



AÑO LVII. MADRID.—SEPTIEMBRE DE 1902. NÚM. IX.

SUMARIO.—ESTUDIO TEÓRICO-PRÁCTICO DEL TREN DE PUENTES REGLAMENTARIO EN ESPAÑA, por el primer teniente D. Emilio Figueras. (*Se concluirá.*)—TRAZADO DE TRAYECTORIAS, por el teniente coronel D. Fernando Recacho. (*Se concluirá.*)—ESTABLECIMIENTO DE FILTROS (SISTEMA PASTEUR) EN LOS EDIFICIOS MILITARES, por el capitán D. José Ferré. (*Conclusión.*)—BIBLIOGRAFÍA.—REVISTA MILITAR.—CRÓNICA CIENTÍFICA.

ESTUDIO TEÓRICO-PRÁCTICO
 DEL
TREN DE PUENTES REGLAMENTARIO EN ESPAÑA.

SUS DEFECTOS Y MEDIOS ECONÓMICOS DE REMEDIARLOS.

(Continuación.)

La transmisión del esfuerzo á los pies se hace por clavijas, de la forma y dimensiones que indica la figura 22, que se alojan en orificios abiertos en los pies, y por sus extremos se adaptan á los huecos C

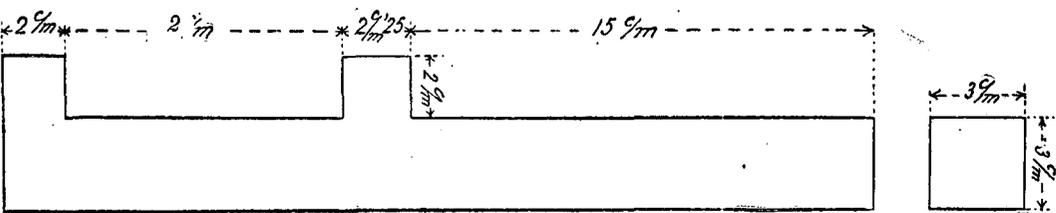


Fig. 22.

(fig. 19) reforzados, en la extensión que marca la línea de puntos, con plancha de 3 milímetros.

El peso de una cumbrera se descompone de la siguiente manera:

Peso de la madera..	50,00 kg.
Peso de 4 chapas de cabeza, á 2,75.	11,00 »
Peso de 12 rodillos de 3 cm., á 0,900.	10,800 »
Peso de 12 rodillos de 2 cm., á 0,420.	5,000 »
Peso de 32 roblones de 1 cm., á 0,100.	3,200 »
Peso de 2 clavijas, á 1,500.	3,000 »
<i>Total</i>	<u>83,000 kg.</u>

El número de cumbreras por unidad será 12.

b.) PIES.—Se llevarán por unidad 18 pies de 2,50 metros y seis de 5 metros, en todos los que se abrirán orificios de $3,5 \times 3,5$ centímetros, revestidos de plancha de 1,5 milímetros. La separación de estos agujeros es de 8 centímetros (fig. 23) de eje á eje, abriéndose 24 en el pie corto y 48 en el largo, con lo que el aumento de peso es de 3 kilogramos para el primero y 6 para el segundo.

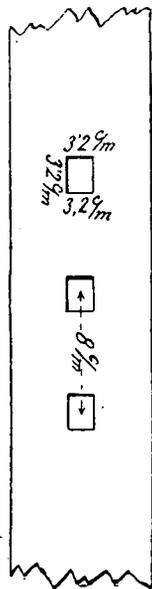


Fig. 23.

c.) ZAPATAS.—Dándoles sección análoga á la de la actual, se las hará de base circular con 35 centímetros de radio, elevando así la superficie de apoyo de 1600 á 3800 centímetros cuadrados y el peso á 17 kilogramos.

Distribución de cargas en los carros.—El número de carros por unidad será *veinte* (1): diez de pontón, seis de caballete, dos de cuerpo muerto y dos de herramienta. Estos diez últimos carros llevarán además de su carga seis pontoneros, tres en cada asiento.

Sobre la base del *carro de pontón* actual se organiza el nuevo en la siguiente forma:

(1) La adopción de este número obedece únicamente á un principio de economía; pero entiendo que, á ser posible, deberían conservarse los 24 carros que hoy existen, resultando notable mejora, conforme se especifica en el siguiente capítulo.

	Peso del actual.	1646 kg.
SE AUMENTA.	{ Por 10 viguetas, á 44 kilogramos.	440 kg.
	{ » 22 tablones, á 20 id.	440 »
	{ » 2 viguetas de trincar, á 14 id.	28 »
	{ » 2 rezones, á 3,50 id.	7 »
SE DISMINUYE.	{ Por 5 viguetas, á 59 id.	295 »
	{ » 2 tablones, á 21,300 id.	42 »
		915 kg.
		578 »
		337 »
	Queda un peso de.	<u>2224 kg.</u>

Para el de *caballetes* se tiene:

	Peso del actual.	1670 kg.
SE AUMENTA.	{ Por 2 cubreras, á 83 kilogramos.	166 kg.
	{ » 3 pies, á 23 id.	69 »
	{ » 1 pie, á 49 id.	49 »
	{ » 4 zapatas, á 17 id.	68 »
	{ » 4 viguetas de trincar, á 14 id.	56 »
	{ » 6 viguetas, á 44 id.	264 »
	{ » 20 tablones, á 20 id.	400 »
	{ » 1 medio tablón, á 8 id.	8 »
SE DISMINUYE.	{ Por 1 cubrera, á 77 kilogramos.	77 kg.
	{ » 2 pies, á 20 id.	40 »
	{ » 2 pies, á 30 id.	60 »
	{ » 18 tablones, á 21,300 id.	382 »
	{ » 3 cadenas, á 8 id.	24 »
	{ » 5 viguetas, á 50 id.	250 »
	{ » 2 viguetas de trincar, á 23 id.	46 »
	{ » 2 medios tablones, á 10 id.	20 »
	{ » 8 piquetes, á 2,50 id.	20 »
	{ » 1 cabo de ancla y 1 ancla peque. ^a	50 »
{ » 3 zapatas, á 8 id.	24 »	
		1080 kg.
		87 kg.
		993 »
	Queda con un peso de.	<u>1757 kg.</u>
	6 hombres, á 90 kilogramos.	540 »
	Total.	<u>2297 kg.</u>

Los *carros de cuerpo muerto* números 1 y 2, se organizan sobre la base de los actuales de reserva, en la siguiente forma:

		Peso del carro de reserva núm. 1.	1760 kg.
SE AUMENTA.	}	Por 1 cuerpo muerto, á 28 kilógrs.	28 kg.
		» 6 viguetas, á 20 id.	120 »
		» 35 tablones, á 20 id.	700 »
		» 1 durmiente riostra, á 7 id.	7 »
		» 1 vigueta, á 44 id.	44 »
		» 2 viguetas de trincar, á 7,50 id.	15 »
		3 piquetes, á 12 id.	36 »
			950 kg.
SE DISMINUYE.	}	Por 5 viguetas, á 59 kilogramos.	295 kg.
		» 15 tablones, á 21,300 id.	319 »
		» 4 tablones, á 24 id.	96 »
		» 2 medios tablones, á 10 id.	20 »
		» 2 pies del núm. 3, á 43 id.	86 »
		» 1 bote Berthon, á 86 id.	86 »
		» 2 espeques grandes, á 14,50 id.	29 »
		» 4 espeques pequeños, á 4 id.	16 »
		» 1 sondaleza y 1 rezón, á 3,50 id.	7 »
		» 2 pares de herrajes para caballete de reserva, á 2 id.	4 »
			958 kg.
			— 8 kg.
		Queda con un peso de.	1752 kg.
		6 hombres, á 90 kilogramos.	540 »
		Total.	2292 kg.

En el *carro de reserva núm. 2* se reemplazan el bote Berthon, los 2 espeques grandes y los 4 pequeños por el martinete de campaña, que pesa 119 kilogramos, y como el peso de dicho carro es menor en 14 kilogramos que el de reserva núm. 1, resulta en definitiva para el carro de cuerpo muerto núm. 2, 2290 kilogramos, con los 6 hombres.

Carro de herramienta núm. 1.

		Peso actual.	1650 kg.
SE AUMENTA.	}	Por un bote Berthon, á 86 kilogramos	86 »
		Queda con un peso de.	1736 kg.
		6 hombres, á 90 kilogramos.	540 »
		Total.	2276 kg.

Carro de herramienta núm. 2.

	Peso actual.	1612 kg.	
SE AUMENTA.	{	Por 2 sondalezas, á 3,50 kilogramos.	7 »
		» 1 martinete, á 119 id.	119 »
		Queda con un peso de.	1738 kg.
		6 hombres, á 90 kilogramos.	540 »
		Total.	2278 kg.

El peso total de una unidad será, por tanto:

10	carros de pontón, á 2224 kilogramos.	22.240 kg.
6	» de caballete, á 1757 id.	10.542 »
2	» de cuerpo muerto, á 1745 id.	3.490 »
2	» de herramienta, á 1737 id.	3.474 »
	Total.	39.746 kg.

La comparación del tren de puentes así modificado con el actual, se hace por el siguiente cuadro, que tomo del *Manual*:

Carruajes de la unidad	Mulas para el arrastre	Peso total de la unidad de puentes.	Diferentes clases de puentes			PESO						Mulas necesarias para el arrastre de 1 metro cuadrado					
						LONGITUD		PAVIMENTO UTILIZABLE		POR METRO LINEAL					POR METRO CUADRADO		
						Reforzado..	Ligero.	Modificado..	Reforzado..	Ligero.	Modificado..	Reforzado..	Ligero.	Modificado..	Reforzado..	Ligero.	Modificado..
			N.º	N.º	N.º	Metros lineales	Metros cuadrad	Kg.	Kg.	Kg.	Kg.	Kg.	Kg.	N.º	N.º	N.º	
24	96	40000	85	99	113,5	238	277	318	470,58	404,00	350,00	168	144	125,0	0,404	0,346	0,252
20	80	39746															

Es decir, que con cuatro carros menos se transporta un puente con una longitud mayor en 30 metros que el actual reforzado y mucho más resistente que éste, conforme se verá en el próximo capítulo.

La supresión de los cuatro carros tiene por objeto que la transformación se haga sin desembolsos para el Estado, pues el importe tan sólo del sostenimiento de las 16 mulas que se economizan, bastaría para hacer anualmente el cambio de una unidad.

Si no se quisiera esto, se obtendría un verdadero tren de puentes

transportable con 24 carros, porque aumentando dos de pontón y dos de caballete, se alcanzaría la longitud de 143,50 metros, que unida á la que dan los dos tramos de acceso, representa cerca de 150 metros lineales de puente, longitud que reduciría considerablemente los casos de aplicación de las compuertas, con notable beneficio para la rapidez del paso (1).

En este caso, para completar el número de tablonés, se podría aumentar uno á cada carro de pontón; disminuir cuatro á cada uno de los de cuerpo muerto, y en su lugar poner dos viguetas de 44 kilogramos, elevando así las 32 de los cuatro nuevos carros á las 36 que se necesitan para los seis tramos que se aumentan.

El peso total aumentado sería de 8070 kilogramos, que unidos á los 39.530 anteriores, dan un total de 47.600 kilogramos, ó sea 332 kilogramos por metro lineal, y 118,4 kilogramos por metro cuadrado.

Compuertas de embarque.—Es indudable que será la mejor compuerta aquella que mejor utilice los distintos elementos que la constituyen; y siendo el pontón la base de ellas, á él habré de referirme en la comparación.

Haciendo ésta entre las compuertas de 2, 3 y 5 (2) pontones para todas las armas, se observa que mientras la primera transporta por pontón 29 infantes, 3 caballos y 0,5 cañones, la segunda lleva para la misma unidad 34,66, 5,33 y 0,666, y la tercera 29,2, 4,8 y 0,4 respectivamente, resultado que pone claramente de manifiesto la superioridad de la compuerta de tres pontones, tal y como está hoy organizada, sobre todas las demás, desde este punto de vista.

Pero esto depende indudablemente de la mala organización de las compuertas de dos y cinco pontones, pues no hay razón alguna para que siendo la misma la fuerza de flotación de cada elemento, no sean también iguales los efectos transportados.

Así, pues, supuesta una buena organización lo mismo da emplear compuertas de dos, que de tres ó cinco pontones, pues el número de hombres, caballos ó carros transportados por viaje será siempre igual, y por lo tanto, salta á la vista la inutilidad de tantos tipos de compuerta como existen actualmente.

Por otra parte, teniendo en cuenta que á mayor número de pontones empleados, más enlaces es preciso efectuar, más difícil ha de ser la ejecución, y, principalmente, más disgregable ha de resultar y más embarazosa para su manejo, entiendo que debe darse preferencia á las

(1) Véase la nota inserta en los preliminares sobre anchura de ríos.

(2) Ver las figuras 9, 10 y 11, lám. 15, de la *Memoria en el extranjero* ya citada.

compuertas construidas con dos pontones, y, al efecto, propongo el siguiente tipo; mas debiendo ser esencialmente prácticas estas construcciones, no es posible resolverlas solamente en teoría, y por eso me limito aquí á fijar en líneas generales su organización y sus condiciones de resistencia como flotante.

He aquí el tipo citado:

Colocados paralelamente ambos pontones á 1 metro, próximamente, de distancia entre las bordas interiores, se disponen diez viguetas de manera que las dos extremas tengan sus caras interiores sobre los primeros agujeros de tolete á partir de proa; las dos siguientes sobre los segundos, y las seis restantes simétricas con relación á los herrajes actuales, esto es, con sus ejes sobre las espigas centrales de dichos herrajes, á excepción de las dos centrales que se colocarán sobre el herraje medio, una agua arriba y otra agua abajo.

La distancia entre las caras exteriores de las viguetas extremas, siendo de 5,815 metros, se pueden colocar dos filas de tablones que quedarán voladas 10 centímetros en los extremos y al tope en el medio, sujetándose con tres viguetas colocadas agua arriba y agua abajo y en el centro, y trincadas á las inferiores, con las garras hacia arriba.

Los tablones extremos se dispondrán de modo que queden libres las cabezas de las viguetas, y en estos huecos se colocarán dos pies de 5 metros perfectamente trincados, que se pueden reemplazar cada uno por dos piés de 2,50 metros.

En cuatro de los agujeros que llevan abiertos estos pies, se colocarán unas piezas de hierro de forma análoga á la que indica la figura 24, y en los huecos *m* se introducirán los oportunos toletes, resultando así cuatro remos por banda, número que se puede aumentar en caso de necesidad.

El espacio disponible será $4,90 \times 6,00 = 29,4$ metros cuadrados, en el que se podrán conducir once filas de á ocho hombres, ó sea 88; ó bien 14 caballos, con sus jinetes, en dos filas de á siete; ó bien dos cañones con sus armones, ganado y personal.

Comparadas estas cifras con las indicadas anteriormente para las compuertas actuales, se nota la ventaja de la disposición que propongo, pues se transportan por pontón 10 hombres, 1,67 caballos y 0,34 cañones más que en la de tres pontones, que era la mejor de aquellas en este concepto.

Secciones de maniobra para la construcción del puente.—

Las cuatro primeras quedan como en la actualidad; á la quinta se aumentan dos pontoneros que se disminuyen de la sexta, y la séptima se reduce á dos cabos y seis pontoneros. Esta última, tan pronto como

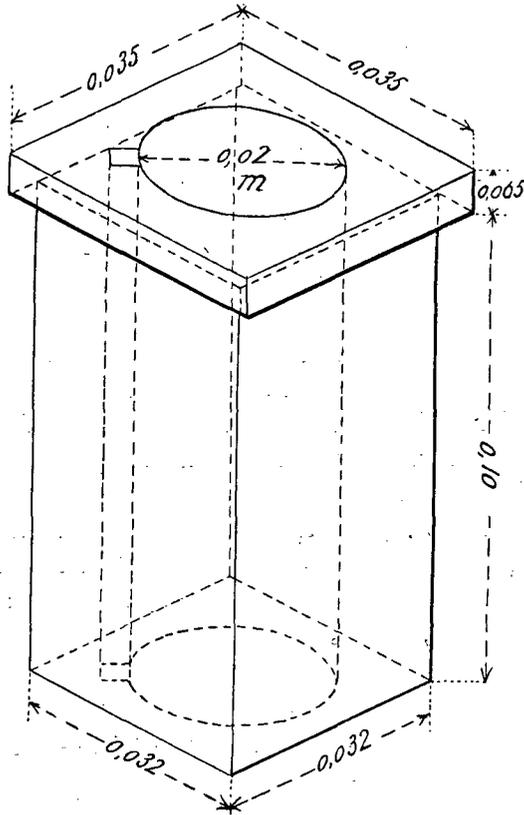


Fig. 24.

quede establecido el cuerpo muerto, colocará el tramo de acceso, para lo que tomarán previamente del parque una vigueta cada pontonero, la riostra un cabo y el otro uno de los tablones que se llevarán en los carros de cuerpo muerto y que tendrán uno de sus bordes redondeado y revestido de palastro para utilizarlo como primer tablón del tramo.

Como para las siete secciones indicadas sólo se necesitan en total seis cabos y 46 pontoneros, y en los carros se pueden transportar 60, descontando los tres maestros, quedan cinco pontoneros que podrían ser: un forjador, un carretero, un carpintero, un herrero y un guarnicionero, con los cuales y á las órdenes del sargento brigada, se organizaría una octava sección para la descarga de tablones y viguetas. Si el número de carros fuera 24, los 12 pontoneros restantes compondrían una novena sección para la descarga de pontones.

EMILIO FIGUERAS.

(Se concluirá.)

TRAZADO DE TRAYECTORIAS.

(Continuación.)

Construcción gráfica de las trayectorias valiéndose de las tablas de tiro.

Como consecuencia de cuanto hemos expuesto resulta que de una trayectoria ya trazada, que llamaremos matriz, podemos obtener por medios geométricos cuantas trayectorias nos sean precisas.

Ahora nos proponemos estudiar: 1.º, la manera de construir la trayectoria matriz, sin necesidad de calcular directamente, por medio de las fórmulas balísticas, las coordenadas de sus puntos; 2.º, cuál es la trayectoria matriz más conveniente desde el punto de vista de la facilidad de su trazado; y 3.º, cuál es la trayectoria matriz de la cual pueden deducirse con mayor sencillez las trayectorias que podamos necesitar en las aplicaciones.

1.º La construcción de la trayectoria matriz podríamos hacerla determinando por el cálculo las coordenadas de sus puntos, y aun cuando procediendo de este modo, y aplicando las construcciones geométricas para determinar las demás trayectorias, se eliminaría una cantidad enorme de trabajo, conviene suprimir en absoluto todo cálculo, para sacar todo el partido posible del método que se propone.

Para lograr este objeto observaremos que en la tabla de tiro de una pieza de artillería tenemos ya calculadas ó determinadas experimentalmente las coordenadas de varios puntos, si bien ocurre que cada uno de los puntos cuyas coordenadas son conocidas corresponde á distinta trayectoria. En efecto, en la primera columna de las expresadas tablas se consignan los alcances obtenidos para los ángulos de proyección expresados en otra de las columnas, y como sabemos que todos los puntos se hallan sobre el eje horizontal de las X , resulta que las abscisas son los alcances respectivos y la ordenada y de todos ellos igual á cero.

Ahora bien, si sobre el eje de las X tomamos (en una misma escala) distancias Oa, Oa', Oa'' (fig. 7) que representan los alcances, y trazamos los ángulos de proyección $tOX, t'OX, t''OX$ correspondientes á cada uno de ellos, podremos construir la serie de triángulos $tOa, t'Oa', t''Oa''$ cada uno de los cuales se hallará en el caso que antes estudiamos, con la particularidad de medir los catetos verticales $ta, t'a', t''a''$ el descenso del proyectil por ser $y = 0$.

Si TOX es el ángulo de proyección de la trayectoria matriz elegida, para determinar los puntos de la misma correspondientes á las abscisas

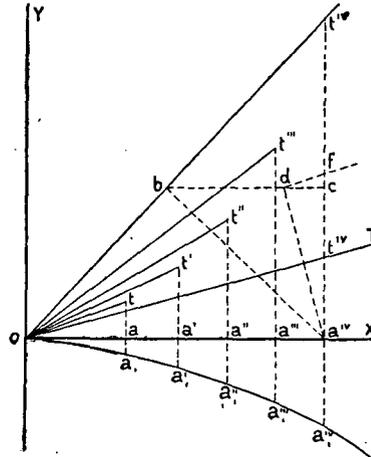


Fig. 7.

$O a, O a', O a'' \dots$, no tendremos más que aplicar á cada uno de ellos el método derivado de la primera propiedad, y unirlos luego todos por un trazo continuo.

Fijándonos, por ejemplo, en el punto a^{IV} , trazaremos $a^{IV} b$ perpendicular á $O t^{IV}$, y por el punto de intersección b , $b c$ perpendicular á $a^{IV} t^{IV}$; por a^{IV} se bajará la perpendicular á $O T$, prolongándola hasta que encuentre en d á $b c$, y tirando por d , $d f$ paralela á $O T$, la distancia a^{IV} será el descenso del proyectil, por lo cual, tomando $t^{IV}_1 a^{IV}_1 = a^{IV} f$, el punto a^{IV}_1 será el que buscamos.

Para construir la trayectoria matriz por el segundo procedimiento, después de determinar (fig. 8) los triángulos $O t a, O t' a', O t'' a'' \dots$ como

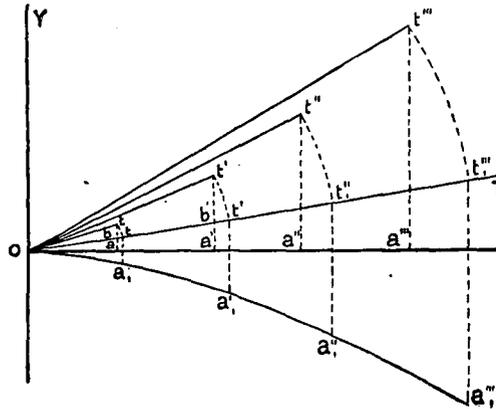


Fig. 8.

en el caso anterior, para hallar los puntos de aquélla, en que el proyectil tenga igual descenso que en los puntos a, a', a'', sólo tendremos que trazar los arcos $tt_1, t't'_1, t''t''_1$, las verticales $t_1a_1, t'_1a'_1, t''_1a''_1$, y tomar $t_1a_1, t'_1a'_1, t''_1a''_1$ respectivamente iguales á los descensos $ta, t'a', t''a''$, y uniendo a_1, a'_1, a''_1 por un trazo continuo, tendremos la trayectoria matriz correspondiente al ángulo de proyección TOX .

2.º La elección del ángulo de proyección TOX es arbitraria; veamos si hay algún valor particular del mismo que simplifique las construcciones, y si alguno existe que cumpla esa condición, ese será el que debemos adoptar, pues el ángulo así determinado hará más práctico y útil el procedimiento.

Para esto observaremos que la relación [A]

$$B' C' = B C \frac{\cos^2 \varphi}{\cos^2 \varphi'}$$

tomará la forma más sencilla posible cuando $\varphi' = 0$, porque entonces $\cos \varphi' = 1$; luego ese valor $\varphi' = 0$ es el que debemos adoptar como ángulo de proyección para construir la trayectoria matriz cuando se emplee el primer procedimiento. Haciéndolo así se observa, en efecto, que para obtener el punto a_1 (fig. 9) derivado del a , es necesario y suficiente trazar ba y bc , respectivamente perpendiculares á Ot y ta y tomar luego $aa_1 = ac$.

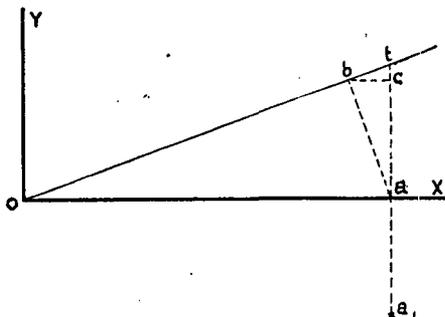


Fig. 9.

Para aplicar el segundo procedimiento, también es ventajoso hacer $\varphi' = 0$, porque referiremos la construcción al eje de las X , en vez de hacerlo á una recta OT cualquiera.

3.º Para buscar la trayectoria matriz que nos dé mayores facilidades para pasar de ella á las que podamos necesitar, observaremos, que como el problema ahora planteado es el inverso del precedente, la expresión (A)

$$B' C' = B C \frac{\cos^2 \varphi}{\cos^2 \varphi'}$$

tomará la forma más sencilla posible cuando $\varphi = 0$, ó sea $\cos \varphi = 1$; por tanto, la trayectoria matriz que buscamos es también la que corresponde al ángulo de proyección igual á cero. Si a es un punto de la trayectoria matriz, para encontrar su derivado en la trayectoria de ángulo de proyección $T O X$ (fig. 10), sólo tendremos que trazar la vertical $a f$, $a c$

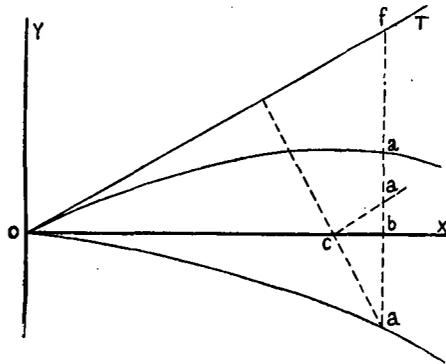


Fig. 10.

perpendicular á $O I$ y $c d$ paralela á ella, y tomando $f a' = d a$, a' será el punto buscado.

Para emplear el segundo procedimiento también se observa, que es ventajoso que la trayectoria matriz sea la correspondiente á $\varphi = 0$, porque no necesitamos más líneas datos que los ejes coordenados y dicha trayectoria.

Se vé, pues, que con la tabla de tiro tenemos suficientes elementos para construir la trayectoria matriz, y que la correspondiente al ángulo de proyección igual á cero, es la que nos ofrece mayores facilidades, tanto para ser construida, como para obtener las que de ella se derivan.

Medio de obtener otros datos interesantes.

La representación geométrica de la trayectoria permite obtener, al ser relacionada con el perfil del terreno, el ángulo de arribada en el punto de impacto, que es uno de los datos más interesantes para el Ingeniero, pero hay otro que es la velocidad remanente, también de sumo interés, que no dá por sí sólo aquel trazado.

Esa velocidad remanente en un punto cualquiera (según el método de Siacci), se determina por la fórmula

$$v = \frac{u \cos \varphi}{\cos \theta} \quad [a]$$

una vez que se conozcan u y θ , puesto que φ es el ángulo de proyección conocido.

El valor de u puede determinarse por las tablas en función de la abscisa

$$x = c \{D(u) - D(V)\}$$

de modo que con facilidad puede calcularse v , pero como puede convenir la supresión de todo cálculo, estudiaremos el modo de eliminarlos y de obtener también gráficamente el valor de v .

Para esto notaremos que si en la ecuación [a] hacemos $\varphi = 0$, el resultado

$$v = \frac{u}{\cos \theta} \quad [b]$$

será la expresión de la velocidad remanente en un punto cualquiera de la trayectoria matriz. Por tanto, si para los distintos alcances o, Oa, Oa', Oa'', \dots (fig. 11) determinamos los valores V, u, u', u'', \dots , de la pseudo-velocidad y en una misma escala tomamos las magnitudes

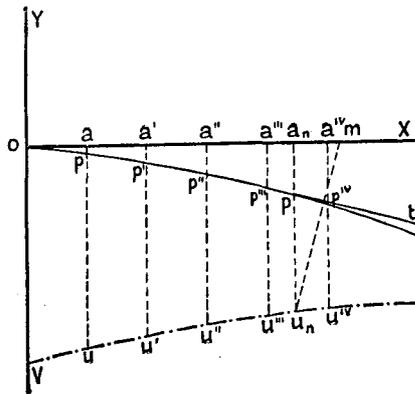


Fig. 11.

$O, V, a, u, a', u', a'', u'', \dots$, que los representen y unimos todos los puntos V, u, u', u'', \dots por un trazo continuo, las ordenadas de la curva resultante representarán las pseudo-velocidades correspondientes a los puntos de abscisa x que se consideren.

Para obtener la velocidad remanente que corresponda a un punto P cualquiera de la trayectoria matriz, sólo tendremos que trazar la vertical Pu_n , la tangente Pt , y por $u_n, u_n m$ perpendicular a Pt , prolon-

gándola hasta que encuentre en m al eje de las X . La magnitud $u_n m$ será la velocidad remanente que buscamos porque se verificará

$$u_n m = \frac{a_n u_n}{\cos a_n u_n m} = \frac{u}{\cos \theta}.$$

Si tratásemos ahora de hallar la velocidad remanente en un punto cualquiera P de la trayectoria correspondiente al ángulo de proyección $T O X$, también puede lograrse con la siguiente construcción. Se traza (fig. 12) la vertical $P c u$, determinando la pseudo-velocidad co-

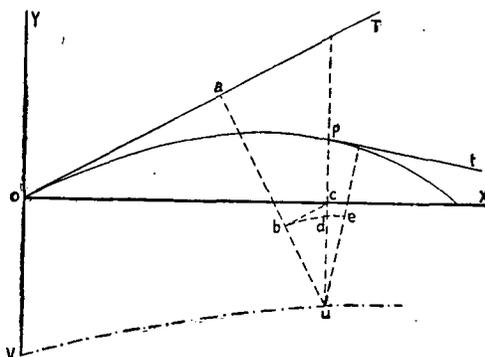


Fig. 12.

rrespondiente $c u$; por u y c se trazan $u a$ y $c b$ perpendicular y paralela a $O T$; el segmento $u b$ tendrá por valor

$$u b = c u \cos b u c = u \cos \varphi$$

tirando la tangente $P t$, su perpendicular $u e$, tomando $u d = u b$ y trazando la horizontal $d e$ resulta

$$u e = \frac{u d}{\cos d u e} = \frac{u \cos \varphi}{\cos \theta},$$

luego $u e$ es la velocidad remanente buscada.

Si quisiéramos ahorrarnos el cálculo de u para los distintos alcances, podríamos apelar á otro medio basado en la consideración de los tiempos.

En efecto, la fórmula de Siacci

$$t = \frac{c}{\cos \varphi} \{T(u) - T(V)\}$$

nos dice que, como u no varía, mientras permanece constante la abscisa x , los tiempos que tardan los proyectiles lanzados con distintos ángulos de proyección en llegar á puntos situados en una misma vertical,

son inversamente proporcionales á los cosenos de dichos ángulos, es decir, que tendremos

$$\frac{t}{t'} = \frac{\cos \varphi'}{\cos \varphi} \quad [c].$$

Por tanto, si la tabla de tiro nos dá la duración del trayecto para el alcance Oa (fig. 13), obtenido con el ángulo de proyección $T'OX$, podremos obtener gráficamente el tiempo t' que tardará el proyectil al

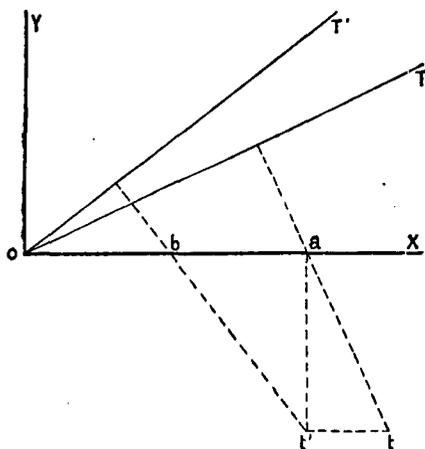


Fig. 13.

punto de la trayectoria matriz de abscisa Oa , por medio de una construcción sencilla. Por a tiramos at perpendicular á OT , y tomamos $at = T$ duración del trayecto en cierta escala; por t se traza tt' paralela á OX , y la magnitud at' nos representa el tiempo que buscamos.

En efecto,

$$at' = at \cos \varphi \quad at' = T \cos \varphi$$

que es á lo que se reduce la expresión [c] cuando $\varphi' = 0$.

Si ahora queremos determinar el tiempo que empleará el proyectil en llegar al punto de abscisa Oa , cuando se le lance con el ángulo de proyección $T'OX = \varphi'_1$, bastará trazar $t'b$ perpendicular á OT' y medir el segmento $t'b$, porque tendremos

$$bt' = \frac{at'}{\cos \varphi'_1} = \frac{T \cos \varphi}{\cos \varphi'_1}.$$

Como consecuencia de lo expuesto, podremos determinar todos los puntos análogos al t' y trazar la curva de los tiempos correspondientes á la trayectoria matriz.

Con el auxilio de esta curva y de la trayectoria, podremos determinar con aproximación la velocidad remanente en un punto P .

Para ello tomaremos á uno y otro lado de P (fig. 14) los puntos P' y P'' equidistantes de él y tan próximos como nos convenga. Hecho esto determinaremos y mediremos los tiempos $b'' t'' = T''$ y $b' t' = T'$, hallando su diferencia

$$\Delta T = T'' - T'$$

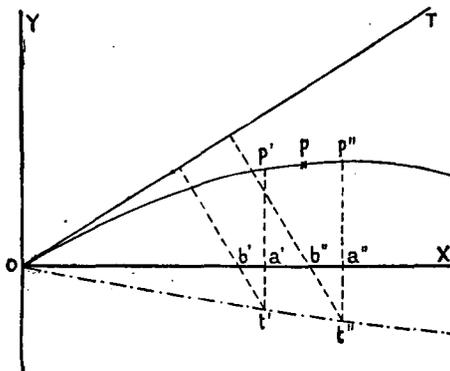


Fig. 14.

si se mide también $P' P'' = \Delta S$, la relación

$$\frac{\Delta S}{\Delta T} = V$$

nos dará la velocidad media en el trayecto $P' P''$ que se aproximará mucho á la velocidad remanente buscada.

(Se concluirá.)

FERNANDO RECACHO.

ESTABLECIMIENTO DE FILTROS CHAMBERLAND

(SISTEMA PASTEUR)

EN LOS EDIFICIOS MILITARES.

(Conclusión.)

Por experiencias llevadas á cabo en Versalles con filtros Chamberland, se ha comprobado que la presión más conveniente para obtener un rendimiento medio máximo, es de 2 atmósferas, que corresponde aproximadamente á una altura de agua de 20 metros.

La cantidad de líquido filtrado por una bujía, en la unidad de tiempo, depende también del grado de limpieza del aparato y de la natura-

leza del agua. A igualdad de circunstancias es proporcional á la presión. Los resultados medios obtenidos después de numerosas experiencias sobre el rendimiento de los filtros Chamberland, sistema Pasteur, con una agua medianamente cargada de impurezas, durante 24 horas consecutivas, se resumen en la siguiente tabla (1).

PRESIÓN en metros de agua	RENDIMIENTO EN 24 HORAS CON FILTROS DE			
	50 bujías	25 bujías	12 bujías	6 bujías
5	300 l	150 l	70 l	3 l
10	600 »	300 »	140 »	70 »
15	900 »	450 »	210 »	105 »
20	1200 »	600 »	280 »	140 »
25	1500 »	750 »	350 »	175 »
30	1800 »	900 »	420 »	210 »

Si se sujetan los aparatos dos veces al día á los lavados efectuados por el limpiador mecánico de O. André, se obtiene mayor cantidad de agua filtrada, y la tabla anterior se convierte en la siguiente:

PRESIÓN en metros de agua	RENDIMIENTO EN 24 HORAS CON FILTROS DE			
	50 bujías	25 bujías	12 bujías	6 bujías
5	330 l	165 l	77 l	4 l
10	660 »	330 »	154 »	78 »
15	990 »	495 »	231 »	116 »
20	1320 »	660 »	300 »	154 »
25	1650 »	825 »	385 »	193 »
30	1980 »	990 »	462 »	231 »

Basados en los rendimientos consignados en las tablas anteriores, y admitiendo una presión variable ejercida por una altura de agua comprendida entre 15 y 20 metros, los aparatos que serán necesarios para

1 compañía de 100 hombres, ó un equivalente igual.	1 filtro de 12 bujías.
2 compañías de 100 hombres, ó un equivalente igual.	1 filtro de 25 id.
1 batallón, ó un equivalente igual.	} 2 filtros de 25 id. ó 1 filtro de 50 id.
1 regimiento, ó un equivalente igual.	

(1) F. COREIL: *L'eau potable*.

Se hace indispensable tener de reserva algunos aparatos por si acaso ocurre alguna avería á los que están funcionando, ó por si por una causa cualquiera se aumenta el efectivo de tropas en los cuarteles.

Limpieza y esterilización de los filtros.

Según queda dicho, uno de los principales factores del buen funcionamiento de los filtros, es la limpieza diaria y la esterilización periódica. Son operaciones indispensables, no sólo para conservar un rendimiento constante, sino para oponerse á que las bacterias patógenas invadan la masa de la materia filtrante y hagan que la filtración sea una práctica más perjudicial que útil.

El limpiador mecánico de O. H. André es un aparato (fig. 2) compuesto por un tubo horizontal *T* del cual arrancan tubitos verticales *t*, los cuales se introducen por entre los círculos concéntricos de metal, donde van sujetas las bujías, asemejándose á una especie de peine.

Estos tubos *t*, cerrados por su parte inferior, llevan practicados en toda su altura una serie de pequeños taladros de forma circular, y van además armados con dos frotadores *f* de caucho en forma de Y, cuyas pequeñas ramas están en contacto alternativamente con la superficie exterior de las bujías.

El eje de este aparato lo forma un tubo vertical que entra á frotamiento dulce en el del filtro, y llega hasta tocar el plato del fondo. Lleva en su extremo superior un tornillo helicoidal que atraviesa una tuerca sujeta á la tapa del aparato filtrante, terminando por una manivela *M*, la cual con su movimiento imprime al limpiador uno de rotación y otro vertical ascendente y descende.

Cuando el tubo central está en contacto con el plato del fondo, el agua penetra en él libremente á través de unas ranuras, invade el tubo *T* y se escapa á manera de surtidores por los orificios abiertos en los tubos verticales *t*; si por el contrario se encuentra en la parte alta de su curso, posición normal durante el funcionamiento del filtro, el agua asciende por el tubo central penetrando por el orificio inferior y se vierte en el depósito.

Se comprenderá fácilmente el funcionamiento del limpiador con la descripción que se acaba de hacer del aparato, mas antes de entrar en acción, es necesario suprimir la presión en el interior del filtro, para lo cual habrá necesidad de cerrar el grifo *E* de admisión del agua y mantener abierto el *V* hasta tanto que se note que la salida del líquido no se verifica de una manera violenta; se cierra entónces y se da entrada al aire por el registro *R*, con lo cual se establece la presión atmosférica en el interior del filtro.

En este estado se dan vueltas á la manivela *M*, y los frotadores tocando sucesivamente los distintos puntos de la superficie exterior de las bujías, las limpian de todas las impurezas á ella adheridas, de las cuales se carga el agua que aun queda en el interior del filtro, á la que se le da luego salida por el tubo *V*, sin dejar de mover la manivela, con el objeto de impedir la formación de un nuevo depósito en la superficie filtrante.

Después de esta operación se abre la llave de admisión *E*, y los frotadores completan la limpieza auxiliados por los chorros de agua, que saliendo violentamente por los orificios de los tubos *t* chocan con fuerza contra las bujías.

La limpia resulta más perfecta cuando se han introducido en el depósito del filtro pedacitos de corcho, los cuales, á consecuencia del movimiento irregular impreso al agua por el limpiador, son arrastrados en distintas direcciones, dando en todos sentidos contra las bujías, produciendo igual efecto que un cepillado. Con el objeto de impedir que se escapen por el tubo *V* se le adiciona una rejilla de alambre.

La experiencia ha demostrado que si se recubre la superficie de las bujías de un polvo inerte muy fino, impide la formación de depósitos adherentes, facilita la limpia y hace al mismo tiempo el oficio de clarificador. Este polvo, que puede ser de arena silícea, se introduce mezclado con agua por el orificio *R*, y con el objeto de operar mejor la distribución se dan unas vueltas con el limpiador.

Estas limpias deben efectuarse dos veces cada día, una por la mañana y otra por la noche, con doce horas de intervalo.

En ciertos casos en que las aguas arrastran en disolución principios adherentes ó mucilaginosos, cuyos depósitos en la superficie de las bujías disminuyen progresivamente el rendimiento apesar de las limpias diarias á que se sujeta al filtro, habrá necesidad de recurrir á un lavado especial, el cual se efectuará de tiempo en tiempo, que la práctica se encargará de fijar.

Consiste en echar por el orificio *R*, después de haber suprimido la presión en el interior del filtro, de 30 á 35 gramos de cenizas de madera bien pulverizadas, ó también unos 25 gramos de carbonato de potasa en polvo, dar unas cinco ó seis vueltas con la manivela, vaciar después el depósito y continuar luego la limpia como de ordinario.

Otro de los cuidados de gran importancia que hay que tener con objeto de que la filtración no sea ilusoria, es la observancia asidua del estado de conservación de las bujías.

Ya se ha dicho que la pasta de que se componen es bastante frágil, y están, por lo tanto, muy expuestas á que con las limpias diarias, ya

sea por mover con demasiada rapidez la manivela del limpiador, ó por falta de cuidado, se fracturen algunas bujías. La más pequeña rajadura, por imperceptible que sea, es causa de que la depuración á que se sujeta al agua sea completamente nula.

Para ello se suprime primeramente la presión interior, y enseguida se inyecta aire por el tubo *F'* de salida del agua filtrada por medio de un fuelle. Si alguna de las bujías estuviese quebrada, se escaparía el aire por los intersticios de la fractura, y produciría pequeñas burbujas, fáciles de observar desde unas aberturas que tapadas por un cristal existen en las paredes verticales de la caja del aparato. Entonces se levanta el colector *C* destornillando la tuerca *e* y se obtura la tetilla correspondiente á la bujía rajada por medio de un tapón, ó se cambia por otra.

Este es el mejor modo de proceder, y después de un atento exámen, es fácil determinar cuál es la bujía que se halla en mal estado.

Si levantado el colector *C* quisiéramos averiguar la bujía averiada, observando la salida del agua por las tetillas que las sujetan, podríamos incurrir en engaños creyendo que están todas en buen estado, al ver que la cantidad de líquido que sale es igual en todas, más puede ser tan ténue la fractura que no aumente lo más mínimo el paso del agua á través de ella.

Además de las limpieas diarias que se han descripto, es indispensable que cada cinco ó seis meses se efectúe una esterilización completa del aparato filtrante, pues si bien es cierto que la infiltración de micro-organismos en las paredes de las bujías se atenúa notablemente con dichas limpieas, no es tan radical el remedio que no se escapen algunos micróbios y penetren en el interior de la masa filtrante, los cuales es necesario destruir antes de que se multipliquen.

Se ha observado que la mayor parte de ellos mueren antes de llegar el agua á alcanzar una temperatura de 50 grados centígrados: á 90 son ya extremadamente raros y á los 100 grados las bacterias patógenas están en general casi todas destruidas y los más pequeños micro-organismos que subsisten son inofensivos.

De las experiencias que en 1884 realizó el Dr. Miquel, se ha deducido que á los 100 grados decrece notablemente la cantidad de micro-organismos contenidos en el agua, y si la ebullición se mantiene durante algún tiempo, quince ó veinte minutos, dicha destrucción se hace en la proporción de 995 por 1000.

Para efectuar la esterilización de los filtros, se recurre á estos medios, lo que se consigue introduciendo al aparato, abiertos todos los grifos, en un depósito que contenga bastante cantidad de agua para que lo llegue á cubrir, la que se hace hervir por espacio de un cuarto de hora.

Mas en general llevan los filtros Chamberland una disposición particular, mediante la cual se puede colocar una hornilla entre el trípode que sostiene el aparato, y se hace hervir el agua que previamente se ha dejado en el interior del depósito. Para ello se suprime la presión, se cierra la entrada del agua, se vacía el filtro hasta que el nivel del líquido llegue aproximadamente á las dos terceras partes de su altura y se levanta la tapa ó se abre solamente la chapa *R*. Entonces se quita el colector y se substituye por la hornilla, calentando el agua hasta conseguir la ebullición, la cual se mantiene por espacio de unos veinte minutos.

Si se pudiera disponer de una estufa de desinfección se podría aprovechar para la esterilización de los filtros.

Cámara de aparatos y organización del servicio.

Los aparatos destinados á la filtración de las aguas destinadas á la bebida, será conveniente establecerlos en locales construidos exprofeso, situándolos en los patios de los edificios, para conseguir con ello la mayor presión posible en el líquido.

Su planta será rectangular, de $3,50 \times 2,25$ metros á lo sumo, y se les dará una altura de 3 metros. Contíguo á la cámara de aparatos se construirá otra, que podrá convertirse en un simple cobertizo, destinado á la distribución del líquido filtrado.

Se podrá emplear para la construcción de estos locales, la mampostería de ladrillo, con mortero de cemento, revocando los muros interior y exteriormente con igual clase de mortero, estucándolos después en frío para conseguir la mayor impermeabilidad posible. La cubierta sería conveniente que fuera de cemento armado, y en su defecto se emplearán viguetas doble **T** de acero ó hierro laminado, volteando sobre ellas bovedillas tabicadas de dos gruesos de rasilla, rellenando los riñones con cemento y sentando encima un piso de azotea de tres gruesos, siendo el último de rasilla recortada.

El piso de este local se construirá de hormigón fino de 0,10 metros de espesor, dándole la pendiente necesaria para la fácil salida del agua procedente de las limpias del filtro y de los demás aparatos. Esta será conducida á la cloaca por medio de tubos de fundición ó por una pequeña atarjea, la cual deberá tener en su comienzo un sifón de cierre hidráulico, cuya boca será tapada lo más herméticamente posible, y se conservará de esta manera mientras no haya necesidad precisa de abrirla para la evacuación del agua.

Las ventanas se abrirán lo más alto posible del suelo, á 2,50 metros,

deberán ser de pequeñas dimensiones y poco numerosas, las suficientes para proporcionar la cantidad de luz necesaria para que puedan efectuarse las operaciones que requieren los aparatos. Irán provistas de postigos que se cerrarán siempre que se abandone el local.

En el caso en que el agua provenga de un pozo ó aljibe, y sea necesaria la instalación de un depósito para recogerla antes de entrar en el filtro, para dotarla de la presión de que va desprovista, se podrá situar en la azotea de la caseta. Podrá ser de cemento armado, sistema Monier, y será conveniente taparlo inmediatamente después de haberlo llenado.

Como sea que en general los muros de los cuarteles están infiltrados de gérmenes nocivos, se construirá en lo posible la cámara de aparatos completamente aislada, teniendo la precaución, sobre todo en los climas calurosos, de alejarla de los muros de fachada más expuestos al sol.

Si esto no fuera posible y tuviera que adosarse el local á uno de los muros de fachada, se procurará que sea de los que miran al Norte, el cual se picará perfectamente y revocará con mortero de cemento. Sería muy conveniente que se levantara un tabique á una distancia de 0,10 á 0,15 metros de dicho muro, con objeto de aislarlo mejor de la cámara de aparatos. Débese además tener la precaución en este caso, de alejar la caseta lo más posible de las ventanas ya existentes en el edificio, con objeto de evitar que los soldados puedan llenar su cubierta de inmunancias.

Dada la capacidad del colector de que están dotados los filtros, se comprenderá fácilmente la necesidad de enlazarle con depósitos especiales donde se vaya acumulando el agua filtrada para cuando sea precisa la distribución en las compañías.

Estos depósitos serán cilíndricos, de plancha galvanizada exterior é interiormente y de cierre lo más hermético posible y se dará entrada al aire dentro de ellos por medio de un sifón esterilizador.

Su capacidad dependerá del número de bujías que monte el filtro; así, tendremos que para un aparato de seis bujías, que como es sabido, á la presión de 20 metros de agua rinde en veinticuatro horas 154 litros, bastará que el depósito tenga una capacidad de 80 litros, en atención á que se han de vaciar dos ó más veces al día. Para un filtro de 12 bujías se pondrá por igual razón un depósito que pueda contener 150 litros; para uno de 25 bujías la cabida correspondiente será de 330 litros y para el filtro de 50 bujías le correspondería un recipiente de 660 litros de capacidad, pero sería más conveniente el uso de dos depósitos de 330 litros cada uno, comunicándolos inferiormente por medio de un tubo.

El filtro y el depósito irán montados sobre un armazón hecho con

hierros **T**, que levante al segundo aparato unos 0,50 metros del piso de la caseta, y como que el tubo de salida del agua purificada del colector del aparato filtrante debe enlazarse con la parte alta del depósito, resultará aquél algo elevado para que pueda llegarse con la mano á la manivela del limpiador, y se hará por lo tanto preciso adicionar al citado armazón una escalerilla de hierro, que termine con una pequeña plataforma con el objeto de poder efectuar las limpieas diarias y demás manipulaciones con todo desahogo.

El tubo de salida del depósito de agua filtrada atravesará el muro de la caseta y terminará en la cámara de distribución con un grifo de metal cogido por una brida de hierro que se empotrará en dicho muro.

Durante los fuertes calores se rodeará á los filtros y depósitos, de telas humedecidas, para mantener en lo posible la temperatura del agua encerrada en estos aparatos sensiblemente igual á la de la canalización.

En los climas crudos donde sean de temer las heladas, se les cubrirá por una camisa de madera, y si esto no bastara para remediar aquel daño, se hará precisa la instalación en el interior del local de unos mecheros de gas, para que en la habitación se mantenga una temperatura de unos 10 á 12 grados centígrados.

Cada compañía deberá tener un depósito de hierro galvanizado interior y exteriormente, con tapadera hermética y sifón esterilizador de entrada de aire, donde se tendrá el agua destinada al inmediato consumo. Su cabida será la suficiente para que pueda encerrar el líquido necesario para poder abastecer á todos los individuos durante una sola comida.

Estos depósitos se colocarán en nichos, que se puedan cerrar, y únicamente saldrá al exterior el grifo de toma. A ser posible, estos nichos se abrirán en lugar cerca de los dormitorios de tropa, pero fuera de ellos. En los cuarteles de reciente construcción, se colocarán en los comedores.

El transporte del agua á estos depósitos de compañía, se hará por medio de tinajas vidriadas interiormente, las cuales se irán á llenar por los individuos nombrados para este servicio, en la cámara de distribución, cuidando especialmente de que no introduzcan los dedos, ni toquen con las manos los bordes de las mismas.

El sargento de semana cuidará de que nunca falte agua filtrada para el consumo de la compañía. Las horas de extracción en la cámara de distribución, serán: al toque de diana y al de compañía para la repartición de los dos ranchos. Fuera de ellas no se deberá permitir, salvo algún caso especial, que se abra el grifo de la cámara de distribución, para lo cual podrá ser éste de tal naturaleza que para que mane agua

sea preciso atornillarle una manivela, que estará en poder del oficial de guardia. La distribución deberá hacerse en presencia del sargento de guardia, para que impida á los aguadores que manoseen la boca del grifo y cuide de que no se desperdicie el agua filtrada.

Tanto los depósitos de compañía como las tinajas, tendrán que sufrir semanalmente una esterilización por medio del agua hirviendo.

Los médicos del regimiento deberán asegurarse con frecuencia de la buena calidad del agua filtrada por medio de ensayos. De no poder practicar por falta de medios un análisis bacteriológico de la misma, se tratará solamente de descubrir la cantidad de materia orgánica que contenga, así como la de nitritos y amoníaco que encierra, pues los tres datos reunidos dan indicaciones bastante precisas para poder juzgar la riqueza bacteriológica de un agua.

A los médicos corresponderá, por lo tanto, ordenar la esterilización de las bujías y demás aparatos, en vista del resultado obtenido por dichos análisis.

JOSÉ FERRÉ.

BIBLIOGRAFÍA.

La guerra en Sud África.—SUS CAUSAS Y MODO DE HACERLA, por A. CONAN DOYLE, autor de la «Gran guerra boer».—Traducido directamente del inglés por FERNANDO DE ARTEAGA Y PEREIRA.—Hon. M. A., Oxford.—Imprenta de Antonio Marzo, calle de las Pozas, núm. 12.—Madrid.—1902.—Tomo en 4.º de 14 por 21, de 156 págs.

No es este libro una historia de la guerra anglo-boer, sino un escrito de propaganda en favor de la humanidad con que se han conducido los ingleses en su reciente lucha, y en ese concepto se ha traducido al español y á otros varios idiomas: por estas causas le concedemos mayor atención.

Comenzaremos por manifestar, que después de su atenta lectura, el efecto que en nosotros ha producido es por completo contrario al que su autor se propuso, y que si antes teníamos la creencia de que en la guerra anglo-boer se había conducido Inglaterra no muy correctamente, ahora abrigamos la convicción de que casi todo cuanto la prensa europea, y en especial la alemana ha referido de los horrores de los campos de concentración, quema de casas de labor, etc., etc., ha sido realmente cierto.

Para poder apreciar al boer, es preciso conocer su pasado, y á esto dedica el autor el capítulo primero, en el que se lamenta de la excesiva benignidad de los ingleses que primero por derecho de conquista en 1806, y luego por virtud de la enorme suma de seis millones de libras, adquirieron los títulos de propiedad de esa finca que, hacia mediados del siglo pasado, se convirtió en la República del Transvaal, el Estado libre de Orange y la Colonia inglesa del Cabo. Hace la historia de las tres, y justifica la anexión del Transvaal en 1877 en los siguientes términos:

«Por mucho que se repita, nunca se repetirá bastante que en esta anexión, punto de partida de todos nuestros disgustos, la Gran Bretaña, sean cualesquiera las equivocaciones que haya cometido, no podía haber obrado con la mira de un interés egoísta, porque no había minas del Rand en aquellos días, ni había en aquel país nada con que tentar al más codicioso: un Tesoro exhausto y dos costosas guerras con los naturales eran toda la hacienda de que entramos en posesión. Se

consideró honradamente que el país se hallaba en un estado demasiado perturbado para gobernarse á sí mismo, y que, por su debilidad, era un escándalo y un peligro para sus vecinos y para sí propio. Nada hubo de sórdido en aquella acción, aunque pudiera ser prematura é imprudente, y hay cierta razón para creer que, si se hubiera diferido entonces, se hubiera realizado más tarde á petición de la mayoría de los habitantes.»

La sublevación de 1880, con la famosa derrota de Majuba Hill, calificada de simple escaramuza: *la rendición del gabinete de Gladstone, acto el más pusilánime ó el más magnánimo de la historia contemporánea*: el convenio de Pretoria (1881): el gobierno de Krüger y el tratado de Lóndres, son examinados á continuación, con un espíritu de exclusivismo que no resiste á la crítica más benévola.

La causa de la cuestión, titúlase el capítulo segundo: 700.000 libras esterlinas es, según un presupuesto moderado, el valor del oro en los yacimientos del Transvaal, que hasta el año 1886 no se supo con certeza que se extienden 30 millas al Sur de la capital; funesta desgracia que ha dado origen á que se crea que la causa de la guerra ha sido el dinero. La incursión del doctor Jameson, lugarteniente del célebre Cecil Rhodes, hecha con 500 hombres de la policía de á caballo de la Chartered Company, y sin la intervención, según el autor, del no menos conocido Mr. Chamberlain y las quejas de los Uitlanders son seguidamente examinadas, reconociendo que el presidente (Krüger) se portó respecto á los invasores con generosidad, y se mostró más severo con los presos políticos de Johannesburg; que si al fin se levantaron fué *de una manera alicaida*.

Las negociaciones entre el doctor Leyds y Mr. Chamberlain acerca de la existencia ó no existencia de la soberanía y los acontecimientos preliminares de la guerra, son tratados en el capítulo tercero, y en él se asombra de que las dos repúblicas se aprestasen á la lucha, pero no se extraña de que Inglaterra fuera elevando gradualmente la guarnición del Natal, parte con tropas europeas, parte con fuerzas de la India; y no debían ser tan moderados los preparativos de los ingleses, cuando en septiembre del 99 contaba con 22.000 hombres en el Sud de Africa, y tenía 10.000 prontos á embarcar. Por otra parte, el autor incurre en palmaria contradicción, al decir «que ni el gobierno ni el pueblo inglés desean una autoridad directa en el Sud de Africa: su interés es que reine la prosperidad en esos Estados y que no haya necesidad en ellos de la presencia del uniforme de Inglaterra»: para añadir poco después, «que debemos felicitarlos de nuestros desastres por habernos librado de perder aquella gran provincia, que situada entre la Gran Bretaña, la India y Australia, debe considerarse como la piedra angular del arco del Imperio», metafórica frase que no se hermana con la primera.

Examinanse, en el siguiente capítulo, *algunos puntos* y de ellos se deduce que ni Mr. Chamberlain quería la guerra ni ésta fué una guerra de capitalistas maquinada por *promovedores de Compañías* y por judíos: ni la Gran Bretaña deseaba las minas, ni los ingleses rehusaron el arbitraje; y hay que reconocer que sus razones no son nada convincentes.

Las primeras negociaciones de paz (téngase presente que el libro lleva la fecha de enero de 1902) van expuestas á continuación; y sigue en el capítulo séptimo (*Quema de las casas de labor*) entonando un himno á los humanitarios sentimientos del soldado inglés, y aunque reconoce que el artículo 50 del tratado de La Haya se opone á que se castigue á las poblaciones de un modo general por actos individuales, también es cierto que esas medidas disciplinarias *las piden imperativamente las necesidades de la guerra*: no estaba aun firmado aquel tratado y aunque hubiera habido que violarlo, es *argumento más fuerte el de la propia conservación*. El castigo, añade, fué una *cruel injusticia, pero también entre los castigados habría algunos mercedores*. (Y que vengan tratados de La Haya.)

Pasaremos como sobre áscuas por el capítulo séptimo (*Campos de concentración*): causa horror, á pesar de cuantas atenuantes pone, recordar que hubo hasta 100.000 albergados en ellos, con escasa alimentación, faltos de agua, terriblemente castigados por una grave epidemia de sarampión, y á pesar de cuantos esfuerzos se hagan no se borra fácilmente la impresión del siguiente párrafo que literalmente copiamos, no sin hacer constar que lo que anteriormente decimos está también tomado del libro de que se trata.

«Sea como sea, no podemos negar que la causa de la aparición del sarampión fué el haber recogido nosotros á las mujeres y á los niños en los campos; pero ¿por qué

los recogimos en los campos? Porque no podíamos dejarlos en campo abierto. ¿Y por qué no podíamos dejarlos en campo abierto? Porque les habíamos destruído los medios de subsistencia. ¿Y por qué les habíamos destruído los medios de subsistencia? Para embarazar las operaciones de las partidas enemigas. Así es que al fin de cada tragedia nos vemos obligados á volver los ojos al origen de todas ellas y hacer comprender que la nación que persiste en una inútil guerra de guerrilla, prepara muchos trabajos al enemigo, pero labra también su total ruina.»

El soldado inglés en Africa: otros cargos contra las tropas inglesas y el otro aspecto de la cuestión son los títulos de los tres siguientes capítulos: los hechos que cita prueban en todo caso que hay soldados ingleses de sentimientos muy humanitarios y boers poco caritativos, pero no destruye la *leyenda* según la que se invierten los términos de la cuestión.

Respecto al uso de balas expansivas y explosivas «bien pudiera ser que *algunos* cazadores de la columna de Rodesia tuviera *algunas*» pero «se ha hecho lo posible por excluirlas de la línea de fuego» aunque «debe reconocerse que hubo *algun* descuido en permitir que se enviaran al teatro de la guerra.»

Después de todo y «en rigor, la bala expansiva no es contraria á la Convención de La Haya, y los representantes de los Estados Unidos y de la Gran Bretaña sostuvieron decididamente esta doctrina. No puedo menos de pensar que al adoptar esa opinión aquellas dos ilustradas y filantrópicas naciones obraron mal aconsejadas; pero como aquellas estipulaciones eran, naturalmente, obligatorias tan sólo para las potencias que las habían firmado, claro está que en combates contra desesperados salvajes podía emplearse aquella bala, única que podía parar al hombre.»

Por fin y para terminar copiaremos uno de los últimos párrafos del libro en cuestión.

«Se me ocurre á mí, y es una proposición que hago con desconfianza, que sería medida prudente y práctica formar un «Boer Reservation» (Centro reservado para los boers) en los distritos septentrionales del Transvaal (Watersberg y Zoutpansberg), y que vivieran allí como los basutos viven en el Basutoland, ó los indios en el territorio indio, ó como los habitantes de uno de los protectorados de la India, garantizándoles, en tanto que permaneciesen en paz bajo la bandera inglesa, completa protección contra las invasiones del minero ó del especulador, y que hiciesen allí la vida que quisiesen á su gusto, con una sencilla forma de autonomía, suya propia. Allí podrían hacer su morada esos hombres irreconciliables, que nunca podrán rozar sus hombros con los de ningún inglés; y las colonias inglesas serían tanto más fuertes por haber puesto en cuarentena á aquellos que con su animosidad podrían contagiar á sus vecinos. Tal estado no podría ser una gran fuente de peligro, puesto que retendríamos en nuestras manos todos los caminos por los cuales les pudieran llegar armas. Ya sé que el Watersberg y el Zoutpansberg no son lugares de residencia muy de desear; pero la cosa sería voluntaria y nadie que no quisiese ir necesitaría ir allí. Sin un plan como éste ú otro semejante, el Imperio carecerá de válvula de seguridad en Sud Africa.»

Nunca con más razón que ahora podrá emplearse la manoseada frase de «huelgan comentarios.»

REVISTA MILITAR.

Enseñanzas de la guerra anglo-boer.—Gastos de la triple alianza.



Es un notable estudio titulado *Algunas enseñanzas de la guerra del Transvaal*, que publica la *Revue de la Armée belge*, extractamos lo que sigue, que se refiere únicamente á la infantería.

«El fusil moderno, con su gran alcance, su gran rapidez de tiro y su pólvora sin humo, ha cambiado las bases venerables de la táctica. En la guerra del porvenir, la tropa que mejor tire y la que mejor se cubra, tendrá la victoria. En la

misma proporción en que ha aumentado el alcance de las armas, será preciso aumentar las distancias á las cuales se han de desplegar las tropas y disminuir el frente de las unidades. Y como quiera que las distancias se han de franquear más rápidamente, la infantería moderna deberá ser excesivamente móvil. Mientras que en las guerras pasadas una ofensiva enérgica conducía á la victoria, en las futuras, llevará á un desastre. Lo que proporcionará el triunfo, independientemente del número y del valor personal, será la superioridad en las marchas, la excelencia de la educación de los soldados y su mayor movilidad.

»Para llenar estos fines es preciso reducir los efectivos de las divisiones actuales, que son demasiado pesadas, en hombres y en impedimenta, y formar el cuerpo de ejército de tres nuevas divisiones, dos pesadas y una ligera. Esta división ligera estaría formada por seis batallones de infantería, una compañía de ciclistas, dos regimientos de caballería de cuatro escuadrones, armados de carabinas, cuatro baterías de cañones de tiro rápido de pequeño calibre, una compañía de zapadores montados y, por último, un tren ligero y móvil.

»El cometido de estas divisiones ligeras, sería ampararse en primera línea de las posiciones ventajosas, ocupándolas de modo que se favorezca el despliegue de las tropas amigas, impidiendo el del contrario. La guerra sud-africana ha demostrado que la superioridad numérica no juega el principal papel, y que la ventaja de la posición equivale á la del número. Es importantísimo ampararse en estas posiciones, ocupándolas fuertemente, lo que será factible desde el momento en que se esté en posesión del sitio ó lugar indicado.

»Otro punto sobre el cual se debe llamar la atención, es la tendencia, que predominará en las guerras futuras, de extenderse todo lo posible en anchura, disminuyendo la profundidad, lo cual se concibe por la necesidad de cubrirse y de ofrecer al enemigo el minimum de blanco. Los campos de batalla serán, pues, desmesuradamente extensos, y el aumento de movilidad de las tropas, en especial de la infantería, deberá ser el objeto primordial que se procurará lograr.

»Lo dicho respecto á la disminución del efectivo de una división es aplicable al escuadrón y á la compañía. Una compañía de 100 hombres, es suficiente. Con un efectivo de 250, cada oficial debe mandar 60 ó 70. ¿Qué oficial podrá retenerlos á su alrededor, comprobar las alzas, indicar el punto que deben batir, etc., cuando precisamente se recomienda la diseminación? ¿Cómo podrá dirigirlos en la retirada, que es el movimiento más difícil del combate moderno? ¿De qué modo hará sentir su influencia personal? Durante el combate, el oficial mandará á lo más 30 hombres.

Los deberes de un oficial en la guerra moderna son grandes y penosos: le hace falta tanto valor, como inteligencia. Debe, desde luego, saber apreciar las distancias, lo mismo el subalterno de infantería que el de caballería, que á menudo tendrá que combatir á pie, y esto no es cosa tan fácil como parece, antes bien necesita un largo aprendizaje. El que mande la compañía tiene á su cargo la determinación del modo de extender la fuerza, procurando que cada hombre esté protegido.

»Las formaciones en dos filas son perfectamente ilusorias: en el ataque, cada hombre avanza sin preocuparse de su vecino: los ataques á la bayoneta serán cada vez más raros.

»Mantener constantemente la disciplina del fuego: tal es el principal deber del oficial subalterno: para esto es preciso que el soldado no tire jamás sin mirar. Los fuegos por descargas y los fuegos á la voz, quitan la libertad, tan necesaria para sacar provecho del disparo y no solamente el soldado debe en tiempo de paz, y aun después de haber cumplido su tiempo de servicio, ejercitarse en el tiro

al blanco, mientras es reservista, sino que el mismo oficial debe ser un buen tirador, y sobre todo debe saber apreciar las distancias con precisión.

»Los ejércitos ocuparán, en las guerras del porvenir, un frente inmenso, acaso de kilómetros; la batalla durará mucho más tiempo que otras veces y se transformará en una serie de combates aislados: el jefe, á la vez que se esforzará en mantener su línea, buscará el punto débil del adversario para romperla. Los boers han usado frecuentemente de una estratagema que, no por ser de antiguo conocida, ha dejado de darles buenos resultados; nos referimos á la retirada fingida para atraer al enemigo á terreno favorable. Hay que prever esta contingencia.

»Las formaciones profundas se evitarán en la zona eficaz de los fuegos, porque la artillería, que no produce efectos en las formaciones diseminadas, logra indiscutibles resultados en las columnas de ataque. Los reglamentos deben dejar cierta autonomía al jefe; deben ser algo elásticos y en ellos no se debe olvidar que el hombre no es una máquina, sino un ser que raciocina. La carencia de toda iniciativa, la ejecución literal de las ordenes, la obediencia pasiva, solamente conducen á desastres, y los ingleses han sido víctimas de tales errores en más de una ocasión. La supresión casi total de los ataques á la bayoneta hace menos importante el papel que en otro tiempo tenían las grandes reservas, que en un momento preciso decidían la suerte de las armas.

»Mejor papel pueden representar, reemplazando á las tropas combatientes; esas fuerzas de refresco deben ir á relevar á las otras aprovechando la oscuridad de la noche, y no obstante el hecho innegable de que durante la campaña anglo-boer apenas han ocurrido encuentros de noche, es muy probable que ocurran, y una sorpresa en estas condiciones será fatal.

»Dado el alcance del fusil moderno, que puede matar aún á los 2500 metros, los regimientos y brigadas de reserva deben desplegarse, si no encuentran medio de cubrirse.

»¿Deben atrincherarse las tropas? Hay razones en pró y otras en contra. Los atrincheramientos exigen tiempo; el soldado en la trinchera pierde valor y energía, la mano que maneja la pala, tira mal. En la ofensiva, perjudica la trinchera; en cambio en la defensiva favorece al soldado.

»No hay que exponer inútilmente á las tropas: una fuerza diezmada por el fuego, está desmoralizada y no es posible llevarla hacia delante, mientras que es relativamente fácil lanzar al ataque á unos soldados que están ignorantes del peligro. No es tan sencillo como parece levantar á los hombres que están tendidos y á cubierto del fuego enemigo, y á veces se sufren con este motivo grandes decepciones.

»En la elección de las posiciones, si hay colinas se ocupará el pie de ellas y no la cresta, para evitar que seduzca la retirada á cubierto de los fuegos. En los bosques, tan solo se ocupará el lindero. No se dejará á los soldados guarecerse en los grupos de árboles, porque forman excelentes objetivos y en sus inmediaciones es donde caen heridos más hombres: tal ocurrió en Magersfontein. Hay que enseñar en tiempo de paz, al soldado, á distinguir los abrigos que realmente protegen y los que son ilusorios ó perjudiciales.

»La experiencia ha demostrado igualmente que es bueno abandonar momentáneamente, corriéndose á la derecha, á izquierda ó hacia delante, un paraje violentamente batido por el contrario. Los boers en el combate de Rietriver, desde que hacían fuego con dos piezas que tenían á la derecha de su línea, se movían en un círculo de 200 metros de radio para evitar la granizada de balas que inmediata-

mente después del estampido caía sobre ellos. No se olvide que á grandes distancias un hombre aislado forma un objetivo imperceptible.

»Los ingleses al principio tiraban como en un campo de maniobras: la primera fila, de rodillas, la segunda, de pie. El oficial indicaba la dirección del fuego por medio del sable, después daba la voz ejecutiva. No tardaron en abandonar esta táctica de *opereta*. El tiro de rodillas es detestable: se muestra al enemigo la parte del cuerpo que más se debe resguardar; si se quiere que el soldado manibre con provecho, enséñesele á tumbarse y á correr.

»Hay que huir de las localidades, casas, fincas rústicas, etc., como de la peste. La práctica enseña que son hermosos blancos para la artillería y que los combates en aquéllas son los más mortíferos. Una posición ideal es la que ofrece un campo raso, despejado á derecha é izquierda para descubrir desde lejos al enemigo, y teniendo detrás una ligera pendiente que pueda servir de abrigo. Semejante posición vale por un cuerpo de ejército: tal era la de Mengersfontein, donde Cronje hubiera podido defenderse con buen resultado con sus 8000 hombres contra 60.000 ingleses, si no hubiera estado completamente ciego (1).»

*
* *

Con motivo de haberse renovado por doce años la triple alianza, da un periódico alemán los siguientes datos, concernientes á los gastos de las naciones que la forman.

	Riqueza nacional	Deuda de los Estados
	francos	francos
Alemania..	201.000.000	622.208.865
Austria..	103.000.000	693.277.916
Italia.	79.000.000	685.519.650
	Gastos totales	Gastos para el ejército y la marina
	francos	francos
Alemania..	5.072.050.000	1.020.402.887
Austria..	2.932.893.821	477.185.727
Italia.	1.748.118.772	360.000.000

Por lo tanto, los gastos militares son:

En Alemania.	el 21,23 por 100 de los gastos totales.
En Austria.	el 19,97 por 100 »
En Italia.	el 16,27 por 100 »

El ejército de tierra solamente emplea:

En Alemania.	el 16,23 por 100 de los gastos totales.
En Austria.	el 14,78 por 100 »
En Italia.	el 14,43 por 100 »

Si se toma el número de habitantes como base de la comparación, cada habitante paga para el ejército de tierra solamente:

En Alemania.	15 francos, 83 para una población de	52.279.901 almas.
En Austria.	10,49 » »	44.288.587 »
En Italia.	5,50 » »	31.667.946 »

(1) Traducimos literalmente las palabras del autor, aunque no estamos de completo acuerdo con él.

Para el ejército y la marina juntos, paga cada habitante:

En Alemania. . .	19,52 francos.
En Austria. . . .	11,54 »
En Italia.	11,19 »

Al hacer estos cálculos téngase en cuenta que la parte que á cada habitante corresponde en la riqueza nacional es:

En Alemania. . .	3,90 francos.
En Austria. . . .	2,50 »
En Italia.	2,50 »

Y teniendo esto en cuenta cada uno paga para el ejército de tierra solamente:

En Alemania. . .	el 0,38 por 100.
En Austria. . . .	el 0,38 por 100.
En Italia.	el 0,30 por 100.

Todas estas cifras son dadas, según parece, por el Estado Mayor italiano, á quien también pertenecen los siguientes datos estadísticos que completan los anteriores.

Los presupuestos del ejército son actualmente:

En Alemania. . .	827,5 millones de francos.
En Austria. . . .	433,5 »
En Italia.	239 »

Con estos recursos han sostenido durante estos últimos diez años los siguientes efectivos, como término medio:

Alemania.	562.187 hombres.
Austria.	350.657 »
Italia.	211.388 »

El gasto medio por hombre (incluyendo los oficiales) es de 1.042,80, 1.008,10 y 966,50 francos en las respectivas tres naciones.

Por cada 1000 hombres hay 43 oficiales en Alemania, 62 en Austria y lo mismo en Italia.

El efectivo medio de caballos es de 96.298 (16 por 100 hombres) en Alemania, 58.864 (17 por 100 hombres) en Austria y 45.695 (21 por 100 hombres) en Italia.

Finalmente, el número de cañones es:

En Alemania. . .	3444 (6 por 1000 hombres).
En Austria. . . .	1048 (3 por 1000 hombres).
En Italia.	872 (4 por 1000 hombres).

CRÓNICA CIENTÍFICA.

Hipótesis nueva acerca de la electricidad.—Resistencias eléctricas de alambre para probar las instalaciones eléctricas.—Nuevos carbonos para arcos voltaicos.—Estudio sobre las paradas, por medio del freno, de los automóviles.—Postes de madera creosotada.



TÍTULO de curiosidad extractamos del *Bulletin Scientifique de l'Université de Liège*, de mayo de 1902, una nueva hipótesis, debida á Mr. Heen, acerca de la naturaleza de la electricidad.

Según ese autor todos los fenómenos eléctricos deben atribuirse á movimientos de torbellino del éter. Las hipótesis fundamentales de la teoría de Heen, son las que siguen:

1.º Todos los cuerpos están rodeados por una atmósfera de elementos, dotados de movimientos de torbellino, á los que da el nombre de electrones.

2.º Representa cada electrón un pequeño torbellino cónico, cuya energía de movimiento es inmutable.

3.º El sentido de la rotación de los electrones superficiales es siempre el mismo.

Electrizar un cuerpo, según Heen, es orientar los torbellinos preexistentes en la superficie de los cuerpos, y la diferente orientación de los electrones produce las electricidades antiguamente denominadas positiva y negativa.

Nuestros lectores observarán que la nueva teoría viene á ser la de Maxwell y que le hará falta, como á ésta, aceptar la existencia de los inverosímiles piñones etéreos que eviten los inconvenientes que nacen de girar todos los torbellinos en un mismo sentido y chocar y rozar, por lo tanto, unos con otros, si en medio no se supone un organismo intermedio para transformar los choques y roces en simples rozamientos de rodadura.

*
* *

En las pruebas de recepción de las dinamos se acostumbra á hacer pasar la corriente por cubas llenas de agua mezclada con ácidos, bases ó sales que le dan alguna conductibilidad, en las que se sumergen placas metálicas.

Esta resistencia líquida la ha substituido M. Loppé, en las pruebas de recepción de un grupo electrógeno de 450 kilowatts, á 250 volts, y siguiendo el sistema ideado por Parks-Kucker, por alambres de hierro de 2 y 3 milímetros de diámetro, enrollados en hélices de 7 centímetros de diámetro y sumergidas en agua pura.

Esas hélices se colocan verticalmente, dentro de una caja de madera, dividida por varios tabiques en tantos compartimientos cuantas aquellas sean y el conjunto se sumerge en una cuba por la que constantemente se hace circular agua fría.

Al pasar la corriente eléctrica obran los diversos compartimientos como verdaderas chimeneas y el enfriamiento del alambre es muy enérgico.

En las pruebas realizadas por M. Loppé, se arregló el gasto del agua de modo que la temperatura de este líquido no excediera de 60º y la intensidad de la corriente en los alambres de 2 milímetros de diámetro y 26 metros de largo, era de 130 amperes y de 290 en los de 3 milímetros de diámetro y 38 de largo. La intensidad de la corriente, durante las doce horas que duraron las pruebas, permaneció prácticamente constante y no ocurrió percance alguno mientras se efectuó el experimento.

Por ensayos posteriores, ha deducido M. Loppé que es inútil gastar tanta agua como el sistema anteriormente descrito exige, y que no hay inconveniente en dejar que hierva el agua y limitarse á reemplazar la que se pierda, teniendo especial cuidado en que el empalme soldado de los alambres de cobre y hierro esté bien sumergido en el correspondiente compartimiento.

Las fórmulas que pueden servir para calcular esas resistencias de alambre de hierro son

$$I = k \frac{B}{d^2} \quad \text{y} \quad l = k_1 \frac{B}{d^2}$$

en la que I es la intensidad de la corriente en amperes, d el diámetro del alambre en milímetros, k y k_1 coeficientes que valen 49 y 8 respectivamente según Parks-Kucker, y 55,5 y 9,1 según Loppé.

*
* *

Comienza á propagarse el uso de carbones para arcos voltáicos, en cuya composición entran sales metálicas que dan á la luz tonos de diversos colores.

Parece ser que la luz emitida por los vapores metálicos formados en el arco, aumentan el rendimiento luminoso en proporciones no despreciables.

Los nuevos carbones Siemens y Halske, para corriente continua, dan una luz amarillenta, y amarilla, roja ó blanquecina los destinados á las corrientes alternativas. La intensidad luminosa de la luz dada por estos últimos es, según afirman, tres veces mayor que la obtenida con carbones ordinarios, y entre dos y tres veces cuando el alumbrado es con corriente continua.

*
* *

En Nueva York se realizaron no ha mucho una serie de experimentos, de los que da cuenta el *Electrical World*, del 13 de mayo, con objeto de determinar las distancias á que puede hacerse parar á los automóviles, por medio de los frenos de que van provistos.

Los vehículos que figuraron en el experimento fueron de especies distintas, y con objeto de establecer comparaciones tomaron parte en los experimentos, al mismo tiempo que varios automóviles, una victoria de dos caballos, un carruaje de cuatro de éstos y una bicicleta.

Los promedios de los diversos valores obtenidos en esas pruebas, son los que siguen:

	Velocidades.	Distancia de parada.
Automóviles.	12,8 kilómetros	2,75 metros
	24 »	5,80 »
	32 »	16 »
Victoria de dos caballos.	14,5 »	5,80 »
	24 »	11,25 »
Coche de cuatro caballos.	14,5 »	4,90 »
	24 »	23,60 »
Bicicleta.	15,2 »	2,43 »

*
* *

La *Electrical Review* da cuenta de un trabajo presentado por Mr. Moore á la *National Electric Light Association*, en el que se demuestra la conveniencia de preservar, por medio de la creosota, los postes de madera destinadas á soportar alambres eléctricos, cuya reposición resulta aun más costosa que su establecimiento primero.

Ese autor describe el aparato empleado por la *Augusta Railway and Electric C.^o*, para creosotar postes de ciprés, compuesto de un cilindro de acero de 32 metros de largo y 1^m,8 de diámetro, en el que se someten aquellos sucesivamente al vapor recalentado, al vacío y á la acción de la creosota bajo presión.

Desde el punto de vista económico resulta ventajosa la creosotación de los postes, porque si bien es cierto que esta operación cuesta doble del precio de aquellos, en cambio parece ser que la duración de la madera es de cuatro á seis veces mayor; pero tampoco debe olvidarse que los postes creosotados atacan la piel, son de manejo desagradable, y sobre todo, ofrecen menos resistencia eléctrica.

CUERPO DE INGENIEROS DEL EJÉRCITO.

NOVEDADES ocurridas en el personal del Cuerpo, desde el 31 de julio al 31 de agosto de 1902.

Empleos en el Cuerpo.	Empleos en el Cuerpo.
<i>Ascensos.</i>	
<i>A coroneles.</i>	
T. C. D. Andrés Ripollés y Baranda. —R. O. 25 agosto.	
T. C. D. José Abeilhé y Rivera.—Id.	
<i>A capitanes.</i>	
1. ^{er} T. ^c D. Francisco Bastos y Ansart. —R. O. 25 agosto.	
1. ^{er} T. ^c D. Enrique Mathé y Pedroche. —Id.	
<i>Cruces.</i>	
T. C. D. Antonio Ortíz y Puerta, se le concede la placa de la Real y militar orden de San Hermenegildo, con antigüedad de 11 de junio de 1893.—R. O. 2 agosto.	
C. ¹ Sr. D. Joaquín Barraquer y de Puig, id. id., con antigüedad de 13 de febrero de 1894.—Id.	
C. ^c D. Manuel Acebal y del Cueto, la cruz de id. id., con antigüedad de 31 de agosto de 1900.—R. O. 5 agosto.	
<i>Recompensas.</i>	
C. ^c D. Julio Lita y Aranda, se le declara pensionada hasta su ascenso una cruz de 2. ^a clase del Mérito Militar, blanca, y pasador, concedida por R. O. de 26 de marzo de 1901.—R. O. 7 agosto.	
C. ⁿ D. Isidro Calvo y Juana, id. id., una cruz de 1. ^a id. id.—Id.	
C. ^c D. Luis Valcarcel y Arribas, id. id., una cruz de 2. ^a , id. id., concedida por Real orden de 31 de julio de 1896.—R. O. 23 agosto.	
C. ⁿ D. Francisco Susanna y Torrents, id. id., una cruz de 1. ^a , id. id., concedida por Real orden de 26 de marzo de 1901.—Id.	
<i>Material de Ingenieros.</i>	
C. ⁿ D. Miguel Baello, se le dan las	gracias por los trabajos llevados á cabo en un cuartel de caballería de esta corte y por la reducción y estudio del proyecto y que el mérito contraído se anote en su hoja de servicios.—R. O. 8 agosto.
	<i>Escuela Superior de Guerra.</i>
	C. ⁿ D. Emilio Toro y Vila, se dispone sea baja en dicho Centro y alta en su respectivo destino, por haber terminado con aprovechamiento sus estudios y prácticas reglamentarias, y se le declarará con derecho á ocupar vacante de capitán de Estado Mayor del ejército.—R. O. 27 agosto.
	C. ⁿ D. Ricardo Alvarez y Espejo, id. id.—Id.
	C. ⁿ D. Emilio Toro y Vila, se le confiere el empleo de capitán de Estado Mayor del ejército, por haber terminado con aprovechamiento sus estudios y prácticas reglamentarias.—Id.
	<i>Supernumerarios.</i>
	1. ^{er} T. ^c D. Paulino Martínez y Cajen, pasa á esta situación por haber sido nombrado ingeniero geógrafo.—R. O. 18 agosto.
	<i>Excedencia.</i>
	C. ⁿ D. Ricardo Alvarez y Espejo, se dispone quede en situación de excedente, interin le corresponde obtener colocación.—R. O. 28 agosto.
	<i>Reemplazo.</i>
	C. ⁿ D. Ricardo Alvarez y Espejo, pasa á dicha situación con residencia en la 1. ^a Región.—R. O. 29 agosto.
	<i>Destinos.</i>
	C. ^c D. Natalio Grande y Mohedano,

Empleos en el Cuerpo.	Nombres, motivos y fechas.
	cesa en el cargo de ayudante de campo del general de división D. José Aizpurua.—R. O. 5 agosto.
T. C.	D. Francisco de la Torre y de Luxán, al ministerio de la Guerra.—R. O. 26 agosto.
C. ¹	Sr. D. José Abeilhé y Rivera, á la Comandancia de San Sebastián.—Id.
T. C.	D. Ruperto Ibáñez y Alarcón, á la Comandancia general del Norte.—Id.
1. ^{er} T. ^o	D. Francisco Manzanos y Rodríguez-Brochero, á la Comandancia de Valladolid.—Id.
C. ^o	D. José Madrid y Ruiz, á la Comandancia de Gijón.—Id.
C. ^o	D. Manuel Acebal y del Cueto, á la Comandancia de Ceuta.—Id.
C. ^o	D. Cayetano Fuster y Martí, á la Compañía regional de Baleares.—Id.
C. ^o	D. José Camps y Oliver, á la Comandancia principal de Baleares.—Id.
C. ^o	D. Luis Castañón y Cruzada, al batallón de Telégrafos.—Id.
C. ^o	D. Manuel Alvarez Campana y Alvarez, á la liquidadora del batallón mixto de Cuba.—Id.
C. ^o	D. Rafael Ferrer y Massanet, á la compañía de Telégrafos de Baleares.—Id.
C. ^o	D. Mariano Solís y Gómez de la Cortina, al 6. ^o Depósito de Reserva.—Id.
C. ^o	D. Enrique Mathé y Pedroche, al 1. ^{er} regimiento de Zapadores-Minadores.—Id.
1. ^{er} T. ^o	D. Emilio Civeira y Ramón, al regimiento de Pontoneros.—Id.
1. ^{er} T. ^o	D. Manuel Hernández y Alcalde, al 2. ^o de Zapadores-Minadores.—Id.
1. ^{er} T. ^o	D. Emilio Jiménez y Millas, á la compañía de Aerostación.—Id.
C. ¹	Sr. D. Luis de Urzáiz y Cuesta, se dispone que además de su destino en el ministerio, desempeñe el cargo de comandante exento de ingenieros de Buenavista.—R. O. 28 agosto.

Empleos en el Cuerpo.	Nombres, motivos y fechas.
<i>Matrimonios.</i>	
C. ^o	D. Ricardo Alvarez y Espejo, se le concede Real licencia para contraer matrimonio con doña Enriqueta Esteban.—R. O. 3 agosto.
1. ^{er} T. ^o	D. Felipe Gómez y Cárcer, id. id., con doña María del Amparo Mezquita y Altimiras.—R. O. 29 agosto.
<i>Licencias.</i>	
C. ^o	D. Ricardo Alvarez y Espejo, se le conceden dos meses de licencia por asuntos propios para Paris, Berlín, San Petersburgo y Viena.—R. O. 13 agosto.
EMPLEADOS.	
<i>Ascenso.</i>	
O. ¹ C. ³ . ^a	D. Francisco Utrillas y Egea, á celador de 2. ^a .—R. O. 26 agosto.
<i>Destinos.</i>	
O. ¹ C. ² . ^a	D. Paulino Simón y Pérez, á la Comandancia de Jaca, y en comisión á la de Victoria.—R. O. 27 agosto.
O. ¹ C. ² . ^a	D. Manuel García y Pérez, al batallón de Ferrocarriles.—Id.
O. ¹ C. ² . ^a	D. Francisco Utrilla y Egea, ascendido, á situación de excedente en la 1. ^a Región.—Id.
O. ¹ C. ³ . ^a	D. Teodoro Monge y Nieto, á la brigada topográfica de Ingenieros.—Id.
O. ¹ C. ³ . ^a	D. Francisco Orduña y Burgos, á la Comandancia de Ceuta.—Id.
O. ¹ C. ³ . ^a	D. Juan Burgaz y Díez, al laboratorio del Material de Ingenieros.—Id.
O. ¹ C. ³ . ^a	D. Manuel Sena y Anguita, á la Comandancia de Melilla, con residencia en Alhucemas.—Id.
O. ¹ C. ³ . ^a	D. Gaspar Muñóz y Cuenca, al 2. ^o regimiento de Zapadores-Minadores.
O. ¹ C. ³ . ^a	D. Antonio Albentosa y Cartagena, se le concede traslado de residencia á Rojales (Alicante).—R. O. 28 agosto.

Relación del aumento de la Biblioteca del Museo de Ingenieros.

OBRAS COMPRADAS.

- Donghi:** L'Architettura moderna alla prima esposizione italiana di Architettura: Torino, 1890.—1 vol.
- Sacheri:** Prima esposizione italiana di Architettura in Torino. Le mie impressioni scritte sul posto.—1 vol.
- E. Guillou:** Projet de reglement international pour éviter les abordages.—1 vol.
- A. Riondel:** Relevement de la defense du port de Cherbourg.—1 vol.
- A. Prompt:** Tactique des abordages.—1 vol.
- Yon et Surcouf:** Aerostats et aerostation militaire.—1 vol.
- G. Dumont et B. Baigneres:** Signaux et applications de l'électricité aux chemins de fer.—2 vols.
- H. Neuville:** Les ferments industriels d'extreme-orient.—1 vol.
- Buchetti:** Guide pour l'essai des moteurs a vapeur.—1 vol.
- Pierard:** Principes d'Electrotechnie.—1 vol.
- L. Montillot:** Telephonie pratique.—2 vols.
- Malmejac:** L'eau dans l'alimentation.—1 vol.
- Clerc:** Capitulation de Baylen.—1 vol.
- L. Rodríguez:** Pedagogia militar.—1 vol.
- Danrit:** La guerre fatale: 3.^{me} partie.—1 vol.
- Manuel de Artillerie legere.—1 vol.

- Manuel de l'ouvrier mecanicien.—1 vol.
- Gautier:** Le cuivre et le plomb.—1 vol.
- E. Capelle:** L'eclairage et le chauffage par l'acetylene.—1 vol.
- G. Canton:** Napoleon antimilitariste.—1 vol.
- Robin:** La terre.—1 vol.
- Gómez Arteché:** Guerra de la Independencia: Tomo 13.—1 vol.
- S. Meunier:** La Geologie generale.—1 vol.
- Despaux:** Cause des energies attractives.—1 vol.
- C. Darwin:** Observations geologiques sur les iles volcaniques.—1 vol.
- R. Raul-Duval:** Au Transvaal et dans le Sud-Africaine.—1 vol.
- Bruhnes:** L'irrigation.—1 vol.

OBRAS REGALADAS.

- Boletín de la Comisión del Mapa geológico de España: Tomo 26.—1 vol.—Por dicha Comisión.
- Recueil des travaux techniques de officiers du Genie de l'armée belge: Tomo 3.^o—1 vol.
- M. Campos:** Electricidad. Introducción al estudio de las dinamos.—1 vol.—Por el autor.
- E. Pérez y M. Martín:** Informe sobre los orígenes de la fiebre tifoidea en la guarnición de Zaragoza y medidas higiénicas que es preciso adoptar para evitarla.—1 vol.—Por los autores.
- A. Aragonés:** Muestras sin valor.—1 vol.—Por el autor.



