que los periódicos anunciaban estos días como inminente su liquidación.

El cañón está formado por un tubo de acero reforzado por cuatro órdenes de sunchos estrechos. La primera capa llega hasta la boca; la segunda, hasta la mitad de la caña; la tercera, hasta pasados los muñones; y la cuarta, cubre sólo la parte posterior de la recámara. Lo mismo que en el cañón de 340, se ha hecho uso del sunchado *bicónico*, invención del coronel De Bange, y del cierre y obturador del modelo que es común á todos los cañones proyectados por el mismo.

La cureña y marco son los mismos que sirvieron para el cañón de 340, con pequeñas reformas para aumentar su resistencia, y el proyectil pesa 400 kilogramos.

A continuación ponemos los datos principales de la pieza, comparados con los que corresponden á la de 1885:

	Cañón de 340 milímetros, (1885).	Cañón de 320 milímetros, (1889).
Longitud total de la pieza, metros...	11,060	12,460
O sea, calibres...	34	39
Díámetro de la recámara, milímetros...	347	330
Longitud de id., milímetros...	2.800	2.700
Número de rayas...	144	120
Peso total de la pieza, kilogramos...	37.500	47.000
Peso del montaje, kilogramos...	54.000	54.000
Campo de tiro vertical...	+ 33° — 15°	+ 30° — 12°

Como puede verse, á pesar de haber disminuido el calibre, el peso de la pieza ha aumentado considerablemente, lo que prueba que la nueva es mucho más reforzada, y permitirá tirar con mayores cargas; y en efecto, con 190 kilogramos de pólvora prismática parada, se ha obtenido con el proyectil de 400 kilogramos, una velocidad inicial, medida, de 650 metros por segundo, aunque á costa de elevar la presión hasta muy cerca de los 3000 kilogramos por centímetro cuadrado. A 1500 metros la velocidad remanente fué de 588 metros, y tirando por 10° de elevación, el alcance ha sido de 9450 metros.

Los periódicos franceses anuncian como alcance máximo, calculado por los 30° de elevación que permite la cureña, el de 19 kilómetros; pero en esto hay exageración, pues deduciendo el alcance por 30° del obtenido por 10°, resulta sólo 16.094 metros, que es un buen alcance, pero inferior en 3 kilómetros al que se anunciaba.

El nuevo cañón pertenece al tipo de proyectil relativamente ligero, y velocidad inicial muy grande. Creemos que es mejor el proyectil pesado y algo menor velocidad, y para probarlo basta comparar dos cañones del mismo calibre: el De Bange, de 320, y el Hontoria, de 32, fabricado en Trubia para el acorazado *Pelayo*.

(1) *Revista quincenal*, tomo III de la III série, pág. 286.

(2) *Id. id.*, tomo IV, pág. 290.

	Cañón De Bange.	Cañón Hontoria.
Calibre, milímetros.	320	320
Longitud total del cañón, metros.	12,46	11,78
Peso del cañón, toneladas.	47	49
Peso del proyectil, kilogramos.	400	480
Velocidad inicial, metros.	650	620
Alcance por 10° de elevación, metros.	9.450	9.364
Alcance por 30° de elevación, metros.	16.094	16.456
Trabajo total que puede desarrollar el proyectil á 500 metros de distancia, toneladas.	8.083	8.919
Id. id. á 1500 metros, toneladas.	7.102	8.000
Perforación calculada en plancha de hierro á la distancia de 500 metros, llegando el proyectil en dirección normal, centímetros.	76	82
Id. id., á 1500 metros, centímetros.	69	75
Espesor de la plancha de acero que puede ser destruida por el proyectil á 500 metros, hiriéndola normalmente, centímetros.	61	66
Id. id., á 1500 metros, centímetros.	55	60

Véase, pues, que los efectos del nuevo cañón De Bange no son despreciables, pero que le superan los del que proyectó nuestro malogrado general Hontoria, y se fabricó en Trubia, lo cual se debe muy principalmente á la mejor organización de las condiciones de carga. En cuanto á la comparación de resistencias, para hacerla sería preciso confrontar los cálculos que han servido para establecer los respectivos proyectos, y las condiciones que reúnen los metales empleados; pero en conjunto, por la organización general de la construcción de las piezas, nos produce mejor impresión la del cañón Hontoria, y no hay que olvidar que el proyecto de éste data del año 1884, mientras que el De Bange debe ser del año pasado, después que estalló el cañón de 340, y se ha preparado para un alarde de una fábrica particular, en la Exposición universal.

J. L. L. G.

LAS CERCHAS

DE

LA GALERÍA DE LAS MÁQUINAS

EN LA EXPOSICIÓN UNIVERSAL DE PARIS.

(Conclusión.)



PROPONGÁMONOS calcular la sección S de los cuchillos, de M á C (1). Para una sección cualquiera, si llamamos N á la fuerza normal al plano de esta sección y R al coeficiente de trabajo admitido, deberá verificarse $RS = N$, ó bien

$$R = \frac{N}{S}.$$

Además, de la conocida fórmula de los momentos de flexión, $\mu = R \frac{I}{\nu}$, resulta

$$R = \mu \frac{\nu}{I}.$$

Luego habrá de darse á R el valor total

$$R = \frac{N}{S} \pm \mu \frac{\nu}{I}$$

cuyo doble signo depende del que pueda afectar μ en las diversas secciones.

Ahora bien, esta última fórmula puede modificarse en el caso presente en que la dimensión transversal del arco es considerable, pues llamando S á la sección de cada cuchillo y b á la distancia entre los centros de gravedad de estas secciones, se verifica $I : \nu = S b$ y la igualdad anterior se convierte en la que sigue

$$RS = \frac{N}{2} \pm \frac{\mu}{b}.$$

Esta es, en consecuencia, la fórmula que aplicaremos en el cálculo de la sección S de los cuchillos.

En el punto M en que la tangente á la curva media es paralela á T_1 , se tiene

$$N = T_1 = 215.000 \text{ kilogramos.}$$

El momento de flexión es máximo y, por lo tanto, el esfuerzo cortante F es nulo.

Este momento μ está representado por la ordenada de M comprendida entre la curva media y el polígono funicular, que, medida en el dibujo, dá una longitud de 29,50 milímetros; y con arreglo á la escala de los momentos, será

(1) La lámina se insertó en el número anterior.

$$\mu = 61.000 \times 29,50 = 1.799.500 \text{ kilogrametros.}$$

Réstanos conocer la distancia b de los centros de gravedad de las secciones de los cuchillos. Si estas secciones fuesen conocidas como en el caso de serlo el arco, la determinación de b no ofrecería dificultad, pudiéndose calcular después fácilmente, por la fórmula anterior, el valor de R en el intradós y en el trasdós. Pero sólo sabemos que la altura interior de las tablas es de 3^m,70. Como primera aproximación y á reserva de verificarlo *a posteriori*, admitiremos el valor $b = 3^m,6$. Se obtiene así

$$RS = \frac{215.000}{2} \pm \frac{1.799.500}{3,6} = 107.500 \pm 486.350.$$

En atención á la menor resistencia del cuchillo de intradós, cuyas fibras se hallan comprimidas, adoptaremos desde luego un valor de R menor en el intradós que en el trasdós; sea, pues, para el primero $R = 7$ kilogramos, y para el segundo $R = 8$ kilogramos.

Resulta:

$$\begin{aligned} \text{Intradós, } S &= 593.850 : 7 = 84.835 \text{ milímetros;} \\ \text{Trasdós, } S &= 378.850 : 8 = 57.356 \text{ milímetros.} \end{aligned}$$

Con estos valores puede procederse ya á fijar las dimensiones de las piezas que han de constituir la cercha en la sección M .

Mr. Buchetti comprueba en seguida la exactitud de sus cálculos, comparando los resultados anteriores con las dimensiones reales adoptadas por los ingenieros de Fives-Lille.

Las secciones, dibujadas en la lámina, tienen las superficies siguientes de que puede deducirse el nuevo valor de R .

INTRADÓS.

Tabla.	900 × 68	= 61200	$\left. \begin{array}{l} 86090^{mm} \\ \text{de donde} \\ 393850 \\ 86090 = 6^k,9 \end{array} \right\}$
2 cantoneras	160 — 90 — 13	= 6170	
2 id.	100 — 100 — 12	= 4520	
2 almas.	450 × 10	= 9000	
2 cantoneras	100 — 70 — 10	= 3200	
2 placas.	100 × 10	= 2000	Los ingenieros de Fives-Lille encontraron 6 ^k ,86

TRASDÓS.

Tabla.	770 × 30	= 23100	$\left. \begin{array}{l} 46340^{mm} \\ \text{de donde} \\ 378850 \\ 46340 = 6^k,17 \end{array} \right\}$
4 cantoneras	100 — 100 — 12	= 9040	
2 almas.	450 × 10	= 9000	
2 cantoneras	100 — 70 — 19	= 3200	
2 placas.	100 × 10	= 2000	

Las cantoneras exteriores á la tabla de trasdós no se han tenido en cuenta para la resistencia del arco, porque pertenecen al tímpano.

Examinando los números anteriores, se ve que Mr. Buchetti ha obtenido una sección de intradós con 1255 milímetros menos que la adoptada; menos de 1,5 por ciento; lo cual supone una reducción de espesor de 1,4 milímetros para la tabla de 900 milímetros.

En el trasdós ha encontrado una sección de 1016 milímetros más que la adoptada, que corresponde á un aumento de espesor de 1,3 milímetros para la tabla de 770. Finalmente, para la sección completa del arco, la diferencia en menos es 1255 — 1016 = 239 milímetros, que no llega á 2 milésimas de aquélla, cuyo valor real es de 132.430 milímetros. Puede, por lo tanto, decirse que ha obtenido exactamente la sección adoptada para el arco.

Ahora podría ya determinarse el valor exacto de b , y por consiguiente, los verdaderos valores de RS y de S .

Continuando el cálculo de las secciones de intradós y de trasdós, observamos que, mientras el momento μ es negativo, es decir, de M á B , el intradós está sometido á la compresión y es necesario tomar el signo +; el trasdós lo está á la extensión y se toma el signo —; de B á C , μ es positivo, los efectos se invierten y hay que invertir los signos.

En el centro del recuadro ó rectángulo 16, se verifica

$$N_{16} = 203.500 \text{ kilogramos}$$

y

$$\mu = 25 \times 61.000 = 1.525.000 \text{ kilogrametros.}$$

Suponiendo también $b = 3^m,6$, se halla

$$RS = \frac{203.500}{2} \pm \frac{1.525.000}{3,6} = 101.750 \pm 423.610.$$

Para

$$R = 7 \text{ kilóg. en el intradós } S = 525.360 : 7 = 75.050^{mm}$$

$$R = 8 \text{ kilóg. en el trasdós } S = 321.860 : 8 = 40.230^{mm}$$

Las secciones reales son: intradós, 73.640; trasdós, 35.750. Esta última sería mayor si se contasen los palastros y cantoneras del tímpano, que en realidad forman parte del cuchillo en este punto.

Se continuaría del mismo modo y sin di-

ficultad ninguna el cálculo de los cuchillos en toda la *vertiente*.

CÁLCULO DE LAS DIAGONALES. El esfuerzo cortante, nulo en M , crece á medida que la sección considerada se aproxima á C . En el centro del recuadro 16 está representado por la recta F_{16} del polígono de las fuerzas, perpendicular á N_{16} ; luego si desde los extremos de esta recta se trazan paralelas á las diagonales 16, se encuentra una tensión de ± 49.000 kilogramos para ellas. Se halla del mismo modo para las diagonales 15, ± 54.000 kilogramos; estas últimas son de alma llena como los montantes y como todas las diagonales de los recuadros pequeños, debido á su unión con las riostras.

En 12 la tensión de las diagonales es ± 55.000 kilogramos, y como son dobles en cada recuadro, su sección para $R = 7$ kilogramos debe ser $27.500 : 7 = 3930$ milímetros. Ahora bien; se han adoptado precisamente hasta este recuadro 12, hierros \perp de $200 - 100 - 14$ — sección = 4000 milímetros, luego $R = \pm 6,875$ kilogramos. En el recuadro 8, la tensión de las diagonales = 35.500 kilogramos para ambas, luego su sección = $17.750 : 7 = 2536$ milímetros. Pero de 11 á 1 se han establecido hierros \perp de $170 - 90 - 11$ — sección = 2850 milímetros. Los cálculos de Buchetti están, pues, de acuerdo con la ejecución, dada la necesidad de atenerse á los hierros existentes en los catálogos de las forjas.

En cuanto á las diagonales del pilar, el esfuerzo cortante, nulo en M , va aumentando hácia los arranques, y para la sección horizontal que pasa por el centro de 24, se tiene $F_{24} = H$ y las tensiones de las dos diagonales alcanzan la cifra de ± 93.000 kilogramos. Como la sección de cada una de ellas es de 5000 milímetros, se deduce $R = 9,3$ kilogramos. Las barras comprimidas deberían, pues, ser reforzadas.

CÁLCULO DEL PILAR Ó ESTRIBO. Con los datos obtenidos hasta ahora, podemos averiguar el peso de la *vertiente* y, á su vista, examinar si la primera evaluación es pequeña y conviene modificar el peso total de 199 toneladas.

Para toda sección del pilar, inferior á M , admitimos una carga debida:

1.º Al peso superior de 199.000 kilográ-

mos.—2.º Al peso del tímpano, que se puede estimar en 8000 kilogramos.—3.º Al peso propio más el de la nieve, que supondremos como ántes de 3600 kilogramos por metro corriente de la cuerda del arco y que corresponderá á la semianchura del pilar de $1^m,85$ que aumentamos hasta $2^m,50$ con los $0^m,65$ del alero; este peso será, pues, de $3600 \times 2,5 = 9000$ kilogramos.—4.º Al peso propio del arco comprendido entre M y la sección considerada. Este peso se calcula exactamente en M ; se puede tomar, como término medio, 6000 kilogramos para un recuadro grande y 3000 para uno pequeño. La carga en el centro de 22 será, por lo tanto, en toneladas $199 + 8 + 9 + 15 = 231$ toneladas; si se lleva esta carga sobre la vertical ca prolongada y desde su extremidad superior se traza una paralela al radio del arco, y otra paralela desde el polo o á la tangente, se tendrán F_{22} y N_{22} ; después se calcularán las secciones como hemos explicado. En este cálculo deberá tenerse en cuenta la carga vertical producida sobre la pared exterior del arco por las construcciones anejas. Si esta carga es, por ejemplo, de 90.000 kilogramos, la reacción vertical de la articulación será de $231 + 90 = 321$ toneladas.

Creemos haber dicho lo suficiente para poner de manifiesto, como era nuestro propósito, las ventajas que, áun dentro de la indiscutible expedición del cálculo gráfico, pueden obtenerse con el procedimiento de Mr. Buchetti aplicado en todos los casos análogos al que hemos tratado. A los lectores que deseen ampliar esta breve reseña, les recomendamos la obra citada de dicho ingeniero, donde podrán enterarse minuciosamente de cuantos extremos abraza un proyecto de esta clase en lo relativo á la corrección del coeficiente de trabajo por la acción del viento, la compresion y flexión lateral, las variaciones de temperatura, etc.; expuesto todo con notable claridad y precisión.

Únicamente, y por tratarse de una obra tan de actualidad como el Palacio de las máquinas de la exposición universal de 1889, terminaremos transcribiendo el cuadro siguiente de espesores de las tablas del arco metálico, desde el recuadro 0 al 24, por no hallarse estas dimensiones expresadas en la lámina que acompaña á estos apuntes.

ESPEORES de las tablas de los arcos de
110 metros.

RECUADROS	INTRADÓS 900 milímetros	TRASDÓS 770 milímetros
0, 1, 2	8mm	8mm
3, 4, 5	8	16
$\frac{1}{2}$ 6, 7, 8	10	16
9, 10, $\frac{1}{2}$ 11	17	16
$\frac{1}{2}$ 11, 12, 13	23 á 34	16
14	34 á 45	23
15	45 á 56	25
16, 17	56	23 á 30
18 á $\frac{1}{2}$ 22	68	30 á 23
$\frac{1}{2}$ 22	56	16
23	45	16 á 8
24	23	8

EL FONÓPORO.



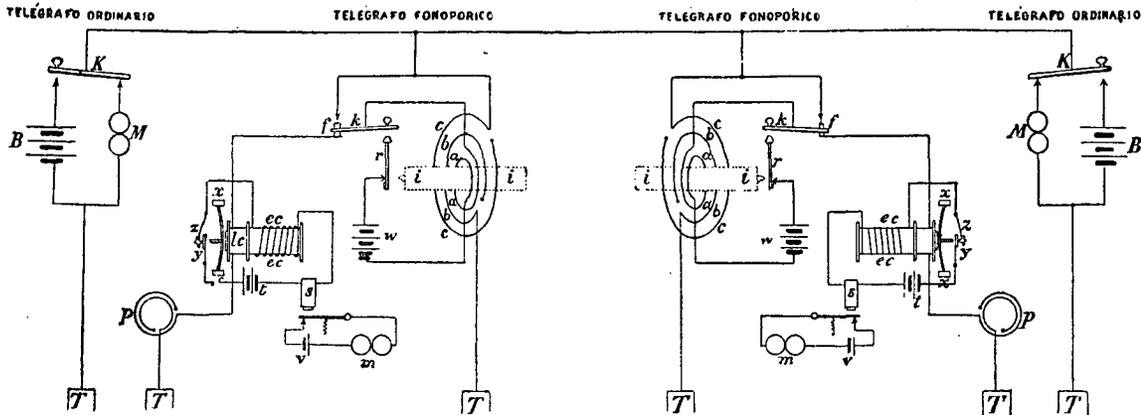
Una ingeniosa idea de enviar simultáneamente por un mismo hilo telegráfico ondas eléctricas de distintas amplitudes, ya utilizada en algunos sistemas telegráficos y en los de telegrafía y telefonía simultáneas, ha servido recientemente á Mr. C. Langdon-Davies, para idear, después de detenido estudio, un nuevo sistema al que ha dado el nombre de *Fonóporo*, y que parece ser el más práctico y ventajoso de los ensayados hasta el día.

En las siguientes líneas vamos á dar una idea general del modo de funcionar de este sistema, con arreglo á las noticias que hemos podido recoger en algunas revistas extranjeras.

La figura adjunta representa dos estaciones telegráficas ordinarias unidas por un hilo de línea, y dos derivaciones establecidas en puntos cualesquiera del hilo, correspondientes á dos telégrafos fonopóricos dispuestos para poder comunicarse entre sí simultáneamente con las estaciones telegráficas, sin que se entorpezcan en lo más mínimo uno á otro estos dos géneros de transmisiones. Supondremos reducidas las dos estaciones telegráficas á una pila *B*, un manipulador *K*, un receptor Morse *M* y una plancha de tierra *T*. Las estaciones fonopóricas se componen de dos aparatos diferentes, el trasmisor y el receptor. El trasmisor

se reduce á una lámina *r* vibrante, frente á cuyo extremo libre se halla una bobina de inducción fonopórica formada por un núcleo de hierro dulce *ii*, al rededor del cual se arrollan tres distintos circuitos de alambre, el primario *a* y dos secundarios *b* y *c*. Un manipulador *k*, una pila *w* y una plancha de tierra unida al circuito *b*, que tiene el otro extremo desconectado, completan este primer aparato. Al oprimir el manipulador, una rápida série de corrientes pasan por el circuito *a*, por el intermedio de la lámina vibrante: estas corrientes inducen en el circuito *c*, que tiene uno de sus extremos desconectado y el otro en comunicación con la línea, otra série de corrientes rápidas, cuyo ritmo depende de la nota que dé la lámina vibradora *r* y que pasarán á la línea siendo incapaces de hacer funcionar los aparatos de las estaciones telegráficas, pero aptas para accionar los receptores de las fonopóricas que estén dispuestos para vibrar al unison con aquélla. La bobina, como se ve, hace el doble oficio de bobina de inducción y de condensador. Mientras está oprimido el botón del manipulador, resulta interrumpida su comunicación en *f* con el receptor, y queda éste, por lo tanto, fuera de circuito.

El receptor puede decirse que consta de dos partes, que son: un receptor Morse ordinario, y un aparato denominado *transformador*, destinado á convertir en corrientes de gran amplitud de onda, capaces de hacer funcionar el Morse, las corrientes vibratorias que recibe, que no lo son. Este transformador se compone de una bobina especial, que en seguida describiremos; otra bobina de inducción *P*, que tiene dos circuitos, uno desconectado por un extremo y en comunicación con la línea por el otro, y el segundo en comunicación con la tierra y con el otro extremo también desconectado; una pila *v* y una bobina ordinaria *s*, que viene á hacer el oficio de relevador. La bobina especial, ántes mencionada, tiene sobre sus núcleos dos circuitos, uno, el más largo, *ec* llamado *augmentador*, que parte de los dos polos de la pila *t*, pasa también por la bobina *s* y termina en las dos laminitas *y*, *z* denominadas *lengüeta* y *péndulo*; en el momento en que se interrumpa el contacto entre *z* é *y* se abre este circuito, la bobina *s* suelta su armadura, se cierra el del receptor



Morse m y su pila v , y funciona este último. El segundo circuito, arrollado sobre aquella bobina, ocupa sólo una pequeña parte de ella lc y se halla entre el hilo que viene de la línea y la bobina P . Entre las laminas z é y y el núcleo de la bobina, existe otra lámina ó disco x , que puede vibrar dando lá misma nota que la del trasmisor de la otra estación, y en cuyo centro hay un vástago que al vibrar el disco puede llegar á tocar la laminita y interrumpiendo el contacto entre ella y la z y por consiguiente la corriente ec : mientras esto no ocurra, esta corriente mantiene atraído y en estado de tensión al disco x .

Conocida la disposición general de los aparatos, veamos su manera de funcionar. Cuando los manipuladores KK funcionan, estando en reposo los k y k' , las dos estaciones telegráficas comunican entre sí como de ordinario, y aunque la corriente llega á las fonopóricas, sólo son atraídos muy débilmente los discos x sin que lleguen á vibrar con la intensidad suficiente para que su vástago toque á y , y por lo tanto no entran á funcionar los Morses m . Si luego se empieza á transmitir también con uno de los manipuladores k , pasarán á la línea una serie de rapidísimas ondas eléctricas, que en nada perturbarán la transmisión telegráfica ordinaria, y que al llegar á la estación fonopórica pasan á la bobina del transformador por el circuito lc , atraen el disco x haciéndole vibrar al unison con la lámina r del trasmisor y dan lugar á que su vástago tropiece á y , rompa el circuito de la pila v , se cierre el de la v y entre á funcionar el

receptor Morse m , recibándose así en señales telegráficas ordinarias las que han circulado en la línea en una forma tan diferente, con lo que resulta justificado el nombre de *transformador* dado á esa parte del receptor.

Innecesario parece añadir que cuando trasmite una de las estaciones fonopóricas estando inactivas las ordinarias telegráficas, sólo recibirá la otra estación fonopórica, pues las corrientes vibratorias que se mandan á la línea son incapaces de accionar los receptores Morse, como no sean modificadas por el transformador.

Tal es, descrito á grandes rasgos, pero creemos que con la suficiente claridad para ser comprendido, el nuevo sistema de telegrafía simultánea por un mismo hilo, denominado *fonoporo* por su autor Mr. Davies, y que se asegura ser muy superior á todos los que tratan de resolver el mismo problema, evitando el uso de condensadores y resultando libre del principal inconveniente de los otros sistemas, que consistía en reducir la capacidad de las líneas por no ser posible continuar con ellos transmitiendo con la misma rapidez que de ordinario. El sistema se comprende que se presta perfectamente á duplexarse ó multiplexarse, con solo hacer que las laminas y discos vibradores de cada juego de aparatos estén dispuestos para emitir diferentes notas, y aún cuando parece que todavía no ha sido sancionado por una continuada práctica, es de esperar que ésta confirmará plenamente las esperanzas que en él se han fundado.

R. P.

NECROLOGÍA.



Si no es mentida ilusión, es á lo menos realidad fugaz que hoy existe y mañana desaparece esta existencia del hombre en la tierra, tan llena de ilusiones, tan pródiga de esperanzas, tan afanada en deseos, y al fin, tan rápida é inesperadamente transformada en la quietud pavorosa y en el silencio lúgubre de la muerte. ¡Quién nos dijera, á los que vimos há poco más de un año la legítima satisfacción con que el coronel D. Juan Marín, ceñía por vez primera la faja de brigadier, y tomaba á su cargo con afán entusiasta la difícil misión de perfeccionar la poco antes iniciada marcha de la Dirección de Comunicaciones militares; quién nos dijera, que pocos meses después le veríamos abatido por súbita dolencia, postrada por el dolor su actividad, oprimida y deshecha la robustez del cuerpo y apagadas con ella las fuerzas del espíritu!

No parece creible, y sin embargo es cierto. El que hace pocos meses podía prometerse largos años de vida, yace hoy en el sepulcro; y los que unidos á su persona por lazos afectuosos de simpatía y compañerismo esperábamos de su acreditada aptitud valiosos servicios que honraran al cuerpo de Ingenieros, hallamos sólo en el recuerdo triste del jefe y del amigo, motivo de dolor. No tiene de verdad la vida sinó lo que de ella queda y permanece más allá de la muerte; pero está vedado al hombre penetrar el secreto del último juicio en que tal verdad se manifiesta. Quedan sólo á su recuerdo las impresiones de hechos que, rectamente apreciados, bastan para servirle de ejemplo, si son buenos, y de escarmiento, si no lo son. Los que ante el Cuerpo y ante la sociedad ejecutó en su vida el brigadier D. Juan Marín, espejo son en que puede buscar imágen que copiar el militar pundonoroso y el cumplido caballero, y merecen, por esto, ser conocidos de todos, á la vez que formen sobre la losa de su tumba, corona entretejida por la solicitud de un entrañable efecto.

Ya fué brillante su carrera en los cuatro años que pasó en nuestra Academia, de 1847 á 1851.

Tras breve permanencia en el servicio del regimiento, entónces único, de zapadores,

llevóle su actividad á Ultramar, donde quedaron recuerdos de sus servicios, ya como Jefe de la Comandancia de Ingenieros de Puerto-Príncipe, ya como Ingeniero Jefe de Obras públicas.

El cargo de Comandante de Málaga, el de Secretario de la Junta Superior Facultativa que desempeñó por espacio de nueve años, el de Vocal de la misma Junta y de la Especial que vino á sustituirla, durante otros catorce años, fueron para Marín puestos y ocasiones en que dió á conocer condiciones y aptitudes de grande valía. ¿Cómo relatar aquí sus servicios? Pueden apreciarlos aquellos que leyeron sus luminosos informes; que oyeron en las sesiones de la Junta su palabra docta y persuasiva, siempre vehemente como nacida de convicciones profundas; que vieron formarse su prestigio y reputación día por día. Que uno y otra estaban bien sentados, pruébanlo las numerosas comisiones que desempeñó, desde la de estudiar la Exposición universal de Filadelfia, en 1876, hasta la de formar parte últimamente de la Junta encargada de proponer la más ventajosa red de ferrocarriles secundarios en España. Vicepresidente de uno de los jurados en la Exposición de Paris en 1878, Vocal de la junta que estudió una Exposición nacional de artes y oficios, individuo de la que organizó en 1886 la de productos de Filipinas; se dió á conocer ventajosamente en todas partes, fuera del círculo de los servicios profesionales; y en éstos se mostró perito y entendido en cargos como los de Vocal de la Junta mixta de Artillería é Ingenieros y en comisiones como la de concertar con el Comandante de Ingenieros de la Habana, el plan de defensa de aquella plaza.

Las cruces roja y blanca del Mérito militar, la de San Hermenegildo, la de Nishan-Iftijar, de San Estanislao de Rusia, de la Légion de honor de Francia y otras varias, acreditaban en el pecho del brigadier Marín, que dentro y fuera de España eran apreciados sus servicios y conocido su valer.

El MEMORIAL DE INGENIEROS ha visto honradas sus páginas con escritos del brigadier Marín, que por espacio de ocho años formó parte de su Junta redactora. Hoy le corresponde de derecho la triste misión de arrojar sobre el enlutado féretro que guarda en Burgos sus cenizas, este resúmen conciso de sus

brillantes servicios, para que, como manto de deshojadas flores, emblema de puro y entrañable afecto, le cubra, defendiéndole del contacto frío de la tierra, símbolo del olvido bajo el cual suelen los vivos sepultar á los muertos.

¿Qué más, después de esto, podremos hacer? Réstanos sólo rogar por el alma de nuestro buen amigo, con cristiana fé, que es bueno, Dios lo dice, pedir para los muertos eterna paz!

R. A.

CRÓNICA CIENTÍFICA.

EN la sección de electricidad de la exposición de París, llaman la atención de los concurrentes la *trompeta eléctrica* y el *polífono* del capitán Ziggang. El primero de estos instrumentos musicales eléctricos, se reduce á un disco metálico en cuyo centro está soldada una armadura de hierro muy próxima á un electroimán que la atrae alternativamente, haciendo, por lo tanto, vibrar la placa, gracias á un mecanismo interruptor igual al de las campanillas eléctricas llamadas *témbadoras*. El aro en que está montado el disco se prolonga formando una bocina metálica, que sirve de caja sonora para reforzar el sonido que se produce. El polífono es un aparato semejante, pero en el que pueden producirse todas las notas de la escala apoyando una pieza metálica en diversos puntos de un mismo radio de la placa, desde su centro á su borde, con lo que se limita la parte vibrante de la misma y se la obliga á emitir diferentes notas.

Las revistas francesas presentan estos aparatos como los primeros en que se ha transformado directamente la electricidad en sonido musical. Creemos, sin embargo, que los *buzzers* habían resuelto ya el mismo problema.

El primer caso de un tren marchando á toda velocidad (49 kilómetros por hora) que haya sido herido por el rayo, ha ocurrido recientemente en Stamford (Estados Unidos), en el ferrocarril de New-York y New-Haven. La descarga hirió el centro de la locomotora, que quedó estropeada, deteniéndose al poco

rato; el maquinista y fogonero quedaron imposibilitados por el momento, pero después de auxiliados se repusieron por completo.

Mr. John Star, de Darmouth, ha tenido la idea de aplicar el teléfono á las escafandras de los buzos, colocando el transmisor dentro del casco y próximo á la boca y los receptores inmediatos á los oídos. Los alambres conductores, convenientemente aislados, pasan por el tubo de aire, y la pila se halla en la barca de donde descende el buzo. Los ensayos hechos hasta ahora en fondos de 4 á 9 metros han dado muy buenos resultados.

Mr. Boussinesq, en una comunicación á la Academia de ciencias de París, ha dado y demostrado la siguiente fórmula, que con mucha aproximación expresa el desarrollo de la elipse en función de sus semiejes *a* y *b*:

$$\pi \left(\frac{3(a+b)}{2} - \sqrt{ab} \right).$$

También ha dado otra fórmula aproximada, aunque no tanto como la anterior, para calcular la superficie del elipsóide, que es la siguiente:

$$4\pi \left(\frac{4}{5} \times \frac{a+b+c}{3} + \frac{1}{5} \sqrt[3]{abc} \right)^2.$$

Para el próximo año se proyecta, con grandes esperanzas de éxito, celebrar en Edimburgo una exposición de ingeniería eléctrica y mecánica, con motivo de la inauguración del grandioso puente de Forth.

Leemos en la revista *Cosmos*, que van á verificarse experiencias en Francia con las ruedas poligonales para locomotoras, que ideó en los Estados Unidos Mr. Swinerton para evitar que estas patinen sobre los carriles, y que han funcionado con buen éxito durante un año en algunas líneas de este país. Hasta ahora se ha comprobado que el desgaste producido por el uso no las redondea completamente, como pudiera creerse, sino que conservan sus facetas perfectamente visibles, y responden muy bien al objeto que se ha propuesto el autor de esta innovación.

CRÓNICA MILITAR.



SEGÚN leemos en la *Deutsche Heeres Zeitung*, varios cuerpos del ejército austriaco han ensayado cinco diversos tipos de calzado para tropa, entre los que figuraban muestras de las alpargatas de nuestro país, que tenía gran interés en experimentar el ministerio de la Guerra. Como era de esperar, las alpargatas, que en ligereza y comodidad aventajaban á todos, han dado muy buenos resultados en tiempo caluroso y marchando por terreno seco, pero han fracasado en tiempo frío ó lluvioso y marchando sobre barro ó nieve, resultando además de corta duración por lo general. Se ha dispuesto, sin embargo, que se continúen los ensayos en mayor escala, entregando á doce regimientos de infantería 30 pares de alpargatas á cada uno y 16 pares de los cuatro tipos restantes de calzado nuevo, que se repartirán entre los soldados de una misma compañía, cuyo capitán habrá de contestar á un cuestionario redactado por el ministerio de la Guerra, y que abraza los principales puntos de interés acerca de la comodidad y duración del calzado, después que termine la temporada de ejercicios tácticos, en que deberá la tropa ensayar los citados modelos.

El gobierno de la república Argentina ha contratado con la casa Yarrow y compañía, de Poplar, la construcción de 6 torpederos de primera clase, de 40 metros de longitud y una marcha de 23 nudos por hora, y otros 8 de segunda, de solo 17 nudos de marcha. Todos serán por completo semejantes á los que la misma casa está construyendo por cuenta del gobierno inglés.

El general en jefe del ejército inglés ha autorizado á los oficiales de infantería para usar un traje de trabajo en el campamento de Aldershot, durante las marchas y maniobras. Este traje, que no costará más de 32 pesetas, prestará muy buenos servicios, tanto para economizar los costosos uniformes de los oficiales, como para evitar á éstos las molestias de su uso durante las maniobras.

Con objeto de que puedan continuar manejando su fusil los soldados á pesar de la

elevada temperatura que adquiere el cañón en las nuevas armas de repetición despues de un fuego prolongado, se ha adoptado en Austria un guarda-mano (*Handschiützer*) colocado envolviendo el cañón y la caja por delante del alza, y que se reduce á unos trozos de fieltro y cuero colocados sobre esas partes y sujetos por una faja ó manguito de lona, que permiten asir el fusil sin dificultad por elevada que sea la temperatura del cañón.

En el ejército ruso se siguen practicando ejercicios de pasos de río á nado, por los que desde hace algun tiempo manifiestan tanta afición las tropas de caballería.

El verificado el 31 de mayo, de que dá cuenta la *Révue du Cercle militaire*, es el más notable verificado hasta el día, y consistió en pasar dos veces el *Dniepr* en un punto en que alcanza la anchura de 680 metros, con una corriente de 0^m,95 por segundo, cuyo ejercicio verificaron con perfecto éxito dos *sotnias* del regimiento número 1 de cosacos del Ural, conducidas por su coronel y oficiales. El recorrido completo que hubieron de nadar entre la ida y la vuelta, y contando con la derivación producida por la corriente y la que se verificó para buscar un buen sitio en que tomar tierra, se elevó á más de 3000 metros. Los caballos pasaron ensillados y embridados, entrando en el agua los ginetes montados, y abandonando la silla para nadar agua-arriba al lado de los caballos, en cuanto éstos perdian tierra y empezaban á nadar. Cada paso del río duró unos veinte minutos.

El ministerio de la Guerra francés parece que va á ensayar diversos procedimientos para dar fuego á los cañones por medio de la electricidad y desde gran distancia, con aplicación principalmente á la defensa de costas, para la que podrán situarse baterías en puntos precisos, cuyas piezas, previamente cargadas y apuntadas, se dispararán en un momento dado sin el menor riesgo de sus sirvientes.

Ha sido ordenado el desmantelamiento de la plaza alemana de Torgau.

La *Rivista marítima* da cuenta de una nueva bomba de iluminación inventada por un oficial de la marina rusa, que puede ser disparada con una pequeña carga por un cañón ó mortero y reúne las ventajas de flotar sobre el agua, producir una luz de una intensidad solo comparable con la de los proyectores eléctricos, y poder servir á la vez de artificio incendiario. Este nuevo proyectil reúne, pues, especiales ventajas para la guerra marítima, y en especial para el ataque contra buques de madera.

En Alemania acaba de organizarse una escolta ó guardia (*leibwache*) de la emperatriz, compuesta de 24 soldados y 2 sub-oficiales, todos montados, cuyo mando se ha confiado al teniente von Albedyll que servía en el regimiento de coraceros de la reina. Esta escolta, cuyos soldados tienen asignado un plus de 11 pesetas mensuales sobre su haber, ha empezado á prestar servicio con motivo del próximo viaje del emperador de Austria.

SUMARIOS.

PUBLICACIONES CIENTÍFICAS.

Gaceta de Obras públicas.—14 julio:

Lo principal de la semana.—Congreso internacional de arquitectos.—Las aguas torrenciales.—Noticias generales.

Id.—21 julio:

Lo principal de la semana.—Subastas de obras públicas celebradas en el ministerio de Fomento durante el año económico de 1888 á 1889.—Las aguas torrenciales.—Puente sobre el Henares.—Código civil.—Noticias generales.

Id.—28 julio:

Lo principal de la semana.—Las aguas torrenciales.—Reforma interior de Barcelona.—Ferrocarril de Santiago á Cambre.—Memoria sobre ferrocarriles.—Noticias generales.

Id.—4 agosto:

Lo principal de la semana.—Congreso internacional de arquitectos.—Código civil.—Las aguas torrenciales.—Memoria sobre ferrocarriles.—Noticias generales.

Id.—11 agosto:

Lo principal de la semana.—Código civil.—Subastas de obras públicas celebradas en el ministerio de Fomento durante el año económico de 1888 á 1889.—Ferrocarril de Santiago á Cambre.—Noticias generales.

Revista minera, metalúrgica y de ingeniería.—10 agosto:

Las economías de Fomento.—Exportación de minerales de la sierra de Cartagena.—Variedades.—Bibliografía.—Revista de mercados.—El gas de Huelva y la agricultura en su provincia.

Revista tecnológico-industrial.—31 julio:

Congreso de ingeniería.—Construcciones rurales.—La república del Uruguay en la exposición de París de 1889.—Congreso internacional de aeronáutica en París.

Boletín de la Asociación nacional de Ingenieros industriales.—15 julio:

Las aguas torrenciales.—Complemento del dibujo lineal.—Sección oficial.—Noticias varias.

Id.—30 julio:

Aforo de los líquidos alcohólicos.—Las aguas torrenciales.—Industria naval: verdaderas economías.—El estiércol de establo: su tratamiento racional.—Sección oficial.—Noticias varias.

Revista de Telégrafos.—16 agosto:

Contra la abstracción en la Geometría.—La electricidad en la exposición universal de Barcelona.—Nuestros asuntos de correos.—Miscelánea.—Asociación de auxilios mutuos de telégrafos.—Noticias.

La Electricidad.—15 agosto:

Acumuladores Pampelli.—Disposición general de la exposición de París.—La electricidad en la exposición universal de Barcelona.—Transmisión de movimiento, sistema Hamón.—Bibliografía.—Noticias.—Torpedero submarino Cabanyes-Bonet.

El Telegrafista español.—9 agosto:

El submarino Cabanyes-Bonet.—Exposición universal de 1889: la instalación Edison.—La pila eléctrica: instrucciones teórico-prácticas.—Nuevos cables centro-americanos.—La dinamo Gerard.—El invento de Piedrahita.—Fotografía electro-automática.—Los telégrafos mexicanos.—Los reflectores de la torre Eiffel.—Plan de reformas.—La electricidad aplicada á la pena de muerte.—Gratificaciones.—Noticias.

Annales des ponts et chaussées.—Mayo:

Nota sobre la previsión de las crecidas.—Nota sobre el arriastro de los puentes metálicos con bovedillas de ladrillo para caminos ordinarios.—Notas sobre la variación de la presión con el espesor de las bóvedas en la clave.—Legislación.

Nouvelles annales de la construction.—

Agosto:

La arquitectura en la exposición universal de 1889.—Exposición universal de 1889: palacio de las máquinas.—Nota sobre el empleo de los materiales hidráulicos.

Annales Industrielles.—11 agosto:

Crónica.—Resultados de la explotación de los ferrocarriles franceses de interés local, durante el ejercicio de 1888.—Estudios y consideraciones generales sobre el mejor sistema de alumbrado.—Noticia sobre la dársena Bellot en el puerto del Havre.—El pulverizador ciclón: nueva máquina de triturar.

Id.—18 agosto:

Crónica.—La compañía del ferrocarril del Norte en la exposición universal de 1889: material de la vía.—La industria francesa de cerámica en la exposición.—Fabricación del cemento de escorias.—Estudios sobre los medios preservativos de los abordajes en el mar.—Influencia de la temperatura sobre las propiedades mecánicas de los metales.—La nueva legislación fiscal de los transportes en pequeña velocidad.—El impuesto del timbre modificado á partir del 1.º de enero de 1890.

La Lumière électrique.—10 agosto:

Ensayo sobre el consumo de fuerza en los tratamientos electro-metalúrgicos.—Investigaciones fotométricas recientes sobre las lámparas de incandescencia y de arco.—Nuevo sistema de descarga para líneas telegráficas.—Lec-

ciones de química.—Sobre la distribución de la fuerza por la electricidad.—Vigía eléctrico de los Sres. Orzechioni y Marcillac.—Sobre las ecuaciones generales del movimiento de la electricidad.—Crónica y revista de la prensa industrial.—Revista de los trabajos recientes sobre electricidad.—Correspondencia.—Hechos varios.

Le Génie Civil.—10 agosto:

La exposición del servicio geográfico del ejército.—Torrecilla á barbata, sistema Cañet, para cañón de 32 centímetros.—Vagón basculante descargado por la locomotora.—Nuevo sistema de ruedas de engranaje.—Sobre los diversos modos de suspensión para lámparas de arco, empleados en la exposición universal.—Nueva pila funcionando sin el uso de excitadores líquidos.—La pesca en alta mar.—La cremación.—Salubridad urbana, distribución de agua, saneamiento.—La uniformidad de las tarifas de transportes en las vías férreas.—Noticias.—Exposición universal de 1889.—Sociedades científicas é industriales.—Bibliografía.

Id.—17 agosto:

La república Argentina en la exposición.—Construcción de la línea de ferrocarril de Bergerac á Mussidan.—Diámetro económico de una conducción de aire comprimido para el transporte de fuerza á gran distancia.—Nuevo sistema de sierra vertical alternativa de muchas hojas rectas y de velocidad variable.—Máquina universal para hacer las espigas en los bastidores de vagones y máquina automática para cajear y taladrar piezas para el mismo objeto.—Tijera oblicua para palastros de hierro y acero.—Producción de fuerza motriz barata.—Informe de la comisión de estadística de la industria mineral y de las máquinas de vapor, al ministro de Obras públicas.—Asociación francesa para el fomento de las ciencias: sesión de París.—Noticias.—Exposición universal de 1889.—Sociedades científicas é industriales.—Bibliografía.

Revue générale des Chemins de fer.—Julio:

Del consumo de traviesas de madera en las vías de la red francesa.—Nota sobre la duración de los carriles de acero.—Nota sobre la construcción de la estación de los ferrocarriles del Estado, en Nantes.—Nota sobre los cabrestantes eléctricos.—Nota sobre el aumento de la capacidad de carga de los vagones de mercancías.—Extractos de la noticia sobre el servicio del material y tracción de la compañía de los ferrocarriles del Oeste y sobre los objetos presentados en la exposición universal de 1889.—Crónica.

The Engineer.—2 agosto:

La manipulación del acero para buques.—Sobre las leyes de la propulsión de los buques de vapor.—Las obras de alcantarillado de Crossness.—El buque de guerra *Inflexible*.—Ley francesa de patentes.—La asociación de empleados en el comercio de hierros.—Extractos de las memorias consulares.—Exposición de París.—Máquinas herramientas.—Una acedera de resorte.—Ruedas de acero Hansell para vagones de transporte en las colonias.—Correspondencia.—El vapor *Teutonic* de la compañía *White Star*.—Ferrocarriles.—Noticias.—Miscelánea.—Artículo editorial.—Bibliografía.—Exposición de París: misceláneas.—Máquina horizontal de barrenar, cajear y cepillar.—Progreso del canal marítimo de Manchester.—Máquina perfeccionada para levantar carriles.—Punto sobre el *Aire* en Buck Mill.—Cerradura para carruajes, del coronel Wethered.—Fuerza de tracción de las locomotoras.—Velocipedia militar en Francia.—El puente de Forth.—Grúa móvil de la estación central de Deptford de alumbrado eléctrico.—Sistemas de señales en la estación de enlace de Liverpool

de las líneas del Lancashire y Yorkshire.—Noticias de ingeniería americana.—Lanzamientos y ensayos marítimos.—Noticias comerciales, y de hierros y carbones de los distritos y el extranjero.

The Engineer.—9 agosto:

Fábricas francesas de material de guerra.—La ingeniería eléctrica en la exposición de París: la sociedad alsciana de construcciones mecánicas.—Las fianzas y responsabilidades de la sociedad amalgamada de ingenieros.—Ferrocarriles.—Miscelánea.—Noticias.—Correspondencias.—Extractos de las memorias consulares.—Saneamiento de Margate.—Artículo editorial.—Bibliografía.—El vapor *Teutonic* de la *White Star*.—El buque de guerra italiano *Italia*.—Motor de gas *Ajax* de simple efecto.—Locomotoras *compound* del ferrocarril P.-L.-M. en la exposición de París.—Máquinas de 10.000 caballos para molinos.—Rada de Hokkaido, en el Japón.—Notas parlamentarias.—Noticias comerciales, y de hierros y carbones de los distritos y el extranjero.—Lanzamientos y ensayos marítimos.

The Engineering and Building record and the Sanitary engineer.—27 julio:

El problema del alcantarillado en Deering.—Informes de los peritos ante los tribunales.—Planos de la catedral de San Juan.—Nuevo edificio para la audiencia de lo criminal, en New-York.—El cuatricentenario de Colón.—Las algas de las aguas dulces y su relación con la pureza de los depósitos públicos de agua.—Rotura de un gran tubo de conducción de aguas.—Los chorros de agua como un auxiliar de las construcciones de ingeniería.—El nuevo taller del puente de Pencoyd.—Alcantarillado en el asilo de locos de London (Ontario).—Las fuentes luminosas en la exposición de París.—Calderas de cocina en una casa de Boston.—Recelos ingleses por la expedición de trabajadores americanos á Europa.—Depósito de agua Flicoteaux.—Correspondencia.—Consultas.—El canal marítimo de Manchester.—Código austriaco para los concursos.—El puente de pontones en Sioux City.

Id.—3 agosto:

La inundación de Chicago.—Conducción de aguas á Philadelphia.—Proyecto adoptado finalmente para la nueva audiencia de lo criminal, en New-York.—Las inundaciones de la semana.—Las algas de las aguas corrientes y su relación con la pureza del agua en los depósitos públicos.—Pavimentos y ferrocarriles urbanos.—Los chorros de agua como un auxiliar en las construcciones de ingeniería.—El nuevo taller de puentes en Pencoyd.—Fontanería del edificio del Banco de América, en New-York.—Asociación protectora de los plomeros.—Consultas.—Condensación relativa en los aparatos de calefacción.—Correspondencia.—Pruebas del cemento Portland.

The Railroad and Engineering journal.—Agosto:

Artículo editorial.—Sistema de contar el tiempo en los ferrocarriles.—Nuevas construcciones de ferrocarriles.—Bibliografía.—Educación mecánica en las escuelas.—La resistencia de las vigas y columnas.—Notas sobre los martillos pilones.—El buque inglés de combate *Benbow*.—Los diques de carenas del mundo.—El desarrollo de los cañones rayados modernos de gran potencia.—Una locomotora francesa *compound*.—La estación Victoria, en Bombay.—Un crucero veloz italiano.—Una nueva estación de viajeros.—El uso de los trucks en las locomotoras inglesas.—Hidrografía y levantamientos hidrográficos.—Progreso naval de los Estados-Unidos.—El uso de la madera en las construcciones de ferrocarriles.—Trabajos geodésicos en Francia.—Catecismo de la locomotora.—Manufacturas.—Sociedades.—Noticias.

PUBLICACIONES MILITARES.

- Memorial de Infantería.**—16 agosto:
Ametralladora Maxim.—La moral en el combate.—Crónica militar.—Bibliografía.
- Revista de Sanidad militar.**—15 agosto:
Homenaje al subinspector médico retirado Sr. D. Eduardo Pérez de La Fanosa.
- Revista Científico-militar.**—15 agosto:
Influencia de las armas de retrocarga en la guerra moderna.—Estrecho y plaza de Gibraltar.—Consideraciones sobre el arma de caballería.—Sobre la historia de la guerra de Cuba.—Campaña de Rusia.—Crónica del extranjero.—Pliegos 26 y 27 de *Las principales batallas de la guerra franco-alemana*.
- Estudios militares.**—5 agosto:
Ordenes é informaciones.—El porvenir de la caballería.—Imanes celestes.—Revista interior.—Bibliografía.
- Revista militar (Portuguesa).**—15 agosto:
Impresiones de viaje.—Escuela práctica de infantería y caballería.—Documentos parlamentarios: la reforma de la escuela del ejército.—Jurisprudencia militar.
- O Ejército Portuguez.**—16 agosto:
La táctica de infantería en la actualidad.—Nota estadística de los buques torpederos de diferentes potencias.—La reorganización del ejército colonial.—Escuela práctica de infantería y caballería: sección de caballería; programa para los ejercicios en el período de otoño del año 1889.—Noticias.
- Revista militar Argentina.**—1.º julio:
Ejército argentino (1810-1887).—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.
- Révue d'Artillerie.**—Agosto:
Empleo de la artillería de montaña en la expedición del Tonkin.—Lariboisière (agosto de 1759-diciembre de 1812).—Sobre la solución de los problemas de tiro curvo y del ángulo de máximo alcance.—La artillería en la exposición de 1889.—Noticias varias.—Bibliografía.
- Le Spectateur militaire.**—15 agosto:
El reglamento de 3 de enero de 1889.—Cartas sobre la caballería.—España á vista de pájaro: de Irún á Cerbère.—Campaña de México: expedición de Mazatlán.—Las escuelas militares: el pasado y el presente.—Las leyes militares de 1868 y de 1889: recuerdos históricos.—Crónica de la quincena.—Revista de la prensa militar extranjera.—Bibliografía.
- Révue Militaire de l'étranger.**—15 agosto:
La organización de los trenes en el ejército ruso.—Las posesiones coloniales de Alemania.—Las reservas del ejército español, según la nueva división territorial.—Las reglas de tiro de la artillería de campaña alemana.—Las fuerzas militares del Montenegro.
- Révue du Cercle militaire.**—18 agosto:
De la lucha de las baterías de costa contra la flota.—Las sociedades de beneficencia en tiempo de guerra.—La ley sobre el reclutamiento del ejército de 15 de julio de 1889.—La exposición militar en 1889.—Crónica militar.—Crónica científica, artística y literaria.—Bibliografía.
- Journal des Sciences militaires.**—Agosto:
El servicio y la instrucción en el ejército.—La fortificación permanente actual.—Los combates de Mormant, de Villeneuve-le-Comte y de Montereau (17 y 18 de febrero de 1814).—La guerra de masas.—Noticias históricas sobre

el estado mayor general.—Táctica de Jos fuegos y métodos de tiro de la infantería francesa.—Historia de los nuevos regimientos creados por la ley de 25 de julio de 1887.—El servicio geográfico del ejército en la exposición universal.—Los libros militares.

Revue militaire belge.—14.º año.—Tomo 2.º:

Higiene de las aglomeraciones militares.—De las armas de guerra modernas y sus municiones.—Descripción, teoría y uso del taquímetro Hannot.—Constantinopla y la península de los Balkanes.—Revista de publicaciones periódicas.—Revista de libros.

Révue militaire suisse.—19 agosto:

Sociedad federal de sub-oficiales: informe del jurado.—Sociedad federal de los oficiales suizos.—El fusil Lebel.—Maniobras de verano de las tropas británicas en Aldershot.—Reunión de tropas de 1889: tercera y quinta divisiones.—Noticias y crónica.—Seis meses en las Indias.

Revista di Artiglieria é Genio.—Julio y agosto:

Castillo de Sant'Angelo en Roma.—Notas sobre el tiro de shrapnel.—Estudio de una instalación de alumbrado eléctrico de incandescencia.—Noticia sobre los estudios y experiencias.—Miscelánea.—Noticias.—Bibliografía.

United services Gazette.—10 agosto:

La revista de Aldershot.—La escuela de medicina del ejército en Netley.—Exámenes en el ejército para los ascensos.—Noticias militares.—Noticias de marina.—La plana mayor de sanidad militar.—De la India.—La campaña del Nilo.—Sistema defensivo de las costas del continente.—La revista real en Aldershot.—Las maniobras navales.—Los lores del almirantazgo en Portsmouth.—El emperador de Alemania y la escuadra del yacht real.

Id.—17 agosto:

El *meeting* de Shoeburyness.—De la India.—*Meeting* de los tiradores de toda Irlanda.—Noticias de la marina.—Noticias militares.—La conferencia propuesta de la federación imperial.—Londres y sus defensores.—Las maniobras navales.—Listo para el combate.

Id.—24 agosto:

El *meeting* de Shoeburyness.—El colegio de estado mayor.—Noticias de marina.—Noticias militares.—El anuario naval de 1888-89.—Los rusos en el Asia central.—Táctica de caballería y remonta.—El problema de las calderas.—Las maniobras navales.

Deutsche Heeres Zeitung.—7 agosto:

La nueva ley militar francesa comparada con la alemana.—Noticias militares.—Noticias de marina.—Bibliografía.

Id.—10 agosto:

Llegada de S. M. el emperador Francisco José de Austria, rey de Hungría.—Cañones de bronce y de acero fundido.—Las nuevas leyes militares francesas en comparación con las alemanas.—Noticias militares.—Noticias de marina.—Bibliografía.

Id.—17 agosto:

Los caballos y su herraje.—Las nuevas leyes militares francesas comparadas con las alemanas.—Noticias militares.—Noticias de marina.—Bibliografía.

Id.—21 agosto:

Las maniobras en este año de la flota inglesa.—La fuerza militar de Austria-Hungría.—Noticias del ejército.—Noticias de la marina.—Bibliografía.

MADRID:

En la imprenta del *Memorial de Ingenieros*

M DCCC LXXX IX