



AÑO LXI. MADRID.—SEPTIEMBRE DE 1906. NUM. IX.

SUMARIO.— AVANCE DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS EN LAS OBSERVACIONES DEL ECLIPSE TOTAL DE SOL DE 30 DE AGOSTO DE 1905, por el teniente coronel de Ingenieros D. Pedro Vives y Vich. (*Se continuará.*)— FÓRMULAS GENERALES PARA EL CÁLCULO DE LAS TURBINAS, por el capitán de Ingenieros D. Marcos García. (*Se concluirá.*)— ESTUDIO DEL PERFIL DE LOS MUROS DE CONTRAESCARPA, por el capitán del Cuerpo D. Emilio Luna. — REVISTA MILITAR.—CRÓNICA CIENTÍFICA.—BIBLIOGRAFÍA.—Balance de fondos de la Sociedad Filantrópica del Cuerpo de Ingenieros, correspondiente al mes de agosto de 1906.—Cuenta de la Sociedad Benéfica.

AVANCE DE LOS RESULTADOS

OBTENIDOS EN LAS OBSERVACIONES DEL ECLIPSE TOTAL DE SOL DE 30 DE AGOSTO DE 1905.

(Continuación.)

II.—Sombras volantes.

CONTANDO con la muy importante cooperación de los oficiales de ingenieros residentes en Valladolid, Logroño, Valencia y Zaragoza, se pudo dar á este punto mucho más desarrollo de lo que se había previsto en el programa provisional, acordándose en definitiva efectuar las tres siguientes series de observaciones: 1.^a, desde los globos montados y desde Burgos (casi en el centro de la zona) para ver si se podía apreciar la influencia de la capa de aire de 2 ó 3000 metros de espesor, en la producción del fenómeno; 2.^a, desde varios puntos situados dentro de la zona de la totalidad, próximos á los límites Norte y Sur, para ver si se podía deducir alguna consecuencia que permitiera relacionar la dirección y movimiento de las bandas de sombra, con la posición del

punto de observación respecto á la totalidad, y 3.ª, desde varios puntos situados fuera de la zona, pero próximos á ella, tanto para complementar las observaciones de la serie anterior, como para apreciar la distancia á que se extendía el fenómeno.

La observación ha comprendido los siguientes puntos:

- 1.º Orientación de las bandas.
- 2.º Dirección en que se mueven.
- 3.º Velocidad.
- 4.º Anchura de las bandas de sombra.
- 5.º Anchura de los intervalos.

En las dos primeras series, que corresponden á la totalidad, se ha anotado la duración del fenómeno antes y después de la totalidad y el número de segundos transcurridos desde que han dejado de verse las sombras hasta el segundo contacto, y desde el tercero hasta que se han visto de nuevo; y en la tercera serie se han referido las observaciones al momento de la máxima ocultación del sol.

Con objeto de que los resultados fueran comparables, se circularon unas instrucciones detalladas, que han servido de norma á todos los observadores. En ellas se previno que todas las direcciones se refirieran á la meridiana verdadera del lugar, pero habiendo visto, al estudiar los resultados, que las direcciones de las bandas observadas desde un mismo punto, antes y después de la totalidad, guardaban cierta simetría con la línea ideal formada por todos los puntos del terreno, para los cuales el centro del eclipse ocurrió en el mismo instante que para el punto de observación, he creído que podría facilitar las investigaciones posteriores, tomar como dirección de referencia para estudiar las direcciones de las bandas, la citada línea de los centros del eclipse en un mismo instante, cuya línea, en lo que se refiere á la totalidad, es el diámetro de la elipse de sombra, conjugado con el que coincide con la línea central del eclipse. En los mapas de la Memoria del astrónomo Sr. Tarazona, publicada por el Observatorio Astronómico de Madrid, pueden verse las líneas á que me refiero, que en la zona en que han tenido lugar las observaciones forman un ángulo con la meridiana verdadera, que varía de 29º á 33º, contados siempre hacia el E. Al exponer los resultados, se refieren, por lo tanto, todas las direcciones á ese diámetro de la elipse, expresando los grados que se tomen á derecha ó izquierda de dicho diámetro, de modo que, siempre que se diga que un ángulo se toma hacia la derecha, lo mismo si está en la parte Norte que en la parte Sur de la línea media de la totalidad, se entiende que se desvía hacia la parte anterior del eclipse, ó sea hacia oriente, y si se dice que se toma á la izquierda se entiende que es hacia la parte posterior ó á occidente.

1.º—Observaciones comparativas desde los globos y desde Burgos, casi en el centro de la zona.

Aunque los tres globos libres llevaban la misión de tratar de observar las sombras volantes, desde luego se supuso que al globo *Urano*, que tenía que sacar fotografías momentos antes y momentos después de la totalidad, le sería difícil dedicarse á esta clase de observaciones. Desde ninguno de los tres globos fueron vistas las sombras volantes antes de la totalidad, lo cual se explica perfectamente por las dificultades que, según se lleva referido, encontraron los tres aerostatos para rebasar á tiempo la capa de nubes y por lo muy concentrada que todos los aeronáutas tenían su atención en tan críticos momentos para atender cada uno á su cometido principal; pero después de la totalidad, los tripulantes del *Marte*, Sres. teniente Herrera y Fernández Duro, observaron perfectamente el fenómeno desde unos 3790 metros sobre el nivel del mar, á una presión de 478 milímetros de mercurio, proporcionando algunos de los elementos de comparación que se buscaban para estudiar la influencia de esta capa más densa de la atmósfera en la producción del fenómeno de las sombras volantes. Desde los otros dos globos no se pudieron observar las sombras después de la totalidad, cosa que acaso pueda también atribuirse á que los tripulantes tenían todavía muy fija su atención en sus observaciones y cometidos especiales.

El capitán Gordejuela y el teniente Fernández Mulero fueron los encargados de efectuar las observaciones visuales directas desde el solar del que salieron los tres globos libres montados, y pudieron llenar su cometido en regulares condiciones, reseñándose más adelante los resultados obtenidos.

El teniente Rolandi tuvo la misión de tratar de fotografiar las sombras volantes desde el Castillo, habiéndose dispuesto al efecto, con la anticipación necesaria, una superficie horizontal y otra vertical, cuadrículadas y convenientemente orientadas; pero no logró obtener ningún resultado apreciable en las placas que expuso, sin duda por haberse presentado las bandas de un modo muy difuso, pues la Comisión belga que intentó sacar fotografías no lo logró tampoco; pero el teniente Rolandi consiguió referir la dirección y las dimensiones de las bandas, sobre la superficie cuadrículada, de un modo bastante preciso, de manera que estos datos ofrecen mayores garantías que los demás, dentro de la incertidumbre inherente á esta clase de observaciones, que en Burgos resultaron sumamente difíciles, tanto por las perturbaciones producidas por las nubes como por la forma vaga y difusa con que se

presentó el fenómeno. El teniente Rolandi sólo pudo observar las sombras antes de la totalidad.

El teniente Ramis, aun cuando no tenía en su programa este cometido, pudo en un momento libre, ver las sombras volantes antes de la totalidad.

A continuación se agrupan los resultados obtenidos desde el globo *Marte*, á unos 25 kilómetros al Norte de la línea central del eclipse, y desde Burgos á unos 18 kilómetros también al Norte de dicha línea.

	Globo <i>Marte</i> á 3790 m.	BURGOS	CASTILLO DE BURGOS		
			Teniente Rolandi	Teniente Ramis.	
Tiempo.	que duró la 1. ^a observación.....	»	1 ^m 45 ^s	»	3 á 4 ^s
	transcurrido desde el final de ésta al 2. ^o contacto.....	»	5 ^s	»	»
	desde el 3. ^{er} contacto hasta la 2. ^a observación.....	20 ^s	7 ^s	»	»
	que duró la 2. ^a observación.....	50 ^s	1 ^m 5 ^s	»	»
Anchura } de las bandas.....	0,6 á 0,8 cm.	5 cm.	4 cm.	2 á 3 cm.	
	de los intervalos... 1,2 á 1,6 cm.	5,5 cm.	10 cm.	3 á 4 cm.	
Velocidad apreciada.....	1,5 m/s	»	»	»	
Angulo formado por las bandas con el diámetro de la elipse, que comprende todos los puntos para los cuales el centro de la totalidad ocurrió en el mismo instante que en el punto de observación, y dirección del movimiento notado.....	Antes de la totalidad	»	10 ^o á la izquierda, trasladándose las bandas paralelamente á sí mismas hacia el E. 40 ^o S.	0 ^o	10 ^o á la izquierda.
	Después de la totalidad	0 ^o	10 ^o á la izquierda, trasladándose las bandas paralelamente á sí mismas hacia el E. 40 ^o S.	»	»

2.^o--Observaciones dentro de la zona de la totalidad, desde puntos próximos á los límites Sur y Norte.

En el cuadro de las páginas 262 y 263 figura un resumen de los principales datos obtenidos en las observaciones efectuadas.

A las dificultades de observación originadas por la forma indeterminada y vaga, y hasta por lo poco conocido, del fenómeno de las sombras volantes, ha habido que agregar en este caso las perturbaciones producidas por las nubes, que en algunos puntos han llegado á impedir la observación, y en otros la han limitado ó dificultado considerablemente.

Todos los observadores convienen en que, tanto la apreciación de la

orientación de las bandas, como la de su anchura, la de los intervalos, la dirección del movimiento y la determinación precisa del momento en que empezaba ó terminaba el fenómeno, resultaban difíciles de hacer con exactitud, teniéndose que contentar en la mayoría de los casos con datos solamente aproximados. Una de las mayores causas de confusión, en algunos puntos, ha sido la dificultad de distinguir lo que era orientación de las bandas, del movimiento de traslación de las mismas, por la manera como se presentaban las sombras, semejando un reticulado que se desplazara. El capitán Gordejuela y los demás observadores de Burgos dicen que el efecto de las sombras volantes era parecido al que produce un fuerte escape de gas si pasa el sol á través de él, en cuyo caso se producen sobre el terreno unas ligerísimas sombras, que todos los aerosteros han tenido ocasión de observar muchas veces; y el comandante Aceytuno compara las sombras volantes á la vibración que se nota en las vistas del cinematógrafo, conviniendo, sin embargo, todos en que aparecen algo más alineadas, pero siempre de un modo vago y difícil, por lo tanto, de apreciar con cierta exactitud.

El capitán Vila, en la nota remitida referente á las observaciones hechas en Losarcos (Navarra), cree deducir, entre otras, la consecuencia de que la dirección de las bandas de sombra en cada punto y en cada momento, corresponde á la de una elipse concéntrica á la de sombra que pasara por el punto en cuestión; y como los resultados obtenidos en los demás puntos parecían confirmar esta conclusión, para facilitar el estudio se ha construído en un papel transparente la elipse de sombra correspondiente á la zona en que se ha operado, trazando en el mismo papel varias elipses exteriores y concéntricas, de manera que cada una distara de la otra, en la escala del dibujo, una cantidad tal que correspondiera á 10 segundos de tiempo en la marcha del eclipse, contados sobre la línea central. Haciendo desplazar este papel transparente sobre un mapa de España en el que se tenía marcada la zona de la totalidad de un modo análogo á como la sombra del eclipse la recorrió, se ha ido estudiando si para cada punto observado, la orientación de las sombras volantes coincidía con la de la tangente á la elipse concéntrica á la de sombra que en el momento de observación, referido á la fase del eclipse, correspondiera á dicho punto, y admitiendo en los resultados las tolerancias naturales, dado lo incierto de las observaciones, se ha encontrado una conformidad muy grande, que parece permite asegurar que la orientación de las bandas coincide siempre con la dirección de las citadas elipses exteriores y concéntricas á la de sombra.

Así se explican los resultados alcanzados en los puntos del centro de la zona, en que la dirección de las bandas, antes y después de la totali-

PUNTOS DE OBSERVACIÓN Y OBSERVADORES	Situación respecto á la totalidad.	TIEMPO TRANSCURRIDO				ANCHURA	
		Desde la aparición de las sombras hasta la desaparición.....	Desde la desaparición de las sombras hasta el 2.º contacto.....	Desde el 3.º contacto hasta que han aparecido de nuevo las sombras.....	Desde aparecer de nuevo hasta desaparecer definitivamente las sombras.....	De las fajas de sombra.	De los intervalos.....
		min. seg.	min. seg.	min. seg.	min. seg.	cm.	cm.
SAGUNTO (<i>Valencia</i>). Comandante Fuster, Comandancia de Valencia.....	23 km. del límite austral.	6 52	0 2	0 2	6 44	10 (?)	10 (?)
SIGÜENZA (<i>Guadalajara</i>). Comandante Aceytuno, Parque Aerostático..... Capitán Montesoro, Academia de Ingenieros.....	44 km. del límite austral.	2 10	0 23	0 30	1 45	3 á 4	6 á 8
VALLADOLID. Capitán Ortega..... } 7.º Regimiento Capitán Delgado..... } de Ingenieros. Capitán Vidal, 7.º Depósito de Reserva de Ingenieros.....	6 km. del límite austral.	Se observaron antes y después de la totalidad; pero las nubes se interpusieron, impidiendo medir la duración.....				1	8
PEÑA DE LA POBLACIÓN (<i>Navarra</i>). Comandante Albarelos... } 1.º Regimiento Capitán Soto..... } de Ingenieros. Capitán Sanz..... }	1 km. del límite boreal.	2 27	0 3	0 36	1 45	4 (?)	8 (?)
LOGROÑO. Jefes y oficiales del 1.º Regimiento de Ingenieros.....	15 km. del límite boreal.	0 5	1 20	0 5	0 5	1,5	8
ALBELDA. Teniente Casado, 1.º Regimiento de Ingenieros.....	24 km. del límite boreal.	No se vieron las sombras, debido seguramente á un velo ligero de nubes.					
ZARAGOZA. Jefes y oficiales del Regimiento de Pontoneros.....	16 km. del límite boreal.	No se pudieron observar por estar nublado.					

3.º—Observaciones fuera de la zona de la

En el siguiente estado se resumen los resultados principales obtenidos en las

Velocidad apreciada.....	ÁNGULO FORMADO POR LAS BANDAS DE SOMBRA CON EL DIÁMETRO CONJUGADO CON EL QUE COINCIDE CON LA LÍNEA MEDIA DEL ECLIPSE, Y MOVIMIENTOS NOTADOS.		OBSERVACIONES
	Antes de la totalidad.	Después de la totalidad.	
m. por seg.			
2	6° á la derecha, desplazándose hacia el eclipse.	9°; 24° á la izquierda, alejándose del eclipse.	Aparecían y desaparecían á intervalos, cada vez menores á medida que se acercaba el 2.º contacto; después del 3.º aparecieron con pequeños intervalos y fueron espaciándose hasta desaparecer, guardando todo el fenómeno cierta simetría respecto á la totalidad.
2 (?)	18° á la derecha, desplazándose como si tendiera á alejarse del eclipse.....	19° á la izquierda, desplazándose hacia el eclipse.....	El fenómeno resulta muy poco visible al principio; se acentúa al acercarse á la totalidad, presentándose después inversamente hasta desvanecerse por completo. No se apreció giro, pero sí desplazamiento de las bandas paralelamente á sí mismas. La oscilación, análoga á la del cinematógrafo.
"	88° á la derecha; parecen desplazarse hacia el eclipse.....	44° á la izquierda; parecen desplazarse hacia el eclipse.....	La anchura de las bandas á intervalos es la de antes de la totalidad; la de después no pudo medirse, pero aparecieron más estrechas y más juntas y con mucha oscilación.
"	81° á la derecha, alejándose.....	59° á la izquierda, acercándose	1.º observador. } La rapidez del movimiento y la forma ondulante con que se presentaron las bandas, hacía confundir la orientación con la dirección del movimiento, haciendo muy difíciles las observaciones. Las bandas parecían ser más estrechas y más rápidas cuanto más cerca estaba la totalidad en ambas observaciones. 2.º observador.. }
"	169° á la derecha, acercándose...	72° á la izquierda, alejándose..	
"	46° á la derecha, alejándose.....	44° á la izquierda, alejándose..	La observación resultó difícil por la rapidez del fenómeno y por variar constantemente, tanto la orientación como el desplazamiento.

totalidad, desde puntos próximos á ella.

observaciones efectuadas.

	PUNTOS DE OBSERVACIÓN Y OBSERVADORES	Distancia á los límites de la cobertura..... km.	DURACIÓN DE LA OBSERVACIÓN DE LAS BANDAS	ANCHURA		
				De las fa- jas..... cm.	De los in- tervalos. cm.	
AL SUR	BENIFAYÓ (<i>Valencia</i>). Comandante Maestro } 7.º Regimiento Capitán Cabañas.... } de Ingenieros.	24	4 ^m 0 ^s	10	10	
	CATARROJA (<i>Valencia</i>). Teniente Abenia.... } 7.º Regimiento " Aparici.... } de Ingenieros.	13	4 ^m 28 ^s	2 á 3	3 á 4	
	TABERNES BLANQUES (<i>Valencia</i>). Capitán Homedes.... } 7.º Regimiento Teniente Almela.... } de Ingenieros.	1	1.ª observación. Antes del máximo. 50 ^s Dejan de verse du- rante el máximo. } 2 ^s 2.ª observación. Después..... 3 ^m 48 ^s	6	8	
	GUADALAJARA. Capitán Rojas..... } Servicio Aeros- Teniente Cubillo.... } tático.....	21	3 ^m 0 ^s	"	"	
	YUNQUERA (<i>Guadalajara</i>). Maestro de taller Ramos, Servicio Aerostático.....	10	5 ^m 0 ^s	4	6 á 7	
	VIANA (<i>Valladolid</i>). Comandante Barranco, secretario de la Comandancia general de Ingenieros. Capitán Nolla..... } 6.º Regimiento Teniente Gutiérrez. } de Ingenieros.	7	Un instante, antes de la má- xima ocultación, por un claro de nubes.....	5	25	
	POZÁLDEZ (<i>Valladolid</i>). Capitán Novella.... } 6.º Regimiento " Mathé.... } de Ingenieros. " Vinyas..... }	28				
	MATAPOZUELOS (<i>Valladolid</i>). Capitán Maciá..... } 6.º Regimiento " Lorenzo.... } de Ingenieros. Teniente Notario.... }	21	Gran cantidad de Cr. Cum. impidió toda observación.			
	AL NORTE	LOSARCOS (<i>Navarra</i>). Capitán Padilla.... } 1.º Regimiento " Díaz..... } de Ingenieros. " Vila..... }	8	1.ª observación. Antes del máximo. 2 ^m 9 ^s Dejan de verse.... 1 ^m 12 ^s 2.ª observación. Después..... 1 ^m 50 ^s	7 á 10	10 á 15
		MONTEJURRA (<i>Navarra</i>). Capitán Carrasco.... } 1.º Regimiento Teniente Cuartero... } de Ingenieros.	21	5 ^m 28 ^s	7	6

VELOCIDAD APRECIADA	ÁNGULO FORMADO POR LAS BANDAS DE SOMBRA CON EL DIÁMETRO CONJUGADO CON EL QUE COINCIDE CON LA LÍNEA MEDIA DEL ECLIPSE, Y MOVIMIENTOS NOTADOS.		OBSERVACIONES
	Antes de la máxima ocultación.	Después de la máxima ocultación.	
<i>m. por seg.</i>			
La de un hombre marchando deprisa, sin correr...	Se vieron centelleos, pero no pudieron precisarse dirección ni movimiento	113°; 20°, izquierda; la primera parecía acercarse, y la segunda alejarse del eclipse.	El fenómeno se inició con un centelleo presentándose después las bandas. Es de creer que la apreciación de que unas bandas se acercaban y otras se alejaban sea un efecto de óptica, y que todas siguieran la dirección del eclipse.
2 á 3	47°, derecha, acercándose al eclipse.....	56°, izquierda, alejándose del eclipse	Empezó por un centelleo; fueron apareciendo las bandas, que se hicieron cada vez más próximas, intensas y rápidas, hasta el momento de máxima ocultación, desvaneciéndose después en forma simétrica con respecto á este momento; siendo las últimas bandas observadas análogas á las primeras en cuanto á su anchura.
2	69°, derecha, acercándose al eclipse.....	50°, izquierda, acercándose.	Este punto se halla casi en el límite de la totalidad. Los observadores no dan más detalles que los consignados.
"	92°, derecha, acercándose al eclipse.	60°, izquierda, acercándose.	Muy ténues, onduladas y difíciles de observar, acentuándose algo hacia el momento de máxima ocultación, y desvaneciéndose después con cierta simetría.
1 á 1,5	"	63°, izquierda, acercándose.....	"
1,5 á 2	83°, derecha, acercándose al eclipse.	"	Se vieron con bastante claridad; aunque sólo un instante, por impedirlo las nubes.
1 á 2	Empiezan á verse á los 34°, y se desplazan hasta los 52°, siempre á la derecha y alejándose...	Empiezan á los 46°, y se desplazan hasta los 22°, izquierda y acercándose al eclipse.	Esta es la observación más completa de las sombras volantes. Al principio de la 1.ª observación y al final de la 2.ª las bandas son más anchas, más ténues y más espaciadas, creciendo la velocidad y la intensidad, y disminuyendo la anchura á medida que la observación está más cerca del punto de máxima ocultación; notándose en todo una gran simetría entre las dos fases del fenómeno. Es de notar la interrupción de las sombras durante el máximo, á pesar de hallarse á 8 km. del límite.
2 á 3	80°, derecha } 92° id. } Alejándose 95° id. }	47°, izquierda, acercándose.....	Se presentaron muy confusas, aclarándose algo después; volviendo á desaparecer, y apareciendo luego de nuevo.

dad, ha variado muy poco, coincidiendo sensiblemente con el diámetro de la elipse que contiene todos los puntos, para los cuales el centro del eclipse ha ocurrido en el mismo instante que en el punto de observación, no habiéndose notado en estos puntos centrales giro sensible en la orientación de las bandas, aunque sí desplazamiento en el mismo sentido que el eclipse, es decir, de Occidente á Oriente; que en los puntos próximos á los límites de la totalidad, lo mismo en los situados dentro que fuera de la zona, se ha comprobado que las bandas de sombra formaban ángulos hacia la derecha del diámetro de los centros, conjugado con el de la línea media del eclipse, antes de la totalidad, ó de la máxima ocultación y hacia la izquierda, después, siendo dichos ángulos próximamente iguales, cuando los tiempos, desde los momentos de observación al centro del eclipse, lo son también; que en estos puntos próximos á los límites, se ha podido apreciar un giro muy marcado, como si las bandas se alejaran de la línea central del eclipse, girando hacia fuera en la primera parte de la observación, y se acercaran girando hacia dentro en la segunda, existiendo además de este movimiento giratorio, un movimiento de traslación en el sentido del eclipse, análogo al observado en los puntos centrales; y por último, que el giro en la orientación de las bandas se hace más rápido al avanzar la primera parte, empezando por el contrario con gran rapidez que disminuye gradualmente en la segunda, cosa que se explica perfectamente por la forma como se desplazan las elipses concéntricas. También se podría, á mi juicio, buscar las causas de la interrupción que se ha notado en las sombras volantes en algunos puntos de fuera de la totalidad durante la máxima ocultación, en que la rapidez de la desviación angular de las bandas fuera tan grande, que no pudieran las sombras llegarse á fijar en la retina y degeneraran en un mayor oscurecimiento uniforme.

La circunstancia de haberse observado las sombras á más de 3700 metros sobre el mar desde el globo *Marte*, con igual ó mayor claridad que en tierra, destruye las teorías de que el fenómeno pudiera acaso producirse solamente en las inmediaciones del suelo, quizá por efectos térmicos, pareciendo probable que la explicación deba buscarse más bien en un efecto de interferencias entre los rayos reflejados en los bordes de la Luna con los que proceden directamente del Sol, tal como lo han expuesto los tenientes González y Viveros al reseñar en el *Memorial de Ingenieros* del año pasado los resultados de sus observaciones en Sigüenza.

En la Memoria del eclipse se darán á conocer con todo detalle, y con las figuras necesarias, los resultados obtenidos y su discusión para llegar á las conclusiones finales; proponiéndose al mismo tiempo el pro-

grama que convenga seguir para efectuar en otros eclipses observaciones que confirmen ó rectifiquen las conclusiones á que se haya llegado. También se dará noticia de un estudio del capitán Vila, que no puede incluirse en este avance.

Lo más importante de las conclusiones que se pueden adelantar son las siguientes:

1.^a Ha quedado demostrado que las sombras volantes se producen con igual, ó quizá mayor claridad que en tierra, á más de 3700 metros, siendo la primera vez que se ha observado este fenómeno desde un globo. Parece que las bandas de sombra fueron más estrechas y más distintas que en tierra, pero no puede afirmarse en absoluto por tratarse de una sola observación.

2.^a La dirección de las bandas, tanto en el globo como en tierra, coincide con la de las elipses, concéntricas á la de sombra, de que se ha hecho mención, quedando con esto explicada la constancia de la orientación en el centro de la totalidad; los cambios angulares de dirección en los límites; la mayor velocidad en estos cambios cerca de la fase máxima del eclipse; la interrupción de la visibilidad en ciertos puntos de fuera de la totalidad durante la máxima ocultación; y la simetría que existe entre las direcciones anteriores y posteriores al centro del eclipse, con respecto al diámetro que se ha tomado como origen.

3.^a A pesar de haber gran conformidad entre todos los observadores en apreciar como normal el desplazamiento de las sombras, respecto á su orientación, como parece difícil encontrar en las sombras ningún punto singular que sirva para marcar la dirección del movimiento, sólo se puede dar un valor relativo á esa conformidad.

La mayoría de los observadores vió correr las bandas en el mismo sentido en que se movía el cono de sombra, pero algunos apreciaron que iban en sentido contrario, lo cual puede muy bien atribuirse á un efecto de óptica.

4.^a Muchos observadores han notado que el fenómeno se iniciaba por un centelleo, apareciendo luego bandas anchas, espaciadas y ténues, que poco á poco se hacían más estrechas, más juntas y más perceptibles, llegando al máximo al final de la primera fase, y desarrollándose la segunda en sentido inverso hasta terminar en un centelleo análogo al inicial.

El haber estado nublado total ó parcialmente ha dificultado mucho el estudio de este punto. La anchura de las bandas y de los intervalos ha resultado muy variable, siendo las mayores anchuras obtenidas en tierra de 10 centímetros para las bandas y de 25 centímetros para las distancias, y las menores de 1 y 3 centímetros respectivamente; las del

globo fueron de 0,6 á 0,8 centímetros para las bandas y de 1,2 á 1,6 centímetros para los intervalos.

5.^a La duración de la visibilidad de las sombras ha sido muy difícil de apreciar con exactitud por la forma tan ténue y gradual de presentarse el fenómeno, aún hallándose el cielo completamente despejado, cosa que no ha sucedido en muchos puntos, en los que las nubes han impedido ó dificultado las observaciones. El punto en que se han observado las sombras durante mayor tiempo ha sido Sagunto, en el que se han visto durante 6^m 52^s antes de la totalidad y 6^m 44^s después. Las mayores distancias fuera de la zona de la totalidad desde las que se han visto las sombras, han sido 24 kilómetros del límite S. y 21 kilómetros del límite N. En los puntos situados fuera de la totalidad conviene, desde luego, establecer dos grupos; los situados muy próximos, en los que las sombras se interrumpen durante la máxima ocultación, y los más lejanos, en que el fenómeno no se interrumpe; á los 8 kilómetros se ha notado la interrupción, y á los 10 parece no haberse notado ya.

PEDRO VIVES Y VICH.

(Se continuará.)

FÓRMULAS GENERALES PARA EL CÁLCULO DE TURBINAS

(Continuación.)

Turbinas de presión constante tipo Girard.

HEMOS visto que las fórmulas estudiadas no sirven para estas turbinas porque su obtención estaba basada en la plenitud de los canales móviles, y en éstos, como sabemos, el agua no llena la sección. Para que esto suceda es necesario que el canal tenga mayor sección que la vena, estando ocupada la diferencia por el aire, y para que éste no desaparezca arrastrado por el agua y se llene la parte de canal á él reservada de agua muerta, que altere el buen funcionamiento por la impulsión de su peso, por sus choques y rozamientos con el agua viva y por los remolinos que en su masa se producirán, es necesario dejar entrada libre al aire en los canales, lo cual se consigue por medio de orificios abiertos en la corona y que corresponden con la parte convexa de las paletas. De aquí deducimos que no pueden anegarse estas turbinas, pues entonces el agua entraría por los orificios dejados para el paso del aire y tendríamos el inconveniente que se trataba de evitar.

Para obtener las fórmulas que nos den las velocidades, sigamos el

mismo procedimiento de dividir en períodos el trascurso del agua á través de la turbina. El primer período será desde agua arriba á la salida del distribuidor; el segundo desde la salida del distribuidor á la entrada de la turbina. Para obtener el valor de u_0 nos basta considerar estos dos períodos, pues reinando la presión atmosférica en la junta, el agua se escapa como si fuera al aire libre.

Las pérdidas por resistencias hidráulicas ó mecánicas pueden expresarse por una fracción de la caída, pero en estas turbinas la carga varía para cada punto y para el diferente nivel de agua abajo, y adoptaremos para expresar dichas pérdidas una fracción de la fuerza viva al final del período.

Primer período.

$$[23] \quad H - z = \frac{u'_0{}^2}{2g} + \mu \frac{u'_0{}^2}{2g} \quad (1).$$

Segundo período.

$$[24] \quad \frac{u'_0{}^2}{2g} = \frac{u_0{}^2}{2g} + \mu_1 \frac{u_0{}^2}{2g}.$$

Suponiendo u'_0 y u_0 iguales, siéndolo casi en realidad, y sumando las [23] y [24] término á término,

$$[25] \quad H - z = \frac{u_0{}^2}{2g} (1 + \mu + \mu_1),$$

de donde

$$u_0 = \sqrt{\frac{1}{1 + \mu + \mu_1}} \sqrt{2g(H - z)}$$

haciendo

$$E = \sqrt{\frac{1}{1 + \mu + \mu_1}}$$

tenemos la

$$[C'] \quad u_0 = \sqrt{2g E (H - z)}.$$

Como vemos, la hipótesis de que u'_0 y u_0 nos lleva al mismo resultado que si, hubiéramos supuesto nula la dimensión de la junta (2), pues en este caso no había lugar á considerar dos períodos y la veloci-

(1) Z será la altura de la corona para las axiales que desagüen á flor de agua, que es lo más general.

(2) Hipótesis de Boulvin.

dad de salida del distribuidor era al mismo tiempo la de entrada de la turbina y hubiéramos tenido

$$H - z = \frac{u_0^2}{2g} + \mu_2 \frac{u_0^2}{2g},$$

siendo aquí

$$\mu_2 = \mu + \mu_1,$$

puesto que sirve para expresar todas las pérdidas hasta la entrada en la turbina.

Del triángulo de velocidades á la entrada deducimos la

$$[26] \quad \frac{v_0}{u_0} = \frac{\text{sen}(\beta - \alpha)}{\text{sen} \beta}$$

y

$$[27] \quad \frac{v_0}{u_0} = \frac{\text{sen} \alpha}{\text{sen} \beta}$$

y eliminando u_0 entre [26] y [C'] y entre [27] y [C'], obtenemos las

$$[C'] \quad u_0 = \sqrt{2 E g (H - z)}$$

$$[C''] \quad v_0 = \sqrt{2 g E (H - z) \frac{\text{sen}^2(\beta - \alpha)}{\text{sen}^2 \beta}}$$

$$[C'''] \quad w_0 = \sqrt{2 g E (H - z) \frac{\text{sen}^2 \alpha}{\text{sen}^2 \beta}}$$

que nos dan las velocidades á la entrada de la turbina para las de libre desviación.

Como vemos, estas fórmulas son independientes de $\frac{s_0}{s_1}$ y $\frac{r_1}{r_0}$ y ángulo γ , y el valor de u_0 , [C'] también de α y β . Parece por consiguiente que no tienen toda la generalidad deseada y que no son aceptables. Pero no sucede así, sino que están por completo de acuerdo con las circunstancias particulares de estas turbinas. Una ligera observación sobre su manera de funcionar nos lo demuestra. En efecto; reinando la presión atmosférica en la junta, el agua se escapa al aire libre y u_0 no depende más que de la carga $H - z$ sobre el orificio de salida, contado desde su centro de gravedad al nivel de agua arriba; siendo independiente de la dirección que siga el chorro líquido, el ángulo α no entrará en la ecuación que dé su valor, y no dependiendo de las secciones de

entrada ni salida, ni por su forma ni por su relación, los ángulos β y γ indicadores de la forma y la relación $\frac{s_0}{s_1}$ no tendrán lugar en la ecuación [C'], así como la relación de los radios por no depender tampoco de ella. En cuanto á v_0 y w_0 se deducen directamente de u_0 y sólo estarán influenciados por los ángulos β y α que forman entre sí y con la u_0 . El ángulo γ influye en las velocidades de salida, pero en cada caso se pueden obtener, porque estamos en el caso de una corriente de agua en un canal descubierto.

En las fórmulas [C'], [C''] y [C'''] entra $H - z$ en lugar de H , lo que nos dice que en estas turbinas se pierde una fracción de la altura de caída representada por z , que es la distancia desde el nivel de agua abajo á la entrada de la turbina. Esto hace que para saltos de pequeña altura no sean aplicables, porque la pérdida de altura sería una gran fracción de la total. Cuando el nivel de la corriente es muy variable tampoco es conveniente su uso, porque siendo necesario establecerlas sin anegar, hay que colocarlas de manera que para el más alto nivel de agua abajo cumplan esta condición y entonces, en el estiage, precisamente cuando más falta hace aprovechar toda la altura por ser el gasto más pequeño, la pérdida de altura sería enorme. Vemos por consiguiente que, á menos de circunstancias particulares, no son convenientes estas turbinas más que para fuertes caídas con débiles variaciones de altura; pero en este caso siendo muy grande w_0 y su casi igual w_1 , también lo será u_1 dependiente de w_1 , aumentando por este concepto la pérdida de efecto útil. Por esto el rendimiento de estas turbinas raramente llega al 80 por 100.

Podría creerse que son preferibles para turbinas Girard las radiales á las axiales, pero no sucede así. Como se tiene que perder necesariamente z , que en las axiales es por lo menos la altura de la corona y en las radiales la distancia del centro de gravedad de la sección de entrada al nivel de agua abajo ó sea próximamente la mitad de la altura de la sección, se comprende que esta cantidad puede ser y será en general más pequeña para el mismo caso que la altura de corona en las axiales; pero si observamos que esta altura z perdida hace acelerar la velocidad y que en las axiales esta aceleración se verifica en el interior de los canales aumentando el efecto útil, y en las radiales se mueve en planos horizontales dentro de la turbina y sólo después de salir es cuando la velocidad se acelera, perdiéndose por completo para el efecto útil, deducimos que las axiales son preferibles y por esto son las más usadas, así como las centrífugas de inyección parcial y eje horizontal que se encuentran en condiciones análogas á las axiales.

Valores prácticos de los coeficientes que entran en las fórmulas.

Las fórmulas $[A]$, $[A']$, $[A'']$, $[A''']$, $[B']$, $[B'']$, $[B''']$ y $[C]$, $[C']$, $[C'']$, son las dadas por el ingeniero ruso Mr. Albikski, y como hemos visto son muy superiores á las antiguas en generalidad y exactitud, pero al tratar de calcular una turbina, todos ó casi todos los coeficientes que en ella entran, $\frac{s_0}{s_1}$, $\frac{r_1}{r_0}$, α , β , γ , p , E , serán indeterminados y no podremos calcular las velocidades de entrada; es decir, podremos calcularlas dándolas valores cualesquiera, que probablemente no concordarían con un buen rendimiento. A este fin vamos á fijar por consideraciones prácticas los límites más convenientes para esas cantidades, y así al tratar de calcular una turbina tomaremos valores más ó menos aproximados de los límites superior ó inferior, según las condiciones de su establecimiento, y con ellas obtendremos valores para u_0 , v_0 y w_0 , que si son aceptables en la hipótesis en que nos encontremos, justificarán la buena elección de los datos.

De experiencias realizadas en muchas turbinas deduce Mr. Albikski, que la variación de sección de los canales debe subordinarse á la carga y á la longitud del canal, y que es un absurdo suponer que cualquiera que sea dicha variación el agua llenará los canales, siendo los mejores tipos de turbinas los que se aproximan al tipo límite, que tienen menos variación de sección y pueden tener, por consiguiente, menos longitud de canal y ser más ligeros y económicos. Por comparación de los canales de la turbina con tubos adicionales, se obtiene para $\frac{s_0}{s_1}$ los límites 0,50 á 1,40 [28]; correspondiendo los pequeños valores á alturas de caída muy grandes, para los cuales la contracción es nula y la sección de salida es doble de la de entrada ó un poco menor. En efecto, veremos que el mejor valor de β es 90° y el valor medio de $\gamma = 30^\circ$: la sección de entrada es la sección de la vena y para obtener ésta á la salida hay que proyectar s_1 sobre la dirección de la vena; hay que multiplicar por $\cos(90^\circ - \gamma) = 60^\circ = \frac{1}{2}$ y tendremos $\frac{s_0}{s_1} = \frac{1}{2}$ en el caso en que no haya contracción, es decir, cuando las secciones á la entrada y la salida son iguales, que es lo que aproximadamente se verifica cuando la presión es igual á 1000 metros. Claro es que en todo lo que hemos dicho nos referimos á las turbinas de presión variable, pues en las fórmulas de las límites $[B']$, $[B'']$, $[B''']$ y Girard $[C]$, $[C']$, $[C'']$ no entra esta relación.

M. GARCÍA.

(Se concluirá.)

ESTUDIO DEL PERFIL DE LOS MUROS DE CONTRAESCARPA.

Los poderosos efectos de la artillería moderna obligan á substraer al choque directo de los proyectiles todas las mamposterías de las obras de fortificación, pero los muros de parapetos y contraescarpa especialmente pueden ser atacados por su cara interna y destruidos, no por el choque, sino por la explosión de la carga interior de aquellos proyectiles que, atravesando los macizos de tierra, la efectuen en contacto con los paramentos internos ó próximo á ellos.

Los efectos de la explosión en los muros, pueden asimilarse á los de hornillos de mina ó cargas fijas, aplicadas al exterior de los mismos, prescindiendo para los cálculos de la mayor ó menor velocidad remanente que tenga el proyectil en el momento de estallar, por ser factor muy variable y de escasa importancia comparado con la fuerza desarrollada por la explosión de la carga interior al verificarla dentro de un macizo de tierra.

Es cierto que para las cargas fijas hay que tener en cuenta su forma y aplicación sobre el paramento del muro, y en el caso de los proyectiles, la naturaleza y resistencia de la envuelta que contiene la carga, pero de todos modos la explosión lleva sobre el muro una fuerza que llamaremos F' , la cual nos es perfectamente desconocida en su verdadero valor, aun conociendo el proyectil y el peso y naturaleza de su carga interior.

El coronel Sr. La Llave recomienda la siguiente fórmula empírica (1).

$$Q = 0,313 K' p^{1,2} \lambda^{0,9},$$

que aplicándola á los calibres de 24, 21, 15, con el máximo de cargas hoy aceptadas para las granadas de gran capacidad y siendo aquellas de las pólvoras más rompedoras, nos darán los siguientes valores de F' , que pueden servir de norma para estudiar los perfiles en los muros de que tratamos para las obras de costa, plaza y campaña.

$$F = 50000 \text{ kg.} \quad \text{>} \quad F = 30000 \text{ kg.} \quad \text{>} \quad F = 10000 \text{ kg.}$$

La fuerza F' es un empuje aplicado al muro en un punto con direc-

(1) *Balística abreviada.*—Para blindajes de hierro y hormigón, Q = kilogramo por centímetro de interese; $k' = 1, 1,4, 1,6$, según las pólvoras sean más vivas; p = peso del proyectil; λ = peso de la carga.

ción normal á la superficie de aplicación; pero considerando al muro construido de hormigón, con gran homogeneidad, podemos admitir sin

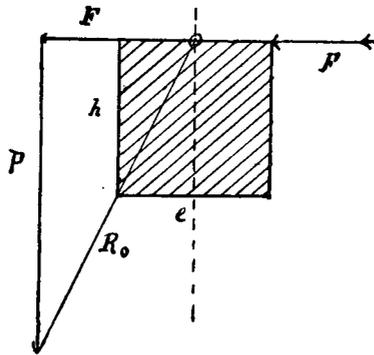


Fig. 1.

error sensible que se reparte uniformemente en un metro de longitud.

Para oponerse á su caída están principalmente su peso P , la forma del perfil cuya área llamaremos A y su trabazón en sentido de la longitud, de la cual prescindiremos.

Con estos antecedentes vamos á hacer un ligero estudio comparativo entre los perfiles más corrientes, tomando como tipo el rectangular de paramentos verticales (fig. 1).

De todos los puntos de aplicación de la fuerza F sobre la cara interna, el que peores consecuencias puede traer á la estabilidad del muro es el más alto n y á él la consideraremos aplicada. Hagamos el sencillo cálculo gráfico de composición entre las fuerzas F y P , comprobatorio de la estabilidad para distintas alturas h y espesores e y observaremos que este perfil tiene la propiedad de que para cada valor de F le corresponde uno e constante, sea cualquiera la altura del muro. En efecto, en la figura 2 se verifica para dos alturas h y h' distintas las siguientes igualdades:

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{P}{F} \quad \text{»} \quad \operatorname{tg} \alpha' = \frac{P'}{F'}$$

ó bien

$$\frac{\operatorname{tg} \alpha}{\operatorname{tg} \alpha'} = \frac{P}{P'} = \frac{a b}{a c}$$

para que esto se verifique siendo

$$\left. \begin{aligned} P &= a b \times 2 b m \times p \\ P' &= a c \times 2 c m' \times p \end{aligned} \right\} (p = \text{peso por m.}^3)$$

es preciso que

$$b m = c m' = \frac{1}{2} e = \text{constante.}$$

El valor de e vendrá expresado y deducido en la forma siguiente:

$$\text{Angulo } \varphi = \alpha \quad \text{»} \quad \frac{h}{\frac{1}{2} e} = \frac{P}{F} = \frac{e h p}{F} \quad \text{»} \quad e = \sqrt{\frac{2 F'}{p}}$$

aplicando esta fórmula á distintos valores de F' tendremos para c los del siguiente cuadro, estimando el valor de $p = 2800 \text{ kg. m.}^3$

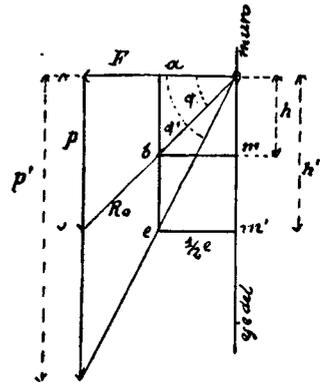


Fig. 2.

F	e	F	e	F	e
Kilógramos.	metros.	Kilógramos.	metros.	Kilógramos.	metros.
10000	2,66	25000	4,22	40000	5,34
15000	3,26	30000	4,62	45000	5,66
20000	3,76	35000	5,00	50000	5,98

El empuje de las tierras es una fuerza que se suma al valor de F , pero observaremos que para alturas superiores á 6 metros ya debe tomarse en cuenta, pero no para los inferiores, pues aun suponiendo $=30^\circ$ el talud natural de las tierras (ó sea arena muy fina), los valores de H para 6 y 4 metros de altura son 9000 y 4000 kilógramos, que influyen poco en la dirección de la resultante R .

El ángulo de resbalamiento en la base hay que considerarlo para los valores inferiores de F y superiores de h , que excede en estos casos de 60° , aun cuando no llega al valor 1, que es el coeficiente de frotamiento entre mampostería.

El trabajo en la base es siempre considerable y para $F = 50000$ kg. y $h = 6$.

$$T = 67.200 \text{ kg. m.}^2 \text{ en la base inferior}$$

$$T' = 21.000 \text{ kg. m.}^2 \text{ en la base media (1)}$$

crece el trabajo con la altura á igualdad de base y no conviene pasar de $h = 5$ ó $h = 6$, para trabajos en las bases que sean aceptables.

Este perfil es el que exige mayor superficie $A = h \times e$.

El perfil de la figura 3 tiene su cara interior inclinada y la exterior vertical; su área

$$A_1 = A \cos \varphi \quad \varphi \text{ ángulo de inclinación;}$$

el espesor en la base superior se deducirá por la fórmula

$$a = \frac{2 A_1}{h} - h \operatorname{tg} \varphi \quad (2),$$

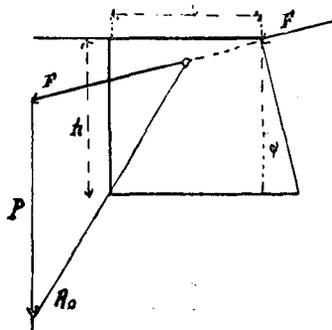


Fig. 3.

con estos datos pueden constuirse los perfiles para cualquier valor de F ,

(1) Deducido por la fórmula $\frac{N}{u} \left(\frac{6 \delta}{l} + 1 \right)$ (PLANAT.—*Mecanique Appliquée*).

(2) Omitimos el desarrollo de los cálculos por su sencillez y por no alargar este artículo.

determinando primero el área en función de la del perfil tipo para igual valor de F y de h , y la segunda fórmula nos da el valor de a en función del área hallada A_1 .

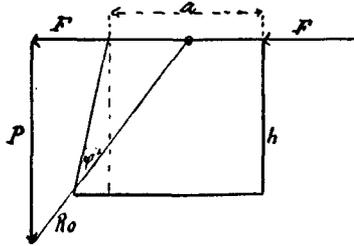


Fig. 4.

Si el paramento interior es vertical y el anterior inclinado (fig. 4), las fórmulas para encontrar su área y el espesor a en su base superior serán:

$$A_2 = A - \frac{\text{tg } \varphi' h^2}{2} \quad a = \frac{\frac{2 A_2}{4} - h \text{tg } \varphi'}{2}$$

haciendo la construcción del perfil para los diversos valores de F como en el caso anterior.

Si los dos paramentos han de ser inclinados (fig. 5), las fórmulas serán

$$A_3 = A \cos \varphi - \frac{\text{tg } \varphi' h^2}{2}$$

$$a = \frac{\frac{2 A_3}{4} - h (\text{tg } \varphi - \text{tg } \varphi')}{2}$$

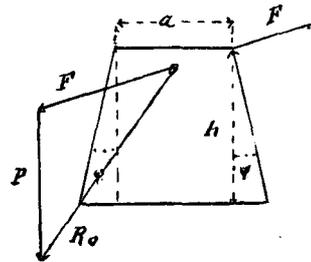


Fig. 5.

En estos perfiles, como indican las fórmulas, se obtiene la estabilidad con menos superficie que en el perfil tipo, pero la compresión y el trabajo en la base aumentan con la inclinación del paramento interno; en cambio disminuye el ángulo de resbalamiento para valores iguales de F y h con el perfil tipo.

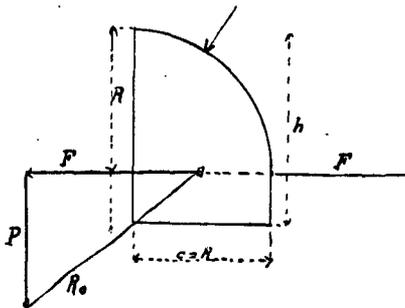


Fig. 6.

Procurar que la dirección de F pase lo más próximo á la arista inferior de la cara anterior, es una de las condiciones que más influyen para evitar que el muro caiga hacia adelante, y esta condición se cumple mejor trazando en curva la cara anterior, bien toda ó parte de ella, dando lugar á los perfiles siguientes:

Arco de círculo (fig. 6) desde la arista superior hasta el encuentro con el radio horizontal, prolongando el perfil verticalmente hasta la base inferior.

Haciendo la construcción gráfica de este perfil para distintos valores

de F y de h , observaremos que hay un valor de R (radio) para el cual se satisface la condición de estabilidad, con una superficie mínima para perfil. En este caso, $R = e$ y el área en función de la del perfil tipo, puede obtenerse por la siguiente fórmula

$$A_4 = A \times 0,53.$$

Los valores de $R = e$ para los de h y F serán:

h	$F = 50000 k.$ $e = R$	$F = 30000 k.$ $e = R$	$F = 10000 k.$ $e = R$
metros.	metros.	metros.	metros.
6	3,80	3,40	2,50
5	3,35	3,10	2,25
4	2,90	2,65	1,80
3	2,45	2,10	1,60
2	2,00	1,60	1,30

Este perfil presenta el inconveniente de quedar muy debil en la arista superior y para evitarlo puede adoptarse el de la figura 7, dejando en el plano superior una berma que no debe bajar de 1,50, 1,00 y 0,75, según los tres valores de F de la tabla anterior.

La relación del área con la tipo es

$$A_5 = A \times 0,518 + \frac{1}{2} h e',$$

siendo $e' =$ anchura de la berma.

Los valores de R son aproximadamente los de la tabla anterior y la construcción lo indica la figura.

El espesor

$$R + \frac{e' R}{h} = e.$$

Si la cara anterior tuviera una inclinación φ' (fig. 8)

$$A_6 = A + 0,518 + \frac{1}{2} h e' - \frac{\log \varphi' h^2}{2}$$

y

$$e = \frac{e' R}{h} + \text{tg } \varphi' h.$$

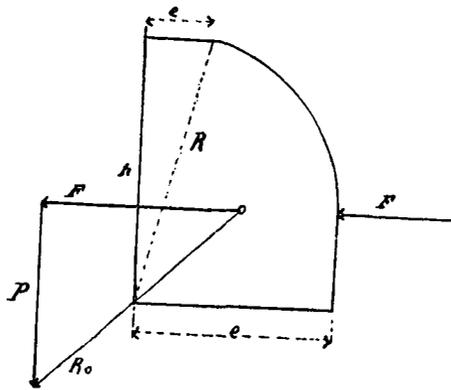


Fig. 7.

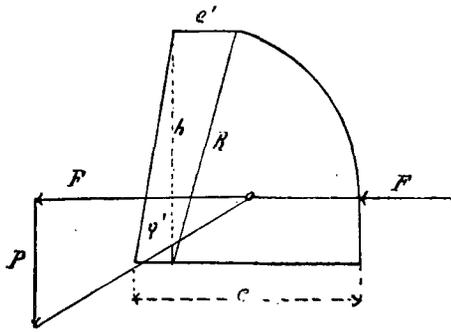


Fig. 8.

Este último perfil es el que presenta menor superficie á igualdad de estabilidad que los demás, quedando, sin embargo, más precavida la contingencia del giro sobre la arista inferior.

Todos los demás perfiles pueden considerarse como variedades de los estudiados, mereciendo citarse el estudiado por Mr. Descourtis, mayor de ingenieros francés, que es del tipo del de la figura 8, substituyendo la berma por un arco de círculo y el de la cara interna por una envolvente de círculo, cuyo centro y radio determina analíticamente (1), resultando la forma que representa la figura 9.

Los muros de que tratamos forman á veces parte de otras construcciones en la contraescarpa; también pueden ser de revestimiento simplemente ó han de organizarse como obstáculo, ó bien ser empleados para parapetos con diversas formas en las masas cubridoras; de aquí que estos breves apuntes no tienen por objeto señalar tipo alguno, sino exponer una idea que pueda servir de base para un estudio más serio, cuando llegue el caso determinado de una aplicación práctica.

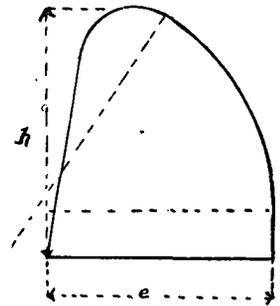


Fig. 9.

EMILIO LUNA.

NECROLOGÍA.

EL teniente coronel D. Enrique de Vega y Olivares, fallecido en Valladolid el día 5 de junio último, contaba 49 años de edad.

Ingresó en nuestra Academia en 1874 y cinco años después fué promovido á teniente, en cuyo empleo sirvió sucesivamente en el Regimiento de Pontoneros y Brigada Topográfica, siendo promovido á capitán en 1881 y pasando al 3.º Regimiento, de guarnición en Cádiz, y luego á la Subinspección de Castilla la Vieja y Comandancia de Valladolid, donde desempeñó con acierto distintas comisiones.

(1) *Revue du génie Militaire* (Marzo 1905).

Volvió en 1886 á servir en cuerpo y al año siguiente pasó con el empleo de comandante á Puerto-Rico, desde cuya isla volvió á España en 1894, y fué destinado á la Maestranza.

Ascendido á comandante del Cuerpo á fines de dicho año, desempeñó los cargos de jefe accidental del primer batallón del 1.º Regimiento y tuvo el mando del 7.º Depósito de Reserva.

Promovido á teniente coronel en 1904, se le destinó al 6.º Regimiento mixto, donde se hallaba al ocurrir su fallecimiento.

Deja el teniente coronel Vega grato recuerdo entre sus compañeros, que envían sentido pésame á su atribulada familia y piden á Dios nuestro Señor por el eterno descanso de su alma.



Otra sensible desgracia tenemos que consignar en este número y es la pérdida del capitán D. Rafael Llorente y Melgar, cuando por su edad (46 años) y sus aptitudes podía esperarse mucho de tan buen oficial.

Procedente del arma de Infantería, donde obtuvo el empleo de alférez, pasó á la nuestra, ávido de lograr mayores conocimientos científicos.

En 1886 fué promovido á teniente de Ingenieros y destinado al 3.º Regimiento. Al año siguiente formó parte de la Comisión de estudio de defensa de los Pirineos Occidentales. Con el 2.º Regimiento de Zapadores-Minadores estuvo en varias Escuelas Prácticas y en 1890 solicitó y obtuvo el pase á situación de supernumerario, para dedicarse á trabajos de ingeniería, continuando en ella durante seis años, no obstante su ascenso á capitán (1895).

Vuelto al servicio activo estuvo en la Comandancia de Bilbao y en el Ministerio de la Guerra, quedando de reemplazo, á petición propia, en 1900 y volviendo á causar alta en 1904 con destino al 7.º Regimiento mixto, donde se hallaba al ocurrir su inesperado fallecimiento.

Afable en su trato, y cumplido caballero en sus actos, era el capitán Llorente muy querido en el Cuerpo. Reciba su distinguida familia la expresión del hondo pesar que ha causado en él tan sensible pérdida y Dios le conceda á su viuda y á sus numerosos hijos la resignación cristiana, que vivamente les deseamos.

REVISTA MILITAR.

Empleo de las tropas de ingenieros en Rusia.—Estadística sanitaria de nuestro ejército.

SEGÚN la «Instrucción sobre la composición y organización de las tropas de ingenieros en campaña», estas fuerzas están encargadas:

- 1.º De la organización defensiva de las posiciones de combate.
- 2.º De los trabajos de ataque y defensa de plazas.
- 3.º De la construcción y entretenimiento de carreteras y reparación de vías férreas.
- 4.º Del establecimiento de pasos de todas clases sobre los ríos y de la construcción de puentes del momento.

- 5.º De establecer, entretener y explotar vías férreas.
- 6.º De los trabajos de destrucción con explosivos.
- 7.º De montar y entretener comunicaciones telegráficas de campaña que enlacen el Estado Mayor de cuerpo de ejército con el de las divisiones y con los cuerpos destacados que permanezcan en el radio de acción de las divisiones.

Esta es la clasificación oficial; los escritores rusos están conformes en clasificar en dos clases ó grupos los trabajos que pueden incumbir á las tropas de ingenieros en campaña.

1.º GRUPO. Los ejecutados exclusivamente ó casi en total por las tropas de ingenieros, á saber: construcción y reparación de caminos, pasos de ríos, puentes (con los elementos del tren y de circunstancias); trabajos en vías férreas, destrucción por medio de explosivos; tendido y entretenimiento de líneas telegráficas.

Si para estos trabajos hacen falta obreros especiales (carpinteros, herreros, etc.) y no hay bastantes, se acudirá á la infantería, pero siempre los zapadores tendrán la dirección de ellos, puesto que desde tiempo de paz están instruídos para el caso.

2.º GRUPO. Los que se ejecutan en común por zapadores y unidades completas de infantería; organización defensora de posiciones y trabajos de ataque y defensa de plazas. En estos trabajos los zapadores son los *guías* de la infantería.

De los dos grupos anteriores, vamos á extractar lo que se refiere á organización defensiva de las posiciones.

En Rusia se admite que por lo general convendrá adoptar voluntariamente, al comenzar el combate, la forma defensiva, pero con el decidido propósito de pasar á una enérgica ofensiva, cuando el enemigo se encuentre cansado y enervado por causa de sus infructuosos esfuerzos contra la posición.

Cuando un jefe tome la resolución de estar á la defensiva, elegirá una posición de resistencia, que organizará desde que lleguen las tropas, porque «pretender combatir defensivamente sin abrigo, es exponerse á pérdidas enormes, inútiles y no justificadas».

Es preciso que la infantería adquiera el hábito de abrir en la tierra una línea de combate inmediatamente después de ocupar una posición, y solamente después de atrincherarse, procederá á formar el vivac para descansar.

Pero la infantería no trabajará sola; los ingenieros deben ayudarle en su cometido y es absolutamente necesario que los jefes de las tropas estén, desde tiempo de paz, completamente familiarizados con la manera de emplear los zapadores para la ejecución de los trabajos en común con la infantería; de otro modo, esto podría traer en campaña males incalculables.

¿Cómo organizar una posición defensiva, de forma que se prepare la ofensiva? La posición comprenderá sectores de defensa pasiva y otros de defensa activa. Los puntos que se presuman han de ser objeto de los principales esfuerzos, comprenderán los segundos; los muros importantes y que presenten obstáculos naturales, corresponderán á los primeros.

Sin embargo, la debilidad relativa de la ocupación de estos sectores, debe obtenerse no por la disminución del efectivo de los tiradores que ocupen las trincheras, sino á expensas de las reservas parciales.

Todas las tropas de primera línea deben estar al amparo de las trincheras-abrigos, que se reforzarán en puntos juiciosamente escogidos siempre que la posición tenga que ofrecer una resistencia tenaz, es decir, cuando se quiera estar á la defensiva hasta el momento decisivo.

Los puntos de apoyo serán, ó pueblos, bosques, etc., organizados en forma con-

veniente, ó bien obras de tierra cerradas ó de gola defensiva por lo menos, precedidos de defensas accesorias, no siendo admisible el parecer de los rusos que estiman como un obstáculo muy bueno un foso exterior de pronunciados taludes. El aprovechamiento de los abrigos naturales debe constituir la regla general; la construcción de las obras de tierra será la excepción.

Cuando el punto de apoyo lo forme una obra de tierra, se dedicará un batallón para defenderla en la forma siguiente: una ó dos compañías en la obra propiamente dicha; ó una en las trincheras-abrigos adyacentes y otra on reserva exterior para efectuar los contra-ataques parciales. El relieve del parapeto variará entre 1,10 y 1,40 metros, y la anchura del foso entre 2,15 y 2,85 metros.

Según la Instrucción sobre los trabajos de campaña, la organización de una posición del campo de batalla debe hacerse bajo las órdenes y la responsabilidad de los jefes de las fuerzas, y como cada cuerpo de ejército sólo cuenta con 3 compañías de zapadores, es evidente que se emplearán solamente como especialistas en los puntos en que sea racional su presencia.

Desde el punto de vista del empleo de los zapadores he aquí las ofensivas más generalmente admitidas.

El comandante de ingenieros del cuerpo de ejército y los de las divisiones deben asistir, en unión de los oficiales de Estado Mayor y de un representante de los artilleros, al reconocimiento de la posición que se ha de organizar. Determinados los puntos de apoyo y los que han de ser ocupados por la artillería, es decir, hallado el esqueleto de la posición, serán elegidos los sitios que han de ocuparse por trincheras-abrigos, trabajo que correrá á cargo de los oficiales de infantería, cuyas tropas, sin interrupción de los zapadores, ejecutarán el trabajo correspondiente á ellas.

Respecto á la situación respectiva de las obras y de las baterías hay dos pareceres. El antiguo, el tradicional, se funda en los reglamentos; los puntos de apoyo y las baterías estarán en la misma línea y las trincheras-abrigos en los intervalos de ella, por una parte y por otra á 600 ú 800 pasos á vanguardia, tirando la artillería por encima de los infantes. Esta solución tiene los inconvenientes que siguen:

- 1.º Es difícil la retirada de los tiradores avanzados sobre la posición principal.
- 2.º Apoderado el enemigo de esas trincheras las aprovechará.

La segunda escuela preconiza poner las trincheras en los intervalos que dejan los puntos de apoyo y la artillería 600 ú 800 pasos á retaguardia.

La organización defensiva de los pueblos, bosques, caseríos, etc., será cuenta de los zapadores, y respecto á los reductos, se harán por la infantería ó por los zapadores indistintamente, aunque claro es que estos últimos procederán con más rapidez en la ejecución, y si son los infantes los que hagan los reductos casi siempre lo forman abrigos, blindaje, cañoneras, etc., correrá á cargo de aquéllos.

Algunos autores son partidarios de que las clases y soldados de ingenieros sean repartidos entre las fuerzas de otras armas y sirvan para dirigir á éstas en ciertos trabajos. La diseminación completa de las compañías de zapadores, á que conduce este procedimiento y los rozamientos á que da lugar por lo común, son inconvenientes de entidad que saltan inmediatamente á la vista.

La mejora y despejo del campo de tiro, cosas siempre necesarias; la medición de distancias y el señalamiento de éstas deben hacerse por fuerzas de infantería, pero de las reservas.

En cambio la separación y apertura á veces de los caminos que permitan llegar á las reservas á la línea de batalla, la consolidación de los puentes, etc., serán

hechos por infantes tomados de las reservas, pero que trabajarán dirigidos por los zapadores.

Las reservas parciales deben tener gran movilidad y esto excluye el tenerlas á retaguardia al abrigo de una línea fortificada, y salvo las reservas de batallón las demás tendrán que situarse protegidas por ondulaciones del terreno, á 600, 1200 á 1500, y 1500 á 2000 metros á retaguardia, respectivamente, los regimientos, división y cuerpo de ejército.

La posición de retirada se establecerá á la altura de las reservas de cuerpo de ejército: indicará la dirección en que deben replegarse las fuerzas y marcará el límite del retroceso.

Muchas veces esta posición se organizará la víspera de la batalla por las reservas de infantería y se completará durante la noche por los zapadores. No será frecuente en la guerra moderna saber con bastante anticipación el lugar de una batalla, y por esto no se podrá formar de un modo completo la referida posición.

De todo lo que precede se deduce el importante papel que tienen los oficiales de zapadores, ya fijando los trabajos que han de hacerse solamente por la infantería y las unidades necesarias al efecto, ya marcando los útiles y herramientas con que han de hacerse, ya, por fin, distribuyendo en proporción conveniente sus propios soldados.

* * *

De un estudio publicado por el Ministerio de la Guerra, y por lo tanto oficial, extractamos lo que sigue, referente á estadística sanitaria de nuestro ejército:

Desde el año 1895, en que el número de entradas de hospital fué de 538 por 1000, con una mortalidad de 10,47, han descendido ambas cifras á 379 y 4,87, respectivamente, si bien no de un modo uniforme, permaneciendo constante el número de hospitalidades (26) por cada enfermo asistido.

El mayor tanto por mil de enfermos ingresados en los hospitales lo dio Melilla, que también figura en primer lugar respecto á mortalidad, pero conviene advertir que fué debido á una epidemia de paludismo, de forma grave, que reinó durante tres meses. El menor contingente de enfermos y fallecidos lo dió Canarias.

Por armas, ocupa el primer lugar la Penitenciaría militar de Mahon, en enfermos, y en muertos esta última y la Escolta Real (6,69 por 1000 hombres de efectivo) y el último, Alabarderos. Nuestro Cuerpo tuvo 4,82 de fallecidos por 1000 del efectivo.

La mayor mortalidad tuvo lugar en abril y la mínima en noviembre; respecto á la primera conviene observar que también fué el mes que hubo mayor efectivo en revista, y de las 26 guarniciones donde hay más de 1000 hombres, la más castigada fué Granada y la menos San Sebastián.

El tifus abdominal y la tuberculosis fueron las enfermedades que más contribuyeron á la mortalidad, correspondiendo el máximo por 1000 en ambas á la Escolta Real, siendo de notar que de reumatismo articular fué la enfermedad de que hubo en ingenieros muchos más enfermos que en los otros cuerpos y armas, correspondiendo el máximo al mes de abril. En cambio fué uno de los menos castigado por la viruela, de cuya enfermedad sólo hubo una defunción en todo el Ejército español, dato elocuente, que demuestra, si necesario fuese, la eficacia de la vacunación.

La mortalidad general fué de 4,87 por 1000, que si bien no llega á la de Servia y los Estados Unidos, dista bastante del 1,20 que hubo en 1902 en Alemania, á

pesar de los esfuerzos que en pro de la higiene vienen haciendo los jefes y oficiales de Sanidad Militar por una parte y los ingenieros por otra, y demuestra la necesidad urgente de mejorar las condiciones de los acuartelamientos, dedicando á esta atención mayores sumas que las consignadas anualmente en presupuesto.

CRÓNICA CIENTÍFICA.

Instalación de Columbus (Ohio) para purificar y filtrar aguas.—Purificación y esterilización de las aguas por la electricidad.—Chimenea de 106,76 metros de altura.—Rendimiento de los gasógenos de aspiración.—Datos acerca de las condiciones higiénicas de las vías metropolitanas.

PUEDE citarse como modelo la instalación que se construye en Columbus, que excede por su importancia á todas las conocidas y está destinada á purificar y filtrar 135.000 metros cúbicos de agua por día, despojándoles de sulfatos y carbonatos, para utilizarlos en la alimentación.

Esas aguas se someterán al siguiente tratamiento:

1.º Se mezclará con ellas lechada de cal, con objeto de obtener, por las sales y el ácido carbónico que contienen, un precipitado de carbonato de cal é hidrato de magnesio gelatinoso.

2.º Se hará circular por depósitos especiales esa mezcla, á la velocidad de 0^m,10 á 0^m,15 por segundo, para completar las reacciones y producir la coagulación por el hidrato de magnesia.

3.º A los diez ó quince minutos de la entrada del agua en esos depósitos, se le agregará carbonato de sosa para eliminar los sulfatos.

4.º Pasa después el agua á los depósitos, de donde se extrae para llevarla á los filtros antes que la magnesia se deposite por completo, con objeto de que sirva de coagulante y no haya necesidad de añadir algo de sulfato de hierro ó de alúmina para terminar la coagulación. Cuando las aguas están demasiado turbias habrá, sin embargo, de acudirse á alguno de estos últimos remedios.

5.º Si es preciso filtrar el agua antes de que se acaben las reacciones, se le añade previamente una poca sin purificar, con objeto de quitarle alcalinidad.

Antes de emprender las obras de esta instalación, cuyo coste se eleva á 2.750.000 francos, se han efectuado ensayos, en gran escala, de los procedimientos y del material que han de utilizarse, en la estación de ensayos de purificación de las aguas de las alcantarillas, que funciona en los Estados Unidos.

*
* *
*

Al lado del procedimiento químico, algo largo y complejo, seguido en la instalación de Columbus para obtener aguas potables en buenas condiciones, forma notable contraste, al menos por su sencillez, el método eléctrico, ó por mejor decir, electro-químico utilizado en varios aparatos, descritos en el *Electrical World*.

En principio esos aparatos se componen de electrodos metálicos, entre los cuales pasa el agua pura que trata de mejorarse, destruyendo la corriente eléctrica los microbios patógenos y precipitando en el catodo las bases de las sales solubles de calcio y de magnesio, así como los hidratos férricos y la alúmina que las aguas pudieran contener.

Además, al precipitarse esas sustancias en el catodo parece ser que arrastran consigo los microbios y las otras materias que se hallan en suspensión en el agua.

Aparte de eso, como la electrolisis del agua produce oxígeno en el anodo é hidrógeno en el catodo, se aprovecha en algunos aparatos el primero de esos gases para hacer que burbujee en el agua, á presión, con objeto de disolverle en ella en mayor proporción y añadir su acción bactericida á la de la corriente.

Como no basta obtener agua esterilizada sino que además se quiere clara, para los usos domésticos, los aparatos en que nos ocupamos tienen también filtros, que producen la apetecida clarificación.

Uno de los filtros esterilizadores descritos por el *Electrical World*, es para usos domésticos y se instala en la cañería del agua, antes del grifo de salida. El agua llega á un cilindro de aluminio, perforado, contra el cual se adapta un tejido filtrante y pasa á través de otro cilindro, de aluminio también y como aquél agujereado y provisto de un tejido filtrante. Esos dos cilindros metálicos son los electrodos, entre los que pasa la corriente eléctrica, al mismo tiempo que el agua, con una diferencia de potenciales de 10 volts. Una disposición muy sencilla cierra esa corriente al mismo tiempo que se abre el grifo para dar salida á las aguas.

El otro aparato descrito en el *Electrical World* es más perfecto, de mayor importancia y puede servir para llenar las exigencias de un hotel, de un cuartel, etc., etc.

Un gran cilindro de hierro forma el catodo del aparato, y los anodos, también de hierro, forman una serie de cajas ó compartimentos horizontales, incompletamente cerrados, por los cuales asciende el oxígeno automáticamente, en virtud de su fuerza ascensional, ejerciendo su acción bactericida en el agua. Las sustancias depositadas en el cilindro que sirve de catodo caen al fondo de éste, y el agua, ya esterilizada y en parte clarificada, sube por un filtro, del que sale clara al exterior.

Parece ser que el gasto en electricidad de este aparato no excede de 3 céntimos por 1000 litros de agua en Nueva York, y que las pruebas efectuadas con agua de río han dado los resultados que á continuación se indican:

	Antes de pasar por el aparato.	Después de pasar por el aparato.
Extracto seco total.....	0,3048	0,1826
Materias orgánicas.....	0,1068	0,0312
Materias minerales.....	0,1960	0,1516
Cloro.....	0,0248	0,0177
Bacterias, por cm. ³	340000	75

* * *

La fábrica de productos químicos de la Heller and Metz C^o, de Newark, ha construído una chimenea de la notable altura de 106,76 metros, por la cual se evacuan los gases ácidos y calientes que en aquélla se producen, y que además de su extraordinaria elevación ofrece algunas otras diferencias respecto de las demás chimeneas construídas.

La cimentación de esa obra se ha hecho con 324 pilotes de madera y un macizo de hormigón sobre el que reposa la chimenea, toda ella de ladrillos, de un diámetro exterior de 8 metros en su base y de 2,40 en su coronación.

Los ladrillos son de los ordinarios, excepto los que revisten el interior de la chimenea, de fabricación especial, con objeto de que resistan la acción de los gases muy calientes y ácidos que han de circular.

En la coronación se han empleado también ladrillos de forma especial, que encajan unos en otros.

Se ha invertido en esa chimenea la respetable suma de 160.000 francos, y se ha tardado siete meses en construirla.

*
* *

De un informe dado por los Sres. Middleton y Stanfield acerca del rendimiento de instalaciones completas de motores de gas, de potencias comprendidas entre 15 y 20 caballos y entre 5 y 8, provistos de gasógenos de aspiración, tomamos los datos siguientes:

Para el grupo de mayor potencia, el rendimiento mecánico á media carga ha estado comprendido entre 69,7 y 73,5 por 100, con un consumo de carbón de 410 á 452 gramos por caballo-hora indicado. A plena carga esos motores dieron rendimientos mecánicos comprendidos entre 80,6 y 86,1 por 100 y consumieron entre 350 y 420 gramos por caballo-hora indicado.

Los otros motores de menor potencia (8,25 á 9,74 caballos) consumieron á media carga de 410 á 700 gramos de carbón por caballo-hora indicado, y dieron rendimientos comprendidos entre 61,0 y 76,8 por 100. Los mismos motores á plena carga consumieron de 380 á 560 gramos por caballo-hora indicado, y dieron rendimientos que oscilan entre 76,8 y 85,4 por 100.

*
* *

La rapidez con que van extendiéndose las vías férreas subterráneas de tracción eléctrica en las grandes ciudades, presta indudable interés á los estudios realizados por el Dr. Soper en el metropolitano de Nueva York y publicados por *The Electrician*.

Según esos trabajos experimentales la ventilación del túnel es suficiente para que la oxigenación del aire sea normal y la temperatura, en general, es 4° más elevada que en el exterior; pero la humedad es bastante menor (56,2 por 100). En los días más calurosos del verano la temperatura en el túnel era 5°,5 más alta que fuera de él y la humedad se elevaba 75,2 por 100.

Los análisis del aire del túnel han dado 58 partes de ácido carbónico por 10000 de aire, en lugar de 3,45 que para ese mismo volumen contiene el aire ambiente. La abundancia de microbios en el aire del túnel es menor que en el exterior, porque la media de 2600 ensayos da para el número de bacterias que se depositan por minuto sobre 100 centímetros cuadrados, 750 en lugar de 1200 que corresponden al aire de la ciudad.

Los polvos que hay en suspensión en el túnel contienen 63 por 100 de hierro metálico, que proviene de la acción de los calzos de los frenos, que también contribuyen de poderoso modo á la elevación de temperatura ya señalada del interior del túnel, contra la cual se pronuncia el Dr. Soper, recomendando emplear el refreno por recuperación y envío de la consiguiente energía eléctrica á la red.



BIBLIOGRAFÍA.

Resistencia de materiales y sus aplicaciones á la construcción de máquinas, por DON CARLOS SÁNCHEZ PASTORFIDO, capitán de Artillería.—2.^a edición.—1906.—Un volumen en 4.^o de 332 páginas y un atlas de 21 láminas.—Precio 14 pesetas.

Contiene este tratado elemental, las teorías generales de la extensión, compresión, flexión y torsión, algunos de los casos particulares á que da lugar la flexión de las piezas rectas empotradas ó apoyadas en dos puntos, las fórmulas generales correspondientes á la flexión de piezas curvas, las aplicaciones al cálculo de ciertos elementos de máquinas, y unas nociones de grafostática aplicadas al cálculo de vigas armadas y armaduras para cubiertas.

Como indica el autor en su prólogo, el objeto que se ha propuesto no ha sido otro que el de acomodar al programa y tiempo disponible en la Academia de Artillería, la materia tratada en algunos textos con grande extensión, y en los Pronuarios ó Manuales con el laconismo y la brevedad propios de esta clase de libros. Ha conseguido su objeto reuniendo materiales de otras obras, eligiendo de ellas las partes que se acomodaban á su propósito de redactar un texto «completamente arreglado en conjunto y detalles al programa exigido».

J. MARVÁ.

*
* *

Resumen de la Estadística Sanitaria del Ejército español.—Año 1904.
—Madrid, Imprenta del Patronato de Huérfanos de Administración Militar.—1906.

El inspector jefe de la Sección de Sanidad Militar del ministerio de la Guerra, ha tenido la atención, que agradecemos, de remitir al MEMORIAL un ejemplar del referido trabajo, que se ajusta á lo acordado en la Conferencia de la Comisión internacional celebrada en Budapest en 1894 para la unificación de la estadística sanitaria de los ejércitos, con las modificaciones convenidas en la de Madrid de 1903.

En otro lugar de este número damos algunas noticias tomadas del anterior estudio, hecho con la mayor escrupulosidad.

*
* *

Tratado de carreteras y ferrocarriles.—(ESTUDIO, CONSTRUCCIÓN Y CONSERVACIÓN).—Obra escrita y basada en las materias que constituyen la preparación para el ingreso en el Cuerpo de Ayudantes y Sobrestantes de Obras públicas, por DON LUIS GARCÍA BARZANALLANA, Ayudante 2.^o de Obras públicas, oficial 2.^o de Administración.—Madrid.—Librería editorial de Bailly-Bailliere é hijos, Plaza de Santa Ana, 10.—1906.

Este libro, escrito con mucho orden y gran claridad, se divide en dos partes: en la primera se trata de las carreteras, dando á conocer con gran detalle su construcción, conservación, reglamentos y organización del personal, trazado, presupuestos, datos prácticos, etc., y en la segunda se estudia la construcción, conservación y reglamentos de ferrocarriles.

Escrito el libro sin otras pretensiones que la de facilitar el estudio para el ingreso en los cuerpos de ayudantes y sobrestantes de Obras públicas, puede asegurarse que ha conseguido el autor su propósito, puesto que se ajusta á las preguntas del programa oficial, y en tal concepto y para los que se dediquen á esas carreras ó bien quieran adquirir conocimientos elementales de las materias tratadas, es recomendable la publicación.

ASOCIACIÓN FILANTRÓPICA DEL CUERPO DE INGENIEROS DEL EJÉRCITO

BALANCE de fondos correspondiente al mes de agosto de 1906.

	Pesetas.		Pesetas.
Existencia en 31 de julio. . . .	43.375,50	Resumen.	
CARGO.		Suma el cargo.	45.627,10
Abonado durante el mes:		Suma la data.. . . .	3.085,15
Por el 1. ^{er} Regimiento mixto.	72,60	<i>Existencia en el día de la fecha.</i>	42.541,95
Por el 2. ^o id. id.	90,70	DETALLE DE LA EXISTENCIA.	
Por el 3. ^{er} id. id.	99,80	En el Banco de España.	18.996,95
Por el 4. ^o id. id.	79,10	En la Caja de Ahorros.. . . .	23.216,35
Por el 5. ^o id. id.	73,20	En metálico en Caja.	328,65
Por el 6. ^o id. id.	63,35		
Por el 7. ^o id. id.	74,35	<i>Total igual. . . .</i>	42.541,95
Por el Regim. de Pontoneros.	76,90	MOVIMIENTO DE SOCIOS	
Por el Bon. de Ferrocarriles.	57,85	Número de socios existentes	
Por la Brigada Topográfica. .	14,70	en fin de julio último.	653
Por la Academia del Cuerpo.	142,50	ALTAS	
En Madrid.	641,65	Como socios fundadores, con arreglo	
Por la Deleg. ⁿ de la 2. ^a Región	109,95	al caso b, apartado 1. ^o , del artículo	
Por la id. de la 3. ^a id.	" "	3. ^o del Reglamento de la Asocia-	
Por la id. de la 4. ^a id.	92,60	ción.	
Por la id. de la 5. ^a id.	94,45	D. Ramón Aguirre Benedito.	
Por la id. de la 6. ^a id.	83,30	D. Florentino Canales y Gon-	
Por la id. de la 7. ^a id.	85,45	zález.	
Por la id. de Ceuta.	72,30	D. Mauricio Cuesta y García.	
Por la id. de Melilla.	38,60	D. José Durán y Salgado. . . .	8
Por la Com. ^a de Mallorca. . . .	56,75	D. Sixto Pou y Portes.	
Por la id. de Menorca.	43,90	D. Luis Sierra y Bustamante.	
Por la id. de Tenerife.	43,00	D. Joaquín Tarazona y Avi-	
Por la id. de Gran Canaria	44,60	ñón.	
	Suma el cargo. . .	D. Luis Zorrilla y Polanco. . .	
	45.627,10	Suma.	661
DATA.		BAJA	
Por la cuota funeraria del so-		Por defunción.	
cio fallecido D. Luis Nava-		D. Luis Navarro Capdevila. . .	1
rro Capdevila.	3.000,00	<i>Quedan en el día de la fecha. . .</i>	660
Gastos de giro de la cuota			
precedente.	9,00		
Por un telegrama dirigido á			
Cádiz.	1,05		
Por un sello móvil.	0,10		
Nómina de gratificaciones del			
escribiente y del cobrador. .	75,00		
	Suma la data. . .		
	3.085,15		

Madrid, 31 de agosto de 1906.—El
teniente coronel, tesorero, JOSÉ SAAVE-
DRA.—V.^o B.^o—El general, presidente,
GÓMEZ.

Sociedad Benéfica de Empleados de Ingenieros.

1.^{er} SEMESTRE DE 1906.

Cuenta que rinde el Tesorero que suscribe, del movimiento de fondos y de socios, habido durante el tiempo expresado. (Art. 15 del Reglamento.)

CARGO.	Pesetas.	Cts.
Existencia de fondos en Caja, en fin de Diciembre de 1905.	2.220	00
Recaudado durante el semestre por cuotas corrientes.	2.466	00
<i>Suma el Cargo</i>	4.686	00

DATA.		
Abonado por cuota funeraria de D. Juan Lara, fallecido en Enero.	1.000	00
Idem de D. Pedro de A. Peña, en Abril.....	1.000	00
Idem de D. Luis Anchuelo, en Mayo.....	1.000	00
Idem de D. Francisco Fagoaga, en Mayo.....	1.000	00
Idem á cuenta de la cuota funeraria de D. Juan Méndez García, fallecido en Junio.....	600	00
Gastos de franqueo, escritorio, recibos y sobres.....	16	00
<i>Suma la Data</i>	4.616	00

RESUMEN.		
Suma el Cargo.....	4.686	00
Suma la Data.....	4.616	00
<i>Existencia en Caja hoy fecha</i>	70	00

MOVIMIENTO DE SOCIOS.

ALTAS.	BAJAS.	
D. Francisco Santana.	D. Miguel García Jimenez. A petición propia.	
	D. Juan de Lara.	
	D. Pedro de A. Peña.....	
	D. Luis Anchuelo.....	} Fallecidos.
	D. Francisco Fagoaga.....	
	D. Juan Méndez.....	
Número de socios en 31 de Diciembre de 1905.		139
Altas.....		1
	<i>Suma</i>	140
Bajas.....		6
	NÚMERO DE SOCIOS HOY FECHA	134

NOTA. Como se indica en la *Data*, sólo se han remitido á los herederos del último socio fallecido, D. Juan Méndez, 600 pesetas, resultando adeudarles 400; pero como hay 70 de existencia en Caja, resulta un débito á la Sociedad, en fin de Junio, de 330 pesetas.

Madrid, 31 de Junio de 1906.—El Tesorero, BASILIO BURGAZ.—V.º B.º—El Presidente, CARPIO.

CUERPO DE INGENIEROS DEL EJÉRCITO.

NOVEDADES ocurridas en el personal del Cuerpo, desde el 31 de julio al 31 de agosto de 1906.

Empleos en el Cuerpo.	Empleos en el Cuerpo.
<i>Bajas.</i>	
C. ^o D. Luis Navarro y Capdevila, falleció en Cádiz el 20 de agosto.—Comunicación del General del 2. ^o Cuerpo, 27 agosto.	pensión anexa á la cruz de María Cristina que disfruta y se le abona como más beneficiosa las pensiones de dos cruces del Mérito Militar con distintivo rojo que posee, dentro de su actual empleo, con los efectos retroactivos que proviene la R. O. circular de 4 de mayo de 1905.—R. O. 7 agosto.— <i>D. O.</i> núm. 169.
• D. Octavio Reixa y Puig, falleció en Trujillo (Cáceres) el 25 de agosto.—Comunicación del Gobernador militar de Cáceres, 27 agosto.	C. ^o D. Ignacio Ugarte y Macazaga, la cruz de la Real y militar Orden de San Hormenegildo, con la antigüedad de 16 de agosto de 1902.—R. O. 22 agosto.— <i>D. O.</i> núm. 180.
<i>Retiro.</i>	C. ^o D. José de Campos y Munilla, la id. id., con la antigüedad de 11 de febrero de 1904.— <i>Id.</i>
C. ^o D. José Abeilhé y Rivera, se le concede el retiro por haber cumplido la edad reglamentaria.—R. O. 25 agosto.— <i>D. O.</i> núm. 181.	• D. Manuel López de Roda y Sánchez, la id. id., con la antigüedad de 30 de septiembre de 1905.—R. O. 29 agosto.— <i>D. O.</i> núm. 186.
<i>Ascensos.</i>	<i>Recompensa.</i>
A coronel.	1. ^{er} T. ^o D. Eduardo Marquerie y Ruíz Delgado, se le concede la cruz de 1. ^a clase del Mérito Militar con distintivo blanco y pasador de <i>Industria Militar</i> , por sus servicios en el Laboratorio del Material.—R. O. 4 agosto.— <i>D. O.</i> núm. 166.
T. C. D. Francisco Manzanos y Rodríguez Brochero.—R. O. 1. ^o agosto.— <i>D. O.</i> núm. 162.	<i>Sueldos, haberes y gratificaciones.</i>
A teniente coronel.	C. ^o D. Ildefonso Güel y Argües, se le concede la gratificación anual de 600 pesetas, correspondiente á los diez años de efectividad en su empleo.—R. O. 31 agosto.— <i>D. O.</i> núm. 188.
C. ^o D. Manuel Maldonado y Carrión.—R. O. 1. ^o agosto.— <i>D. O.</i> núm. 162.	• D. Fernando Jiménez y Sáenz, id. id.— <i>Id.</i>
A comandante.	• D. Vicente Morera de la Val y Rodón, id. id.— <i>Id.</i>
C. ^o D. Juan Luengo y Carrascal.—R. O. 1. ^o agosto.— <i>D. O.</i> número 162.	
A capitanes.	
1. ^{er} T. ^o D. Francisco del Valle y Oñoro.—R. O. 1. ^o agosto.— <i>D. O.</i> número 162.	
• D. Manuel Hernández Alcalde.— <i>Id.</i> — <i>Id.</i>	
• D. Alfredo Amigó y Gassó.— <i>Id.</i> — <i>Id.</i>	
<i>Cruces.</i>	
C. ^o D. Juan de Lara y Alhama, se le admite la renuncia de la	

Empleos en el Cuerpo.	Nombres, motivos y fechas.
C. ^a	D. Julio Berico y Arroyo, se le concede la gratificación anual de 600 pesetas, correspondiente á los diez años de efectividad en su empleo.—R. O. 31 agosto.— <i>D. O.</i> núm. 188.
	D. Mariano de la Figuera y Lezcano, id. id.—Id.—Id.
	<i>Excedencia.</i>
C. ^a	D. Juan Vigón y Suerodíaz, que por R. O. del 4 del actual fué nombrado alumno de la Escuela Superior de Guerra, á situación de excedente en la 1. ^a Región.—R. O. 21 agosto.— <i>D. O.</i> núm. 178.
	<i>Supernumerario.</i>
1. ^{er} T. ^o	D. Joaquín de la Llave y Sierra, á situación de supernumerario sin sueldo, en la 1. ^a Región, por haber sido nombrado Ingeniero segundo de vías públicas del ensanche del Ayuntamiento de Madrid.—R. O. 28 agosto.— <i>D. O.</i> número 184.
	<i>Comisiones.</i>
C. ^a	D. Aristides Fernández y Matthews, formará parte de la comisión para el estudio de vías férreas en la 1. ^a Región.—R. O. 18 agosto.— <i>D. O.</i> núm. 176.
	D. Carlos Bernal y García, id. id. en la 2. ^a Región.—Id.—Id.
	D. Manuel Azpiazu y Paul, id. id. en la 3. ^a Región.—Id.—Id.
	D. Manuel Jiménez y Puente, id. id. en la 6. ^a Región.—Id.—Id.
	<i>Cursos de instrucción.</i>
C. ^a	D. Emilio Luna y Barba, se dispone que asista á los cursos de instrucción de la primera Sección de la Escuela Central de Tiro del Ejército.—R. O. 9 agosto.— <i>D. O.</i> núm. 169.
C. ^o	D. José de Montero y Torres, id. id.—Id.—Id.
	D. Ricardo Ruiz Zorrilla y Ruiz Zorrilla, id. id.—Id.—Id.
1. ^{er} T. ^o	D. José Arancibia y Laborio, id. id.—Id.—Id.
C. ^o	D. Leoncio Rodríguez y Mateos, id. id.—Id.—Id.

Empleos en el Cuerpo.	Nombres, motivos y fechas.
C. ^a	D. Leandro Lorenzo y Mateos, se dispone que asista á los cursos de instrucción de la primera Sección de la Escuela Central de Tiro del Ejército.—R. O. 9 agosto.— <i>D. O.</i> núm. 169.
1. ^{er} T. ^o	D. Eduardo Gómez y Acebo, id. id.—Id.—Id.
	<i>Destinos.</i>
T. C.	D. Eusebio Torner y de la Fuente, al Ministerio de la Guerra.—R. O. 1. ^o agosto.— <i>D. O.</i> número 162.
C. ¹	Sr. D. Francisco Manzanos y Rodríguez-Broduro, á situación de excedente en la 1. ^a Región.—Id.—Id.
T. C.	D. Manuel Maldonado y Carrión, ascendido, continúa en la Comandancia de San Sebastián, con residencia en Victoria.—Id.—Id.
C. ^o	D. José Freixá y Martí, á la Comandancia de Gijón.—Id.—Idem.
	D. Juan Luengo y Carrascal, á excedente en la 5. ^a Región.—Id.—Id.
C. ^a	D. Juan Casado y Rodrigo, al 1. ^{er} Regimiento mixto.—Id.—Id.
	D. Juan Nolla y Badía, á la Compañía de Telégrafos del 6. ^o Regimiento mixto.—Id.—Idem.
	D. Francisco del Valle y Oñoro, al 6. ^o Regimiento mixto.—Id.—Id.
	D. Manuel Hernández y Alcalde, á situación de excedente á la 5. ^a Región.—Id.—Id.
	D. Alfredo Amigó y Gassó, al 6. ^o Regimiento mixto.—Id.—Id.
1. ^{er} T. ^o	D. Mariano Monterde y Hernández, á la Compañía de Telégrafos de la red de Madrid.—Id.—Id.
	D. José Bengoa y Cuevas, á la Compañía de Telégrafos de la Comandancia de Tenerife.—Id.—Id.
C. ^a	D. Manuel Hernández y Alcalde, á ayudante de campo del general del 5. ^o Cuerpo de

Empleos
en el
Cuerpo.

Nombres, motivos y fechas.

Ejército.—R. O. 4 agosto.—
D. O. núm. 165.

- C.º D. Juan Montero y Esteban,
cesa en el cargo de ayudante
de campo del general de bri-
gada D. Manuel Benítez.—R.
O. 11 agosto.—D. O. núm. 173.

Licencia.

- C.ª D. Eduardo Gallego y Ramos,
se le concede un mes de licen-
cia, por asuntos propios, para
Italia y Suiza.—R. O. 6 ago-
sto.—D. O. núm. 166.
- C.ª D. Mariano de la Figuera y
Lezcano, dos meses de licen-
cia, por asuntos propios, para
Alsama, Elizondo, San Sebas-
tián y Alcañiz.—Orden del
General del 5.º Cuerpo de
Ejército, 1.º agosto.
- C.º D. Angel Arbex é Inés, id. id.
para Pamplona y Estella.—
Id. id., 8 agosto.
- C.ª D. Luis Navarro y Capdevila,
id. por enfermo para Cádiz.—
Orden del General del 1.º
Cuerpo de Ejército, 8 agosto.
- T. C. D. Jacobo García y Roure, id.
id para Ubeda y Marmolejo.
—Orden del General del 2.º
Cuerpo de Ejército, 9 agosto.
- C.ª D. Manuel Mendicuti y Fernán-
dez, id. id. para Madrid y
Guadalajara.—Orden del Ge-
neral del 2.º Cuerpo de Ejér-
cito, 11 agosto.
- » D. Sebastián Carreras y Portas,
un mes de licencia por asun-
tos propios para La Garriga.
—Orden del General del 4.º
Cuerpo de Ejército, 22 agosto.

Matrimonios.

- 1.º T.º D. Emilio Juan y López, se le
concedelicencia para contraer
matrimonio con Doña Trini-
dad López y Mir.—R. O. 13
agosto.—D. O. núm. 172.
- C.º D. Gerardo López y Lomo, id.
id., con Doña María de los
Dolores Perez Arroyo.—R. O.
23 agosto.—D. O. núm. 180.
- » D. Baltasar Montaner y Benna-
zar, id. id., con Doña Cándida
Fernández y Pérez.—R. O. 30
agosto.—D. O. núm. 186.

Empleos
en el
Cuerpo.

Nombres, motivos y fechas.

EMPLEADOS.

Baja.

- A. de O. D. Ernesto Fontich y Marés, se
le concede la baja á petición
propia.—R. O. 7 agosto.—D.
O. núm. 168.

Ascensos.

- O.ºC.º3.ª D. Cándido Pérez y Bárcia, se
le desestima la súplica de que
se le conceda el empleo supe-
rior inmediato, por no llevar
seis años de efectividad de Ce-
lador, ni debe serle de abono
para el ascenso el tiempo que
fué segundo teniente de la es-
cala de reserva retribuida,
pues al pasar voluntariamen-
te á ser oficial celador, obtu-
las ventajas inherentes á esta
clase á cambio de las que dis-
frutaba en su anterior situa-
cion.—R. O. 6 agosto.—D. O.
núm. 167.

Nombramientos.

- Sarg.º Gabriel Allor y Plaza, se le
 nombra auxiliar de oficinas.
—O. de la Subsecretaría del
6 agosto.
- » Hilario Ruiz Salazar y López,
id. id. Id. 20 agosto.
- » José Lorente y Clemente, id.
id.—Id. id.

Sueldos, haberes y gratificaciones.

- O.ºC.º2.ª D. Francisco García y Zoya, se
le desestima la instancia en
que solicita el abono del suel-
do entero de su empleo.—R.
O. 10 agosto.—D. O. núm. 171.

Destinos.

- O.ºC.º2.ª D. José Saltó y Casanovas, á
situación de excedente en la
6.ª Región.—R. O. 6 agosto.
—D. O. núm. 166.
- A. de O. D. Gabriel de Aller y Plaza, á
la Comandancia de Málaga,
con residencia en Granada.—
R. O. 7 agosto.—D. O. núme-
ro 167.

Empleos en el Cuerpo.	Nombres, motivos y fechas.	Empleos en el Cuerpo.	Nombres, motivos y fechas.
A. de O. D.	Hilario Ruiz Salazar y López, á la Comandancia de Ceuta.—R. O. 21 agosto.— <i>D. O.</i> núm. 173.		R. O. 21 agosto.— <i>D. O.</i> número 173.
A. de O. D.	José Lorente y Clemente, á la Comandancia de Zaragoza.—Id.—Id.	C. del M. D.	Juan Villalta y Claverías, á la Brigada Topográfica.—R. O. 27 agosto.— <i>D. O.</i> núm. 183.
O. C. 2.ª D.	Juan Arce y García, á la Comandancia de Burgos.—	C. del M. D.	Antonio García y Rufino, á la Compañía de Telégrafos de la red de Madrid.—Id.—Id.

Relación del aumento de la Biblioteca del Museo de Ingenieros.

Agosto de 1906.

OBRAS COMPRADAS.

- Jalvo:** Saneamiento y regularización del río Manzanares, en Madrid.—1 vol.
- Reclus:** L'homme et la terre.—Tomos I y II.—2 vols.
- Wurtz:** Deuxième supplément au Dictionnaire de Chimie.—Tomo 5.º—H.—1 vol.
- Martel, Loverdo et Mallet:** Les abattoirs publics.—Volume II.—Inspection et administration des abattoirs.—1 vol.
- Jamin et Bouty:** Cours de physique. Tables générales.—1 vol.
- Gerhardi:** Electricity Meters.—1 vol.
- Solomon:** Electricity Meters.—1 vol.
- Love:** A treatise on the Mathematical of Elasticity.—1 vol.

- Poynting and Thomson:** A text-book of Physics.—3 vols.
- Instrucciones, Reglamentos y Tablas de tiro.—11 vols.
- Spataro:** Manual de saneamiento de poblaciones.—1 vol.

OBRAS REGALADAS.

- Alonso Garrote:** Aguas potables.—1 vol.—Por el autor.
- García Alonso:** Concepto y estudio de la Historia militar.—1 vol.—Por el autor.
- Ritter:** Beiträge zum Studium der Befestigungsfrage.
- Humboldt's:** Wissenschaftliche Beiträge zum Gedachtniss der hundertjährigen Wiederkehr des Antritts.

