



AÑO LXI.

MADRID.—AGOSTO DE 1906.

NUM. VIII.

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.*)— CONOS-ANCLAS. SU TEORÍA Y CÁLCULO, por el comandante del Cuerpo D. Francisco Rojas y Rubio.— REVISTA MILITAR.— CRÓNICA CIENTÍFICA.— BIBLIOGRAFÍA.— Balance de fondos de la Sociedad Filantrópica del Cuerpo de Ingenieros, correspondiente al mes de julio de 1906.— Resultado del Sorteo de Instrumentos y balance de fondos del mismo.

AVANCE DE LOS RESULTADOS

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

(Continuación.)

Globos sondas y pilotos.

El teniente Pintos fué el encargado de efectuar el lanzamiento de estos globos, cuyo número se aumentó según se ha indicado anteriormente, efectuándose un lanzamiento de globo sonda á las 12^h 30^m en los días 29 y 31, y un lanzamiento de globo piloto en cada uno de los días 26, 27, 28, 29 y 31, también á las 12^h 30^m.

Los lanzamientos del día del eclipse fueron los siguientes:

HORAS	FASES DEL ECLIPSE	GLOBOS		OBSERVACIONES
		PILOTOS	SONDAS	
10 ^h 40 ^m		1.º	»	
11 10		»	1.º	
40		2.º	»	
12 46 33 ^a	1.º contacto	»	»	Empieza.
30		»	2.º	
40		3.º	»	
13 6 57	2.º contacto	»	»	Totalidad.
8 51	Centro	»	»	
10 39	3.º contacto	»	»	
20		»	3.º	
40		4.º	»	
14 27 15	4.º contacto.	»	»	Termina.
40		5.º	»	
16 00		6.º	»	

Los globos pilotos de los días 26, 27 y 28 fueron de goma de 0,50 metros de diámetro, y pudieron subir á grandes alturas; los restantes fueron de papel barnizado, calculados para subir hasta unos 7000 metros; y los globos sondas fueron constituidos cada uno por un tandem de dos globos de caucho de 1,90 y 1,70 metros de diámetro, llevando aparatos registradores de Teisserenc de Bort.

De los once globos pilotos elevados han sido recuperados diez, faltando solamente el del día 26: los cinco globos sondas han sido encontrados todos é interpretadas las curvas registradas, en buenas condiciones.

Todos los globos sondas y pilotos fueron observados á la salida por medio del teodolito del Dr. Quervain, por el capitán Milián y el médico primero Puncel, hasta que se perdieron de vista, la mayor parte de las veces detrás de las nubes.

Los principales datos de los cinco globos sondas se expresan en el siguiente cuadro:

LANZAMIENTO.		DIRECCIÓN.		ASCENSIÓN.			ALTURAS MÁXIMAS.			TEMPERATURAS MÍNIMAS.		
Día.	Hora.	Inicial.	Media.	Tiempo.	Kilómetros	Velocidad media. m/s	Hora.	Metros.	Temperaturas.	Hora.	Metros.	Temperaturas.
29	12 ^h 30 ^m	S W	E 15° S	51 ^m	117	38	13 ^h 8 ^m	15.368	— 41°	13 ^h	12.854	— 54° 5
	11 30	E, N E	E 12° N	2 ^h 2	191	26	12 10	15.653	— 45° 8	12	12.476	— 49° 2
30	12 30	E 10° N	E 12° N	1 5	149	38	13 3	11.227	— 53° 8	13 2 ^m	10.941	— 54° 4
	13 20	N E	E 13° N	1 18	129	27	14 8	17.360	— 42°	13 52	11.753	— 49° 2
31	12 30	S, S W	E 21° N	1 36	88	15	13 16	14.081	— 40° 4	13	10.222	— 43° 6

Como se vé por este ligerísimo resumen el resultado obtenido con los globos sondas y pilotos ha sido excelente, pues sólo se ha perdido el piloto del día 26, el más alejado del eclipse y el que menor interés ofrecía.

Por lo que se refiere á la temperatura del aire, entresacando los resultados obtenidos el día del eclipse, de los estados completos que figurarán en la Memoria definitiva, se ha formado la tabla que se copia en las páginas 228 y 229.

Estudiando las temperaturas registradas á la altura de 4000 metros sobre el mar se pueden consignar los siguientes resultados:

HORAS	Temperaturas.	GLOBO	SITUACIÓN CON RELACIÓN AL ECLIPSE Y OBSERVACIONES
11h 39m	- 4°,2	1.ª sonda, subida...	Antes del 1.ª contacto y fuera, por lo tanto, de toda influencia del eclipse, cerca del centro de la zona de la totalidad.
12 39	- 6°,2	2.ª sonda, subida...	Cincuenta y dos minutos después del 1.ª contacto, y veintiocho antes del 2.ª, cerca del centro de la zona de la totalidad.
13 10	- 7°,2	Júpiter...	Al terminar la totalidad, casi en el centro de la zona.
13 11	- 7°,2	Marte...	A los 3798 metros, casi en el centro de la zona.
13 15	- 5°,2	1.ª sonda, bajada...	Unos 30 kilómetros fuera de la zona de la totalidad, tres minutos después de la máxima ocultación en este punto.
13 17	- 3°,6	2.ª sonda, bajada...	En el límite boreal de la zona de la totalidad, unos seis minutos después de pasada ésta.
13 30	- 6°,3	3.ª sonda, subida...	Unos diez y nueve minutos después de terminar la totalidad casi en el centro de la zona.
14 27	- 5°,2	3.ª sonda, bajada...	En el límite boreal de la zona de la totalidad, una hora y diez y seis minutos después de pasada ésta.

El globo sonda del día 29 acusó, á la altura de 4000 metros, una temperatura de + 2°,5 á la subida, y de + 3°,8 á la bajada; y el del día 31, - 6°,4 á la subida y - 6°,2 á la bajada.

A los 10.000 metros de altura sobre el mar se encontraron las siguientes temperaturas.

HORAS	Temperatura.	GLOBO	SITUACIÓN CON RELACIÓN AL ECLIPSE Y OBSERVACIONES
11h 54m	- 37°,6	1.ª sonda, subida...	Cerca del centro de la zona, siete minutos después del 1.ª contacto y una hora, trece minutos antes de la totalidad.
12 45	- 36°,4	1.ª sonda, bajada...	Límite norte de la zona, veinticuatro minutos antes de la totalidad.
12 58	- 49°,7	2.ª sonda, subida...	A mitad de distancia entre Burgos y el límite norte de la totalidad, unos nueve minutos antes de empezar ésta.
13 47	- 42°,7	3.ª sonda, subida...	Cerca del centro de la zona, treinta y seis minutos después de terminada la totalidad.

Horas.....	Minutos.....	TORTOSA á 50,2 metros.		GUADALAJARA á 700 metros.		Castiño de Burgos á 930 metros.		Globo cautivo sobre Burgos.			Globo montado "Júpiter"		
		Presión corre- gida.....	Temperatura.	Presión corre- gida.....	Temperatura.	Presión corre- gida.....	Temperatura.	Presión corre- gida.....	Altura sobre el mar.....	Temperatura.	Presión corre- gida.....	Altura sobre el mar.....	Temperatura.
11	30	754,50	26,4	701,09	19,6	681,70	17	653	1310	13,2	"	"	"
11	38	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"
"	40	754,50	26	700,94	20,8	681,15	16,5	663	1192	12,9	"	"	"
12	"	754,25	26,6	700,94	21,2	681,70	16,3	655	1292	13,7	"	"	"
"	10	754,25	26,4	700,94	20,2	681,85	17,0	652	1320	13,8	"	"	"
"	36	"	"	"	"	"	"	"	"	"	579,5	2275	2,9
"	38	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"
"	40	754,25	25,7	700,82	20,4	681,55	16,4	657	1257	15,7	"	"	"
"	55	754,20	25	700,72	19,8	681,55	15,8	668	1116	15	"	"	"
13	"	754,15	25	700,72	19,6	681,65	15,3	668	1116	15	"	"	"
"	2	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"
"	5	754,20	25	700,72	19,6	681,65	15	668	1117	15	"	"	"
"	6	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"
"	7	"	"	"	"	"	"	"	"	"	469,5	3949	- 6,2
"	8	"	"	"	"	"	"	"	"	"	469	3957	- 5,2
"	10	754,20	24,8	700,72	19,6	681,65	15	668	1117	15	466,5	4000	- 7,4
"	11	"	"	"	"	"	"	"	"	"	472	3908	- 6,7
"	12	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"
"	13	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"
"	15	754,15	24,6	700,72	19,6	681,65	15	672,5	1066	15	"	"	"
"	16	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"
"	18	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"
"	20	754,10	24,6	700,72	19,8	681,55	15,2	663	1194	14,7	"	"	"
"	28	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"
"	30	754,15	24,4	700,72	19,8	681,35	15,7	"	"	"	"	"	"
"	32	"	"	"	"	"	"	"	"	"	459	4127	- 8,4
"	35	754,35	24,4	700,72	19,8	681,45	16,1	668	1117	16,1	"	"	"
"	56	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"
"	58	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"
"	59	"	"	"	"	"	"	"	"	"	450	4228	- 9,4
14	"	754,35	25	700,72	19,8	681,55	16,6	668	1117	15	"	"	"
14	8	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"
"	26	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"
"	28	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"
"	58	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"
15	"	754,35	26,6	700,72	21	681,20	18,3	657	1263	13,7	"	"	"
"	30	754,4	27	700,67	21,4	681,60	16,5	668	1124	12,5	"	"	"

Los datos de las estaciones de tierra, del globo cautivo, del *Júpiter*, y de los sondas que figurarán en la Memoria otra clase de observaciones además de las meteorológicas.

Globo montado "Urano"			Globo montado "Marte"			1.º Globo sonda.			2.º Globo sonda.			3.º Globo sonda.		
Presión corre-gida.....	Altura sobre el mar.....	Temperatura.	Presión corre-gida.....	Altura sobre el mar.....	Temperatura.	Presión corre-gida.....	Altura sobre el mar.....	Temperatura.	Presión corre-gida.....	Altura sobre el mar.....	Temperatura.	Presión corre-gida.....	Altura sobre el mar.....	Temperatura.
»	»	»	»	»	»	681,7	930	17	»	»	»	»	»	»
»	»	»	»	»	»	485,7	3.691	- 2,9	»	»	»	»	»	»
»	»	»	»	»	»	440,7	4.455	- 6,1	»	»	»	»	»	»
»	»	»	»	»	»	143,7	12.476	- 49,2	»	»	»	»	»	»
»	»	»	»	»	»	88,7	15.685	- 45,8	»	»	»	»	»	»
»	»	»	»	»	»	»	»	»	529,5	2.996	- 0,4	»	»	»
»	»	»	»	»	»	»	»	»	485,4	3.684	- 5,9	»	»	»
»	»	»	»	»	»	»	»	»	438,5	4.475	- 8,4	»	»	»
551	2677	- 0,1	566,5	2456	1,3	»	»	»	»	»	»	»	»	»
539	2853	- 1,7	535,2	2909	- 2,3	»	»	»	»	»	»	»	»	»
»	»	»	»	»	»	325,7	6.680	- 17,7	187	10.534	- 53,3	»	»	»
»	»	»	»	»	»	»	»	»	175,5	10.941	- 54,4	»	»	»
»	»	»	499,5	3454	- 5,2	»	»	»	168	11.227	- 53,8	»	»	»
477,3	3810	»	»	»	»	378,3	5.562	- 12,2	»	»	»	»	»	»
»	»	»	»	»	»	»	»	»	358	5.969	- 15,5	»	»	»
»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
471,3	3908	»	478	3798	- 7,2	»	»	»	»	»	»	»	»	»
465,3	4007	»	»	»	»	428,7	4.655	- 9,4	400,5	5.117	- 11,5	»	»	»
462,4	4056	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
514,8	2316	- 4	499,5	3454	- 5,2	»	»	»	»	»	»	»	»	»
»	»	»	»	»	»	»	»	»	450,5	4.204	- 4	»	»	»
»	»	»	»	»	»	510,7	3.281	- 0,6	»	»	»	»	»	»
»	»	»	»	»	»	»	»	»	520	3.068	- 1,2	»	»	»
»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	500,5	3.445	- 2,5
»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	473,5	3.882	- 5,7
»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	426,5	4.693	- 10
»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
483	3720	- 6,5	548,5	2718	- 3	»	»	»	»	»	»	»	»	»
»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	116,5	13.767	- 49,2
»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	68	17.360	- 42
»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	437,5	4.423	- 7,2
471,2	3911	- 7,8	»	»	»	»	»	»	»	»	»	480,5	3.592	- 3,8
»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»

definitiva, serán muy completos, no siéndolo tanto los del *Urano* y del *Marte*, por haberse dedicado estos globos á

El día 29 á los 10.000 metros se halló una temperatura de $-32^{\circ},3$ y el día 31 de $-42^{\circ},4$ á la subida y de $-39^{\circ},7$ á la bajada.

Se considera seguro que la influencia del eclipse fué nula en la temperatura del aire tanto á los 4000 metros como en las capas más elevadas de la atmósfera, debiéndose atribuir á otras causas, completamente ajenas al eclipse, las diferencias de temperatura que se notan en los resúmenes anteriores. El profesor Berson, cuyas observaciones meteorológicas desde el *Júpiter* son de gran valor científico, será el encargado de discutir en la Memoria los resultados meteorológicos, pudiendo desde luego anticipar que no ha influido el eclipse en la temperatura en esas alturas.

Los globos sondas y los montados *Júpiter*, *Urano* y *Cierzo* proporcionan datos higrométricos, que en la Memoria se compararán con los de tierra, no siendo fácil dar un avance de los resultados.

El estudio de las nubes se hizo desde los cuatro globos montados.

Las observaciones actinométricas sólo se hicieron en la atmósfera libre desde el globo *Júpiter*, y aun éstas resultaron incompletas por haberse roto poco después de la totalidad el termómetro de bola negra que se llevaba en la barquilla cuando se habían ya hecho las observaciones que ofrecían mayor interés. La diferencia entre este termómetro y la verdadera temperatura del aire, que al principio de la ascensión era de 28° , fué decreciendo; siendo de 5° pocos momentos antes de la totalidad, de $0^{\circ},5$ en el centro de ésta y de $-1^{\circ},5$ al final y poco después.

El profesor Berson cree que el eclipse no ha tenido tampoco influencia apreciable en la actinometría, á los 4000 metros, en que se hallaba el globo *Júpiter*.

El estudio de la dirección del viento en la atmósfera libre se hizo en el día del eclipse por medio del globo cometa de señales, que dió resultados bastantes concordantes con las observaciones de la estación de tierra, por los globos montados y por los globos sondas y pilotos.

Los principales datos de estos últimos se detallan en el estado de la página 231.

La velocidad media se ha deducido partiendo de la base de la hora en que los globos se han visto caer al suelo; y como la gente del campo que ha presenciado el descenso, en unos casos no tenía reloj, y aun teniéndolo no podía en ningún caso estar confrontado con el de salida, claro es que el tiempo de permanencia en el aire de los globos pilotos y su velocidad media, son sólo indicaciones de valor relativo, muy diferentes de las de los globos sondas, en que el propio aparato de relojería dá datos precisos para cada globo.

Examinando los resultados obtenidos en lo que se refiere á la direc-

LANZAMIENTO		OBSERVACIONES Á LA SALIDA			ASCENSIONES			
Día.	Hora.	Dirección inicial.	OBSERVACIONES INTERMEDIAS	Dirección al perderse de vista el globo.	Dirección media.	Tiempo en el aire.	Kilómetros	Velocidad media.
								m/s
26	12h 30m	E.	Al subir deriva hacia el S.	S. 13° E.				
27	12 30	W.	W. 8° N., W 42° S., atraviesa las nubes y se vuelve á ver después sobre ellas á E. 10° N.	E. 15° S.	E. 37° S.	»	146,5	»
28	12 30	E.	Deriva hacia el E. 24° N. y vuelve á.	E. 10° N.	E. 19° S.	»	275	»
29	12 35	S.	Deriva al W.	S. 29° W.	E. 42° S.	0h 25m	6,5	4,3
	10 40	E.	Deriva hasta E. 35° N. y vuelve al E.	E. 4° S.	E. 2° N.	2 10	45,5	5,8
	11 40	E. S. E.	Deriva hacia el E.	E. 2° S.	E. 9° N.	»	154,5	»
	12 40	N. E.	Deriva hacia el E.	E. 11° N.	E. 3° S.	1 20	24	5
30	13 40	E. N. E.	Al elevarse llega hasta el E. y vuelve á. . .	E. 10° N.	E. 2° N.	1 20	47	9,7
	14 40	E.	Deriva muy ligeramente al N.	E. 1°,5 N.	E.	1 20	72,5	15
	16 »	E. S. E.	S. 10° E., E. 10° S.	E. 15° S.	E. 3° S.	1 »	27	7,5
31	12 40	S. S. W.	No se pudo observar.	»	E. 18° N.	1 20	58	12

ción del viento el día del eclipse, se nota que, prescindiendo de los cambios de dirección inmediatos á la superficie terrestre, producidos por influencias locales, en la atmósfera libre reinó una corriente muy constante hacia el E., siendo de notar lo poco que difieren las direcciones medias de todos los globos elevados; que los tres globos libres se hallan comprendidos entre E. 8° S. y E. 4° S.; que de los seis pilotos se hallan cinco comprendidos entre E. 3° S. y E. 3° N., y el otro cayó en dirección E. 9° N.; y, por último, que los tres globos sondas descendieron entre los E. 12° N. y E. 13° N.

Entre los seis globos pilotos se nota que los que han ido más lejos, que son los que seguramente han alcanzado también mayores alturas, han desviado más hacia el N.; pudiéndose, por lo tanto, afirmar que desde las 10^h 40^m hasta las 16^h del día 30, la dirección del viento en la atmósfera libre fué muy constante hacia el E. por encima de las nubes, inclinándose tanto más al N. cuanto mayor era la altura, llegando á E. 13° N. en el sonda, que alcanzó la altura máxima de 17.360 metros.

Parece, pues, perfectamente demostrado que el eclipse no tuvo la menor influencia en la dirección del viento, en la atmósfera libre; y si aun sobre este punto se quisiera una demostración más concluyente, bastaría fijarse en que los dos globos pilotos, de las 10^h 40^m y de los 13^h 40^m que recorrieron la misma distancia, y que seguramente alcanzaron alturas muy semejantes, arrojaron direcciones medias idénticas, lo cual prueba que las corrientes á la altura alcanzada por ambos globos, tuvieron la misma dirección antes y después de la totalidad.

PEDRO VIVES Y VICH.

(Se continuará.)

FÓRMULAS GENERALES PARA EL CÁLCULO DE TURBINAS⁽¹⁾

LEGAMOS por procedimientos exactos á la ecuación

$$[1] \quad 2gEH = (u_0^2 + v_0^2 - w_0^2) + (w_1^2 - v_1^2 - u_1^2).$$

Admitida como siempre factible la primera hipótesis de Bach

$$[2] \quad w_0^2 = v_0^2 + u_0^2 - 2v_0u_0 \cos \alpha,$$

correspondiente á la entrada sin choque, y rechazada la segunda como

(1) Véase *Fórmulas fundamentales de las turbinas*, en los números de junio y julio últimos.

falsa, veamos de transformar la [1] para obtener una ecuación exacta en todos los casos.

Reemplacemos el primer paréntesis por su valor sacado de la [2] y pongamos los valores de las velocidades de salida en función de los de entrada. Para esto tendremos

$$[3] \quad v_1 = v_0 \frac{r_1}{r_0},$$

pues las velocidades de arrastre están en razón directa de los radios.

Como el régimen es permanente el gasto á la salida debe ser igual al gasto á la entrada; pero éste, si el agua llena los canales, será la velocidad por la sección del canal, proyectado según la normal á aquélla; ó sea

$$[4] \quad s_0 w_0 \cos (90^\circ - \beta) = s_1 w_1 \cos (90^\circ - \gamma)$$

y

$$s_0 w_0 \sin \beta = s_1 w_1 \sin \gamma \quad \rightarrow \quad [5] \quad w_1 = \frac{s_0}{s_1} \times \frac{\sin \beta}{\sin \gamma} w_0.$$

Del triángulo de velocidad, á la entrada (figs. 2, 4 y 6)

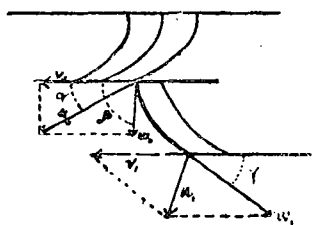


FIG. 2.

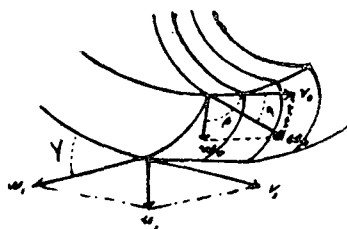


FIG. 4.

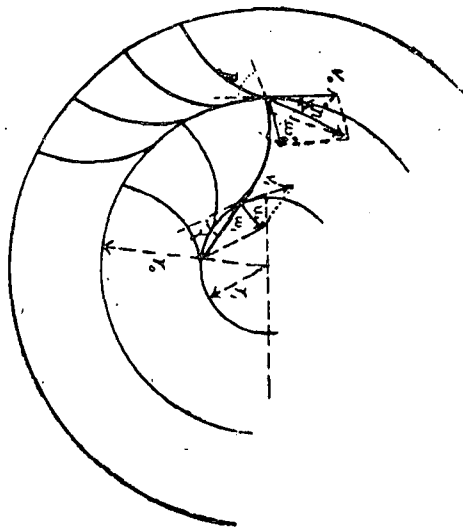


FIG. 6.

$$[6] \quad \frac{w_0}{w_1} = \frac{\sin \alpha}{\sin (180 - \beta)} = \sin \beta$$

y poniendo el valor de w_0 deducido de la [6] en la [5] tenemos

$$[7] \quad w_1 = \frac{s_0}{s_1} \times \frac{\text{sen } \alpha}{\text{sen } \gamma} u_0.$$

En cuanto á u_1 , que es completamente perdida para el efecto útil de la turbina, podemos asignarle un valor tal que la pérdida sea pequeña; haremos

$$[8] \quad u_1^2 = 2 g p H,$$

siendo p el tanto por 100 de H perdido.

Substituyendo en la [1] los valores [3], [7] y [8] obtenemos la fórmula fundamental de las turbinas bajo la nueva forma:

$$[A] \quad 2 g E H = 2 u_0 v_0 \cos \alpha + \left(\frac{s_0}{s_1} \frac{\text{sen } \alpha}{\text{sen } \gamma} \right)^2 u_0^2 - \left(\frac{r_1}{r_0} \right)^2 v_0^2 - 2 g p H,$$

que unida á la [9]

$$\frac{u_0}{v_0} = \frac{\text{sen } \beta}{\text{sen } (\beta - \alpha)}$$

deducida del triángulo de velocidad nos da, eliminando v_0 y u_0 ,

$$[A'] \quad u_0 = \sqrt{\frac{2 g H (E + p)}{2 \cos \alpha \frac{\text{sen } \beta - \alpha}{\text{sen } \beta} + \left(\frac{s_0}{s_1} \frac{\text{sen } \alpha}{\text{sen } \gamma} \right)^2 - \left(\frac{r_1}{r_0} \frac{\text{sen } (\beta - \alpha)}{\text{sen } \beta} \right)^2}}$$

$$[A''] \quad v_0 = \sqrt{\frac{2 g H (E + p)}{2 \cos \alpha \frac{\text{sen } \beta}{\text{sen } (\beta - \alpha)} + \left(\frac{s_0}{s_1} \frac{\text{sen } \alpha}{\text{sen } \gamma} \times \frac{\text{sen } \beta}{\text{sen } (\beta - \alpha)} \right)^2 - \left(\frac{r_1}{r_0} \right)^2}}$$

Fórmulas que nos dan las velocidades de arrastre de la turbina y absoluta del agua á la entrada de los canales móviles. Pero estas fórmulas sólo son aplicables para las turbinas de presión variable y límites, pues para obtener la [4] hemos supuesto que el agua llenaba los canales.

De la [6] podemos obtener el valor de w_0 substituyendo en vez u_0 su valor [A']

$$[A'''] \quad w_0 = \sqrt{\frac{2 g H (E + p)}{2 \cot \alpha \frac{\text{sen } (\beta - \alpha)}{\text{sen } \alpha} \text{sen } \beta + \left(\frac{s_0}{s_1} \frac{\text{sen } \beta}{\text{sen } \gamma} \right)^2 - \left(\frac{r_1}{r_0} \frac{\text{sen } (\beta - \alpha)}{\text{sen } \alpha} \right)^2}}$$

Las fórmulas [A], [A'], [A''] y [A'''] son generales y aplicables á todas las turbinas, con tal de que el agua llene los canales. Vamos á examinarlos detenidamente para ver si han desaparecido los defectos de

las fórmulas antiguas. Desde luego vemos que entrando en las ecuaciones que dan los valores de las velocidades la relación $\frac{r_1}{r_0}$, éstas serán diferentes para una turbina axial que para una centrífuga, y para ésta distintas de las centrípetas, etc.; es decir, que las velocidades iniciales serán distintas según sea el tipo de turbina, como es natural que suceda. Como también figura $\left(\frac{s_0}{s_1}\right)$, relación entre las superficies de entrada y salida, vemos que las velocidades son funciones de la mayor ó menor divergencia de las coronas. En estas fórmulas, por último, vemos que entra el ángulo γ ; son, por consiguiente, más generales que las de Bach, en las que u_0 y v_0 son independientes del radio, ensanchamiento y ángulo γ , cosa que fácilmente se comprende es inexacta.

Vamos á ver si nos dan siempre valores prácticos para las velocidades, puesto que, como vimos, el no darlos era uno de los defectos de las antiguas. Para ello hagamos la hipótesis de $\alpha = 90^\circ$, para la cual daban éstas valores infinitos, y tendremos de la [A'], [A''] y [A''']

$$[9] \quad u_0 = \sqrt{\frac{2gH(E+p)}{\left(\frac{s_0}{s_1} \times \frac{1}{\text{sen } \gamma}\right)^2 - \left(\frac{r_1}{r_0} \times \frac{\cos \beta}{\text{sen } \beta}\right)^2}}$$

$$[10] \quad v_0 = \sqrt{\frac{2gH(E+p)}{\left(\frac{s_0}{s_1} \times \frac{\text{sen } \beta}{\text{sen } \gamma \cos \beta}\right)^2 - \left(\frac{r_1}{r_0}\right)^2}}$$

y

$$w_0 = \sqrt{\frac{2gH(2+p)}{\left(\frac{s_0}{s_1} \frac{\text{sen } \beta}{\text{sen } \gamma}\right)^2 - \left(\frac{r_1}{r_0} \frac{\cos \beta}{\text{sen } \alpha}\right)^2}},$$

valores que no son infinitos ni imaginarios. Si $\beta = 90^\circ$ fácilmente podemos comprobar que no proporciona valores imposibles. Supongamos $\alpha = \beta = 90^\circ$; en esta hipótesis, si observamos el triángulo de velocidades, es necesario que $v_0 = 0$ y en ese caso la resultante w_0 de u_0 y v_0 será igual á aquella en magnitud y dirección. Veamos lo que nos dicen las fórmulas:

La [A'] se convierte en

$$[11] \quad u_0 = \sqrt{\frac{2gH(E+p)}{\left(\frac{s_0}{s_1} \cdot \frac{1}{\text{sen } \gamma}\right)^2}}$$

la [A''] en

$$[12] \quad v_0 = \sqrt{\frac{2gH(E+p)}{2 + \left(\frac{s_0}{s_1} \times \frac{1}{\sin \gamma} \cdot \frac{1}{0}\right)^2 - \left(\frac{r_1}{r_0}\right)^2}} = \sqrt{\frac{2gH(E+p)}{\infty}} = 0$$

y la [A''']

$$w_0 = \sqrt{\frac{2gH(E+p)}{\left(\frac{s_0}{s_1} \cdot \frac{1}{\sin \gamma}\right)^2}}$$

ó sea que las fórmulas nos dicen lo que ya habíamos visto por la consideración del triángulo de velocidades.

Sabemos que con $\gamma = 90^\circ$ puede funcionar la turbina, siquiera sea en malas condiciones y las fórmulas así nos lo dicen, pues dan valores determinados para todas las velocidades y dependientes de los demás ángulos y relaciones.

Si hacemos $\alpha = \gamma = 90^\circ$ nos dan los valores determinados dependientes de $\beta \frac{r_1}{r_0}$ y $\frac{s_0}{s_1}$.

Para $\beta = \gamma = 90^\circ$ encontraremos resultados análogos á los obtenidos anteriormente, y en efecto, con estas dos hipótesis, puede funcionar el receptor, aunque su rendimiento sea pequeño.

Si $\alpha = \beta = \gamma = 90^\circ$ (fig. 10), v_0 se reduce á cero y para los otros obtenemos valores iguales, resultado previsto por estar conforme con la práctica, porque en este caso basta la inspección de la figura para comprender que la turbina no puede moverse y por consiguiente la velocidad relativa no existe, es igual á la absoluta en magnitud y dirección.

Hagamos $\alpha = 0^\circ$; es el caso de las ruedas Pelton, pues en éstas un distribuidor con uno ó varios chorros deja salir éstos en una dirección tangente á la circunferencia, yendo á chocar contra los dobles cangilones C (fig. 9); para esta hipótesis tenemos

$$[13] \quad u_0 = \sqrt{\frac{2gH(E+p)}{2 - \left(\frac{r_1}{r_0}\right)^2}}$$

$$[14] \quad v_0 = \sqrt{\frac{2gH(E+p)}{2 - \left(\frac{r_1}{r_0}\right)^2}}$$

y para w_0 da valor indeterminado; pero sacando factor común $\frac{1}{\sin^2 \alpha}$ en el denominador tenemos para

$$[15] \quad w_0 = 0,$$

que es el verdadero valor, pues siendo u_0 y v_0 iguales y de la misma dirección, su resultante es nula. Si nos fijamos en este resultado vemos que no es posible, por que si la velocidad de la turbina es igual á la del agua, ésta no puede accionar sobre aquélla; pero á este resultado teníamos que venir á parar, porque recordaremos que para llegar á las ecuaciones [A] supusimos la entrada sin choque y para que éste no exista, siendo $\alpha = 0^\circ$, es necesario que ambas velocidades sean iguales.

Si $\beta = 0^\circ$ el agua no puede entrar en la turbina; queda obstruido el paso por aquélla y tenemos para w_0 , después de

sacar factor común, $\frac{1}{\text{sen}^2 \beta}$ en el denomi-

nador, el valor cero y valores imaginarios para los otros. Si γ es cero, ya digimos que el agua no podía salir de la turbina, y en esta hipótesis las tres velocidades se reducen á cero.

Hemos visto que para todas las hipótesis los valores dados por las fórmulas están de acuerdo con la práctica, no dando valores prácticamente imposibles para ninguna de las hipótesis, siendo por consiguiente muy superiores á las de Bach, sólo dependientes de α y β y sólo aplicables para pequeños valores de α . La generalidad de las fórmulas que nos ocupan queda demostrada, aparte de la dependencia de las velocidades, de la forma de la turbina y variación de sección, por el hecho de poder obtenerse las fórmulas antiguas mediante una nueva hipótesis. Vamos antes de esto á reducir las fórmulas [A] para el caso de turbina límite. Según su definición éstas son turbinas de presión constante, en que el agua llena por completo los canales, verificándose la [4]; pero para que sea la presión constante la velocidad relativa no debe variar y por consiguiente $w_1 = w_0$ y la [4] queda reducida á

$$[a] \quad s_0 \text{ sen } \beta = s_1 \text{ sen } \gamma.$$

Fórmula que sólo es cierta para las turbinas límites, siendo por consiguiente la condición que caracteriza á esta clase de turbinas, debiendo ser reemplazada por ella la de $\beta = 2\alpha$, que como vimos no llenaba esta misión. Como debe suceder, es una relación entre magnitudes que dependen de la forma de la sección.

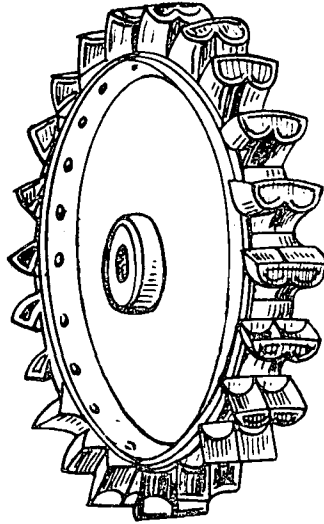


FIG. 9.

Teniendo en cuenta la [a] las [A'], [A''] y [A'''] se convierten en:

$$[B'] \quad u_0 = \sqrt{\frac{2gH(E+p)}{2\cos\alpha \frac{\sin(\beta-\alpha)}{\sin\beta} + \left(\frac{\sin\alpha}{\sin\beta}\right)^2 - \left(\frac{r_1}{r_0} \frac{\sin(\beta-\alpha)}{\sin\beta}\right)^2}}$$

$$[B''] \quad v_0 = \sqrt{\frac{2gH(E+p)}{2\cos\alpha \frac{\sin\beta}{\sin(\beta-\alpha)} + \left(\frac{\sin\alpha}{\sin(\beta-\alpha)}\right)^2 - \left(\frac{r_1}{r_0}\right)^2}}$$

$$[B'''] \quad w_0 = u_0 \frac{\sin\alpha}{\sin\beta} = \sqrt{\frac{2gH(E+p)}{2\cotg\alpha \sin\beta \frac{\sin(\beta-\alpha)}{\sin\alpha} + 1 - \left(\frac{r_1}{r_0} \frac{\sin(\beta-\alpha)}{\sin\alpha}\right)^2}}$$

Que son aplicables á las turbinas límites.

Para obtener las fórmulas de Bach de las [A'] [A''] y [B'] [B''], multipliquemos los dos términos de las primera y tercera por $\sin\beta$, y por $\sin(\beta-\alpha)$ los de la segunda y cuarta, y hagamos $p=0$; es decir, despreciemos la velocidad u_1 de salida [8].

Obtendremos las siguientes ecuaciones:

De la [A'] tenemos

$$[15] \quad u_0 = \sqrt{\frac{2gEH\sin\beta}{2\cos\alpha \sin(\beta-\alpha) + \left(\frac{s_0}{s_1} \times \frac{\sin\alpha}{\sin\gamma} \times \sin\beta\right)^2 - \left(\frac{r_1}{r_0} \times \sin(\beta-\alpha)\right)^2}}$$

de la [A'']

$$[16] \quad v_0 = \sqrt{\frac{2gEH\sin(\beta-\alpha)}{2\cos\alpha \sin\beta + \left(\frac{s_0}{s_1} \times \frac{\sin\alpha}{\sin\gamma} \times \sin\beta\right)^2 - \left(\frac{r_1}{r_0} \times \sin(\beta-\alpha)\right)^2}}$$

de la [B']

$$[17] \quad u_0 = \sqrt{\frac{2gEH\sin\beta}{2\cos\alpha \sin(\beta-\alpha) + (\sin\alpha)^2 - \left(\frac{r_1}{r_0} \sin(\beta-\alpha)\right)^2}}$$

de la [B'']

$$[18] \quad v_0 = \sqrt{\frac{2gEH\sin(\beta-\alpha)}{2\cos\alpha \sin\beta + (\sin\alpha)^2 - \left(\frac{r_1}{r_0} \sin(\beta-\alpha)\right)^2}}$$

Si en [15] y [16] hacemos

$$[19] \quad \left(\frac{s_0}{s_1} \cdot \frac{\operatorname{sen} \alpha}{\operatorname{sen} \gamma} \cdot \operatorname{sen} \beta \right)^2 - \left(\frac{r_1}{r_0} \cdot \operatorname{sen} (\beta - \alpha) \right)^2 = 0$$

y en [17] y [18]

$$[20] \quad (\operatorname{sen} \alpha)^2 - \left(\frac{r_1}{r_0} \operatorname{sen} (\beta - \alpha) \right)^2 = 0.$$

Obtenemos de la [15] y [17]

$$[II] \quad u_0 = \sqrt{g \, 2 \, H \frac{\operatorname{sen} \beta}{\cos \alpha \operatorname{sen} (\beta - \alpha)}}$$

y de las [16] y [18]

$$[III] \quad v_0 = \sqrt{g \, E \, H \left(1 - \frac{\operatorname{tg} \alpha}{\operatorname{tg} \beta} \right)},$$

que son las fórmulas fundamentales de Bach.

Las [19] y [20] deben ser la expresión analítica de la condición $w_1 = v_1 \cos \gamma$, pues como sabemos, con esta hipótesis hubiéramos llegado á las [II] y [III] (1) en vez de las [A'], [B'], [A''] y [B'']. Observando que las [19] y [20] son una diferencia de cuadrados, pueden ponerse bajo la forma de producto de suma por diferencia, y como las sumas no pueden anularse quedarán reducidas á

$$[21] \quad \frac{s_0}{s_1} \frac{\operatorname{sen} \alpha}{\operatorname{sen} \gamma} - \frac{\operatorname{sen} (\beta - \alpha)}{\operatorname{sen} \beta} \cdot \frac{r_1}{r_0} = 0$$

para las turbinas de presión variable,

$$[22] \quad \frac{\operatorname{sen} \alpha}{\operatorname{sen} (\beta - \alpha)} - \frac{r_1}{r_0} = 0$$

para las turbinas límites.

Si la turbina límite es axial simétrica $r_1 = r_0$ y $\operatorname{sen} \alpha = \operatorname{sen} (\beta - \alpha)$ » $\beta = 2 \alpha$ (a), volvemos á encontrar la condición fundamental de las turbinas límites de la antigua teoría, que como vemos sólo es verdad para las turbinas axiales simétricas, pues para las centrífugas $r_1 > r_0$ y $\beta < 2 \alpha$, y para la centrípeta $r_1 < r_0$ y $\beta > 2 \alpha$.

M. GARCÍA.

(Se concluirá.)

(1) Fórmulas de Bach.

CONOS - ANCLAS

Su teoría y cálculo.

Es evidente, y huelga por lo tanto todo razonamiento encaminado á justificarla, la gran conveniencia de que todo globo libre que navegue sobre el mar (bien voluntariamente, si se trata de un viaje aeromarítimo, ya de un modo involuntario, por no haber podido practicar su descenso á tierra en momento oportuno) disponga de los medios necesarios para frenar su movimiento de traslación cuando los tripulantes lo juzguen conveniente, pues de este modo podrán tratar de no alejarse mucho de la derrota seguida por los buques; recibir, en caso preciso, socorro de alguno de éstos (para lo cual es indispensable que la velocidad del buque sea superior á la del globo) ó esperar un viento de dirección favorable que ponga término á una situación siempre comprometida, impulsando al aerostato hacia la costa.

Tratándose de los globos, no es posible pensar en el empleo de las anclas usadas por la marina para obtener el resultado que se pretende, y con objeto de contar con un elemento capaz de sustituirlas, ideó el distinguido aeronauta francés Sivel (muerto por asfixia, como su compañero Croce Spinelli, en la desgraciada ascensión de altura hecha el 15 de abril de 1875 en el globo *Zenith*) la llamada ancla-flotante ó cono-ancla que lleva su nombre.

Consiste este órgano retardador del movimiento de traslación del globo, en un cono de fuerte lona, provisto de un aro rígido en su boca, al que se enlazan sólidamente tres cuerdas unidas á un cable sujeto por su otro extremo al círculo de suspensión del globo. Arrastrado por éste, el cono-ancla opone al movimiento una resistencia considerable, resistencia que, para las pequeñas velocidades que en la práctica resultan, puede considerarse proporcional al cuadrado de la velocidad de arrastre para un caso dado. En días de viento débil, y empleando un cono-ancla de dimensiones apropiadas al tamaño del globo, puede casi anularse por este medio el desplazamiento horizontal del aerostato. El cono mencionado lleva unida á su vértice una cuerda de maniobra, que termina en la barquilla y que permite á los aeronautas invertir la posición del cono, obligándole á presentar su vértice en dirección de la marcha (con lo cual deja de desempeñar casi por completo su papel de freno) ó retirarlo del agua para que el globo recobre la libertad al perder su punto de apoyo en el mar.

Antes de entrar en el cálculo de las dimensiones que debe tener un cono-ancla para que produzca sobre un globo esférico de volumen dado un efecto determinado de antemano, creo oportuno hacer las siguientes consideraciones:

Un globo esférico libre (entendiendo por tal el que no tiene punto de contacto ninguno ni con la tierra ni con el mar) es arrastrado por la corriente aérea, que le imprimé en cada instante su dirección y su velocidad, puesto que una vez vencida la inercia no presenta el aerostato resistencia ninguna al movimiento; pero desde el instante en que ésta aparece por el empleo de elementos destinados á retardar la marcha (sea el cabo moderador al navegar sobre tierra, ya el cono-ancla si lo efectúa sobre el mar); pierde el globo *parte de su libertad, existe trabajo motor y el trabajo resistente igual y contrario á aquél en cada momento* (dentro de un régimen dado), y el aerostato se desplaza con una velocidad tanto menor á la de las moléculas aéreas, cuanto mayor sea la eficacia del órgano retardador utilizado para frenar el movimiento, viniendo á quedar, en cuanto á la acción que el viento desarrolla sobre él, en las condiciones en que se encontraría si estuviera *cautivo* y sometido á un viento de velocidad igual á la diferencia entre la verdadera de éste y la que posea el sistema aerostato-freno; y puesto que la del globo y la del elemento retardador por él arrastrado son constantemente iguales, la igualdad entre el trabajo motor y el resistente queda reducida, en este caso, á la de las fuerzas que producen dichos trabajos, es decir, *que la acción del viento relativo sobre el globo (que es la fuerza motriz) y la acción resistente del órgano freno, deben ser iguales*. Esta igualdad, bien sencilla en teoría, si bien no ocurre lo mismo en la práctica por la dificultad de conocer la medida de ambas acciones, proporciona el medio de calcular, con aproximación suficiente para las aplicaciones prácticas, los elementos moderadores de la marcha de un globo, de los cuales sólo estudiaré en este trabajo los conos-anclas.

TEORÍA DE LOS CONOS-ANCLAS.—Considérese un globo esférico de volumen cualquiera que utiliza un cono-ancla también determinado. Sean (en metros por segundo) V la velocidad del viento en un momento dado, y v (menor que V) la del globo y como al emplear este órgano moderador. Según lo expuesto anteriormente, el viento, en semejantes condiciones, ejerce sobre el aerostato una acción igual á la que sobre él desarrollaría, si estuviera cautivo, una corriente aérea de velocidad igual á $(V - v)$ metros por segundo. Esta acción es proporcional al cuadrado $(V - v)^2$ de la velocidad del viento relativo, mientras que la resistencia que el cono-ancla sumergido en el agua opone al movimiento, *se admite*: que lo es, al cuadrado v^2 de la velocidad de arrastre; por consiguiente:

si se representan por R_g y por R_c los valores de ambas fuerzas, para $(V - v) = 1$ metro por segundo y $v = 1$ metro por segundo respectivamente se tendrá:

Acción del viento de velocidad $(V - v)$ metros por segundo sobre el globo. = $R_g (V - v)^2$
 Resistencia que presenta el cono al arrastre de velocidad v metros por segundo. = $R_c \cdot v^2$

y puesto que ambas fuerzas deben ser (como ya dije) iguales, se obtiene:

$$R_c \cdot v^2 = R_g (V - v)^2 \quad [1].$$

Dos interesantes consecuencias se deducen fácilmente de la igualdad [1].

1.^a *Prácticamente* no puede anularse por completo el movimiento de traslación de un globo por medio del cono-ancla, puesto que al valor $v = 0$ corresponde en dicha igualdad $R_g = 0$ ó $R_c = \infty$, valores ambos absurdos en la realidad.

2.^a Dados un globo y un cono-ancla (es decir, fijos R_g y R_c), dicho cono reducirá siempre la velocidad del aerostato en una proporción constante, cualquiera que sea el valor de la velocidad del viento.

Para comprobar esta consecuencia basta fijarse en que para cualquier valor de V , el de $\frac{V}{v}$ es constante, puesto que deducido de la [1] resulta ser:

$$\frac{V}{v} = 1 + \sqrt{\frac{R_c}{R_g}} \quad [2]$$

y el segundo miembro, en la hipótesis actual, es constante.

El valor [2] de $\frac{V}{v}$ se denomina coeficiente de eficacia del cono con relación al globo, coeficiente que para un mismo cono, varía en cuanto se varíe el aerostato, puesto que para otro será distinto el valor de R_g .

VALOR MÁS CONVENIENTE PARA EL COEFICIENTE DE EFICACIA.—Punto es este complejo y difícil de precisar, por tener que atender á diversas y opuestas condiciones. Si sólo se tuviera en cuenta el objeto ó misión del cono-ancla, convendría asignar á $\frac{V}{v}$ un valor grande para reducir todo lo posible la velocidad del globo; pero procediendo de este modo, no sólo se determinarían (en cada caso particular) conos de dimensiones exageradas, sino que, además, su empleo en gran número de casos resul-

taría imposible, pues suponiendo, por ejemplo, un valor de $V = 20$ metros por segundo y un coeficiente de eficacia $\frac{V}{v} = 10$ (ó sea $v = 2$ metros por segundo), la velocidad del viento relativo que en este caso obraría sobre el globo sería $V - v = 20 - 2 = 18$ metros por segundo, viento que no puede soportar el aerostato sin verse abatido sobre el mar.

Es, pues, preciso proceder con gran tino y cuidado, tanto en la elección del coeficiente de eficacia de semejantes órganos (dato necesario para calcularlo en cada caso, conocido el volumen del globo á que está destinado) como en el empleo de dichos elementos, que sólo podrán ser útiles para velocidades de viento tales, que el relativo que resulte, no entrañe peligro para el aerostato y se evite el riesgo señalado.

Por estas razones se acostumbra á adoptar el coeficiente de eficacia $\frac{V}{v} = 5$, que es el que se utiliza en general para calcularlos, valor que no es arbitrario, sino deducido de las consideraciones prácticas siguientes:

1.^a Para que un buque pueda prestar socorro, en caso preciso, á un aerostato, es condición indispensable que la velocidad V del viento no exceda de 20 metros por segundo (72 kilómetros por hora) pues para velocidades superiores, el estado del mar hará imposible todo auxilio, impidiendo las maniobras oportunas del buque.

2.^a Con objeto de que un buque de mediano andar pueda alcanzar al aerostato, es preciso que la velocidad v de traslación de éste al usar el cono-ancla, no sea superior á 4 metros por segundo (14,4 kilómetros por hora).

Los valores prácticos límites así determinados para V y v conducen al de

$$\frac{V}{v} = \frac{20}{4} = 5 \quad [3],$$

que es el que se indicó.

Aceptando este valor para el cálculo, se obtienen conos de dimensiones muy aceptables y sumamente útiles, salvo en casos muy extremos, por fortuna poco frecuentes en la práctica.

Considero exagerado el valor $V = 20$ metros por segundo para conos de eficacia 5, puesto que resulta un viento relativo sobre el globo de $V - v = 20 - 4 = 16$ metros por segundo, que á mi juicio no puede soportar el aerostato en el aire aunque sea de volumen considerable y se le pueda dotar de una fuerza ascensional remanente importante.

Creo que en la práctica y empleando conos-anclas de eficacia igual á 5, no debe admitirse (y aun esto en muy buenas condiciones) un valor para el viento relativo superior á 10 metros por segundo, que correspondé al de $V = 12,50$ metros por segundo.

Cálculo de las dimensiones de un cono-ancla de eficacia 5.

Substituyendo en la igualdad [1] el valor $\frac{V}{v} = 5$, aceptado, se obtiene:

$$\frac{R_c}{R_g} = \left(\frac{V}{v} - 1 \right)^2 = (5 - 1)^2 = 16 \quad \text{»} \quad R_c = 16 \cdot R_g \quad [4],$$

que es la fórmula que nos servirá de base para calcular las dimensiones de un cono-ancla de eficacia 5, conocido el valor de R_g correspondiente al globo que deba utilizarle.

La fórmula demuestra que la resistencia R_c opuesta por el cono-ancla al arrastre de velocidad 1 metro por segundo, ha de ser igual á 16 veces la acción del viento de velocidad 1 metro por segundo sobre el aerostato que lo utilice, supuesto cautivo. Los valores de R_g pueden obtenerse por diversas fórmulas prácticas, resultado de numerosas experiencias, con una aproximación sólo relativa, como acontece con la mayor parte de los elementos utilizados en la aerostación, por depender dicho valor de la superficie más ó menos lisa que presente la envoltura (para volúmenes iguales) y de la clase y disposición del cordaje empleado, siendo las más conocidas y usuales las siguientes, en las que R representa el radio del globo en metros y R_g viene expresado en kilógramos.

Del manual de aerostación del Mayor Alemán

Moedebeck.	$R_g = 0,102 \times R^2$
Del constructor de globos Mr. Godard.	$R_g = 0,0848 \times R^2$
Del manual de Colombo (valor medio).	$R_g = 0,125 \times R^2$
Fórmula debida á Loesel.	$R_g = 0,118 \times R^2$

Para mayor seguridad emplearé, en lo que sigue, el valor

$$R_g = 0,130 \times R^2 \quad [6]$$

algo superior á los anteriores.

Conócido el valor de R_g por la fórmula [6] (y por consiguiente el de $R_c = 16 \cdot R_g$ según la [4]) para un globo dado de radio R , falta determinar las dimensiones que debe tener el cono-ancla correspondiente, de

eficacia igual á 5, para que su resistencia en el agua, á la velocidad de 1 metro por segundo, sea igual á R_c .

Antes de entrar en esta segunda parte del problema, creo conveniente advertir que, á mi juicio, existen puntos en ella que convendría muchísimo aclarar y comprobar por medio de cuidadosas y repetidas experiencias hechas desde un buque, utilizando conos de diversas formas, y dinamómetros de precisión, encaminadas á determinar cuál debe ser el ángulo en el vértice más conveniente para el cono-ancla de un volumen dado; puesto que de dicho ángulo depende el mayor ó menor grado de vacío que forme tras de sí al desplazarse, y por lo tanto la resistencia que oponga al movimiento; determinado dicho ángulo, sería de gran conveniencia ensayar, á iguales velocidades, dos conos semejantes (es decir, de igual ángulo en el vértice), para comprobar, cuidadosamente, si las resistencias que al movimiento oponen son en efecto (como hoy se admite, quizás con alguna ligereza) proporcionales á los cuadrados de sus radios, hipótesis equivalente á suponer que el cono fuera sólido y de densidad igual á la del agua, siendo su base la que, al desplazarse, origina la resistencia.

Los aerosteros belgas, bien recientemente (febrero de 1906), han realizado algunas interesantes experiencias encaminadas á determinar el valor de R_c para un cono de 45 centímetros de diámetro y de 60 centímetros de altura (40° de ángulo en el vértice), experiencias que han servido también para tratar de comprobar que puede admitirse, sin gran error dentro de los límites impuestos por la práctica, que la resistencia que un cono-ancla opone al arrastre es proporcional al cuadrado de la velocidad. Dichas experiencias se practicaron en Amberes por el comandante de la Compañía de Aerosteros y obreros de Ingenieros belgas y el teniente de la misma, Sres. Le Clement de St. Marcq y Van Meenen, utilizando el steamer *Marie Henriette* de la compañía de Pontoneros y empleando un juego de dinamómetros que, intercalados en el cable remolque del cono, les permitía apreciar las tensiones (resistencia del cono á la marcha) desde 2 á 500 kilogramos. El mencionado cono-ancla fué remolcado á velocidades distintas, perfectamente comprobadas por el tiempo que el buque invertía en recorrer la distancia de 1050 metros, existente entre dos puntos de referencia tomados en la orilla.

Las velocidades de remolque y tensiones correspondientes desarrolladas fueron las siguientes:

Velocidad = $2^m/s, 21$	>	tensión correspondiente = 90 kilogramos.
Velocidad = $3^m/s, 10$	>	tensión correspondiente = 150 kilogramos.
Velocidad = $4^m/s, 06$	>	tensión correspondiente = 250 kilogramos.

En dichas experiencias, repetidas varias veces á cada velocidad, pudieron observar que, á pesar de ser sumamente constante la velocidad del buque, la resistencia del cono sufrió variaciones de importancia, difiriendo en algunos casos, en más ó en menos del valor medio indicado, en el décimo de dicho valor. Estas variaciones quizás puedan ser debidas á las que el eje del cono experimente respecto á la dirección del movimiento.

Si la resistencia de un *mismo cono* es proporcional (como se admite) al cuadrado de la velocidad de arrastre, y por lo tanto de la forma

$$R' = K \cdot v^2 \quad [7]$$

(en la cual el coeficiente K es precisamente R_c , puesto que corresponde á $v = 1$ metro por segundo) al determinar en ella $K = R_c$ para los distintos valores de R' y de v obtenidos en las pruebas, debe obtenerse el mismo valor y, sin embargo, efectuando dicha determinación resulta:

Para $v = 2,21$	$90 = K (2,21)^2$	$K = R_c = 18,44$ kilogramos.
Para $v = 3,10$	$150 = K (3,1)^2$	$K = R_c = 15,61$ kilogramos.
Para $v = 4,06$	$250 = K (4,06)^2$	$K = R_c = 15,19$ kilogramos.

Los distinguidos aerosteros belgas tratan de explicar la diferencia que resulta para los valores de $K = R_c$, atribuyéndola á rozamientos entre la cuerda remolque del cono y la borda del buque durante las experiencias segunda y tercera y consideran preferible el valor

$$K = R_c = 18,44 \text{ kilogramos.}$$

Bien puede ser así, y bien pudiera depender también dicha diferencia de no ser completamente exacta y sí sólo aproximada la fórmula [7].

Aceptando, á falta de otro mejor, el valor $R_c = 18,44$ kilogramos para el cono ensayado de radio $r_t = 22,5$ centímetros y de altura 60 centímetros, fácil será ya resolver el problema y encontrar una relación sencilla que ligue, *para conos semejantes al ensayado* (al que llamaré cono tipo) el radio del mismo (de eficacia 5) con el del globo correspondiente.

Relación entre el radio del cono de eficacia 5 y el del globo correspondiente.

Es preciso determinar primero el radio R_t del globo que á dicho cono tipo corresponde, determinación que se hará del modo siguiente. De las igualdades ya conocidas:

$$R_c = 16 \cdot R_g \quad \text{»} \quad R_g = 0,130 \times R^2_t \quad \text{y} \quad R_c = 18,44$$

para el cono tipo, se deducen las

$$R_c = 16 \cdot R_g = 16 \times 0,130 R^2_t = 18,44$$

$$16 \times 0,130 R^2_t = 18,44;$$

$$R^2_t = \frac{18,44}{16 \times 0,13} = \frac{18,44}{2,08} = 8,86;$$

$R_t = 2^m,97 = 3$ metros en números redondos.

Es decir, que al cono tipo de 22,5 centímetros de radio, le corresponde, para que su coeficiente de eficacia sea 5, un globo de 300 centímetros de radio.

Por consiguiente la relación entre los radios de ambos es:

$$\frac{r_t}{R_t} = \frac{22,5}{300} = \frac{1}{13} \text{ aproximadamente } \quad [8].$$

Esta relación resuelve el problema puesto que no sólo se verifica para el cono y globo tipo, sino para un globo cualquiera y el cono correspondiente de eficacia 5 y semejante al ensayado. En efecto, basta observar que según las fórmulas [6] y [7] se tiene:

$$R_g = K' \cdot R^2 \quad \text{y} \quad R_c = K \cdot r^2$$

(siendo R y r los radios del globo y cono); por consiguiente para dos aerostatos distintos y sus conos respectivos, se pueden establecer las relaciones:

$$\frac{R_c}{R_g} = \frac{K \cdot r^2}{K' \cdot R^2} \quad \frac{R'_c}{R'_g} = \frac{K' \cdot r'^2}{K' R'^2}$$

y puesto que si el coeficiente de eficacia de los conos es igual á 5 en ambos globos, como se ha supuesto, los primeros miembros de ambas relaciones son iguales entre sí puesto que son iguales á 16 (relación [4]) igualando los segundos miembros y reduciendo se llega á

$$\frac{r}{R} = \frac{r'}{R'}$$

que prueba la constancia de la relación entre el radio de un cono-ancla

y el del globo correspondiente (relación que para el cono de eficacia 5 es igual á $\frac{1}{13}$) y demuestra la proposición siguiente:

Dado el radio de un globo, el del cono-ancla (semejante al cono tipo) que le corresponde para que el coeficiente de eficacia sea igual á 5, se obtendrá dividiendo por 13 el radio del globo.

Claro es que la teoría que acabo de exponer; como basada en fórmulas empíricas resultado de experiencias no muy numerosas, no puede pretender llegar á consecuencias rigurosamente exactas, y las conclusiones de ella deducidas tienen únicamente el carácter de indicaciones prácticas que puedan servir de guía para calcular, aproximadamente, los conos-anclas, indicaciones que se aproximarán tanto más á la verdad, cuanto más repetidas y cuidadosas sean las pruebas que se realicen para comprobar los resultados experimentales que de cimiento sirven á la teoría mencionada.

Conviene también tener presente que, en la práctica, además de las causas de error imputables desde luego á la teoría expuesta, podrá variar de un modo considerable el coeficiente de eficacia de un cono-ancla con arreglo á ella calculado, pues si el globo al utilizar dicho elemento no está completamente lleno de gas, sino flácido (y esto ocurrirá siempre en grado notable si el aerostato después de un viaje aéreo sobre tierra se ve impulsado sobre el mar antes de poder efectuar su descenso y no dispone de ballonet), la acción del viento sobre él será muchísimo mayor que si estuviera lleno y el coeficiente de eficacia del cono que hubiera sido 5 en este último caso, sufrirá una disminución tanto más considerable cuanto mayor sea el grado de flácidez del aerostato, sin que esta reducción sea imputable á errores de la teoría.

En el siguiente cuadro figuran los volúmenes y radios de diversos globos; los valores correspondientes de R_g y R_c ; las dimensiones (radio y altura) de los conos de eficacia igual á 5 que con ellos conviene emplear, siendo dichos conos semejantes al cono tipo, y la resistencia de estos conos para la velocidad de arrastre de 4 metros por segundo correspondiente (si el globo está lleno por completo) á una velocidad del viento de 20 metros por segundo, velocidad que, como ya dije, se considera como un límite máximo para el empleo de los conos-anclas, límite, á mi juicio, bastante exagerado.

VOLUMEN DE LOS GLOBOS en m. ³	RADIO DE LOS GLOBOS en m.	VALORES DE $R_g=0,130 \times R^2$ en kgs.	VALORES DE $R_c=16 \times R_g$ en kgs.	DIMENSIONES DEL CONO-ANCLA SEME- JANTE AL CONO-TIPO Y DE EFICACIA = 5.		RESISTENCIA DEL CONO-ANCLA A LA VELOCI- DAD DE 4 ^m /s en kgs.
				Radio en cm.	Altura en cm.	
500	4,923	3,15	50,40	37,7	100,3	806,4
600	5,232	3,57	57,12	40,2	106,9	904
700	5,508	3,94	63,04	42,3	112,5	1008,6
800	5,759	4,31	68,96	44,3	117,8	1103,4
900	5,989	4,66	74,56	46,0	122,4	1193
1000	6,203	5,00	80,00	47,7	126,9	1280
1200	6,592	5,65	90,40	50,6	134,6	1446,4
1400	6,940	6,26	100,16	53,4	142,0	1602,6
1600	7,255	6,84	109,44	55,8	148,4	1751
1800	7,546	7,40	118,40	57,7	153,5	1894,4
2000	7,816	7,94	127,04	60,1	159,9	2032,6
2500	8,419	9,21	147,36	64,8	172,4	2357,8
3000	8,947	10,40	166,56	68,8	183,0	2665
3500	9,419	11,53	184,48	72,5	192,8	2951,7
4000	9,847	12,60	201,60	75,7	201,4	3225,6

FRANCISCO DE P. ROJAS.

REVISTA MILITAR.

Un episodio del sitio de Puerto Arturo.— La oficialidad de ingenieros rusos y los ingenieros militares.

La *Revue des Etudes franco-russes* ha publicado un artículo en que se relata un episodio interesante del sitio de Puerto-Arturo: el contra-ataque efectuado por los defensores en la colina de los 203 metros, después de que cayó en poder de los japoneses. De dicho trabajo hacemos el resumen que sigue:

Al N. E. de la plaza, y á unas 2 ó 3 verstas de la línea de fuertes, se halla la bahía Luisa, y desde ella, hacia el S., cerca de la bahía de la Paloma, se extiende una serie de cinco colinas, entre las cuales la de los 203 metros ó *Vouisokaia-Gora* (Montaña Alta) dominaba todos los fuertes del flanco izquierdo; desde su cúspide se veía claramente la ciudad vieja, la parte del puerto situado al pie de la Montaña de Oro, las radas interior y exterior, la península del Tigre y la ciudad nueva. Por fin, desde la Montaña Alta se podía, por medio del tiro de sumersión, barrer el camino que une á la ciudad antigua con la nueva.

Después de los asaltos del mes de septiembre, habían llegado los japoneses á ocupar dos colinas, y ya un mes antes se habían apoderado de otros dos. Desde las primeras se descubría una parte de la rada interior, y los nipones habían logrado corregir su tiro, obligando á la escuadra rusa á refugiarse al pie del promontorio de las Perdices, situado entre las dos ciudades; y aun así, el tiro, cada vez más cer-

tero y eficaz, logró alcanzar al acorazado *Peresviet* y crucero *Bayan*. Esto ocurría á primeros de octubre. El 22 de noviembre, y después de once días de asalto, caía en poder de los japoneses la *Montaña Alta*, y los buques rusos quedaban á merced del enemigo, que sucesivamente puso fuera de combate al *Poltava*, *Peresviet*, *Pallada* y *Bayan*.

Pero antes de conquistar la famosa colina, sostuvieron encarnizados encuentros, y el articulista ruso, testigo presencial de ellos, relata los que ocurrieron en los días 8 á 10 de septiembre. Al anochecer del primero de estos días se habían apoderado los japoneses de las trincheras avanzadas y de los blindajes que existían en la *Montaña Alta*. Sólo quedaba en poder de los rusos la cúspide de la colina, donde sufrían el terrible fuego de dos ametralladoras y un cañón de montaña que había emplazado el enemigo en los blindajes conquistados, á distancia de 30 á 40 pasos.

Comprendiendo la gravedad de la situación, el general Kondratenko decidió arrojar á los japoneses de los abrigos blindados costase lo que costase, y ordenó al jefe de la defensa del flanco izquierdo, coronel Irman, y al comandante del 5.º Regimiento de Tiradores siberianos, coronel Tretiakof, jefe de la defensa del sector á que pertenecía la *Montaña Alta*, hacer una salida en la noche del 9 de septiembre. Reforzadas las fuerzas con dos ó tres compañías de personal escogido, emprendieron el ataque, que fué rechazado por el mortífero fuego de las ametralladoras japonesas, que pusieron fuera de combate á 288 hombres de los 600 que formaban la columna.

Todo el día 9 se pasó en tentativas infructuosas: los japoneses bombardeaban la cúspide de la colina con tal violencia que era imposible intentar una nueva salida, y en tales circunstancias, llamó Kondratenko al teniente de navío Podgoursky, oficial torpedista del *Bayan*, que pocos días antes había empleado con buen resultado los torpedos de la marina contra los nipones en los reductos del Temple y del Acueducto, ordenándole que lanzara torpedos contra el enemigo, ó bien que ideara algún procedimiento nuevo para desalojarlo de los blindajes.

Llegó la noche: Podgoursky subió á la *Montaña Alta*, y después de haber inspeccionado las posiciones vió que era imposible repetir la operación con los torpedos, y decidió volar los blindajes por medio de cartuchos de algodón-pólvora.

Dos marineros del *Bayan*, un contramaestre y un torpedista de 1.ª clase en unión de Podgoursky, y guiados por un tirador siberiano, salieron de la trinchera arrastrándose silenciosamente en dirección de los blindajes; era la una la noche, y la luna, que acababa de salir, iluminaba con sus ténues rayos á la pequeña columna, en cuya cabeza iba el guía, luego Podgoursky llevando la mecha que había de servir para hacer explotar los cartuchos, y por fin el contramaestre y los dos marineros portadores de los cartuchos; el menor ruido, la más pequeña imprudencia podía hacer que fracasase tan atrevida empresa. A los 15 pasos del extremo derecho de los blindajes, Podgoursky se detuvo: tomó un cartucho de 2,5 kilogramos, puso la mecha y arrojó el conjunto á los blindajes; siguió una fuerte explosión, pero los japoneses no se movieron y los blindajes habían quedado casi intactos.

Decidido el marino á lograr su intento, resolvió atacar los abrigos blindados por los dos extremos á la vez; dejó al guía y al contramaestre donde estaban con orden de arrojar los cartuchos en los blindajes en el momento en que vieses un cohete en la cúspide de la colina. Por su parte volvió á la trinchera, avisó al jefe de la fuerza que estuviese dispuesto á lanzar el cohete señal cuando le avisase, y acompañado de otro tirador siberiano volvió á dirigirse hacia los blindajes, pero del lado izquierdo; llegó á 15 pasos de los abrigos, envió al tirador para que dispa-

rasen el cohete y esperó. Pronto se divisó la señal, y en el instante el contra maestre por la derecha y Podgoursky por la izquierda lanzaron cada uno un cartucho de 2,5 kilogramos de algodón pólvora.

Se oyó una explosión formidable al mismo tiempo que salían gritos desgarradores de los abrigos blindados y á la claridad de la luna pudieron verse á los japoneses que huían en desorden, tirando sus fusiles. Aprovechando la confusión, avanzó el marino y nuevos cartuchos de 400 gramos completaron el pánico, oportunamente aprovechado por las tropas rusas, que acabaron de desalojar al enemigo de sus últimas trincheras.

En estas se encontraron 40 cadáveres horriblemente mutilados, dos ametralladoras, un cañón de tiro rápido y un tubo lanzatorpedos, que pocos días antes había cogido el enemigo á los rusos.

De este modo y en tan corto tiempo perdieron los japoneses el fruto de los furiosos asaltos que habían dado en cuatro días consecutivos.

El heroísmo del teniente de navío Podgoursky y de sus compañeros fué premiado con la cruz de San Jorge.

*
* *

Un general de ingenieros dice, á propósito de la procedencia de los oficiales, que para tener una sólida instrucción que pueda dar satisfactorios resultados en tiempo de guerra, es necesario hacer una buena elección de los mismos; y esto es precisamente lo que no sucede en Rusia con los ingenieros.

En principio, las tropas de ingenieros están mandadas por oficiales procedentes de la escuela Nicolás, pero el número de los que salen de ella es insuficiente y hay necesidad de recurrir á los que proceden de otras escuelas militares, que van á ingenieros sin sufrir ningún examen especial, quedando de hecho en el Cuerpo para el mando de tropas cuando después de un año de permanencia en ellas obtiene un certificado de suficiencia.

En los últimos siete años, la promoción anual de sub-tenientes de ingenieros ha oscilado entre 80 y 153 y de ellos de 60 á 90 solamente provenían de la Escuela Nicolás, y del resto (procedente de otras escuelas), la mitad se marchaban antes de cumplir el año de permanencia en las tropas del Cuerpo.

Los oficiales, ya provengan de la Escuela Nicolás, ya de las otras, necesitan todo un año para poder ser útiles realmente, es decir, que en el segundo año es cuando sirven, y la experiencia ha probado que entonces se marchan á la Academia de Ingenieros, análoga á la escuela de aplicación francesa, donde se ingresa por concurso.

El número medio de candidatos es de 170 y de ellos ingresan 45 próximamente; estudian tres años y los mejor conceptuados salen al fin á «ingenieros militares», mientras que los demás vuelven al ejército.

Además, seis ó siete oficiales de ingenieros (no ingenieros militares) se admiten anualmente en la Academia de Estado Mayor, y de aquí parte de ellos ingresa en este Cuerpo, y otra parte vuelve á las tropas.

Los oficiales de Estado Mayor están cierto tiempo mandando fuerzas, no sucediendo así con los «ingenieros militares», que desde el momento en que son promovidos á tales quedan separados de la oficialidad que manda tropas.

Los cambios de oficiales subalternos son, por consiguiente, frecuentísimos; no hay espíritu de cuerpo, no se conservan las tradiciones, y los que han intentado ingresar en la Academia de Ingenieros ó en la de Estado Mayor, y no lo han lo-

grado, en manera alguna quieren volver á ser oficiales de ingenieros, tanto porque el servicio es en las tropas del Cuerpo mucho más difícil y penoso, cuanto porque los ascensos son muy lentos, hasta el punto de que hay capitanes de zapadores que llevan más de 28 años de oficial.

Hay que advertir que desde 1905, el ascenso de los subalternos es uniforme: cada cuatro años ascienden, es decir, que después de 12 son capitanes, pero no pueden ser promovidos á tenientes coroneles (á menos de no salir de una academia), como no ocurran vacantes en su arma, y de aquí la diferencia entre unas y otras, aparte de otras causas que no son del caso.

Para retener á los oficiales en las tropas de ingenieros, donde hay que hacer todo lo que hace la infantería, y además lo concerniente á trabajos técnicos, es urgente mejorar sus condiciones y obligar á los *ingenieros militares* á servir en tropas, cosa que desdeñan, porque se consideran muy superiores á los oficiales de zapadores.

CRÓNICA CIENTÍFICA.

Transportes postales por medio de la electricidad.—Corte de los aceros por discos animados de gran velocidad.—Rendimiento de las bombas centrifugas.

UNA sociedad, constituida en París, cuyo nombre es *Société des chemins de fer électro-postaux*, trata de explotar un invento para el transporte, á gran velocidad, de la correspondencia y de todo género de paquetes postales.

Los carruajes eléctricos que han de constituir los minúsculos trenes electro-postales admiten cargas de 500 kilogramos de peso y de 2 metros cúbicos de volumen, que han de transportarse á la velocidad de 250 kilómetros por hora.

Esos pequeños tranvías circularán por vías subterráneas, contenidas en un túnel elíptico, cuyos ejes son de 3,90 y 2,40 metros. Dentro del túnel habrá dos vías, una para los viajes de ida y otra para los de vuelta, colocada la una debajo de la otra.

La citada compañía ha efectuado ya ensayos, al parecer con satisfactorio éxito, en una pista de un kilómetro de diámetro.

El carruaje automotor, que se ha empleado en esas pruebas, tiene una caja de 1 metro de ancha y 7,65 metros de larga y termina por una proa y una popa alargadas, con objeto de disminuir el trabajo resistente del aire; queda suspendido por dos ruedas de un carril y además dos pares de roldanas que guían apoyándose lateralmente sobre ese carril superior.

Esos tranvías en miniatura llevan un electromotor trifásico, cuyo rotor transmite su movimiento, por medio de correas y poleas, á las dos ruedas de sustentación y motrices, que insisten sobre el carril superior de que hemos hablado.

La corriente trifásica, que ha de mover esos trenes electro-postales, circula por tres conductores, de los cuales la toman los vehículos por medio de troles de arco.

* * *

Desde el año 1823 se conoce el método de cortar substancias muy duras, tales como el acero templado, el diamante, etc., por medio de un disco de hierro ó de acero

dulce, de borde liso, que gira con gran velocidad; pero solamente en estos últimos tiempos ha entrado en la práctica industrial ese sistema de cortar.

Hay dos hipótesis para explicar ese extraño hecho de que penetre en un cuerpo relativamente duro otro blando, cortándole con gran facilidad y limpieza. Una de esas hipótesis, supone que esa penetración se debe á la fusión local del metal, en virtud del roce del disco animado de extraordinaria velocidad. En la otra teoría se explica el referido fenómeno como efecto de los choques de las moléculas del disco con las de la materia cortada, que arrancan partículas de ella.

Más verosímil parece esta última explicación que la primera, porque la presión entre el disco y el acero es tan pequeña que aparentemente no se tocan.

Los discos de corte ligeramente rugoso dan mejor resultado que los de borde muy liso. Es preciso que esos discos tengan grandísima velocidad periférica y conviene bañar en agua fría la mayor parte de ellos.

Como ejemplos de la aplicación de ese método de cortar publica el *Iron Age* del 21 de noviembre dos casos en los que se demuestra de palpable modo su superioridad.

Una de esas aplicaciones consiste en cortar los aceros llamados de gran velocidad de corte, actualmente empleados en muchas herramientas, que de ese modo resultan de bordes limpios, sin rebaba alguna.

La otra aplicación, muy útil, consiste en cortar las placas harveyzadas de los buques de guerra, después de haberlas templado, á pesar de que en ellas no podía morder antes ninguna herramienta como no tuviera piedras de esmeril. Con un disco de acero dulce, cuya velocidad periférica sea de 100 metros por segundo ó más, se corta una de esas placas, de 152 milímetros de grueso, á la velocidad de 5 centímetros por minuto. Mientras se efectúa esa operación, el obrero encargado de ella desaparece literalmente de la vista de los demás, envuelto por un espantoso torbellino de chispas que saltan del corte hecho, produciendo formidable ruido.

* * *

Sostiene el Sr. Harroun que los rendimientos que algunos constructores asignan á sus bombas centrífugas, y que muchas veces hacen llegar del 75 al 80 por 100, son muy exagerados y sosteniendo tal tesis, y con objeto además de aclarar este asunto, ha dirigido una comunicación á la *American Society of civil Engineers*, en la que afirma no haber hallado nunca, en aquellas bombas, un rendimiento superior al 55 á 60 por 100.

En su estudio, el autor cita diversas pruebas por él realizadas, en las que halló los rendimientos de 35 y 38 por 100.

Con motivo de la comunicación se produjo una polémica acerca del asunto á que se refiere, en la que tampoco resultó muy bien parada la veracidad de los constructores que prometen rendimientos del 75 por 100.

Se mencionaron en esa discusión otros ensayos más: uno efectuado con una bomba experimental, cuyas paredes perfectamente lisas le daban positivas ventajas sobre las industriales, de paredes rugosas generalmente; á pesar de estas condiciones favorables, la bomba centrífuga en cuestión, no dió un rendimiento superior al 40 por 100. Otros ensayos efectuados en las mismas circunstancias, por otro experimentador, no dieron más que un 31 por 100 de rendimiento.



BIBLIOGRAFÍA.

Las turbinas de vapor y de gas.—Por el Ingeniero GIUSEPPE BELLUZZO. *Profesor libre de Mecánica industrial en la especialidad de construcción de turbinas en el Real Instituto Técnico Superior de Milán.*—Teoría gráfica de los fluidos elásticos y de su movimiento. Aplicación de los métodos gráficos al cálculo de las turbinas de vapor y de gas. Estudio crítico de los diversos tipos de turbinas de vapor actuales. Aplicación de las turbinas de vapor á la marina.—Traducción del italiano por el Ingeniero militar DON JOSÉ MARÍA SAMANIEGO.—22 láminas y 300 figuras intercaladas en el texto.—Madrid.—Librería editorial de Bailly-Baillière é Hijos.—1906.—Un tomo de 416 páginas.

Precede á esta obra un breve prólogo del traductor, bien pensado y escrito, principalmente destinado á justificar algunos neologismos.

Divide el Sr. Belluzzo su trabajo en cuatro partes, cuyos títulos aparecen en la portada de su obra, que antes hemos copiado, y á ellas antecede una sucinta reseña histórica de las turbinas, demasiado breve y poco nutrida de datos.

El autor en la primera parte de su trabajo estudia, de un modo general, las propiedades físicas de los gases y vapores, y muy especialmente las del vapor de agua, que han de servirle de base en el resto de su obra.

La segunda parte del libro del Sr. Belluzzo, que es la más importante y la mejor, á juicio nuestro, comprende diez capítulos, todos ellos de gran interés, entre los que merece mención muy especial, desde el punto de vista práctico, el último de todos, cuyo título es: *Ideas generales para el cálculo de las turbinas de vapor.*

Describe después el autor las turbinas de Laval, Seger, Riedler, Rateau-Electra, Parsons-Rateau, Zoelly, Curtis y Riedler de ruedas múltiples, y termina exponiendo en dos capítulos las ventajas é inconvenientes de las turbinas de vapor aplicadas á la propulsión de los buques y el desarrollo alcanzado por el empleo de estos modernos motores en las embarcaciones.

El concepto general que este libro nos merece es inmejorable; su método es bueno, su claridad grande, y el cuantioso número de datos, tanto teóricos como prácticos, que contiene, hacen de él una obra útil, tanto desde el punto de vista científico como desde el de las aplicaciones que las turbinas tienen.

El traductor, por su parte, reúne las tres condiciones que son indispensables para verter con fortuna, como él lo ha hecho, una obra científica á un idioma; conocer bien la lengua del original, dominar el asunto de que se trata y saber escribir en el idioma al que se traduce.

Aguas potables.

Acerca de las garantías para tener un buen surtido de estas aguas, y de las condiciones con que deben ser recogidas y conservadas en ventaja de la higiene y salubridad públicas, ha escrito una interesante Memoria, premiada por la Sociedad Española de Higiene, D. Santiago Alonso Garrote, jefe de sección de vía y obras en los ferrocarriles del Oeste de España, explicando los medios más prácticos y sencillos de conseguir aquellos fines, según la diversidad de los casos, y siempre dentro de los modestos límites que, para gran número de poblaciones, impone la cordad de los recursos de que pueden disponer.

Como el autor reúne á una grande instrucción una larga práctica en trabajos de esta clase, sus ideas son de una aplicación inmediata para tantos pueblos que, situados en las altas planicies de la Península, están castigados á utilizar para todas las necesidades de la vida, incluso la de beber, aguas que no tienen condiciones de potabilidad, cuando tal vez á pocos metros de profundidad, ó pocos kilómetros de distancia corren y se pierden aguas de excelente calidad.

En otros muchos casos los vecindarios, ya por ignorancia, ya por inercia, se resignan á utilizar aguas malsanas, recogidas en charcas ó fuentes, cuando podrían transformarlas en aguas excelentes en potabilidad y sanidad, sin más trabajo que poner en buenas condiciones los depósitos en que las encierran; tanto acerca de esto, como de la manera de proceder para la captación y conducción de las aguas superficiales, contiene muy detalladas instrucciones la Memoria del Sr. Alonso Garrote.

Dicha Memoria se divide en dos partes: la primera referente á la procedencia de

las aguas, ya de corrientes superficiales, ya de curso subterráneo, así como de la manera de sostener la continuidad del caudal, evitando las causas que puedan producir su disminución ó desaparición; y la segunda trata de los medios de garantir las necesarias condiciones higiénicas á las aguas cuya toma y recogida se haya logrado.

Toda ella está escrita en correcto lenguaje al alcance de cualquiera inteligencia poseedora de alguna cultura, y por ello es de esperar que el autor alcance los buenos resultados consiguientes á la divulgación de las ideas é instrucciones contenidas en su folleto, mediante las cuales muchos pueblos puedan alcanzar el beneficio de substituir, con pequeño gasto, las aguas antihigiénicas y malas que tienen en uso por otras que reúnan buenas condiciones de potabilidad, con inmensa ventaja para la salud de todo el vecindario.

L. B. C.

BIBLIOTECA DEL MUSEO DE INGENIEROS.

RESULTADO *del Sorteo de Instrumentos, correspondiente al 1.º semestre de 1906, verificado el día 14 de julio del año actual.*

Acciones que han entrado en suerte: 186, correspondientes á los números del 1 al 188, menos el 86 que ha sido excluida por no haberse hecho efectivo su importe y el 124 que se halla vacante.

LOTES SORTEADOS Y NOMBRES DE LOS AGRACIADOS.

N.º	NOMBRE DEL LOTE.	Valor.	Acción agraciada.	DEPENDENCIA Ó NOMBRE DEL SOCIO.
1	Gemelo Zeiss.	275,50	26	D. Carlos Requena.
2	Id. telemétrico.	209,00	133	D. Felipe Martínez Méndez.
3	Id. Busch.	199,50	185	D. Rafael Aparici.
4	Id. de campaña.	128,00	111	D. José Rivera Juez.
5	Estuche de dibujo suizo.	96,90	171	D. Luis Piñol.
6	Barómetro de alturas.	80,75	78	D. Antonio Mayandía.
7	Reloj barómetro.	71,25	40	D. Mario Pintos.
8	Estuche de dibujo alemán.	68,40	149	D. Enrique Mathé.
9	Brújula de Kuter.	55,10	87	Comandancia General del 4.º Cuerpo.
	<i>Total.</i>	<u>1.184,40</u>		

Madrid, 17 de julio de 1906. — El capitán encargado, LEOPOLDO GIMÉNEZ. = V.º B.º—El coronel director.—P. A., GIMÉNEZ.

ESTADO *de fondos del Sorteo de Instrumentos, correspondiente al 1.º semestre de 1906.*

	Pesetas.
Sobrante del semestre anterior..	95,13
Por importe de 188 acciones del 1.º semestre, dejando de figurar las 86 y 124, la primera por no haberse hecho efectivo su importe y la segunda por hallarse vacante, á 6 ptas. una..	1116,00
<i>Suma.</i>	<u>1211,13</u>
Importe de los lotes sorteados en el 1.º semestre.	1184,40
Compostura del bombo.	2,35
<i>Suma.</i>	<u>1186,75</u>

	Pesetas.
Resumen.	
Suma el Cargo..	1211,13
Idem la Data.	1186,75
<i>Queda disponible para el semestre siguiente.</i>	<u>24,38</u>

Madrid, 17 de julio de 1906.—El capitán encargado, LEOPOLDO GIMÉNEZ. = V.º B.º—El coronel director.—P. A., GIMÉNEZ.

ASOCIACIÓN FILANTRÓPICA DEL CUERPO DE INGENIEROS DEL EJÉRCITO

BALANCE de fondos correspondiente al mes de julio de 1906.

	Pesetas.		Pesetas.
Existencia en 30 de junio . . .	43.893,90	<i>Suma anterior.</i> . .	3.000,00
CARGO.		Por sellos móviles y de fran-	
Abonado durante el mes:		queo.	0,50
Por el 1. ^{er} Regimiento mixto.	76,20	Nómina de gratificaciones del	
Por el 2. ^o id. id.	84,30	escribiente y del cobrador..	75,00
Por el 3. ^{er} id. id.	97,80	<i>Suma la data.</i> . .	3.075,50
Por el 4. ^o id. id.	76,30	Resumen.	
Por el 5. ^o id. id.	82,20	Suma el cargo.	46.451,00
Por el 6. ^o id. id.	61,10	Suma la data.	3.075,50
Por el 7. ^o id. id.	71,55	<i>Existencia en el día de la fecha.</i>	43.375,50
Por el Regim. de Pontoneros.	78,80	DETALLE DE LA EXISTENCIA.	
Por el Bon. de Ferrocarriles.	57,85	En el Banco de España.	20.651,95
Por la Brigada Topográfica. .	14,70	En la Caja de Ahorros.	22.716,35
Por la Academia del Cuerpo.	127,80	En metálico en Caja.	7,20
En Madrid.	774,90	<i>Total igual.</i> . . .	43.375,50
Por la Deleg. ⁿ de la 2. ^a Región	147,00	MOVIMIENTO DE SOCIOS	
Por la id. de la 3. ^a id.	174,30	Número de socios existentes	
Por la id. de la 4. ^a id.	92,60	en fin de mayo último	654
Por la id. de la 5. ^a id.	94,45	ALTAS	
Por la id. de la 6. ^a id.	80,60	Ninguna.	
Por la id. de la 7. ^a id.	91,85	BAJA	
Por la id. de Ceuta.	,	Por defunción.	
Por la id. de Melilla.	96,20	D. Rafael Llorente y Melgar .	1
Por la Com. ^a de Mallorca. . . .	56,75	<i>Quedan en el día de la fecha.</i> . .	653
Por la id. de Menorca.	32,25	Madrid, 31 de julio de 1906.—El te-	
Por la id. de Tenerife.	43,00	niente coronel, tesorero, JOSÉ SAAVE-	
Por la id. de Gran Canaria	44,60	DRA.—V. ^o B. ^o —El general, presidente,	
<i>Suma el cargo.</i> . .	46.451,00	GÓMEZ.	
DATA.			
Por la cuota funeraria del so-			
cio fallecido D. Rafael Llo-			
rente y Melgar.	3.000,00		
<i>Suma y sigue.</i> . .	3.000,00		

CUERPO DE INGENIEROS DEL EJÉRCITO.

NOVEDADES ocurridas en el personal del Cuerpo, desde el 30 de junio al 31 de julio de 1906.

Empleos en el Cuerpo.	Nombres, motivos y fechas.	Empleos en el Cuerpo.	Nombres, motivos y fechas.
	<i>Baja.</i>		
C. ⁿ	D. Rafael Llorente y Melgar, falleció en Arbucias (Gerona) el 13 de julio.	D. Angel Menéndez y Tolosa.—R. O. 11 julio.— <i>D. O.</i> núm. 147.	
	<i>Retiro.</i>	D. Juan Petrirena y Aurrecochea.— <i>Id.—Id.</i>	
C. ¹	Sr. D. Francisco Pérez de los Cobos y Belluga, se le concede el retiro para esta corte por haber cumplido la edad reglamentaria.—R. O. 13 julio.— <i>D. O.</i> núm. 149.	D. Enrique Adrados y Semper.— <i>Id.—Id.</i>	
	<i>Ascensos.</i>	D. Enrique Alvarez y Martínez.— <i>Id.—Id.</i>	
	A teniente coronel.	D. Francisco Buero y García.— <i>Id.—Id.</i>	
C. ⁿ	D. Eusebio Torner y de la Fuente.—R. O. 3 julio.— <i>D. O.</i> número 139.	D. José Sanjuán y Otero.— <i>Id.—Id.</i>	
	A comandante.	D. Pablo Cobián y Sánchez.— <i>Id.—Id.</i>	
C. ⁿ	D. José Aguilera y Merlo.—R. O. 3 julio.— <i>D. O.</i> núm. 139.	D. Pascual Fernández Aceituno y Montero.— <i>Id.—Id.</i>	
	A capitán.	D. Domingo Moriones y Larraga.— <i>Id.—Id.</i>	
1. ^{er} T. ^o	D. José María de la Torre y García Rivero.—R. O. 3 julio.— <i>D. O.</i> núm. 139.	D. Jesús Camaña y Sanchis.— <i>Id.—Id.</i>	
	A primeros tenientes.	D. José Mollá y Noguerol.— <i>Id.—Id.</i>	
2. ^o T. A.	D. Luis Zorrilla y Polanco.—R. O. 9 julio.— <i>D. O.</i> núm. 146.	D. Luis Martínez y Pedrosa.— <i>Id.—Id.</i>	
	• D. Ricardo Aguirre y Benedicto.— <i>Id.—Id.</i>	D. Fernando Recacho y de Eguía.— <i>Id.—Id.</i>	
	• D. Florentino Canales y González.— <i>Id.—Id.</i>	D. Tomás Ardid y Rey.— <i>Id.—Id.</i>	
	• D. Luis Sierra Bustamante.— <i>Id.—Id.</i>	D. Teodomiro González y Antonini.— <i>Id.—Id.</i>	
	• D. José Durán y Salgado.— <i>Id.—Id.</i>	D. José Arbizu y Prieto.— <i>Id.—Id.</i>	
	• D. Sixto Pon y Portes.— <i>Id.—Id.</i>	D. Arturo Laclaustra y Valdés.— <i>Id.—Id.</i>	
	• D. Mauricio Cuesta y García.— <i>Id.—Id.</i>	D. Joaquín Lahuerta y López.— <i>Id.—Id.</i>	
	• D. Joaquín Tarazona y Aviñón.— <i>Id.—Id.</i>		
		<i>A segundos tenientes alumnos.</i>	
			<i>Clasificaciones.</i>
		C. ¹	Sr. D. Juan Monteverde y Gómez Inguanzo, se le declara apto para el ascenso.—R. O. 26 julio.— <i>D. O.</i> núm. 153.
		•	Sr. D. Mauro Lleó y Comín, id. id.— <i>Id.—Id.</i>
		•	Sr. D. Luis de Urzáiz y Cuesta, id. id.— <i>Id.—Id.</i>
		•	Sr. D. Andrés Ripollés y Baranda, id. id.— <i>Id.—Id.</i>
		•	Sr. D. José Abeilhé y Rivera, id. id.— <i>Id.—Id.</i>
		•	Sr. D. Lorenzo Gallego y Carranza, id. id.— <i>Id.—Id.</i>
		•	Sr. D. Manuel de Luxán y García, id. id.— <i>Id.—Id.</i>

Empleos
en el
Cuerpo.

Nombres, motivos y fechas.

- C.¹ Sr. D. Antonio Peláez Campomanes y Fernández de Madrid, se le declara apto para el ascenso.—R. O. 26 julio.—*D. O.* núm. 158.
- » Sr. D. José de Castro y Zea, id. id.—Id.—Id.
- » Sr. D. Carlos Banús y Cómas, id. id.—Id.—Id.
- » Sr. D. Antonio Vidal y Rúa, id. id.—Id.—Id.

Cruces.

- C.^o D. Arturo Sola y Bobea, la cruz de la Real y militar Orden de San Hermenegildo, con la antigüedad de 30 de septiembre de 1905.—R. O. 11 junio.—*D. O.* núm. 147.
- » D. Miguel Gómez y Tortosa, id. id., con la antigüedad de 1.^o de enero de 1905.—R. O. 27 julio.—*D. O.* núm. 159.
- C.^o D. Manuel Mendicuti y Fernández Díez, id. id., con la antigüedad de 28 de noviembre de 1904.—Id.—Id.
- » D. Casimiro González é Izquierdo, id. id., con la antigüedad de 24 de enero 1906.—Id.—Id.

Recompensas.

- C.^o D. Agustín Scandella y Beretta, la cruz de 1.^a clase del Mérito Militar, con distintivo rojo, pensionada, como recompensa por haber asistido á la campaña ruso-japonesa.—R. O. 16 julio.—*D. O.* núm. 151.
- C.^o D. Pascual Fernández Aceituno y Gastero, la cruz de 2.^a clase del Mérito Militar, con distintivo blanco y pasador de «Industria Militar».—R. O. 21 julio.—*D. O.* núm. 156.
- C.^o D. Bruno Morcillo y Munera, id. id., con id. id.—Id.—Id.

Sueldos, haberes y gratificaciones.

- C.^o D. Joaquín Barco y Pons, se le desestima la petición de que se le conceda derecho á percibir la gratificación de efectividad asignada á los comandantes que cumplan diez años en posesión de su empleo.—R. O. 21 julio.—*D. O.* número 156.

Empleos
en el
Cuerpo.

Nombres, motivos y fechas.

- C.^o D. Francisco Susanna y Torrén, en situación de supernumerario, se le concedió la gratificación anual de 600 pesetas correspondientes á los diez años de efectividad en su empleo, que disfrutará desde su vuelta al servicio activo.—R. O. 30 julio.—*D. O.* núm. 161.
- » D. Prudencio Borra y Gaviria, id. id.—Id.—Id.
- » D. Emilio Luna y Barba, id. id. como profesor de la Academia.—Id.—Id.

Excedente.

- C.^o D. Gregorio Francia y Espiga, á situación de excedente en la 4.^a Región.—R. O. 27 julio.—*D. O.* núm. 158.

Viajes de instrucción al extranjero.

- T. C. D. Francisco Echagüe y Santoyo, se le designa para formar parte de la Comisión que ha de concurrir á las maniobras que realizarán en el próximo otoño el 9.^o Cuerpo de Ejército y la 3.^a División de caballería del Ejército francés.—R. O. 13 julio.—*D. O.* número 148.

Residencia.

- C.^o D. Guillermo Lleó y de Moy, de excedente en la 1.^a Región, pasa en igual situación á la 5.^a Región.—R. O. 17 julio.—*D. O.* núm. 151.

Destinos.

- C.^o D. José Galván y Balaguer, se le concede la vuelta al servicio activo, debiendo permanecer en situación de reemplazo hasta que le corresponda obtener colocación.—R. O. 2 julio.—*D. O.* núm. 138.
- T. C. D. Guillermo de Aubaredé y Kierulf, al 6.^o Regimiento mixto.—R. O. 3 julio.—*D. O.* núm. 139.
- » D. Eusebio Torner y de la Fuente, á la Comandancia de Gijón.—Id.—Id.
- C.^o D. Pedro Blanco y Marroquín, á la Junta facultativa.—Id.—Id.

Empleos
en el
Cuerpo.

Nombres, motivos y fechas.

- C.º D. José García y de los Ríos, á la Comandancia de Bilbao.—R. O. 3 julio.—*D. O.* núm. 139.
- » D. José Aguilera y Merlo, á situación de excedente en Baleares.—Id.—Id.
- C.º D. Joaquín Coll y Fúster, al 7.º Regimiento mixto.—Id.—Id.
- » D. Carlos Femenías y Pons, á la Comandancia de Menorca.—Id.—Id.
- » D. Alfonso de la Mota y Porto, al 6.º Regimiento mixto.—Id.—Id.
- » D. Alfonso Martínez y Rizo, al 7.º Regimiento mixto.—Id.—Id.
- » D. Agustín Gutiérrez de Tovar Seiglie, al 2.º Regimiento mixto.—Id.—Id.
- » D. José Galván y Balaguer, á la Comandancia de Tenerife.—Id.—Id.
- » D. Vicente Martorell y Porta, al 4.º Regimiento mixto.—Id.—Id.
- » D. José María de la Torre y García Rivero, al 7.º Regimiento mixto.—Id.—Id.
- 1.º T.º D. José Tejero y Ruiz, á la Compañía de Telégrafos de la red de Madrid.—Id.—Id.
- » D. Luis Zorrilla y Polanco, al 2.º Regimiento mixto.—R. O. 13 julio.—*D. O.* núm. 148.
- » D. Ricardo Aguirre y Benedicto, al 6.º Regimiento mixto.—Id.—Id.
- » D. Florentino Canales y González, al id. id.—Id.—Id.
- » D. Luis Sierra y Bustamante, al 7.º Regimiento mixto.—Id.—Id.
- » D. José Durán y Salgado, á la Brigada Topográfica.—Id.—Id.
- » D. Mauricio Cuesta y García, al 1.º Regimiento mixto.—Id.—Id.
- » D. Sixto Pon y Portes, al 6.º id. id.—Id.—Id.
- » D. Joaquín Tarazona y Aviñón, al 4.º id. id.—Id.—Id.
- » D. Román Gautier y Atienza, al 2.º id. id.—Id.—Id.
- » D. Elisardo Azpiazu y Menchana, al 5.º id. id.—Id.—Id.
- » D. Manuel Molinello y Alamanco, al 2.º id. id.—Id.—Id.

Empleos
en el
Cuerpo.

Nombres, motivos y fechas.

- C.º D. Emilio Luna y Barba, á la Academia.—R. O. 13 julio.—*D. O.* núm. 151.
- » D. Salvador García-Pruneda y Arizón, á la Comandancia de Madrid.—R. O. 18 julio.—*D. O.* núm. 152.
- T. C. D. Antonio Boceta y Rodríguez, se le concede la vuelta al servicio activo, debiendo permanecer en situación de supernumerario sin sueldo, hasta que le corresponda obtener colocación.—Id.—Id.
- C.º D. José Freixá y Martí, id. id.—Id.—Id.
- C.º D. José Estéban y Clavillar, id. id.—Id.—Id.
- » D. Fernando Jiménez y Sáez, id. id.—Id.—Id.
- C.º Sr. D. Félix Arteta y Jáuregui, al 2.º Regimiento mixto.—R. O. 19 julio.—*D. O.* núm. 154.
- Licencias.*
- C.º D. Honorato Manera y Ladico, un mes de licencia por asuntos propios, para Francia, Inglaterra, Bélgica y Holanda.—R. O. 2 julio.—*D. O.* número 138.
- » D. Wenceslao Carreño y Arias, dos meses, por asuntos propios, para Avilés (Oviedo).—Orden del general del 7.º Cuerpo de Ejército, 2 julio.
- 1.º T.º D. Luís Almela y Estrada, dos meses, por enfermo, para Meliana (Valencia).—Orden del general del 3.º Cuerpo de Ejército, id.
- C.º D. Benito Chias y Carbó, dos meses, por asuntos propios, para Puigcerdá (Gerona) y Seo de Urgel, Sort y Viella (Lérida).—Orden del general del 4.º Cuerpo de Ejército, 19 julio.
- C.º D. José Bustos y Orozco, dos meses, por id., para Mondariz (Pontevedra) y Almería.—Orden del general del 2.º Cuerpo de Ejército, 20 julio.
- C.º D. Pablo Duplá y Vallier, dos meses, por id., para Cascante (Navarra).—Orden del general del 5.º Cuerpo de Ejército, 26 julio.

Empleos en el Cuerpo.	Nombres, motivos y fechas.	Empleos en el Cuerpo.	Nombres, motivos y fechas.
1. ^{er} T. ^o	D. Antonio Falquina y Giménez, dos meses, por id., para Valladolid y Cintruénigo.—Orden del general del primer Cuerpo de Ejército, 31 julio.	M. de O. D. Eduardo Fumadó y Ballesté,	se le concede el sueldo de 2500 pesetas anuales, por haber cumplido diez años de servicios como maestro.—R. O. 28 julio.—D. O. núm. 160.
	<i>Matrimonio.</i>		<i>Reemplazo.</i>
C. ^o	D. Francisco Martínez y Maldonado, se le concede licencia para contraer matrimonio con Doña Úrsula Alpañes y Valdivieso.—R. O. 10 julio.—D. O. núm. 145.	O. ^o C. ^o 2. ^a	D. Juan Portugal y Ortigüela, á situación de reemplazo con residencia en Salas de los Infantes.—R. O. 17 julio.—D. O. núm. 151.
	EMPLÉADOS.		<i>Destinos.</i>
	<i>Nombramiento.</i>	O. ^o C. ^o 2. ^a	D. José Saltó y Casanovas, á la Comandancia de Burgos.—R. O. 17 julio.—D. O. número 151.
Cabo	Emilio Orantes y de la Puente, se le nombra obrero aventajado con 1250 pesetas anuales.—Disposición de la Subsecretaría, 27 julio.—D. O. número 158.	O. A. D.	Emilio Orantes y de la Puente, á los Talleres del Material.—R. O. 28 julio.—D. O. núm. 159.
	<i>Sueldos, haberes y gratificaciones.</i>		<i>Licencia.</i>
O. ^o C. ^o 2. ^a	D. José González y Fernández, la gratificación anual de 480 pesetas, correspondientes á los diez años de efectividad en su empleo.—R. O. 23 julio.—D. O. núm. 157.	M. de O. D.	Fernando Villalobos y Arias, se le conceden dos meses por asuntos propios para Ledesma (Salamanca), Francia é Italia.—R. O. 30 julio.—D. O. núm. 161.
	» D. Paulino Simón y Pérez, id. id.—Id.—Id.		
	» D. Francisco Pérez y Julve, id. id.—Id.—Id.		

Relación del aumento de la Biblioteca del Museo de Ingenieros.

Julio de 1906.

OBRAS COMPRADAS.

- Metz:** La double réfraction accidentelle dans les liquides.—1 vol.
- Feret:** Etude expérimentale du ciment armé.—1 vol.
- Jamin et Bouty:** Cours de Physique. Suppléments.—1 vol.
- Forest:** Les bateaux automobiles.—1 vol.
- Abraham:** Les quantités élémentaires d'électricité. Ions, électrons, corpuscules.—2 vols.

OBRAS REGALADAS.

- Belluzzo:** Las turbinas hidráulicas y las bombas centrífugas.—1 vol.—Por el editor Bailly-Bailliére.
- Diccionario ilustrado en seis idiomas. I. Elementos de máquinas para labrar maderas y metales.—1 vol.—Por id. idem.
- Carracido:** Catálogo internacional de literatura científica. Instrucciones.—1 vol.—Por el autor.