



AÑO LVI.

MADRID.—MAYO DE 1901.

NÚM. V.

SUMARIO.—LA INCANDESCENCIA PARA EL ALUMBRADO, por B. C. Ch. — CONSIDERACIONES ACERCA DE LAS OBRAS DEFENSIVAS DE LAS COSTAS, por el capitán D. José Ferré. (*Se concluirá.*) — LAS ESCUELAS PRÁCTICAS EN LOS REGIMENTOS DE ZAPADORES-MINADORES, por el comandante D. Juan Avilés. — REVISTA MILITAR. — CRÓNICA CIENTÍFICA.

LA INCANDESCENCIA PARA EL ALUMBRADO.

Los espectros tienen tres clases de energías: luminosa, calorífica y química. Para lo que vamos á tratar nos interesa más la parte luminosa.

Según Fraunhofer las intensidades luminosas de las distintas rayas del espectro son las siguientes:

COLORES.	Intensidad luminosa.
Amarillo.	1000
Anaranjado.	640
Verde.	480
Azul.	170
Rojo.	94
Rojo sombra.	32
Añil.	31
Violeta.	6
Ultra-violeta.	0

y según Langley:

Rojo sombra.	1,00
Rojo vivo.	1,20
Amarillo.	28,00
Verde.	100,00
Violeta.	1,60

Vemos que la mayor intensidad corresponde al verde y en segundo lugar está el amarillo; pero una luz artificial verde-amarillenta no sería conveniente, daría á los objetos una coloración desagradable y las caras de las personas adquirirían un color verde lívido; parecerían cadáveres. Los rayos amarillos, que en intensidad vienen después, tienen el inconveniente de destruir, más que ninguno de los otros, una substancia de la retina llamada erythrospina, que no es indispensable para la visión, pero su destrucción por la luz origina gran fatiga del nervio óptico. Los rayos violetas y ultra-violetas (abundantes en la luz de magnesio y en el arco voltaico) producen la enfermedad llamada erythema, y además los rayos químicos, en su mayoría invisibles, son absorbidos por el cristalino y por su fosforescencia en parte transformados en rayos visibles, destruyendo así sus fibras. Trabajando mucho á la luz del arco voltaico se acaba por sufrir grandes dolores en el nervio óptico.

Constituído el ojo para la luz blanca del sol, debe tratarse de obtener un foco luminoso que emita al mismo tiempo y en la misma proporción los rayos de la luz solar.

Incandescencia.

A partir de 490° á 500° de temperatura los cuerpos empiezan á emitir luz, pero no todos en la misma proporción á medida que el calor aumenta. El poder de irradiación de los cuerpos sólidos y líquidos crece mucho con la temperatura. No sucede lo mismo con los gases, cuyo poder emisivo aumenta débilmente con el incremento de calor; se exceptúa el sulfuro de carbono. Hacia los 1500° se obtiene el máximo de intensidad luminosa; más allá de los 2000° los rayos ultra-violetas adquieren una intensidad tal que la luz obtenida no puede servir para el alumbrado.

Cada cuerpo tiene su espectro luminoso particular, en donde predominan ciertos colores, y como sabemos que los espectros pueden superponerse, se concibe que puede producirse luz blanca quemando juntos cuerpos que á una misma temperatura produzcan espectros cuyos colores predominantes sean complementarios y aun conseguir composición idéntica á la luz solar, *désideratum* al cual todavía no se ha llegado.

HISTORIA.—En 1864 Bunsen y Roscoé inventan la luz de magnesio. Más tarde se hace una aplicación al alumbrado público, sin resultado práctico. Después Schern, para reemplazar los focos de eclipse de los faros, produce una mezcla combustible de aire y vapor de bencina con polvo de magnesio y obtiene una llama de pequeño tamaño, pero de una intensidad luminosa extraordinaria. No se extiende su uso.

Aparece también la luz oxihídrica ó la luz Drumond y sus derivadas

la oxicalcica y la oxitherica, en las cuales se pone incandescente un bastón de cal. Galy-Cazalat, en París, hace ensayos con esta luz; la misma experiencia se repite en Londres. El inglés Parker cambia en 1865 el macizo de cal por otro de magnesia y aumenta así la intensidad y la fijeza de la luz. Tessié du Motay y Marechal hacen su primera experiencia de alumbrado público con la luz oxihídrica, usando dos tuberías y obteniendo el oxígeno por la desoxidación del manganato de sosa; durante dos meses del invierno de 1868 se alumbró la plaza del Hotel de Ville de París con esta luz. Nuevas experiencias hace en 1872 Mr. Caron en el *boulevard des Italiens*, con la única modificación de reemplazar la cal por el zirconio. Las últimas tentativas de alumbrado público por este procedimiento las hace Mr. Popp, reemplazando el oxígeno por el aire comprimido. Ninguna de ellas dió resultado práctico industrial; su uso no se extendió porque tenía inconvenientes muy graves; se necesitaban dos tuberías, el manejo de la mezcla de oxígeno y el gas combustible es peligroso, la cañería del oxígeno se oxidaba rápidamente y costaba mucho.

El primer aparato de incandescencia por el gas con una sola canalización lo hizo Gillard en 1848 con el gas de agua. La incandescencia se producía en un tejido de hiló de platino, el cual desgraciadamente se rompía al poco tiempo de uso, y aunque se hizo una aplicación para alumbrar Narbonne, fué abandonado el procedimiento.

Aparece después el sistema Sellon. Quema el gas ordinario del alumbrado en un mechero Bunsen y pone incandescente un tejido de platino con 10 por 100 de iridio para aumentar su duración. Consigue al principio una luz muy bonita, pero al cabo de poco tiempo la aleación perdía sus propiedades y el tejido se estropeaba. Mr. Clamond reemplaza este tejido de platino por un cono hueco é invertido de magnesia, colocado sobre un quemador de doble corriente de aire. Las fibras del cono de magnesia poco á poco se caen, disminuye la superficie iluminante y el cono no luce más de 80 horas.

El éxito de Clamond fué tan sólo relativo. La incandescencia por el gas no puede luchar con la luz eléctrica y esta industria parece llamada á desaparecer. En la Exposición de electricidad celebrada en Francia el año 1881 todo el mundo creyó que la muerte del alumbrado público por el gas estaba próxima. Sin embargo, una industria en donde se hallan comprometidos muchos capitales y que cuenta con ingenieros muy competentes no podía desaparecer sin luchar enérgicamente. Apareció el mechero Auer von Welsbach, compuesto de una camisa de óxidos de thorio, cerio, etc. y un mechero Bunsen. La lucha queda entablada y las fábricas de gas se sostienen aún. El mechero Auer da el *carcel-hora* á un precio menor que el dado por la luz eléctrica; á pesar de esto, en Es-

paña la electricidad gana terreno; nuevas instalaciones se hacen todos los días y las fábricas de gas se sostienen únicamente, y es que la electricidad tiene mayor campo de acción.

En cuanto al alumbrado, goza, por decirlo así, de mayor flexibilidad (si puede pasar la palabra) que el de gas ordinario: su instalación es más sencilla, más cómoda, más elegante; su manejo es completamente limpio é inofensivo; las lámparas eléctricas de incandescencia pueden colocarse de mil maneras, formando combinaciones artísticas, porque como no es preciso dar salida á los gases de la combustión pueden separarse de la vertical; para los efectos de luz de los teatros es inmejorable; no vician la atmósfera, no dan calor y ocupan poco sitio. Cada día ensancha su radio de acción con nuevas aplicaciones para la vida, y hasta el acetileno, en el que se tienen tantas esperanzas, viene á depender de ella, pues la elevadísima temperatura que necesita el carburo de calcio para su formación sólo puede conseguirse en el horno eléctrico. Estas ventajas crecen cuando se dispone de un salto de agua, porque á ellas se une lo más esencial: la baratura. Creemos además que las fábricas de electricidad que usan motor de vapor podrán dar electricidad á menos precio del actual en tiempo no lejano. En efecto, dicha clase de motores dista mucho de haber llegado al perfeccionamiento grande. Representemos por 100 la energía total del combustible que se queme en el hogar: se obtendrá el 60 por 100 de esta energía en el vapor producido. Este, trabajando en un motor de vapor de expansión con condensación, dará en trabajo indicado el 10 por 100 de la energía total del vapor. Supongamos que el rendimiento orgánico del motor sea de 80 por 100 y el industrial de la dinamo el 90 por 100: se encontrará en los casquillos de ésta una energía eléctrica disponible de

$$100 \times 0'6 \times 0'10 \times 0'8 \times 0'9 = 4'30 \text{ por } 100.$$

El motor de gas da más rendimiento, próximamente el 14 por 100, pero el elevado precio del combustible le iguala al de vapor en economía monetaria.

Con los progresos de la ciencia y de la industria no es difícil que en tiempo próximo llegue á duplicarse el rendimiento de los motores.

Escribiendo estas líneas leemos en un artículo de Echagaray lo siguiente:

«El célebre físico de Ginebra, Raoul Pictet, el célebre creador del »foco artificial, que tan admirables resultados ha obtenido en esta rama »de la física, ha inventado un nuevo motor, en que combina el aire con »el agua, ó mejor dicho, el aire con el vapor de agua; y afirma en una »Memoria curiosísima que acaba de publicarse, que por su nuevo siste-

»ma se obtiene sobre las máquinas de vapor ordinarias una economía de combustible que llega *al cuarenta por ciento*.

»Importantísimo será el descubrimiento, si la experiencia lo sanciona, para las industrias en general. Sería duplicar ó poco menos, de repente, la potencia de la mayor parte de las máquinas empleadas en trabajos industriales.

»El nombre ilustre del autor ampara la invención, pero la teoría y las conclusiones, antes de ser aceptadas, deben ser discutidas concienzudamente.»

A continuación damos una tabla en donde pueden verse los precios del carcel-hora de los diversos generadores de luz más en uso.

Generadores de luz empleados,	CONSUMO por carcel-hora.	PRECIO por carcel-hora.
<i>Petróleo.</i>	30 gr.	Pts. 0,0270
<i>Gas.</i> { Mechero ordinario y Manchester. { Mechero Bengel (30 ó 40 chorros) { Id. Wenham-Etoile. { Id. Parissien et Industriel.. { Id. Auer.	137 l.	0,0493
	105	0,0378
	100	0,0360
	50	0,0180
	20	0,0072
<i>Electricidad</i> {	Arco voltaico, con pantalla, intensidad esférica media. . . .	0,011 kw. 0,0145
	Incandescencia.	0,034 0,0456

Como se vé el mechero Auer es el más barato.

Si el invento de Pictet tomase forma industrial duplicando el rendimiento de los motores de vapor, el precio del carcel-hora sería el siguiente:

Arco voltaico. 0'0072 pesetas.
 Incandescencia. 0'0228 pesetas.

Entonces el arco voltaico sería tan barato como el mechero Auer y si hoy gana terreno la electricidad, cuando esto sucediera avanzaría muchísimo más.

Pero el gas y la electricidad solo pueden establecerse económicamente en ciertos centros de población: los pueblos muy pequeños, las fincas agrícolas, los balnearios, los coches de ferrocarril, las estaciones de poca importancia de las vías férreas, las fincas de recreo, etc., no pueden participar de las ventajas de aquellos descubrimientos y hasta ahora tenían que alumbrarse con las antiguas lámparas de petróleo y de aceite.

Auer ha sacado de la obscuridad á todas las personas que vivían se-

paradas de los centros de población: su camisa se aplica perfectamente al petróleo y al alcohol con pequeñas modificaciones en la forma de los mecheros ó quemadores y consigue con su sistema una economía grande y una intensidad luminosa mucho mayor.

La potencia calorífica del alcohol es de 7000 calorías y la del petróleo de 11.000 á 12.000, es decir, igual á la del gas del alumbrado; el problema, por lo tanto, queda reducido á gaseificar el petróleo ó el alcohol y mezclarlo con la cantidad conveniente de aire, con objeto de realizar su combustión completa y utilizar luego el calor producido en llevar á la incandescencia la camisa de tierras raras de Auer. Aquí, como en el gas, el papel del petróleo no es el mismo de las antiguas lámparas; con él, no se trata de producir directamente luz, sino calor para poner incandescente otro cuerpo.

Vamos á describir las lámparas que conocemos de estos nuevos sistemas.

INCANDESCENCIA POR EL ALCOHOL.—Lámpara de Mr. Engelfred (figura 1).

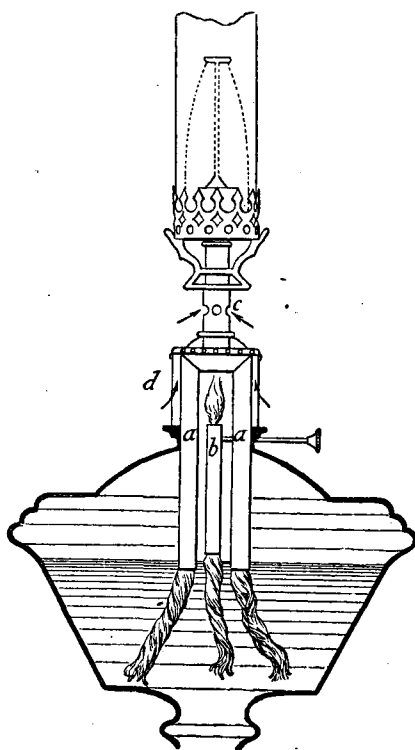


Fig. 1.

Se compone de un recipiente de alcohol idéntico en forma y dimensiones á los de las lámparas ordinarias de petróleo. Su particularidad está en la boquilla, construída, según el principio anterior, para utilizar la camisa Auer. Tiene cuatro tubos portamechas *a* que desembocan á un depósito común. El alcohol sube por capilaridad por las mechas y al llegar al depósito común de los cuatro tubos portamechas se volatiliza por el calor producido por la llama *b*, que se enciende un momento antes de que la lámpara funcione; basta medio minuto de anticipación. El alcohol volatilizado sube por el tubo *c*, donde encuentra la necesaria cantidad de aire para su combustión y se quema completamente en la parte superior, poniendo incandescente la camisa. La boquilla se construye de las dimensiones convenientes para que pueda adaptarse

á la mayor parte de los depósitos de petróleo de las lámparas ordinarias.

Según el inventor, una lámpara de 50 bujías gastaría 60 gramos de alcohol, lo que significa un gasto por hora de 9 céntimos de peseta. Nos parece que en esta lámpara puede inflamarse el depósito fácilmente.

INCANDESCENCIA POR EL PETRÓLEO.—Lámpara Spiel y Bruchner (fig. 2). Se compone del depósito *A*, lleno de petróleo hasta sus $\frac{2}{3}$ por el orificio *C*, de cierre hermético. Por medio de la bomba de aire *B* se comprime éste, el petróleo sube por el tubo *a*, que llega hasta el fondo del depósito *A*, entra por las ramas *c* de la U en que se divide y por el gaseificador *d* de forma anular y fondo plano, baja por el *c*, gaseificado ya y entra en el *g*, donde se quema, verificándose la combustión por el aire que entra en los orificios *f*; otra porción de gases sube por el tubo *h* al quemador *g*, donde arde, llevando á la incandescencia la camisa. El calor que se desprende de *g* es el que vaporiza el petróleo que va subiendo por las ramas *c*. Para empezar la gaseificación se quema un poco de alcohol en la tacita *b*. Para evitar las pérdidas de calor por radiación, el conjunto de tubos antes descrito va protegido por una envuelta metálica *M*, provista de orificios *m* y *n*.

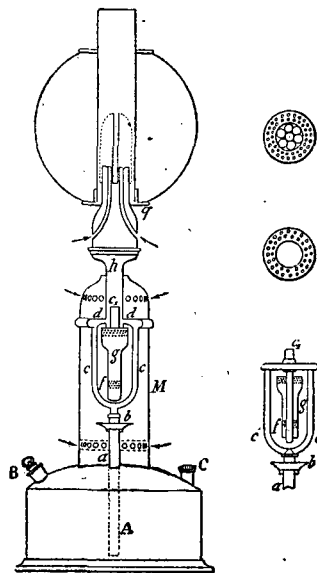


Fig. 2.

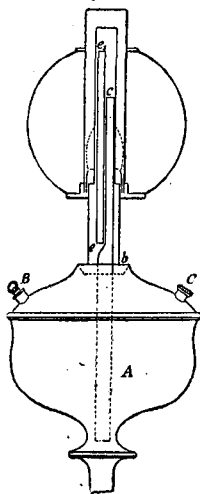


Fig. 3.

SEGUNDO MODELO. (Fig. 3.)—Los modelos anteriores obtenían la gaseificación por medio de una llama especial; aquí una sola llama sirve para la gaseificación y la incandescencia.

El vaporizador se compone de un cilindro *a* cerrado por sus dos extremos; en él entran los tubos *c* y *e*₁. El *c* se ensancha hacia abajo al entrar en el depósito de petróleo *A* y llega hasta el fondo. Una bomba de aire *B* hace subir el petróleo por el tubo *c*, en cuyo extremo superior se gaseifica, entra por el tubo *e*₁ y va al quemador por *e*. La gaseificación se empieza por medio de un poco de alcohol que se quema en *b*.

Da esta lámpara de 60 á 65 bujías Hefner, con

un gasto de 50 gramos de petróleo por hora, es decir, 0,05 de peseta. Cuando ya lleva luciendo dos ó tres horas es preciso volver á comprimir el aire con la bomba *B*; la compresión solo es de $\frac{1}{2}$ á $\frac{3}{4}$ de atmósfera.

LÁMPARA INTENSIVA DE PETRÓLEO. (Fig. 4.)—Se parece por su forma exterior al mechero recuperador de Wenham.

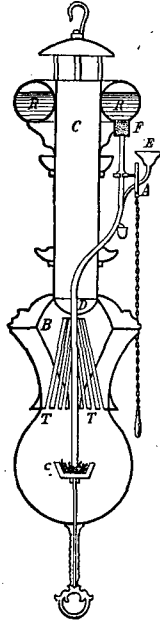


Fig. 4.

R es el recipiente anular del petróleo que arde sin mecha en la parte inferior. Empieza á funcionar echando en el embudo *E* la cantidad de alcohol que quepa en la medida colgada de la misma lámpara; atraviesa todo el aparato y cae en la copa *c*, provista de mechas de amianto; se enciende y se abre la llave *A*. Entonces el petróleo de *R* atraviesa el filtro *F* á razón de 90 gotas por minuto, llega á la cámara *D* donde se volatiliza, sale el gas por los tubitos *T* dispuestos en corona sobre la llama del alcohol y la lámpara queda encendida. Basta el calor desprendido de la llama para entretener la vaporización sucesiva en la cámara *D*; no se necesita ya el alcohol.

Para conseguir la combustión completa, un sistema de envueltas *B* conduce el aire al nivel de los quemadores y los productos de la combustión escapan por la chimenea *C*, calentando al mismo tiempo el petróleo que después ha de ser gaseificado.

Para una luz de 140 bujías hay que gastar un litro de petróleo por hora, que cuesta 0,80 de peseta.

LÁMPARA SUECA.—Esta lámpara se usa en los vaporizadores de los motores de petróleo. No sabemos si se ha aplicado al alumbrado, pero en nuestro concepto podría también emplearse con dicho objeto, como sucede con todos aquellos sistemas que vaporicen el petróleo. Se compone de un recipiente cilíndrico de mayor diámetro que altura, en donde por medio de una bomba de aire se comprime el petróleo. Este sube por un tubo terminado en forma de *U*, que desemboca en una caja; de ésta hacia abajo nace otro tubo en *U*, situado en un plano perpendicular al anterior. El gas sale de este último á la atmósfera, se enciende y su calor es suficiente para mantener la marcha constante del aparato. Parte de los gases pueden sacarse de la caja plana que sostiene los dos tubos en *U* y llevarse al quemador para poner incandescente la ceniza.

Hay en el comercio infinidad de caloríferos y hornillos que producen gran cantidad de calor quemando vapor de petróleo. Cualquiera de las disposiciones en ellos adoptadas podría aplicarse perfectamente al alumbrado.

A continuación describimos la más moderna lámpara de petróleo Auer que conocemos. Existe en Madrid y hemos tenido el gusto de verla funcionar durante varios días, con satisfactorios resultados. Es sencillísima, se adapta á todos los depósitos de las lámparas ordinarias y sólo cuesta 7 pesetas la de pequeño tamaño y 13 la mayor.

LÁMPARA DITMAR. (Fig. 5.)—El petróleo sube por la mecha *a* hasta

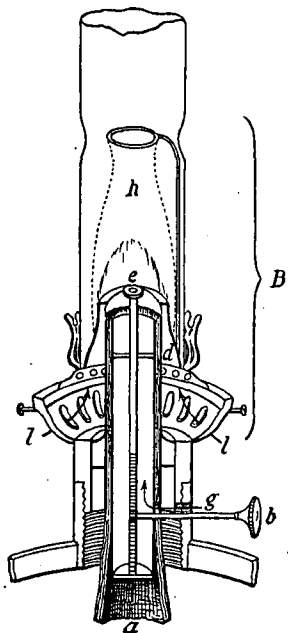


Fig. 5.

el extremo del tubo portamecha *d* y allí arde como en una lámpara de petróleo ordinaria, de modo que la llama no rebasa la altura del disco de cobre *e*. El calor que produce vaporiza parte del petróleo que sube por la mecha y al mismo tiempo lo inflama, produciendo la incandescencia de la camisa *h*. Se evitan las pérdidas por radiación de la llama *e* por medio de la envuelta que se vé en la figura. El aire necesario á las combustiones entra por *l* y *g*, calculados los orificios de entrada, de modo que lo que éntre por *g* sea insuficiente para la completa combustión del petróleo que sube por la mecha *a*. Esta incompleta combustión se modifica después por la mezcla de los gases sobrantes con el aire que entra por *l*, realizándose entonces la perfecta combustión, el máximo de temperatura y la incandescencia de la camisa.

El manejo se comprende ya fácilmente: se levanta la parte *B*, quedando al descubierto el tubo *d*, la mecha (parte superior) y el disco de cobre *e*. Se enciende la mecha y por medio del botoncillo *b* se la sube ó baja hasta que la llama no rebasa el disco y sea azulada; se coloca después la parte *B*.

Como en toda lámpara de petróleo, la intensidad luminosa aumenta dentro de los 20 ó 30 primeros minutos, á medida que se va calentando la boquilla.

El tubo tiene la forma especial indicada en la figura y el único inconveniente de tener 33 centímetros de altura; un poco alto, pero no es ningún defecto importante.

Las boquillas se adaptan perfectamente á los depósitos de las lámparas ordinarias de petróleo de 14 á 16 líneas, y por medio de unas rodajas especiales á los depósitos de 10 á 12 y 18 á 20 líneas.

Da cinco cárceles de luz, ó sea 50 bujías decimales, gastando por hora 50 gramos de petróleo, es decir, 0,03 de peseta, suponiendo el litro

de petróleo á 0,80 pesetas, que es el precio que tiene en Madrid. En las poblaciones donde el petróleo esté barato podría hasta reducirse á 2 céntimos por hora.

No da tufo ninguno, porque la combustión es completa y su rendimiento llega á ser de 57 á 70 veces mayor que el de las lámparas ordinarias con la mitad de consumo.

A continuación damos el siguiente cuadro comparativo de los principales sistemas de lámparas de petróleo:

	Intensidad en cárceles.	Consumo de petróleo por hora.	Precio por hora.	Consumo de petróleo, cárcel-hora.	Precio del cárcel-hora.
Lámpara de petróleo ordinaria, mechero redondo.	2	60 gr.	0,036 pts.	30 gr.	0,018 pts.
Id. sistema Duplex.	2,5	50	0,03	23	0,012
Id. inglesa D. y H.. . . .	3,3	110	0,066	33	0,022
Id. incandescente Auer. . . .	5	50	0,03	10	0,006

Nota. Petróleo á 0,80 pesetas el litro de 800 gramos.

Puede usarse en esta lámpara cualquier clase de petróleo refinado, y como es la camisa la que emite luz, ésta es idéntica á la de gas con incandescencia Auer, es fija y no desnaturaliza los colores.

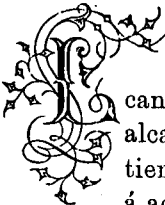
Aplicaciones á la telegrafía óptica.

Los sistemas anteriormente descriptos pueden adaptarse al aparato Mangin con pequeñas modificaciones. Si así se hiciera su alcance aumentaría bastante, según la intensidad luminosa del foco que se pusiese en el aparato; pero las ventajas que con esto se consiguieran serían pequeñas relativamente al precio y cuidados que necesitan las camisas Auer, tan sumamente frágiles. No creemos, por lo tanto, que el invento de Auer pueda extenderse á la telegrafía militar nocturna, aunque las camisas se transportaran colodionadas y en los estuches en que vienen del extranjero.

B. C. CH.

CONSIDERACIONES

ACERCA DE LAS OBRAS DEFENSIVAS DE LAS COSTAS.



LA acción naval contra los fuertes y baterías de costa es exclusivamente acción de artillería. Ante el progreso alcanzado por la ciencia del artillero y el aumento notable en alcance y potencia de que ha dotado á sus piezas, de poco tiempo á esta parte, se ha visto obligada la ingeniería militar á adoptar el empleo de potentes masas cubridoras, para neutralizar los efectos destructores de aquéllas. De aquí han nacido la multitud de tipos de fortificación y los variados proyectos de instalación de las piezas, ya en casamatas acorazadas, ya en cúpulas giratorias, etc., que se han aplicado en algunas importantes plazas marítimas de los diversos Estados.

Pero la resolución del problema de las costas no depende únicamente de los efectos destructores de las piezas que montan las actuales flotas de guerra, depende también de otros elementos importantísimos y, en sumo grado, de la eficacia del tiro seguido desde el mar.

Para no ir á parar á conclusiones exageradas, debe presidir en esta cuestión un criterio esencialmente práctico, no considerando los efectos destructores que teóricamente podrían producir los proyectiles al chocar contra las masas cubridoras, sino los que realmente producen, y prescindiendo de las probabilidades del tiro halladas de una manera abstracta, pues si para el fuego efectuado desde esplanadas fijas resultan inadmisibles en el terreno de la práctica, ¿qué ha de suceder cuando se hallen los cañones instalados en plataformas sujetas al vaivén de las olas? Observaremos de paso, que un ilustre ingeniero militar del ejército francés, basado en conclusiones de orden puramente abstracto, creó un sistema de fortificación que consideró inexpugnable, merced á la aniquilación completa del ejército asediante, excentricidad sin nombre que resultó de la aplicación de leyes matemáticas á hechos de índole absolutamente práctica.

No habiéndose efectuado, que sepamos, acaso por las dificultades que presenta, experiencias que pusieran en claro la eficacia del fuego ejecutado por una escuadra contra los fuertes y baterías de costa, se hace necesario recurrir á la historia de las guerras pasadas, para deducir, en consecuencia, las condiciones que han de reunir las obras para que, además de estar en disposición de poder resistir los choques y explosio-

nes de los proyectiles modernos, den la garantía de seguridad suficiente, tanto para el personal como para el material. Mas teniendo en cuenta la transformación que ha sufrido la técnica de las armas de fuego, y el aumento colosal que desde época remota ha experimentado su potencia destructora, no podrán ser aplicables en la actualidad, sin sufrir antes modificaciones importantes, las lecciones que se saquen de las pasadas luchas.

Antes de entrar en el estudio que nos proponemos, diremos algo acerca la organización de los buques de guerra modernos, con objeto de formarnos idea de su poder defensivo y ofensivo.

Las flotas actuales están constituídas por tres especies de navíos: acorazados de escuadra, cruceros y guardacostas. Los primeros son los únicos barcos que pueden aceptar la lucha contra las obras defensivas de las costas, siendo los de mayor poder ofensivo y defensivo y los dotados de mayor radio de acción; los segundos se emplean principalmente para dar protección al comercio de la nación amiga y para tratar de destruir el de la contraria, concurriendo con aquéllos, aunque en segundo lugar, al combate naval; á los últimos se encomienda la protección y vigilancia del litoral y la defensa de los puertos, bajo el apoyo de las baterías de costa.

Las dos primeras clases de navíos, que son los únicos de que nos ocuparemos, salvo algunas diferencias de construcción y organización, que para este estudio no creemos del caso considerar, presentan en su esencia muchos puntos de semejanza.

Los acorazados llevan protegidas sus bandas por espesores metálicos que parten de la línea de flotación y se elevan hasta una altura que varía entre 1 y 4 metros. Llevan generalmente un puente protegido y ciertas partes importantes, como el puesto del comandante, depósitos de municiones, carboneras, etc., van defendidas por corazas especiales. Los espesores de la plancha de los costados son variables para los barcos de las distintas flotas, habiendo tenido que alterar de un modo aumentativo, siguiendo la potencia de penetración cada día creciente de los proyectiles. Varía dicho espesor entre 100 y 555 milímetros; el del puente protegido es, en general, de 100 milímetros.

Es de notar que estando la obra muerta desprovista de coraza y la popa y proa simplemente protegidas, la superficie vulnerable del casco de un acorazado resulta ser mayor que la defendida.

La artillería gruesa de los modernos acorazados ha ido reduciendo cada vez más sus calibres, oscilando en la actualidad entre los de 24 y 32 centímetros. Estas piezas van siempre instaladas en torres acorazadas, montando cada buque un número reducido de ellas, tres ó cuatro á lo

sumo. Las piezas de calibre medio son las de 10, 12 y 16 centímetros, siendo la dotación en número variable, que oscila entre 8 y 24, las cuales, según sea su situación en el barco, van ó nó protegidas por corazas, llevando en este último caso unos manteletes ó paracascos. La artillería de pequeño calibre, la cual se instala en número de 20 á 30 piezas, la constituyen cañones de tiro rápido de 4 á 6 centímetros, cañones-revolver y ametralladoras, colocadas en general en las cofas, rodeadas por parapetos de plancha de acero ó armadas de escudos que dan protección á los sirvientes.

Los cruceros están más débilmente protegidos y no tan potentemente armados como los acorazados de escuadra; los calibres de su artillería gruesa oscilan entre 15 centímetros, que es lo generalmente aceptado en Alemania, y 23 centímetros, que corresponde á las piezas que montan algunos cruceros de la marina de guerra inglesa. Existen cruceros no acorazados, con armamento más ligero y dotados de mayor velocidad en la marcha. Los hay que no están ni siquiera protegidos y vienen á ser lo mismo que los trasatlánticos, no teniendo ningún valor para la lucha, sirviendo únicamente como avisos ó transportes.

Las piezas empleadas por la marina tienen de 35 á 40 calibres de longitud de ánima é imprimen á los proyectiles que lanzan grandes velocidades iniciales, de 500 á 800 metros, siendo sus trayectorias muy rasantes.

Tiéndese en la actualidad al empleo de la artillería de tiro rápido, en las piezas de calibre medio, con el objeto indudablemente de suplir la falta de precisión con el mayor número de proyectiles lanzados contra el blanco, llegándose á conseguir hasta ocho disparos por minuto. No debe perderse de vista que mejor efecto ha de causar un tiro bien dirigido que muchos tirados al azar, pues lo que se gane en rapidez indudablemente tiene que perderse en puntería, y si antes resultaba la precisión muy escasa, se anulará casi por completo al pretender conseguir el mayor número de disparos en el menor tiempo posible. No queremos con esto decir que no concedamos grandísima importancia á la rapidez del tiro: la tiene indiscutible, y la aplicación de esta clase de artillería es muy conveniente en los fuertes y baterías de costa, siendo en ciertos casos indispensable su uso, como, por ejemplo, cuando se tratare de flanquear las defensas pasivas establecidas en un paso ó canal, pues teniendo entonces medidas de antemano las distancias que las separan de las piezas que las defienden, y comprobado el tiro por repetidas experiencias, verificadas en tiempo de paz, sin necesidad de detenerse mucho para verificar la puntería, podría efectuarse aquél con grandes probabilidades de éxito, obligando á los buques que intentaren destruirlas

á desistir de su objeto, dada la lluvia de proyectiles que les alcanzarían en el poco tiempo que podría durar la acción. Creemos, pues, que las piezas de tiro rápido son un excelente armamento para el artillado de las baterías de costa; pero no pensamos que la introducción de este nuevo elemento en las flotas haga alterar lo más mínimo su inferioridad en la lucha contra las obras del litoral.

Los proyectiles empleados por la marina para la artillería de grueso y mediano calibre, son: la granada perforante de acero ó fundición endurecida, larga de 2,8 á 3,5 calibres; la granada ordinaria de fundición ó acero fundido, de 2,8 á 4,5 calibres de longitud, y el shrapnel largo de 2,8 á 3,5 calibres. La artillería de pequeño calibre usa, además de la granada perforante de acero, de la granada ordinaria y del shrapnel, botes de metralla.

La granada perforante encierra una pequeña carga explosiva; no lleva espoleta y su carga interior se inflama por la elevación de temperatura que experimenta el metal al transformarse en calor la fuerza viva del proyectil en el momento del choque.

La granada ordinaria, con carga interna que llega hasta 30 kilogramos de pólvora negra para las piezas de grueso calibre, lleva espoleta de percusión. Se substituye la carga interior por potentes explosivos, constituyéndose así la granada-torpedo, que es de acero, de paredes delgadas, llevando espoletas de percusión y retardatriz. Este proyectil necesita grandes velocidades iniciales y no se ha generalizado su uso en la artillería naval. Existen también las granadas semiperforantes, que encierran potentes explosivos y reúnen las propiedades de las perforantes y de las granadas-torpedos, actuando eficazmente contra las corazas ligeras.

El shrapnel contiene un número variable de pequeños proyectiles y va armado de espoleta de tiempos.

La superioridad que sobre las flotas de guerra tienen las defensas del litoral es evidente y hasta la saciedad demostrada. Si alguna vez aquéllas han conseguido obtener algunas ventajas sobre éstas, ha sido debido á que la artillería que montaban era inmensamente superior en número y calidad á la de las baterías de costa, y más que esto aún á que sus guarniciones han carecido casi siempre de la instrucción militar necesaria y del valor moral de que deben estar poseídas las tropas para acometer una lucha.

Los buques de guerra se organizan únicamente para la lucha naval con sus similares, y aun así, ¿cuántas sorpresas no habría de proporcionar un combate entre dos flotas modernas? ¿Quién había de imaginar que en la batalla de Yalú los acorazados chinos, el *Ting-Yuen* y el *Chen-*

Yuen pudieran resistir los choques de la gruesa artillería japonesa? (*Revue maritime et coloniale*, enero de 1895, por el teniente de navío Lephay.) Según las experiencias practicadas, las placas metálicas de aquellos acorazados habían de ser totalmente perforadas por los proyectiles del *Almirante Ito*, y sin embargo, se reconoció que únicamente penetraron 75 milímetros. Bien dice el general Brialmont hablando de este asunto, que los efectos comprobados en tiempo de paz en los polígonos de experimentación, distan mucho de ser los que se obtienen en la guerra.

El haber perdido de vista algunas veces la misión para que han sido exclusivamente creadas estas complicadas máquinas flotantes, cuyos órganos son casi todos vitales, y el haber supuesto que pudieran colocarse frente á frente de las obras de costa para sostener luchas á todas luces tan desiguales, ha hecho, en nuestro concepto, que se llegara á conclusiones exageradas, dotando á estas últimas de organizaciones costosísimas.

Los efectos de la artillería dependen de dos elementos complejos que se han de tener en consideración: la eficacia del proyectil empleado y la probabilidad de hacer blanco.

La granada perforante posee gran fuerza de penetración y se emplea principalmente para batir abrigos acorazados; mas para obtener satisfactoriamente este resultado debe efectuarse el tiro desde no muy largas distancias, entre 1000 y 1500 metros. Se emplea también para la destrucción de mamposterías al descubierto y se ha comprobado que es de escaso efecto contra parapetos de tierra.

La granada ordinaria obra eficazmente contra el material de artillería y las obras de tierra y mampostería, y se emplea también para el bombardeo.

El poder destructor de la granada-torpedo es, según unos, de escasa utilidad, no produciendo mayores efectos que los causados por la granada ordinaria cargada con pólvora negra. De esta opinión es el coronel Richardson, fundándose en las experiencias verificadas en Lydd, las cuales dice que demostraron que la acción de la granada-mina es muy local y que una parte del trabajo desarrollado por su potente explosión se pierde en reducir á polvo impalpable la tierra removida por el choque, sin que exista proyección de ella á lo lejos. El capitán May, basado en análogas conclusiones, juzga inútil hacer entrar en el municionamiento de los buques de guerra á la granada-torpedo. En cambio, el sabio mayor de ingenieros del ejército italiano, E. Rocchi, no considera que el efecto de estos proyectiles se localice en el punto de percusión, sino que ocasiona la dispersión á larga distancia de gran cantidad de tierras, mucho mayor que la granada ordinaria, citando como com-

probación de ello las experiencias efectuadas en el polígono de Cirié, las de Chavignon (1886), Burges (1887), del campo de Chalons (1888), de Brasschaet (1888) y de Schoorl (1892): Cuando la capa de tierra que da protección al trasdós de los locales á prueba tiene tal espesor que las granadas la puedan atravesar totalmente, sin dar tiempo á que se verifique la explosión, es cuando mayores efectos destructores produce en las mamposterías, pues actuando aquéllas como atraque se reconcentra toda la acción sobre éstas.

Al shrapnel se le destina á obrar contra el personal que sirve las piezas, mas el fuego con esta clase de proyectiles, efectuado con la artillería de grueso y mediano calibre, produce escaso efecto, aun tratándose de batir obras al descubierto. Algunos escritores, basados en el cálculo de probabilidades, pretenden que los resultados de esta clase de fuego son muy temibles para los sirvientes, á los cuales en muy poco tiempo puede poner fuera de combate, aun en aquellas obras de elevada cota. La práctica ha demostrado todo lo contrario. El general Brialmont (*La fortification du temps présent*, cap. XVII) dice acerca de este particular que el tiro de shrapnel efectuado por los barcos de guerra es poco temible, habiendo perdido gran parte de su eficacia con la introducción de las piezas de trayectorias muy rasantes; por esta razón, añade, los franceses han excluído el shrapnel del municionamiento de la artillería naval de grueso calibre. Dice Von Leithner que el poco efecto del tiro de shrapnel llevado á cabo por un buque contra el personal de las baterías, cualquiera que sea su posición y altitud, puede ser demostrado *a priori*. Si se considera, por ejemplo, una batería baja armada con cañones de 32 centímetros, cuyo parapeto tenga 2^m,30 de altura, siendo de 7 metros la profundidad de las explanadas, y se la supone batida por una nave de guerra fondeada á distancia tal que pueda conseguir ángulos de caída superiores á 12 grados, con un fuego regulado y centrado contra la cresta del parapeto, podrá considerarse que se obtiene un 20 por 100 de tiros útiles, con un efecto medio en cada uno de un 7,5 por 100 del número de balines, resultando de aquí que únicamente podrán tenerse como peligrosos contra el personal el 1,5 ó 2 por 100 del número total de balines lanzados contra la batería. Se ha de tener en cuenta que la pieza y afuste cubren en parte al personal, y como este material no recibirá daño de importancia con el fuego de shrapnel, puede deducirse que contra las baterías de costa no puede alcanzar sino un limitadísimo efecto.

Las piezas de pequeño calibre montadas en las cofas podrán en determinados casos conseguir gran eficacia contra el personal de las obras de costa al descubierto, por el gran número de proyectiles que podrán

lanzar contra el blanco en muy reducido tiempo, sobre todo en aquellas de altura muy reducida, pues dominándolas podrán hacer la puntería directa y corregir el tiro. Mas para que este fuego surta su efecto tendrán los buques que aproximarse mucho á la costa, exponiéndose á la acción concentrada de la defensa.

Las fórmulas teóricas, como la de Metz, la del general Froloff y la modificada por el capitán de artillería Parodi, dan para las penetraciones de los proyectiles en tierra y mampostería valores exagerados que la práctica no admite. En el ataque de Alejandría se reconoció que los proyectiles lanzados por las piezas de grueso calibre de la marina inglesa, después de haber penetrado de 4 á 5 metros en las masas de arena que constituían los parapetos de las baterías egipcias, se desviaban, saliendo por los planos de fuego. En el polígono de Braschaet se hicieron experiencias para comprobar la penetración de los proyectiles en las tierras, utilizando para ello un cañón de acero de 22,5 centímetros que lanzaba proyectiles de 113,4 kilogramos, con velocidades iniciales de 450 metros. Se disparó á la distancia de 2000 metros contra un parapeto de tierra arenosa de reciente construcción; las penetraciones medidas horizontalmente fueron de 4 metros, desviándose después y saliendo casi todas las granadas por el plano superior.

Si bien es verdad que la potencia de la artillería naval ha aumentado considerablemente, animando á los proyectiles de velocidades iniciales considerables, consiguiendo en consecuencia velocidades remanentes cada vez mayores, se tiene, sin embargo, como suficiente para los parapetos un espesor que varía, según la naturaleza de la tierra, entre 12 y 15 metros, dando mayor espesor en todo caso al muro de revestimiento de mampostería ú hormigón de la escarpa.

Para deducir los espesores de hormigón que se tendrá que dar á los locales á prueba, tendremos que recurrir, ya que no existen experiencias directas, á las pruebas de tiro verificadas en los polígonos de experimentación. Las verificadas en el campo de Chalons en 1887 y 1888, las de Braschaet en 1888 y las de School en 1892 dan resultados muy semejantes, de los cuales puede deducirse que para bóvedas de 5 metros de luz, con 1^m,50 de espesor de hormigón á $\frac{1}{4}$ en la clave, se tiene la garantía de que podrán resistir los efectos de las granadas-torpedos.

En vez de bóvedas se han cubierto algunas veces los locales á prueba por medio de carriles Vignole ó por viguetas de hierro laminado de sección doble T. En el primer caso (*Noticia de algunas baterías de costa construídas durante el año 1896*. Coronel Marvá. MEMORIAL DE INGENIEROS, 1897) se colocaron los carriles de manera que se tocaran lateralmente las zapatas en toda la longitud, dejando en las setas claros de

0^m,04 y de 0^m,085 en las almas, sentándose encima de este techo metálico una capa de hormigón Portland de 1^m,40 de espesor.

En el segundo caso, que se aplicó en la batería del cementerio viejo de Barcelona, se colocaron las viguetas yustapuestas, habiéndose empleado las de $\frac{100 \times 45}{6}$ para luces de 1^m,50 y las de $\frac{160 \times 55}{7}$ para las de 3 metros. Encima de ellas se dispusieron macizos de hormigón con cemento gris de Lafarge en la proporción de $\frac{1}{3}$, de 1^m,50 de espesor.

Sobre el trasdós de estas cubiertas adinteladas se colocaron capas de arca de 2 á 3 metros; en el segundo caso no se llegó á este espesor, mas cuando la batería quede terminada con arreglo al proyecto definitivo alcanzará el de 4^m,50.

Se aconseja en la actualidad dejar al descubierto el trasdós de los locales á prueba, aumentando algo más el espesor de la clave, con objeto de que la capa de tierras que se coloca encima para darles protección no haga el efecto de atraque, conforme ya se ha dicho, y resulte contraproducente.

Deducimos como resumen de todo lo dicho que se pueden organizar de tal manera las baterías de tierra, cualquiera que sea su altitud, que estén en disposición de poder resistir los choques y explosiones de los proyectiles de las escuadras, sin que el daño material que con ello sufran sea de gran consideración, sobre todo si tenemos en cuenta que no pudiendo los buques batir sistemáticamente las obras de la costa, se ha de excluir la posibilidad de dar más de una vez en un mismo punto del blanco.

Los únicos disparos temibles, no para la batería, sino para el artillado y el personal, son los que caigan sobre los planos de fuego y esplanadas, mas para ello es indispensable una precisión de tiro imposible de alcanzar.

Ya hemos dicho que si al fijar teóricamente las probabilidades que existen de alcanzar un blanco de ciertas dimensiones verticales y horizontales para un fuego efectuado desde tierra, montadas las piezas en esplanadas fijas, conociendo con mucha exactitud la distancia á que de aquél se encuentran y estando en disposición de poder centrar el tiro por la observación de sus efectos, resulta que en la práctica se ha de reducir notablemente el tanto por ciento del número de disparos útiles, ¿qué será cuando se trate de un fuego seguido desde plataformas sujetas á un movimiento constante é irregular, producido por el vaivén de las olas, donde es imposible hacer bien la puntería, conociendo de una manera errónea la distancia á que se encuentran de las obras que se tratan de batir y con la imposibilidad de observar los efectos producidos por los proyectiles?

Las baterías de tierra son, en general, poco visibles desde el mar y se confunden con los accidentes de la costa. El blanco vertical y horizontal que presentan es muy reducido (la batería del cementerio viejo, construída para la defensa marítima de Barcelona, ofrece un blanco vertical de $5^m,60 \times 157$ metros y uno horizontal de 35×157 metros). De considerar únicamente los efectos útiles del fuego seguido desde el mar contra las obras de costa, ó sean aquellos disparos que puedan ocasionar daños de alguna consideración, quedará aún mucho más reducido el blanco que presentan, en atención á que los proyectiles que caigan en los taludes exteriores del parapeto no ocasionan, según se ha manifestado, desperfectos de entidad á las obras defensivas, quedando el blanco vertical por este concepto reducido á la distancia vertical que existe entre la boca de la pieza y la cresta exterior del parapeto, más $0^m,50$, para tener en cuenta los proyectiles que dieran en el indicado talud, muy cerca del plano de fuegos. Desafilando por otra parte el parapeto la faja de terreno que sirve para la circulación y comunicaciones, que se extiende inmediatamente detrás del pie del talud interior, la anchura del blanco horizontal vendrá dada por el espesor del parapeto, más la profundidad de las esplanadas. Según cual sea la situación de las obras, si se puede conseguir que por su trazado queden únicamente expuestas á los fuegos de frente y ligeramente inclinadas, la longitud de ambos blancos se limita á la anchura de las esplanadas, siendo la altura y latitud respectiva las antes señaladas, pues teniendo en cuenta lo rasante de las trayectorias de los proyectiles lanzados por las piezas de los buques, si alguno de ellos chocara con el trasdós de los locales á prueba, que ocupan en general posiciones intermedias entre las esplanadas y que supondremos que se ha dejado al descubierto, sin capa de arena protectriz dado el pequeño ángulo de incidencia, el proyectil rebotará sin causar daño ninguno.

Sin poder apuntar, sin conocer la distancia que separa las piezas del blanco, y siendo muy difícil observar los efectos del fuego para corregir el tiro, es una inconsecuencia exigir á la artillería de los buques la más pequeña precisión, sobre todo tratándose de blancos tan reducidos como los que ofrecen las obras de tierra; por manera, que si alguna vez consigue aprovechar algún tiro es debido exclusivamente á la casualidad. De no ser así, ¿cómo se comprendería que en el puerto fortificado de Sfax, atacado por seis acorazados y cinco cañoneros franceses, después de dos días de lucha, y de haber disparado la escuadra más de 2000 proyectiles en las condiciones seguidas para las prácticas de tiempo de paz, la potencia defensiva de la plaza, al final de la lucha, se conservase casi intacta?


(Se concluirá.)

JOSÉ FERRÉ.

LAS ESCUELAS PRÁCTICAS

EN

LOS REGIMIENTOS DE ZAPADORES-MINADORES.

L oficial de Ingenieros, en su doble caracter de ingeniero y de militar, necesita poseer cualidades distintas y aun antagónicas, pues si bajo el primer aspecto debe mirársele como hombre de ciencia, capaz de resolver los múltiples problemas de la ingeniería moderna, con la exactitud y rigor científicos que requieren largos estudios y profundas meditaciones en el silencio del gabinete, en cambio como militar, en campaña se vé á menudo forzado á obrar con rapidez, sin tiempo ninguno de preparación y con escasísimos elementos; es decir, que en el segundo de los conceptos mencionados, el ingeniero militar ha de ser un verdadero hombre de acción, de concepción pronta y segura y de inmediata resolución.

De todos es bien sabido que, siendo tantas las materias que debe poseer un ingeniero y muy limitado el tiempo que hay disponible para su estudio, la enseñanza en nuestra Academia es, si no de un modo exclusivo, sí de una manera preponderante y especialísima, teórica, hasta el punto de que se acostumbra al alumno, para resolver el problema más trivial ó la cuestión más sencilla, á hacer aplicación de las teorías aprendidas, precediendo siempre á los trabajos prácticos, cualesquiera que éstos sean, especulaciones teóricas que acostumbran poco á poco al futuro oficial á no ejecutar nada sin profundas reflexiones, sin pesar sus ventajas é inconvenientes y sin descender á todos y cada uno de los detalles. No decimos esto en son de censura, ni siquiera de crítica, pues no solamente encontramos acertados los métodos de enseñanza que se siguen, sino insustituibles, ya que lo esencial, lo difícil en nuestra carrera es adquirir, con la profundidad necesaria, los conocimientos teóricos, viniendo después el ejercicio de la profesión á amalgamarlos con los de caracter práctico; y si ya en la Academia se diese preferencia á estos últimos, no podría menos el alumno de desdeñar los exclusivamente científicos, é ingresaría en el Cuerpo faltándole aquel lastre de ciencia, sin el cual las mejores cualidades militares son en absoluto ineficaces para desempeñar, siquiera medianamente, el cometido del ingeniero en campaña y mucho menos en paz.

Pero, como quiera que sea, es lo cierto que de la vacilación, de la escrupulosidad, de la prolijidad y del rigor académicos, pasa el oficial sin transición á prestar servicio en un regimiento, donde si estalla una

guerra se verá obligado á proceder en contra de los hábitos adquiridos, es decir, á obrar sin tiempo apenas para darse cuenta de lo que va á hacer, sin libros, sin cálculos, sin fórmulas y sin consejeros. El paso de un método á otro es tan rápido y tan notable, que se necesita toda la inteligencia y el celo de nuestros oficiales, para que en todas las ocasiones haya quedado el Cuerpo á la envidiable altura en que se halla. Mas es indudable que si con tiempo y poco á poco se hubiese ido combinando la teoría con la práctica, no serían necesarios tan grandes esfuerzos por nuestra parte y se llevaría al ánimo de todos aquella tranquilidad y confianza que es prenda segura del éxito. A satisfacer esta necesidad tienden las Escuelas Prácticas.

Concretándonos á los regimientos de Zapadores-Minadores, las Escuelas Prácticas tienen por objeto adiestrar á la tropa y completar la instrucción de los oficiales. Tal como hoy suelen tener lugar, el primer objetivo se llena satisfactoriamente, lográndose por completo, si bien hay que lamentar que la cortedad de los efectivos no permita extender el aprendizaje al número de hombres conveniente. Pero en cuanto á la oficialidad, esa misma pequeñez de los contingentes es causa de graves inconvenientes, porque no es posible, en la mayoría de los casos, colocar al oficial en las condiciones de tiempo, lugar y elementos de que ha de valerse en campaña.

Yendo, en primer término, á los trabajos de fortificación, ó de un modo más general, á los que exigen movimientos de tierra, para ningún oficial de Ingenieros presenta la más leve dificultad el trazado de una obra, ni su construcción, así como el arreglo de un camino ó la apertura de un paso. Las dificultades en la práctica son otras diferentes, á saber: primera, concepción rápida y decisión acerca del mejor modo de atrincherar una posición, poner en estado de defensa un pueblo ó caserío, ó fortificar una línea, obedeciendo á determinado objetivo táctico; segunda, empleo del mayor número posible de hombres, que no es elemento que acostumbre á faltar en campaña, para que en tiempo fijado de antemano, siempre el menor posible, quede terminado el trabajo. Porque no se trata aquí de ejecutar una batería ú otra obra de fortificación con veinte ó treinta hombres en paraje perfectamente conocido de mucho antes, no; por el contrario, lo que importa es, en terrenos desconocidos, mover grandes masas de hombres sin que haya confusión y aprovechándose en bien del conjunto la suma de esfuerzos individuales. Estos son, para nosotros, los dos puntos que más importa practicar al oficial, sin que creamos que sean obstáculos invencibles el ejecutar las Escuelas Prácticas siempre en los mismos lugares, y el que haya en los regimientos poca gente útil para el trabajo.

En lo que concierne á la rápida concepción de una línea ú obra defensiva, el soldado nada tiene que aprender y apenas es necesario su concurso; lo que importa es desarrollar en el oficial la ojeada militar, y esto se alcanzaría si á las órdenes de un jefe experimentado, que de sobra los poseen nuestros regimientos, marchasen los oficiales en grupos de cuatro ó cinco á reconocer las posiciones próximas á los campos, con exceso conocidos, de Escuela Práctica, encomendando dicho jefe á cada uno de los oficiales el estudio de un problema distinto, cuya solución hubiesen de explicar sobre el terreno mismo, después de un tiempo variable con la importancia del objetivo á desarrollar, pero siempre brevísimo, tres ó cuatro horas cuando más. Explicado por cada oficial su pensamiento, incumbiría al jefe el análisis de las opiniones expuestas, oponiéndoles las observaciones que juzgara pertinentes. Telémetros, eclímetros y algún otro aparato de bolsillo, sería lo más de que se podría echar mano en estos reconocimientos, hasta conseguir desarrollar por completo en los oficiales el espíritu de iniciativa, el conocimiento práctico del terreno y la adopción á él y al objetivo táctico, de los elementos disponibles. No creemos que esto ofrezca dificultades, porque lo hemos ejercitado nosotros mismos, ni tampoco requiere estudios especiales, sino que se incluyan estos reconocimientos como una de las instrucciones preferentes que han de llevarse á cabo en las Escuelas Prácticas.

Algo más difícil es habituar al oficial á organizar los trabajos y ejecutar las obras con el número de hombres necesarios y en el tiempo estrictamente indispensable; pero con buena voluntad tampoco es imposible. En lugar de llevar á la vez varias obras, con personal insuficiente en cada una, sería preferible ejecutarlas por grupos y aun aisladamente, si de tan poca gente se dispusiera, pero dando al encargado de cada trabajo toda la gente necesaria, con tal de que se le exigiera la terminación de su tarea en el plazo prefijado. Esta práctica se completaría con la ejecución de trabajos nocturnos, aunque dándoles proporciones limitadas para no fatigar con exceso á la tropa.

Podrá objetarse que procediendo del modo que acabamos de indicar, permanecerían ociosos la mayoría de los oficiales; pero á esto observaremos, que lo que interesa no es el que estén todos ocupados mientras duran los ejercicios prácticos, sino el que aprendan, sobre todo, que no habría tal ociosidad, porque mientras unos se ocupasen en la dirección y ejecución de los trabajos, los otros podrían llevar á efecto los reconocimientos á que antes nos hemos referido, y desempeñar otros cometidos que iremos apuntando.

Por otra parte, la experiencia nos ha demostrado que el celo, la iniciativa y todas las buenas cualidades del oficial se despiertan y vigori-

zan cuando se le pone en ocasión de demostrarlas, al paso que el tenerlo ocupado en una obra al frente de un personal exíguo é insuficiente es ocasionado á negligencias y rutinarismos, de que sólo se ve libre por la laboriosidad que se le ha inculcado en la Academia y que viene á constituir una segunda naturaleza.

En suma, por lo que á los trabajos de fortificación y sus congéneres se refiere, entendemos que el número y calidad de los ejecutados es lo de menos; lo esencial es que se realicen en las condiciones más parecidas á las de la guerra.

Otro de los cometidos del ingeniero en campaña, y tal vez el más ocasionado á responsabilidades y que más cualidades personales de serenidad, de práctica y de mando requieren, es el de restablecer ó improvisar el paso á través de obstáculos naturales, ó sea lo que se conoce con el nombre de puentes del momento ó de circunstancias, pues cuando se trata de una obra de esta naturaleza, pero de mayor solidez y permanencia, siempre hay tiempo para efectuar estudios y tanteos previos y organizar el trabajo del modo conveniente. No por su poca frecuencia, relativamente á las demás misiones del ingeniero, los puentes de circunstancias deben mirarse como cosa secundaria, pues tal vez constituyen la piedra de toque en que se aquilatan las dotes del ingeniero como hombre de guerra, y son, de todos sus cometidos, el más comprometido y el más difícil.

En todas las Escuelas Prácticas de nuestros regimientos se da mucha importancia á tales puentes, y verdaderamente si no se hace más es por deficiencias del terreno, que casi siempre carece de obstáculos naturales, imposibles de suponer ni de substituir, porque si falta un río sobre el cual se ha de tender un puente ó se carece de un barranco, no hay medio de reemplazar el verdadero obstáculo real y efectivo con otro cualquiera simulado.

Son tan complejos y tan variados los problemas que á puentes de campaña se refieren, que su práctica, para ser eficaz, necesariamente debe ser progresiva, empezando por la construcción de los tipos más conocidos y sencillos, ejecutados sin prisas y con todos los elementos indispensables después del preliminar estudio mecánico y fijando especialmente la atención del oficial en las maniobras de fuerza necesarias para correr ó montar los tramos, operaciones que siempre se realizarán con toda la gente que haga falta, ya que el éxito depende, tanto ó más quizás que de la buena organización del puente, del acierto en dirigir su montaje. Si el terreno se presta á ello, terminado ese aprendizaje previo se pasará al verdaderamente de carácter práctico; las maderas escuadreadas, los tablones, los pernos, tornillos, herrajes y carpintería de taller se

irán reemplazando por maderas rollizas, troncos de árboles, ramas, clavazón, cuerda y alambres, elementos existentes en todas partes y con los cuales el ingeniero debe poder afrontar todas las dificultades. Pero no basta; es preciso mucho más; es preciso que el problema se resuelva sin gran preparación material ni larga gestación intelectual. A este efecto, el jefe de Escuela Práctica encomendará á uno ó varios oficiales el establecimiento de un paso sobre un obstáculo natural, concediendo el tiempo estrictamente indispensable, los elementos materiales precisos, variables en cada caso, aunque dando amplitud al personal de que pueda disponer.

En la mayoría de los casos, sin embargo, no será posible dar tanto desarrollo á los trabajos de puentes por no prestarse á ellos el terreno; entonces se suplirá esta deficiencia con reconocimientos efectuados en corrientes de agua y barrancos quebrados, en cuya presencia se hará que el oficial desarrolle verbalmente el plan que conceptúe preferible, especificando las condiciones de tiempo, medios y hombres para salvar el obstáculo.

La marcha descripta fué la que seguimos hace más de nueve años en la Escuela Práctica del 4.º regimiento de Zapadores-Minadores, donde los oficiales á nuestras órdenes ejecutaron desde puentes colgantes sobre cables de alambre y puentes de tramos movibles, á otros en que sólo entraban troncos de árboles y cuerda, con exclusión de toda clase de herrajes, incluso clavos y trabajos de carpintería, puentes que permanecieron en buenas condiciones durante bastante tiempo tendidos sobre el Ter. Pero creemos que aquel ensayo parcial, así como otros llevados á efecto con anterioridad y posteriormente por nuestros compañeros del mismo y de los restantes regimientos, con mejor éxito todavía, son susceptibles de mejora en el sentido de determinar, no como cosa excepcional, sino como lo regular y normal en todos los casos, el tiempo dentro del cual ha de realizarse el trabajo.

Por lo demás, aunque el terreno en que se lleven á cabo las Escuelas Prácticas carezca de obstáculos naturales apropiados para tender un puente, nunca faltarán ellos en los alrededores, y será posible que fijado después de un reconocimiento por el oficial encargado el tiempo y elementos que necesita para establecer el paso, se destaque un día con la fuerza necesaria y los elementos preparados, montándose el puente como si se estuviera en campaña, en presencia del jefe y del mayor número posible de oficiales, aunque dejándole desenvolver sus iniciativas y no coartando su libertad de acción más que en caso absolutamente ineludible. Claro es que la presencia de un río ó siquiera de un arroyo en el campo de ejercicios, permitiría dar todo el vuelo que realmente debe adquirir la escuela de puentes.

En cuanto á los trabajos de mina, poco á poco, muy acertadamente en nuestro concepto, han ido desapareciendo de las Escuelas Prácticas, hasta quedar reducidos á la ejecución de algunos metros de las diversas galerías, ramales y pozos, más como ejemplo y por justificar el nombre que llevan los regimientos que como necesidad efectiva. En cambio se ha dado una importancia cada vez mayor á todo lo relativo á explosivos, ensayando los más modernos y ejecutando toda clase de experiencias de rotura y demolición. Con todo, sin dejar de reconocer lo interesantísimo que es estudiar y llegar á conocer perfectamente las cualidades y efectos de los agentes explosivos, hemos de observar que por ahora no vislumbramos siquiera el término del reinado de la pólvora y que en la inmensa mayoría de los casos á ella tendremos que acudir, por lo menos en España, aunque no esté indicado su empleo, por la sencilla razón de ser el explosivo que con mayor facilidad se encuentra y de que mejor puede proveerse el ejército y porque por regla general nuestros oficiales han de luchar siempre, no por su culpa ciertamente, con falta de elementos y de preparación para desenvolver sus planes, aunque con sobra de prisas y de órdenes. Además de esta consideración, que tiende á demostrar que sin desatender á los demás explosivos conviene ejercitarse mucho con la pólvora, hemos de notar que ésta es el agente de cuantos se emplean comunmente de más peligroso empleo, y como en el resultado de una explosión influyen de un modo notabilísimo, tanto como la cantidad de explosivos y el punto en que se aplique la carga, las precauciones que se hayan observado en disponer el hornillo, concluimos que absolutamente todos los oficiales han de practicar el manejo de la pólvora primero y de los demás explosivos luego, proponiéndose toda clase de problemas, desde la voladura total de una obra á la inutilización sólo parcial y por corto tiempo de un paso ó el provocar un obstáculo con remociones de tierras ó de rocas.

Las prácticas de telegrafía van alcanzando por fortuna mayor importancia cada día, tanto las de la eléctrica como las de la óptica. Creemos que poco á poco cada uno de los regimientos de Zapadores habría de adquirir el material completo siquiera para dos compañías, pues la cortedad de fuerzas dedicadas especialmente á la telegrafía será causa, como ha ocurrido en las últimas campañas, de que desempeñen este servicio los zapadores. De todos modos es innegable que en los últimos años se ha progresado mucho en este sentido, y es de esperar que seguirán las iniciativas por el mismo camino y que se verán secundadas por la superioridad.

Los trabajos de campamento son otra de las misiones del ingeniero que no permiten demoras ni pérdidas de tiempo. Todo lo que sea construir barracas, casetas y cobertizos de todas clases, con una mano de obra

muy esmerada y de modo que tengan un aspecto más ó menos vistoso ó artístico, lo reputamos ocioso, pues para la ejecución de tales obras siempre habrá tiempo y podrá prepararse el ingeniero, aunque nunca haya efectuado trabajos de esta índole, de extrema sencillez indudablemente. En cambio, la construcción de abrevaderos, de cocinas, letrinas, cobertizos para el ganado y saneamiento de terrenos, exigen gran rapidez y conviene que se lleven á efecto en las Escuelas Prácticas en las condiciones más parecidas á las de la realidad.

No se crea, sin embargo, que somos partidarios de extremar tanto las cosas que se dejen poco menos que informes las masas de tierra, de todo punto irregulares los desmontes, toscos y sin concluir los detalles de los puentes y rudimentarias las obras de campamento. Lo que se pretende es que cualquiera que sea el trabajo, quede concluido en el mínimo plazo para cumplir con su objeto militar, pudiendo luego dedicarse una pequeña sección á regularizar los detalles para darle aquel aspecto tan agradable á los profanos y que satisface aun á los iniciados.

Nada tenemos que decir respecto de las prácticas de topografía y reconocimientos militares, así como de otros pequeños trabajos que se ejecutan en las Escuelas Prácticas. Lo que sí lamentamos es que por la escasez de medios con que siempre se lucha y por la falta de conciertos entre el Estado y las compañías, no se practiquen debidamente los trabajos de ferrocarriles, ya en lo que concierne al manejo del material móvil, ya en lo que respecta á vías y obras.

Existiendo un batallón de Ferrocarriles, parece que el oficial de zapadores ha de permanecer ageno á todo lo que se relacione con estas vías de comunicación; pero en la práctica de la guerra, la escasez de aquellas tropas será causa de que, frecuentemente y aunque sólo sea de un modo accidental, cualquier oficial de ingenieros se vea en la necesidad de intervenir en la explotación de una vía férrea ó en su reparación ó destrucción. Si cada cuerpo, y dentro de él cada unidad, hubieran de moverse siempre en su terreno propio y determinado, los regimientos de zapadores sólo intervendrían en aquellas operaciones de telegrafía y ferrocarriles más elementales y urgentes, perfectamente conocidas por cualquiera; pero como muy á menudo se toma la acepción ingeniero como sinónimo de hombre capaz de ejecutarlo todo, aunque carezca de elementos, es seguro que en la guerra el oficial de zapadores habrá de emprender trabajos agenos á su peculiar cometido, y tendrá que arros-trar las mayores responsabilidades sin que en ningún caso le pueda servir de defensa el no haber practicado lo que se le manda ejecutar ó no ser su misión aquella en que se le emplea. Por estas razones deseáramos que en las Escuelas Prácticas se diese cabida á ejercicios de ferrocarril-

les, aunque sin llegar nunca á la instrucción especial y esmeradísima que se adquiere en el batallón de aquel nombre, pero sí á la suficiente para que el oficial quedase airoso en los casos de reconocida urgencia y no extremada dificultad, con la confianza que da el haber practicado lo que se tiene que hacer.

Sintetizando lo que llevamos dicho hasta aquí, creemos que el desarrollo de los trabajos de Escuela Práctica de los regimientos de zapadores debería obedecer á los siguientes propósitos: acostumbrar al oficial á una concepción pronta, haciéndole adquirir lo que se llama ojeada militar, y habituándole á disponer de un gran número de zapadores; ejercitarse en el manejo de toda clase de agentes explosivos, especialmente la pólvora; gran desarrollo en la construcción de puentes de circunstancias; mucha práctica de telegrafía óptica y eléctrica con aparatos de campaña y ordinarios Morse, y en lo posible, trabajos elementales de ferrocarriles, incluyendo la conducción de un tren.

En cuanto al modo de preparar lo que debe llevarse á cabo en la Escuela Práctica, opinamos que los oficiales han de llegar á ella sin saber la misión que se les ha de confiar. El jefe habrá estudiado de antemano el programa completo de los ejercicios y el detalle de cada uno, no dando conocimiento de él al oficial que ha de realizarlo hasta el momento mismo en que lo haya de ejecutar. En todos los casos sería de conveniencia suma que á los trabajos prácticos precediera un período de otros de gabinete, que servirían para que el oficial no descuidase la parte científica pura, sin la cual, ya lo hemos dicho, de nada sirven las mejores cualidades personales.

Pero sea del modo imperfecto que hemos apuntado, ó de otro cualquiera, lo esencial es que las Escuelas Prácticas cumplan en todas sus partes con el importante objeto de ser un verdadero aprendizaje de la guerra, y á este efecto hay que ponerse en las condiciones más parecidas á ella, de tiempo, lugar y elementos.

JUAN AVILÉS.

REVISTA MILITAR.

AUSTRIA-HUNGRIA.—Nueva bala con canales longitudinales.—BELGICA.—El recinto de Amberes.



El fabricante vienés Roth, en unión del ingeniero Krnka, sobradamente conocido por cuantos se dedican á cuestiones de armas portátiles, ha inventado un nuevo proyectil, del que ha sacado patente con el nombre de *Bala con canales longitudinales*. Trátase en efecto de una bala de fusil que reúne todas las ventajas de los proyectiles del fusil de pequeño calibre, sin que exija la reducción del calibre del arma.

En las pruebas que se han efectuado se ensayaron proyectiles cuya sección transversal era de forma de cruz en unos y de solo tres brazos en otros, y por fin se probaron otras secciones, entre ellas la de forma S, por más de que los autores prefieren la de tres brazos, pues se ha visto que cuanto mayor es el ángulo que forman éstos, mejores resultados se logran.

La característica de este nuevo invento consiste en haber reducido mucho la sección transversal de la bala, sin modificar el calibre. La profundidad de las canales es constante y la punta resulta un poco más afilada que en los proyectiles ordinarios; la longitud del proyectil es de 28 á 32 milímetros, con densidad transversal de 0,288 á 0,300 gr. por milímetro cuadrado, es decir, la longitud y la densidad usuales y está formada por una aleación de níquel, bronce y wolfranio.

Para impedir el escape de los gases en el momento del disparo por los espacios que dejan los canales, se emplea una delgada hoja de acero de menos de un milímetro de grueso y algo cóncava del lado donde va la carga. La pólvora empleada fué una de más rápida combustión que la austriaca reglamentaria.

El cañón del fusil que debe disparar estos proyectiles no tiene el mismo rayado que los usuales. Su sección es poligonal; el lado de este polígono tiene la misma anchura que la parte que sirve de guía á la bala y el número de lados es múltiplo del de rayas ó canales del proyectil. Por lo demás, cañón y bala tienen el rayado elizoidal, de paso perfectamente igual en ambos.

Se han hecho pruebas comparativas de este proyectil con los del mismo calibre (8 milímetros) del fusil austriaco y con los de 6,5 milímetros, resultando lo siguiente:

a) En un blanco formado por varias tablas de pino de 3 centímetros de grueso cada una y á 50 metros de distancia, las penetraciones fueron:

110 centímetros con la bala ordinaria de 8 centímetros.

130 centímetros con la bala de 0,5 milímetros.

140 centímetros con el nuevo proyectil.

b) En un blanco formado por una caja de 160 centímetros, llena de serrín y á la misma distancia, penetraron:

120 centímetros la bala ordinaria de 8 centímetros.

130 centímetros la bala de 6,5 centímetros.

La totalidad (150 centímetros) más 10 centímetros de un muro de ladrillo, sobre el cual se apoyaba la caja, el nuevo proyectil.

Los inventores confían que con su bala se tendrán todas las ventajas que se logran con las de mínimo calibre ó sean: trayectoria rasante y gran espacio batido; gran penetración, debida á la menor sección transversal y á la gran velocidad remanente; menor retroceso en el disparo por la menor presión de los gases; menor peso de municiones y menor peso del arma.

Se evitarán también los inconvenientes que tiene el pequeño calibre, sobre todo los que provienen de las dificultades que ofrece la fabricación de los cañones de fusil.

*
* *

El recinto de Amberes, construído hace 40 años, y que algunos creyeron que era demasiado extenso, resulta hoy muy reducido, debido al crecimiento de la población por una parte y al desarrollo extraordinario del comercio que tiene el puerto por otra.

Para rivalizar con Hamburgo trátase de declararlo puerto franco, lo cual lleva-

ría consigo la necesidad de rectificar el curso del Escalda, abriendo una gran cortadura que uniese la ciudadela del Norte al antiguo fuerte de Liefkensboek.

El recinto actual es un obstáculo que se opone á este proyecto y de aquí el que se trate de llevarlo más al exterior. La analogía de este problema con el ensanche de París ha dado especial interés á la cuestión, que preocupa no sólo á los habitantes de la ciudad de Amberes, sino á todos los belgas. Pero hay una diferencia esencial entre Amberes y París y es que aun cuando ambos son el último baluarte de la independencia nacional, Amberes tiene que defenderse con un contingente de tropas mucho más reducido que París.

Dos soluciones principales pueden seguirse. Unos, *para respirar libremente*, proponen arrasar por completo el recinto actual, que según ellos ha perdido todo su valor defensivo y construir otro jalonado por los antiguos fuertes. De este modo tendría el recinto 30 kilómetros de desarrollo, en lugar de los 12 ó 13 que hoy tiene.

Otros, capitaneados por Brialmont, reprochan á este recinto babilónico su excesivo desarrollo, que es desproporcionado con respecto á los 35.000 hombres de guarnición que se pueden destinar á su defensa, aparte de que no es cierto que el recinto haya perdido su valor en el grado que se supone y es fácil á poca costa ponerlo en estado de resistir á los ataques que puedan venir.

Se conservarían por lo tanto toda la parte Este y Sur, es decir, los siete frentes de ataque, y se limitaría la demolición á los frentes inundables, que se llevarían más al Norte, proporcionando así el medio de ensanchar los muelles y la población, que podría contener millón y medio de habitantes.

Los fuertes 1 y 8 de 1859 jugarían el papel de puntos de apoyo de la segunda línea de defensa; los de la línea avanzada, cuyo intervalo es actualmente de 4 kilómetros, se completarían y se intercalarían reductos semipermanentes.

Hé aquí algunos detalles acerca del modo de realizar este plan:

Recinto.—La defensa próxima se encomendaría: 1.º, á la fusilería; 2.º, á cúpulas de eclipse, en número de 3 por frente, armadas con dos cañones de 57 milímetros de tiro rápido y dispuestas una en el saliente del rebellín y las otras dos en la prolongación del foso de esta obra: 3.º, á baterías flanqueantes construídas con hormigón de cemento. La batería superior de la caponera sería arrasada y en cada flanco se pondrían dos cañones de 120 milímetros y dos de 57 milímetros.

El flanqueo del rebellín quedaría asegurado por baterías acasamatadas armadas con tres cañones de tiro rápido de 57 milímetros y el de la cabeza de la caponera por las baterías acasamatadas, armada cada una con dos cañones de igual clase y calibre.

Las bóvedas se reforzarían por medio del hormigón.

Los nuevos frentes que habría necesidad de construir estarían protegidos por inundaciones (como están los actuales) y se les daría un perfil reducido. Brialmont propone un frente, en el cual el foso, delante de la caponera y de los salientes, estaría batido por los fuegos cruzados de dos caponeras adyacentes, armada cada una con ocho piezas acasamatadas. Como estos frentes no pueden ser atacados más que por tropas que pasasen en barcos planos, el armamento al descubierto comprendería sólo seis cañones, montados sobre cureña de ruedas.

Fuertes de 2.ª línea.—Los fuertes de 2.ª línea, con su organización permanente y sus anchos fosos de agua, son mucho más resistentes que los reductos improvisados destinados habitualmente á flanquear la 2.ª línea de defensa. Brialmont propone para las caponeras y medias-caponeras el hormigón, lo mismo que para los abrigos del frente de cabeza.

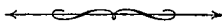
Fuertes de la línea avanzada.—Estos fuertes, de los cuáles solo un corto número están hechos en la actualidad, no deben tener ni caponeras, ni galerías, ni glasis delante de su foso de 30 metros. Además, sus cúpulas de eclipse para cañones de tiro rápido, que baten de frente los fosos de agua del frente de cabeza y de los laterales, tienen una dominación de más de 4 metros, por lo cual son visibles por las baterías de ataque.

Brialmont propone un tipo exento de estos defectos. La caponera del frente de cabeza consiste en una ataguía armada con seis piezas de 57 milímetros de tiro rápido, sobre montajes sin retroceso. La cubierta de esta caponera se hace infranqueable por piquetes de hierro clavados en el hormigón. Los fosos laterales son flanqueados por cuatro piezas de 57 en las dos medias caponeras; los de la gola por dos flancos abaluartados.

Brialmont rechaza las baterías *traidores* y prefiere, cuando los fuertes distan más de 4 kilómetros, el flanqueo por medio de las cúpulas de los frentes laterales.

El Escalda quedará batido por dos fuertes, que tendrán en pleamar una dominación mínima de 10 metros.

CRÓNICA CIENTÍFICA.



Ventiladores eléctricos.—Instalación para estudiar la purificación de las aguas del Mississipi.—
Diagramas entrópicos.—Reglas de cálculo para resolver algunos problemas de hidráulica aplicada.—Los residuos de la fabricación del petróleo como combustible para las locomotoras.—Los automóviles postales en París.

LA mayor parte del número del 9 de febrero de la *Electrical Review* se ocupa en el estudio de los ventiladores eléctricos y de él tomamos los datos que siguen.

El primer ventilador eléctrico se ideó hace unos catorce años y después se han creado diversos tipos de esos aparatos, alimentados por las distintas clases de corrientes. Abundan los ventiladores cuyo motor es de un sexto de caballo de vapor ó menos.

Actualmente hay crecidísimo número de esos aparatos y los principales se describen en un artículo de la citada revista, que se titula *Los ventiladores eléctricos en 1901*.

Los Estados Unidos comercian mucho con la fabricación y exportación de esos ventiladores eléctricos, realizando grandes ganancias, que fabricantes y exportadores reservan cuidadosamente por miedo de despertar apetitos ajenos.

*
* *

En el extranjero se atribuye cada día mayor importancia al estudio de las aguas potables y para conseguir su purificación no se repara en gastos ni trabajo.

Ejemplo de ello es la instalación establecida recientemente en Nueva-Orleans para estudiar la purificación de las aguas del Mississipi, que el *Engineering News* del 7 de febrero describe y cuyo objeto es hallar los medios de transformar aquellas en aguas convenientes para las necesidades de la ciudad.

Componen la instalación un depósito para agua, cuatro estanques de decanta-

ción, filtros de clases diversas, un laboratorio químico y bacteriológico, una instalación de bombas y otros muchos accesorios que sería molesto enumerar.

*
* *

En una nota presentada á la Academia de Ciencias de París en su sesión del 18 de marzo, demuestra Mr. Marchis que no es lícita la aplicación, por muchos ingenieros realizada, del principio Carnot-Clausius, bajo la forma de diagrama entrópico, para representar las cantidades de calor desprendidas ó absorbidas por el fluido que circula en las máquinas de vapor.

Según el autor son erróneas las consecuencias que de esas aplicaciones se deducen, especialmente aquellas que se refieren á los traspasos de calor entre el fluido en circulación y las paredes de los cilindros durante las cuatro fases de las funciones de las máquinas.

*
* *

El *Oesterr Monatschrift für den öffentlichen Baudienst* de febrero inserta numerosos detalles acerca del modo de construir y usar unas reglas de cálculo, ideadas por Hrr. Rudolf Muller, que permiten evaluar la velocidad del agua según el diámetro de los conductos, pérdida de carga y proporción de superficie mojada ó bien determinar este último elemento en función de los anteriores.

Han servido á su autor, como fundamento para inventar esas reglas, varios estudios que inserta el ya citado periódico.

Entre ellos figura un tipo de curvas cuyas abscisas son los gastos en litros por segundo, mientras las ordenadas corresponden á las pérdidas de carga por cada kilómetro de canalización.

Figuran en ese estudio una serie de curvas relativas á cañerías, cuyo diámetro varía de 80 á 900 milímetros. La fórmula usada es

$$Q = 1353 \frac{\sqrt{d^5}}{l},$$

en la que Q es el gasto en metros cúbicos por minuto, d el diámetro en metros y l la longitud de la cañería para 1 metro de pérdida de carga.

En otro tipo de curvas las abscisas son los gastos y las ordenadas las velocidades; con su ayuda puede definirse en qué proporciones se llenan de agua cañerías circulares ó elípticas de distintos diámetros para pendientes de 0,5 á 50 por 100.

Análogas á las primeras de esas curvas son otras correspondientes á cañerías de fábrica, de sección elíptica, para diferentes valores de las superficies mojadas.

Como compendio de tan minucioso estudio presenta el autor la regla logarítmica de cálculo que ha creado para facilitar los trabajos de gabinete que en la distribución de aguas se presentan.

*
* *

En el número del 12 de enero último de *Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure* se describe una locomotora, construída en Chemnitz, en la que se emplean los residuos de la fabricación del petróleo como combustible y se relata los experimentos hechos con ella.

Esos residuos van en un depósito, de 300 litros de capacidad, cuya temperatura se eleva á 45°, por medio de una caldera auxiliar, con objeto de darles la necesaria fluidez.

Rápidamente llega la caldera de la locomotora á una presión media de marcha de unas 8 atmósferas, por la acción de los mecheros.

La línea en la que se realizaron los ensayos tenía 19,5 kilómetros de longitud, y el tren, remolcado á una presión media de 8,2 atmósferas, con velocidad de 20 kilómetros por hora, pesaba 65 toneladas.

El consumo en esas condiciones fué de 648 litros de agua y 60 de combustible por hora.

Por tren y kilómetro resultó un consumo de unos 3 litros de combustible, al que corresponde un gasto de cerca de 10 céntimos.

*
* *

La dirección de Correos y Telégrafos de Paris ha mandado ensayar un automóvil eléctrico para el transporte de la correspondencia, con objeto de ver cuánto tiempo se ahorraría en realizar este servicio, actualmente desempeñado por carruajes de tracción animal.

Del experimento ha resultado que un automóvil puede hacer en 35 minutos el recorrido que un coche ordinario en una hora, y en vista de tan excelente resultado se ha ordenado reemplazar, en un plazo de ocho meses, los 106 carruajes que transportan la correspondencia á las estaciones, por 70 coches automóviles.

ASOCIACIÓN FILANTRÓPICA DE INGENIEROS.

Estado de los fondos de la Asociación Filantrópica de Ingenieros en fin del 1.º trimestre de 1901.

	Pesetas.
CARGO.	
Existencia en fin de diciembre de 1900.	7.317,25
Recaudado desde 1.º de enero á fin de marzo:	
Tenientes generales, 6 á 15.	90,00
Generales de división, 33 á 10.	330,00
Generales de brigada, 87 á 6,50	565,50
Coroneles, 202 á 5,25.	1.060,50
Tenientes coroneles, 192 á 4.	768,00
Comandantes, 193 á 3,75.	723,75
Capitanes, 481 á 2,25.	1.082,25
Tenientes, 405 á 1,75.	708,75
Por la cuota de entrada de un capitán.	125,00
Total cargo.	12.771,00

DATA.

Por la cuota funeraria del coronel retirado D. Cristóbal de la Casa.	2.000,00
Por recibos devueltos por el 4.º regimiento.	4,00
Por la gratificación del escribiente.	135,00
Por sellos móviles.	0,20
Total data.	2.139,20

RESUMEN.

Suma el cargo.	12.771,00
Suma la data.	2.139,20
Existencia en el día de la fecha.	10.631,80

ESTADO ACTUAL DE LA ASOCIACIÓN.

Por débito á la caja del 1.º regimiento de Zapadores.	1.000,00
Por id. á la id. del 3.º id. id.	1.000,00
Por id. á la id. del 4.º id. id.	1.000,00
Por id. á la id. de Pontoneros.	1.000,00
Por id. á la id. de Telégrafos.	2.500,00
Suman los débitos.	6.500,00

Madrid, 31 de marzo de 1901.—*Entre-gué.*—El teniente coronel, tesorero, LUIS DE URZAIZ.—*Recibi.*—El teniente coronel, tesorero, EDUARDO CAÑIZARES.—V.º B.º—El general presidente, URQUIZA.

CUERPO DE INGENIEROS DEL EJÉRCITO.

NOVEDADES *ocurridas en el personal del Cuerpo, desde el 31 de marzo al 30 de abril de 1901.*

Empleos en el Cuerpo.	Empleos en el Cuerpo.
<i>Recompensas.</i>	<i>Destinos.</i>
C. ^o D. Fernando Mexía y Blanco, se le concede la cruz de 1. ^a clase del Mérito Militar, blanca, por ser autor de la obra <i>Manual científico para las Escuelas regimentales.</i> —R. O. 22 abril.	C. ^o D. Joaquín González y Estéfani, se le nombra ayudante de campo del general de brigada D. Felipe Martín del Yerro.—R. O. 17 abril.
C. ^o D. Antonio Tavira y Santos, id. id. por su <i>Manual del cabo para su ascenso á sargento.</i> —Id.	C. ¹ Sr. D. Estanislao Urquiza y Pásqua, se le destina, en comisión, á la Comandancia general de Ingenieros de Valencia, con la denominación de comandante principal.—R. O. 24 abril.
<i>Sueldos, haberes y gratificaciones.</i>	C. ¹ Sr. D. José Babé y Gely, id. id. á la de Aragón, con id. id.—Id.
C. ^o D. Baltasar Montaner y Bennazar, se le concede la gratificación correspondiente á los doce años de efectividad que cuenta en su empleo.—R. O. 17 abril.	C. ¹ Sr. D. Licer López de la Torre Ayllón y Villerías, id. id. á la de Castilla la Vieja, con id. id.—Id.
C. ^o D. José Montero y de Torres, id. id. por id. id.—Id.	C. ¹ Sr. D. Francisco Roldán y Vizcaino, id. id. á la de Galicia, con id. id.—Id.
<i>Reemplazo.</i>	C. ¹ Sr. D. Enrique Escrivá y Folch, al Establecimiento central, como director.—Id.
C. ^o D. José Maestre y Conca, se le concede con residencia en esta capital, por el término de un año.—R. O. 18 abril.	C. ¹ Sr. D. Francisco Pérez de los Cobos y Belluga, al 2. ^o regimiento de Zapadores-Minadores.—Id.
C. ^o D. José de Soroa y Sabater, se le concede con residencia en Valencia, por el término de un año.—R. O. 12 abril.	C. ¹ Sr. D. Joaquín Barraquer y de Puig, al 4. ^o id. id.—Id.
C. ^o D. José Vallejo y Elías, id. id.—Id.	C. ¹ Sr. D. Fernando Dominicis y de Mendoza, á la plaza de Melilla, como comandante exento.—Id.
C. ¹ Sr. D. Florencio Cáula y Villar, se le concede con residencia en la Coruña, por el término de un año.—R. O. 24 abril.	C. ¹ Sr. D. José Laguna y Saint-Just, á la Comandancia de Zaragoza.—Id.
<i>Escuela Superior de Guerra.</i>	C. ¹ Sr. D. Carlos Reyes y Rich, á la id. de San Sebastián.—Id.
T. C. D. Joaquín de la Llave y García, se dispone salga de esta corte con los 20 alumnos de que es profesor, á visitar y estudiar la fortaleza de Isabel II, en Mahón, y otras de distintos puntos.—R. O. 12 abril.	C. ¹ Sr. D. Angel Rosell y Laserre, á la id. de la Coruña.—Id.
	C. ¹ Sr. D. Ramón de Ros y Carcer, á la id. de Barcelona.—Id.
	T. C. D. Eligio Souza y Fernández de la Maza, á la id. de Madrid y

Empleos en el Cuerpo.	Nombres, motivos y fechas.
	en comisión á la Inspección de la Guardia Civil.—R. O. 24 abril.
T. C.	D. Juan Roca y Estades, al 3. ^{er} regimiento de Zapadores-Minadores.—Id.
C. ^e	D. Antonio de la Cuadra y Barberá, al 6. ^o Depósito de Reserva.—Id.
C. ^e	D. Jacobo García y Roure, á la Comandancia de Algeciras.—Id.
C. ^e	D. Ruperto Ibañez y Alarcón, á excedente en la 4. ^a Región.—Id.
C. ^e	D. Ramón Fort y Medina, á la Comandancia de Barcelona.—Id.
C. ⁿ	D. Rafael Pascual del Póvil, al 6. ^o Depósito de Reserva.—Id.
C. ⁿ	D. Anselmo Otero-Cossío y Morales, á la compañía de Zapadores de Gran Canaria.—Id.
C. ^e	D. José Freixá y Martí, al 4. ^o regimiento de Zapadores-Minadores.—Id.
T. C.	D. Julio Rodríguez y Maurelo, al Ministerio de la Guerra.—R. O. 25 abril.
C. ^e	D. Eusebio Lizaso y Azcárate, id. id.—Id.
C. ⁿ	D. Fermín Sojo y Lomba, cesa en el cargo de ayudante de campo del general D. Ramiro de Bruna, quedando de excedente con residencia en Santander.—O. del capitán general de Galicia, 16 abril.

Empleos en el Cuerpo.	Nombres, motivos y fechas
-----------------------	---------------------------

Licencias.

- C.ⁿ D. Fermín de Sojo y Lomba, dos meses para Grecia y Turquía.—R. O. 11 abril.
- C.^e D. Juan Fernández y Shaw, dos meses, por enfermo, para Valencia y Madrid.—O. del capitán general de Canarias, 2 abril.
- 1.^{er} T.^e D. Jaime Coll y Soriano, id. id. para Madrid.—O. del capitán general de Baleares, 15 abril.
- C.¹ Sr. D. Carlos Reyes y Rich, un mes, por asuntos propios, para Ferrol.—O. del capitán general de Aragón, 24 abril.

EMPLEADOS.

Fallecimiento.

- Esc.^e 4.^a D. Pedro Ortega é Ibañez, falleció en Zaragoza el 5 de abril de 1901.

Destino.

- Esc.^e 4.^a D. Valentín Solís y Naval, se incorporará á su destino, de plantilla, en la Comandancia de Bilbao.—O. del jefe de la Sección, 29 abril.

Supernumerario.

- M. O. D. Vicente Delgado y Benito, se le concede la vuelta al servicio activo.—R. O. 25 abril.

Relación del aumento de la Biblioteca del Museo de Ingenieros.

OBRAS COMPRADAS.

- Fernández Frida:** Conflictos internacionales del siglo XIX.—1 vol.
Catálogo del Museo-Biblioteca de Ultramar, en Madrid.—1 vol.
D. Wright: L'évolution industrielle des Etat-Unis.—1 vol.
J. V. Anderson: Manuel du Prospecteur.—1 vol.
L. Dop: Le credit agricole.—1 vol.
S. Mantilla: Explicación elemental de la dinamo.—1 vol.
H. D'Espinchal: Souvenirs Militaires. 1792-1814.—2 vols.
G. Palante: Precis de Sociologie.—1 vol.
E. Richet: Les regions boreales.—1 vol.
G. Sagnac: De l'optique des rayons de Röntgen.—1 vol.
A. de Quatrefages: Darwin et ses precurseurs françaises.—1 vol.
S. Arloing: Les Virus.—1 vol.
O. Schmidt: Les mammiferes.—1 vol.
J. Lubbock: Les sens et l'instinct chez les animaux.—1 vol.
P. Schützenbergen: Les fermentations.—1 vol.
P. Blaserna: Le son et la musique.—1 vol.
G. Saporta et A. F. Marion: L'évolution du regne vegetal.—2 vols.
J. Lubbock: L'homme prehistorique.—2 vols.
J. L. de Lanessan: Principes de colonisation.—1 vol.
M. E. Gellé: L'audition et ses organes.—1 vol.
J. Costantin: Les vegetaux et les milieux cosmiques.—1 vol.
G. Roché: La culture des mers en Europe.—1 vol.
J. Costantin: La nature tropicale.—1 vol.
- P. Brunache:** Le centre de l'Afrique.—1 vol.
R. Hartmann: Les singes antropoïdes et leur organisation.—1 vol.
C. N. Starcke: La famille primitive.—1 vol.
A. Wurtz: La theorie atomique.—1 vol.
J. Demoor, J. Massart et E. Vandervelde: L'évolution regressive en Biologie et en Sociologie.—1 vol.
E. Guignet et E. Garnier: La ceramique ancienne et moderne.—1 vol.
P. Topinard: L'homme dans la Nature.—1 vol.
P. A. Secchi: Les Etoiles.—2 vols.
A. Jaccard: Le petrole, l'asphalte et le bitume.—1 vol.
G. Mortillet: Formation de la nation française.—1 vol.
A. Lefevre: Les races et les langues.—1 vol.
S. Meunier: La Geologie comparée.—1 vol.
A. Binet: Les alterations de la personnalité.—1 vol.
F. Le Dantec: Evolution individuelle et heredité.—1 vol.
A. Angot: Les aurores polaires.—1 vol.
S. Meunier: La Geologie experimentale.—1 vol.
J. L. de Lanessan: Introduction à la Botanique.—1 vol.
W. Stanley Jevons: La monnaie et le mecanisme de l'échange.—1 vol.
M. Berthelot: La revolution chimique. Lavoisier.—1 vol.
A. de Quatrefages: Les emules de Darwin.—2 vols.
Stewart: La conservation de l'énergie.—1 vol.
M. Lafuente: Historia general de España: Tomos 24 y 25.—2 vols.
Anuario Militar de España. 1901.—1 vol.

OBRAS REGALADAS.

R. Yesares: Anuario de Electricidad.
1901.—1 vol.—Por el autor.

Professional papers of the corps of royal engineers 1900.—1 vol.—Por el Cuerpo de Ingenieros inglés.

E. Sánchez Ramos: Tablas de logaritmos.—1 vol.—Por el autor.
Catálogo de la casa John Fowler y C.^a,

Magdeburg, de carruajes automóviles para transportes militares.—1 vol.—Por la casa John Fowler.

G. Sundbarg: La Suede. Son peuple et son industrie.—1 vol.—Por la Real Cámara de Comercio de Suecia.

Pierron: La strategie et la tactique allemande.—1 vol.—Por el autor.

D. Arraiz: Las maniobras militares de Aragón.—1 vol.—Por el autor.

