



.....
AÑO LXIV

MADRID.—DICIEMBRE DE 1909.

NÚM. XII
.....

REPLANTEO DE CURVAS



El replanteo de curvas por el procedimiento ordinario de abscisas y ordenadas presenta muchas veces inconvenientes y aún puede suceder que carezca el Ingeniero de Tablas que le permitan efectuar dicho replanteo. El procedimiento que vamos á explicar, muy empleado en Inglaterra, tiene la ventaja de que no se necesitan tablas especiales, sino sencillamente las de logaritmos ó las de las líneas trigonométricas naturales que se encuentran en todos los Manuales del Ingeniero.

En Inglaterra se llama grado de una curva al ángulo en el centro que determina una cuerda de 100 pies ingleses (30,48 metros). Para adaptar este procedimiento al sistema métrico podremos llamar grado de una curva al ángulo en el centro que determina en la circunferencia una cuerda de 25 metros, habiéndonos decidido á adoptar 25 en vez de 30, en primer lugar porque cuanto menor es la cuerda se obtiene más exactitud, y en segundo lugar por ser 25 divisor de 100 y poderse obtener los piquetes que marcan los hectómetros y kilómetros al replantear curvas de vía férrea ó carretera.

Una vez expuesto esto, pasemos á determinar el grado de una curva

cualquiera de radio conocido. Sean (fig. 1) $OB = OA = R$ el radio, $\delta = \angle AOB$, el grado de la curva, $AB = 25$ metros.

Trácese la recta OD perpendicular a AB y se tendrá

$$\frac{AB}{2} = OB \operatorname{sen} BOD = OB \operatorname{sen} \frac{1}{2} \delta \quad [a]$$

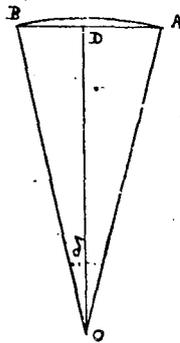


Fig. 1

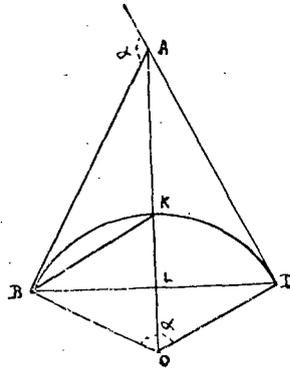


Fig. 2

$$12,5 = R \operatorname{sen} \frac{1}{2} \delta \quad [b]$$

de donde

$$\operatorname{sen} \frac{1}{2} \delta = \frac{12,5}{R} \quad [I]$$

Una vez conocido el grado de la curva se puede determinar fácilmente su longitud en función de él y del ángulo en el centro. Sea (fig. 2).

$\alpha =$ ángulo en el centro

$=$ suplemento del ángulo en el vértice, y

$L =$ longitud de la curva.

y se tendrá

$$\delta : \alpha :: 25 : L$$

de donde

$$L = 25 \times \frac{\alpha}{\delta} \quad [II]$$

La longitud de la tangente viene dada por la fórmula

$$T = R \operatorname{tg} \frac{\alpha}{2} \quad [III]$$

y la de la cuerda que une los dos puntos de tangencia será

$$C = 2R \operatorname{sen} \frac{\alpha}{2} \quad [IV]$$

Pasemos ahora a replantar una curva conocido su grado δ .
PRIMER CASO.—Cuando el vértice y los puntos de tangencia son accesibles y estos dos últimos pueden verse el uno desde el otro.

Se determina el punto de intersección de las tangentes A (fig. 3) y se calcula la longitud de éstas, puesto que se conoce R . Esta longitud

se mide á partir de *A* en las dos direcciones y se obtendrán los puntos *B* y *D* de tangencia.

Supongamos para mayor generalidad que se está replanteando una curva de ferrocarril ó de carretera y que se están colocando piquetes cada 25 metros. El caso más general será que al llegar al punto *B* la distancia desde el origen no sea un múltiplo de 25, y supongamos para fijar ideas que la distancia desde el origen á este punto sea 214 metros. Será necesario, por lo tanto, trazar una cuerda de 11 metros para obtener el piquete de 225 metros.

Conocemos δ , pues el radio *R* de la curva es conocido, y siempre que $\delta < 10^\circ$ se podrá establecer que

$$\frac{c}{25} \times \frac{\delta}{2} \quad [V]$$

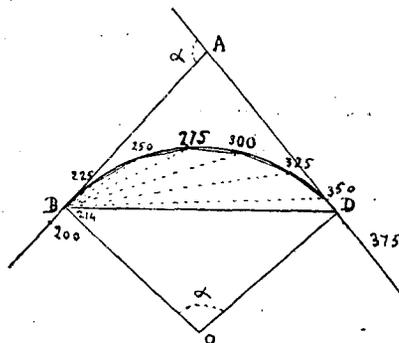


Fig 3

ángulo tangencial correspondiente á una cuerda de longitud *c*. Si $\delta > 10^\circ$ hay que hacer una corrección que más adelante se explicará.

Ejemplo.—Se está replanteando una curva en la que $\delta = 5^\circ$

La distancia entre el origen y *B* es 214 metros y se están colocando piquetes cada 25 metros.

Hay que determinar el ángulo tangencial que corresponde á una cuerda de 11 metros [V].

$$\text{ángulo tangencial} = \frac{11}{25} \times \frac{5}{2} = 1^\circ 6'$$

Con un teodolito se hace estación en *B* y haciendo coincidir los cerros del nonio y platillo se dirige una visual á *A*, fijándose entonces el tornillo del movimiento general. Se forma con esta visual un ángulo de $1^\circ 6'$ y midiendo en esta dirección una longitud de 11 metros se obtendrá el punto donde ha de clavarse el piquete 225 metros. Si ahora al ángulo de $1^\circ 6'$ le sumamos $\frac{\delta}{2} = 2^\circ 30'$ y dirigimos una visual en esta dirección, la intersección de esta visual con el extremo de una cuerda de 25 metros de longitud que tenga el otro extremo fijo en el piquete 225, nos determinará la posición del piquete 250 metros, puesto que por la pequeñez de los ángulos podemos considerar que los arcos son iguales á sus cuerdas. Repitiendo la operación se llegaría al piquete 350 metros,

por ejemplo, siendo la distancia desde este piquete á D , 13 metros. Por la misma fórmula determinaríamos el valor del ángulo tangencial correspondiente á esta cuerda.

Resumiendo todas las operaciones practicadas tendríamos

$$\alpha = 29^{\circ} 48' \text{ dato}$$

$$L = 25 \times \frac{29 \frac{4}{5}}{5} = 149 \text{ metros.}$$

Distancia del origen á $B = 214$ metros.

Distancia del origen á $D = 214 + 149 = 363$ metros.

1.º	Cuerda de 11 metros (225)	1º 6'
2.º	Cuerda de 25 metros (250)	1º 6' + 2º 30' = 3 36
3.º	Cuerda de 25 metros (275)	3 36 + 2 30 = 6 6
4.º	Cuerda de 25 metros (300)	6 6 + 2 30 = 8 36
5.º	Cuerda de 25 metros (325)	8 36 + 2 30 = 11 6
6.º	Cuerda de 25 metros (350)	11 6 + 2 30 = 13 36
7.º	Cuerda de 13 metros (363)	13 36 + 1 18 = 14 54

Esta última lectura debe ser igual á la mitad del ángulo en el centro lo que sirve de comprobación.

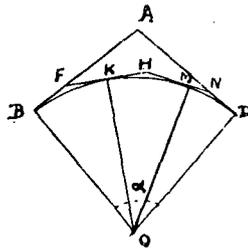


Fig 4

SEGUNDO CASO.—*Cuando el vértice y los puntos de tangencia son accesibles, pero desde uno de éstos no se ve el otro.*

En este caso se procede como en el caso anterior hasta llegar á un punto conveniente K (fig. 4). Se aprietan los platillos y se traslada el aparato desde B á K . Se hace estación en este punto y aflojando el tornillo de movimiento general se dirige una visual á B . Se aprieta este tornillo y se suelta el del platillo superior moviéndolo hasta que se obtenga una lectura doble del ángulo $A B K$ que se tenía anteriormente. Con esta operación habremos conseguido que el eje óptico esté en la dirección $H K F$ de la tangente á la curva en el punto K . Inviértase el anteojo y añádase $\frac{\delta}{2}$ al ángulo leído, con lo que obtendremos otro punto M , al cual se trasladará el aparato, si es que desde K no se puede ver D .

En la figura se observa que la última lectura debe ser igual al ángulo en el centro, puesto que

$$FBK + FKB = BOK$$

$$HKM + HMK = KOM$$

$$NMD + NDM = MOD$$

y sumando ordenadamente estas igualdades

$$\begin{aligned} FBK + FKB + HKM + HMK + NMD + NDM &= \\ &= BOK + KOM + MOD = BOD \end{aligned}$$

TERCER CASO.—*Cuando el vértice es inaccesible.*

En este caso la única dificultad que se presenta es la de determinar los puntos B y D (fig. 5). Para esto basta escoger en las direcciones BA y DA dos puntos K y M , con la condición de

que se pueda medir directamente la distancia KM . Se miden los ángulos BKM y DMK y se resuelve el triángulo AMK , con lo que conoceremos AK y AM , y como también conocemos la longitud de las tangen-

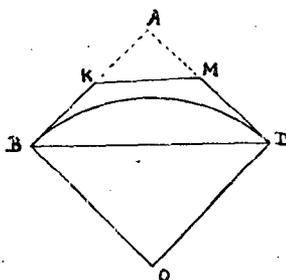


Fig 5

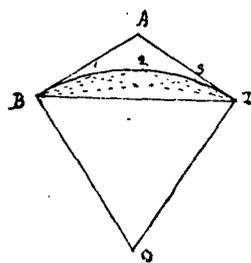


Fig 6

tes, conoceremos las diferencias KB y MD y podremos fijar los puntos B y D , procediendo enseguida como en los casos anteriores.

Replanteo de una curva sin mediciones.—También se puede replantear la curva sin necesidad de mediciones haciendo estación con dos teodolitos en los puntos de tangencia B y D (fig. 6), y determinando los ángulos tangenciales correspondientes a cada piquete desde los puntos B y D . La intersección de las visuales nos dará el punto buscado.

Correcciones.—Por este procedimiento se comete un error, no en lo que se refiere a los puntos de la curva sino a la distancia que los separa, medida según ésta, pues tomamos como longitud del arco la de la cuerda. Cuando $\delta < 10^\circ$ se puede despreciar este error, pero si $\delta > 10^\circ$ entonces el error no es despreciable y el cálculo de las subcuerdas tendrá que hacerse del siguiente modo:

Sean

c = longitud de una subcuerda.

z = ángulo en el centro que le corresponde.

δ = grado de la curva.

Tabla de los ángulos $\frac{\delta}{2}$ que hay que formar en el punto de

GRADOS SEXA

L — Metros.	R = 100 $\frac{\delta}{2}$	R = 150 $\frac{\delta}{2}$	R = 200 $\frac{\delta}{2}$	R = 250 $\frac{\delta}{2}$	R = 300 $\frac{\delta}{2}$	R = 350 $\frac{\delta}{2}$	R = 400 $\frac{\delta}{2}$	R = 450 $\frac{\delta}{2}$	R = 500 $\frac{\delta}{2}$
	o ' "	o ' "	o ' "	o ' "	o ' "	o ' "	o ' "	o ' "	o ' "
10	2-51-57	1-54-36	1-25-57	1- 8-45	0-57-14	0-49- 6	0-42-58	0-38-11	0-34-22
15	4-18- 4	2-51-57	2- 8-56	1-43- 8	1-25-57	1-13-40	1- 4-27	0-57-14	0-51-34
20	5-44-21	3-49-21	2-51-57	2-17-32	1-54-36	4-38-13	1-25-57	1-16-24	1- 8-45
25	7-10- 5	4-46-40	3-35- 0	2-51-57	2-23-16	2- 2-48	1-47-26	1-35-30	1-25-57
30	8-37-37	5-44-21	4-18- 4	3-26-28	2-51-57	2-27-22	2- 8-56	1-54-36	1-43- 8
35	10- 4-43	6-41-50	5- 1-11	4- 0-50	3-20-39	2-51-57	2-30-26	2-13-43	2- 0-20
40	11-32-13	7-39-43	5-44-21	4-35-19	3-49-21	3-16-33	2-51-57	2-32-50	2-17-32
45	13- 0-10	8-37-33	6-27-34	5- 9-49	4-18- 4	3-41- 9	3-13-28	2-51-57	2-34-15
50	14-28-39	9-35-37	7-10-50	5-41-21	4-46-40	4- 5-46	3-35- 0	3-11- 5	2-51-57

GRADOS CEN

	o ' "	o ' "	o ' "	o ' "	o ' "	o ' "	o ' "	o ' "	o ' "
10	3-18-42	2-12-22	1-59-14	1-27-32	1-05-99	0-90-92	0-79-56	0-70-72	0-63-65
15	4-77-90	3-18-42	2-38-77	1-91-01	1-59-14	1-36-43	1-19-35	1-05-99	0-95-49
20	6-37-68	4-24-72	3-18-42	2-51-70	2-12-22	1-81-90	1-59-14	1-41-48	1-27-32
25	7-97-85	5-30-86	4-00-00	3-18-42	2-65-31	2-27-40	1-98-95	1-76-76	1-59-14
30	9-58-56	6-37-63	4-77-90	3-32-19	3-18-42	2-72-90	2-32-77	2-12-22	1-91-01
35	11-19-85	7-45-37	5-57-15	4-45-98	3-71-57	3-13-42	2-78-58	2-47-63	2-22-34
40	12-81-88	8-51-33	6-37-68	5-09-81	4-24-72	3-71-57	3-13-42	2-83-02	2-54-70
45	14-44-75	9-58-56	7-17-60	5-84-54	4-77-90	4-09-52	3-53-28	3-18-42	2-36-58
50	16-08-61	10-65-96	7-97-85	6-37-68	5-60-85	4-55-12	2-93-15	3-53-35	3-13-42

Quando el valor de $\frac{\delta}{2}$ esté por debajo de la línea gruesa quebrada, para determinar los ángulo

tangencia con la tangente para determinar cuerdas de longitud L

GESIMALES

$R = 550$ $\frac{\delta}{2}$	$R = 600$ $\frac{\delta}{2}$	$R = 650$ $\frac{\delta}{2}$	$R = 700$ $\frac{\delta}{2}$	$R = 750$ $\frac{\delta}{2}$	$R = 800$ $\frac{\delta}{2}$	$R = 850$ $\frac{\delta}{2}$	$R = 900$ $\frac{\delta}{2}$	$R = 950$ $\frac{\delta}{2}$	$R = 1000$ $\frac{\delta}{2}$
o ' "	o ' "	o ' "	o ' "	o ' "	o ' "	o ' "	o ' "	o ' "	o ' "
0-31-15	0-28-39	0-26-26	0-24-33	0-22-55	0-21-89	0-20-15	0-19- 6	0-18- 5	0-17-11
0-41-52	0-42-58	0-39-40	0-36-50	0-34-22	0-32-14	0-30-32	0-28-39	0-27- 8	0-25-17
1- 2-31	0-57-14	0-52-53	0-49- 6	0-45-50	0-42-58	0-40-26	0-38-11	0-36-11	0-34-22
1-18- 8	1-11-37	1- 6- 7	1- 1-23	0-57-14	0-53-43	0-50-33	0-47-45	0-45-14	0-42-58
1-33-16	1-25-57	1-19-20	1-13-40	1- 8-45	1- 4-27	1- 0-40	0-57-14	0-54-17	0-51-34
1-49-24	1-40-17	1-32-34	1-25-57	1-20-13	1-15-12	1-10-47	1- 6-51	1- 2-36	1- 0-10
2- 5- 2	1-54-36	1-45-48	1-38-13	1-31-41	1-25-57	1-21-42	1-16-24	1-12-23	1- 8-45
2-20-40	2- 8-56	1-59-01	1-50-31	1-43- 8	1-36-42	1-31-42	1-25-57	1-21-26	1-17-21
2-33-19	2-23-16	2-15-15	2- 2-48	1-51-36	1-47-26	1-41- 7	1-35-30	1-30-23	1-25-57

TESIMALES

o ' "	o ' "	o ' "	o ' "	o ' "	o ' "	o ' "	o ' "	o ' "	o ' "
0-57-87	0-53-03	0-48-95	0-45-47	0-42-44	0-39-78	0-37-50	0-35-38	0-33-49	0-31-83
0-56-79	0-79-56	0-73-47	0-68-21	0-63-65	0-59-69	0-56-55	0-53-06	0-50-26	0-47-75
1-15-77	1-05-99	0-97-93	0-90-92	0-81-87	0-79-56	0-75-87	0-70-72	0-67-01	0-63-65
1-44-70	1-32-62	1-22-44	1-13-67	1-05-99	0-99-48	0-93-61	0-88-43	0-83-76	0-79-56
1-73-65	1-59-14	1-46-92	1-36-43	1-27-32	1-19-35	1-12-35	1-05-99	1-00-53	0-95-49
2-02-59	1-35-87	1-71-42	1-59-14	1-43-55	1-39-26	1-31-08	1-23-30	1-15-35	1-11-42
2- 1-54	2-12-22	1-86-66	1-81-90	1-69-79	1-59-14	1-51-30	1-41-48	1-34-04	1-27-32
2-60-50	2-38-77	2-20-40	2-04-66	1-91-01	1-79-03	1-69-82	1-59-14	1-50-30	1-43-25
2-89-47	2-65-31	2-50-45	2-27-40	2-12-22	1-98-95	1-87-25	1-76-76	1-67-54	1-59-14

correspondientes á las subcuerdas, será preciso emplear la fórmula [VI].

Tendremos

$$\left. \begin{array}{l} \text{por la [IV]} \quad c = 2R \operatorname{sen} \frac{\alpha}{2} \\ \text{por la [b]} \quad 2R = 2 \times \frac{12.5}{\operatorname{sen} \frac{\delta}{2}} = \frac{25}{\operatorname{sen} \frac{\delta}{2}} \end{array} \right\} c = \frac{25 \operatorname{sen} \frac{\alpha}{2}}{\operatorname{sen} \frac{\delta}{2}} \quad \text{[VI]}$$

que nos determina el verdadero ángulo para una cuerda determinada.

Cuando $\delta < 10^\circ$ se puede tomar el arco por su seno y entonces

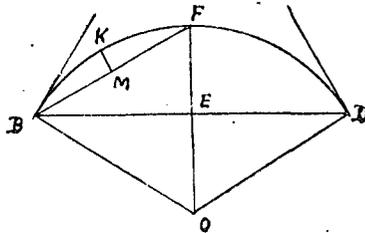


Fig 7

$$c = \frac{25 \frac{\alpha}{2}}{\frac{\delta}{2}}$$

de donde

$$\frac{\alpha}{2} = \frac{c}{25} \times \frac{\delta}{2}$$

como se dijo anteriormente.

Determinación de puntos intermedios de una curva ya replanteada.—Se pueden determinar fácilmente puntos intermedios en una curva que ya haya sido replanteada por un procedimiento cualquiera.

Sean B y D (fig. 7) dos puntos ya determinados. Se mide la distancia $BD = C$ y se tendrá

$$EF = OF - OE = R - \sqrt{R^2 - \frac{1}{4} C^2}$$

Determinado el punto F se puede determinar el K y cuantos sean necesarios.

Aunque hemos dado el nombre de grado de una curva al ángulo en el centro que determina en la circunferencia una cuerda de 25 metros con objeto de facilitar las aplicaciones en la práctica de este procedimiento hemos calculado la tabla anterior, de los valores de $\frac{\delta}{2}$ para cuerdas L de diferente longitud y radios R de 100 á 1.000 metros, tanto para la división sexagesimal como para la centesimal.

Como todos los valores de $\frac{\delta}{2}$ han sido calculados directamente. Cla-

ro es que son los que corresponden exactamente á las longitudes L , y por tanto puede escogerse el más conveniente para calcular una subcuerda. Supongamos que en una curva de 100 metros de radio se están colocando piquetes cada 25 metros y que es necesario trazar una subcuerda de 7 metros. Si empleamos el valor de $\frac{\delta}{2}$ correspondiente á 25 metros habrá que calcular el ángulo por la fórmula [VI], mientras que si tomamos por valor de $\frac{\delta}{2}$ el de la cuerda de 10 metros podremos emplear la fórmula [V] de más sencilla aplicación.

ARÍSTIDES FERNÁNDEZ.

Freno dinamométrico, tipo Soames.

LA conveniencia de disponer en todo taller, ó establecimiento fabril, de aparatos dinamométricos que permitan comprobar con frecuencia el perfecto funcionamiento de motores, transmisiones y máquinas herramientas, es tan evidente que, sin detenernos á justificarla, haremos notar, que únicamente el elevado precio de los dinamómetros eléctricos y el engorroso uso de los económicos aparatos basados en el freno de Prony, pueden ser las causas de la frecuente ausencia de dicho accesorio en fábricas y talleres.

La circunstancia de haber tenido que adquirir la Academia del Cuerpo un freno dinamométrico, con destino al material de enseñanza de sus gabinetes, nos obligó á hacer un examen previo comparativo de precios y condiciones de diversos tipos, y, como consecuencia del mismo, se adquirió el modelo que vamos á describir, conocido con el nombre que sirve de epígrafe á estas líneas.

Consta el freno que nos ocupa de una plataforma metálica A (fig. 1), sostenida por cuatro pies de madera Aa , que se enlazan por pequeñas cadenas bb , para limitar la inclinación que pueden tomar los referidos pies-soportes del aparato. En el centro de la plataforma A se eleva un cilindro H , cuyo hueco interior sirve de guía vertical á un tornillo B de tres centímetros de diámetro; la tuerca de este tornillo está en el centro de un volante de maniobra C , cuyo giro produce la su-

bi Li ó bajada del tornillo *B*, por estar imposibilitado su movimiento de rotación por un tope del cilindro-guía, que penetra en una ranura longitudinal practicada en el cuerpo del tornillo. Termina éste, por su

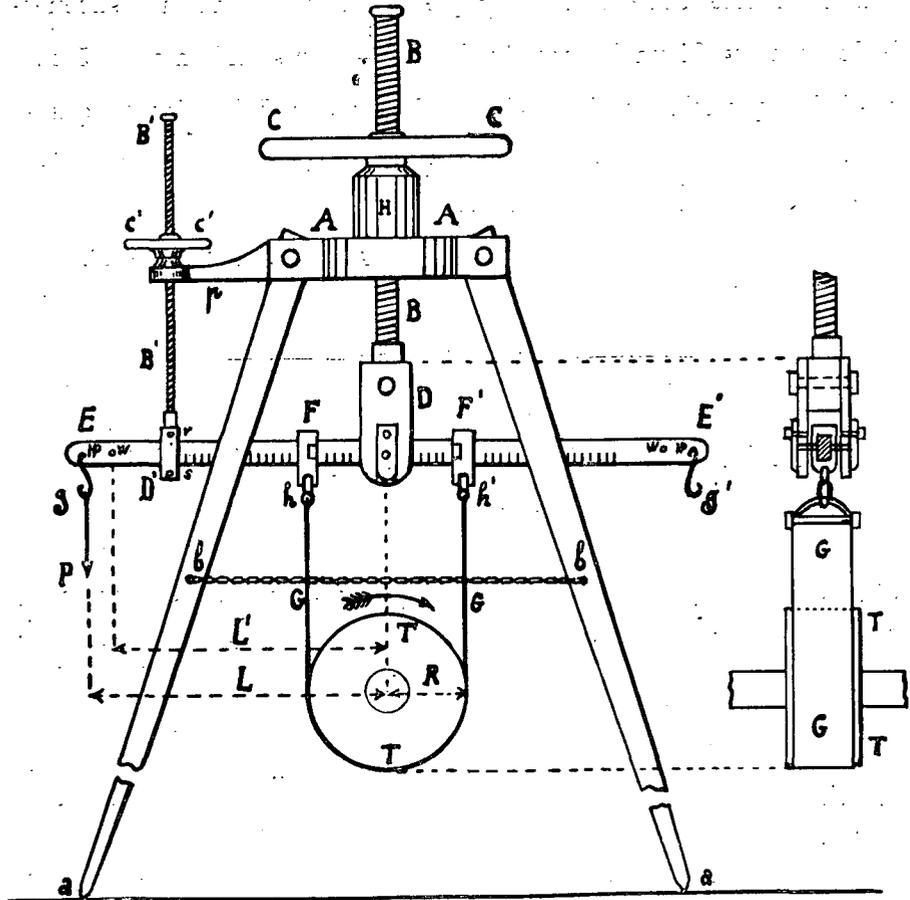


Fig. 1.

parte inferior, en una pieza *D*, en forma de *U* invertida, cuyas ramas sostienen al eje de una palanca *EE'*, alrededor del cual puede ésta girar en la misma forma que lo hacen los brazos de una balanza ordinaria.

La plataforma *A* presenta en unos de sus lados un apéndice *p*, de 30 centímetros de saliente, en cuyo extremo hay un taladro que sirve de paso y guía á otro tornillo *B'*, análogo al *B*, pero de menor diámetro, manejado por un volante *C'*, semejante al *C*, y cuya misión es sostener en su parte inferior una pieza *D'*, á través de la cual pasa con alguna holgura, el brazo *E* de la palanca *EE'*; la abertura de *D'*, por donde

pasa E , tiene dos toques r y s , que limitan las oscilaciones de la referida palanca; los brazos de ésta están señalados en su borde inferior con una serie de divisiones de centímetro en centímetro, empezando la numeración de las mismas á partir del eje, y correspondiendo, por tanto, las divisiones marcadas con el mismo número, en los dos brazos, á puntos equidistantes del eje de giro de EE' . Cerca de los extremos de la misma palanca, lleva ésta dos taladros, que se utilizan para suspender de ellos los dos ganchos g y g' , idénticos en su forma y en su peso; en la figura se han supuesto colocados los ganchos g y g' en los taladros extremos marcados con la indicación H.-P. (caballos de vapor); pero pueden suspenderse también de los taladros inmediatos, señalados con la indicación W (wattios), según que, al hacer funcionar el freno, nos propongamos determinar la potencia del motor en una ú otra de las unidades indicadas.

La palanca EE' sirve de apoyo á dos piezas móviles F y F' , que deslizándose á rozamiento suave sobre la misma, pueden colocarse á la distancia que convenga del eje, llevando, para este efecto, cada una de dichas piezas, en su cara anterior, una ventana con el borde cortado en bisel, para producir una arista de referencia, que se hará coincidir con la división que se desee, en los brazos de EE' . En la cara posterior de las piezas F y F' llevan éstas un tornillo de presión, que las inmoviliza en la posición conveniente y de su parte inferior penden las anillas h y h' , dispuestas para recibir los ganchos terminales de la faja-freno GG formada por una banda de cáñamo de 10 centímetros de anchura y 1,20 metros de longitud; la flexibilidad de esta faja permite su adaptación fácil sobre la llanta de volantes, poleas y ejes de muy variados diámetros.

Veamos ahora cómo se dispone el aparato para determinar la potencia en la llanta de una polea de transmisión T , perteneciente á un motor ó máquina cualquiera. A uno y otro lado del eje se situarán los pies del aparato, de modo que, estando vertical el tornillo B , su prolongación pase por el centro de la polea y la palanca EE' quede en dirección perpendicular al eje de la misma polea; una plomada y dos ó tres tanteos de corta duración bastarán en la mayoría de los casos para colocar el aparato en las condiciones expresadas. Después se pasará la faja-freno por la llanta de la polea, uniendo sus ganchos terminales á las anillas h y h' de las piezas F y F' , que se habrán antes fijado á la distancia conveniente del centro de EE' , de modo que la separación de las dos ramas de la faja sea igual al diámetro de la polea y conseguir con esto su paralelismo, cuando, por medio del volante C , se pongan en tensión. El volante C' se manejará, al mismo tiempo que el C , para que la palanca EE'

quede sensiblemente horizontal, al comprimir la faja contra la llanta de la polea, por la subida del tornillo *B*.

Hechos los preparativos anteriores, se pondrá en marcha el motor, aflojando primero la faja-freno, mediante el giro, en sentido conveniente, del volante *C*; cuando el motor marche libremente, se irá apretando poco á poco el freno, hasta que se consiga ponerle en régimen de marcha normal; claro es que, inmediatamente que la presión de la faja sobre la llanta hace entrar en acción al rozamiento entre dichos cuerpos, la palanca *EE'* gira alrededor de su eje, hasta que el brazo *E* tropieza con el tope superior *r*, que en la abrazadera *D'* limita el movimiento ascendente del expresado brazo.

Conseguida la velocidad normal de la polea *T*, se suspenden pesos crecientes del gancho *g*, hasta conseguir la horizontalidad de la palanca *EE'* y su paso libre por la abrazadera *D'*, sin tocar á ninguno de los topes *r* y *s*. Como la continuación de la experiencia disminuye gradualmente el coeficiente de rozamiento entre la faja y la polea, se observa, que si no se maniobra el volante *C*, la marcha de la máquina se acelera y la palanca *EE'* bascula hasta apoyarse en el tope inferior *s* de la pieza *D'*; es, por lo tanto, indispensable la acción continua sobre el volante *C*, para ir aumentando la presión entre la faja y la polea, en la misma proporción en que tenga lugar la disminución del referido coeficiente de rozamiento, obligando, por otra parte, la elevación del eje de la palanca *EE'* á elevar en la misma forma gradual, por medio del volante *C'*, á la pieza *D'*, para conseguir, como antes hemos dicho, la horizontalidad de *EE'* y su paso libre por *D'*. Esta parte de la experiencia podrá acaso parecer, á primera vista, difícil de realizar, por ser varios los puntos á que tiene que atender el experimentador; pero podemos afirmar que son tan sencillos de realizar todos los extremos citados, que basta la práctica de dos ó tres operaciones de medida, para conseguir, mediante el manejo combinado de los dos volantes *C* y *C'*, la horizontalidad de la palanca *EE'*, durante el tiempo necesario para comprobar, con un contador de revoluciones ordinario, la marcha normal del motor.

Cuando el contador de revoluciones acuse mayor velocidad angular que la normal, se aumenta discrecionalmente el peso *P*, suspendido del gancho *g*, y con el manejo de los volantes se restablecen la horizontalidad y equilibrio de la palanca *EE'*; lo contrario se hará cuando el contador de revoluciones indique menores velocidades que las normales, hasta conseguir las repetidas circunstancias de la palanca *EE'*, con la velocidad de marcha normal en la polea sometida al ensayo.

Supongamos sea *P* el peso, en kilogramos, suspendido de *g*; *N* el número de revoluciones por minuto de la polea en el momento de la expe-

riencia; L la distancia, en metros, del centro de la palanca EE' al taladro H.-P. donde actúa el peso P ; R el radio de la polea T ; ΣF la suma de las fuerzas resistentes, tangenciales á la polea, que por el contacto y presión entre la llanta y la faja-freno, desarrolla el rozamiento, y representemos por X el número de caballos de vapor ingleses (1) que desarrolla el motor en la llanta de la polea sometida á la experimentación. Entre estas cantidades se pueden establecer las dos relaciones siguientes:

$$T_m = \text{trabajo motor en la llanta, en cada vuelta del eje} = \frac{X \cdot 76 \cdot 60}{N}$$

kilográmetros.

$$T_r = \text{trabajo resistente absorbido por el freno, en cada vuelta del mismo eje} = \Sigma (F \cdot R \cdot 2 \pi) = 2 \pi \Sigma F \cdot R.$$

Pero en el movimiento periódicamente uniforme de una máquina los valores de T_m y T_r , correspondientes al intervalo de tiempo en que tienen lugar los periodos, ó sea en cada vuelta del eje, son siempre iguales, y esta condición nos permite establecer la ecuación

$$\frac{X \cdot 76 \cdot 60}{N} = 2 \pi \Sigma F \cdot R,$$

de donde se deduce

$$X = \frac{2 \pi N \Sigma F \cdot R}{76 \cdot 60},$$

y como el equilibrio estático de la palanca EE' nos dice que

$$\Sigma F R = P \cdot L,$$

resulta en definitiva

$$X = \frac{2 \pi L}{76 \cdot 60} \times (P \cdot N) = K \times (P \cdot N),$$

representando por K el coeficiente

$$\frac{2 \pi L}{76 \cdot 60}.$$

Al coeficiente anterior puede dársele un valor fácilmente manejable en las operaciones aritméticas, determinando convenientemente la distancia L ; en el modelo adquirido por la Academia es $L = 0,40$ metros,

(1) Recordaremos que el caballo de vapor inglés, equivalente á 550 pies-libras por segundo, es algo mayor que el caballo de vapor ordinario, excediéndole en un kilográmetro por segundo. Todos los cálculos, la tabla y el nomograma que acompañan á este trabajo están hechos sobre la base de referirnos siempre al horse-power ó H.-P., equivalente á 76 kilográmetros por segundo.

lo que da para K el valor $K = \frac{1}{1815}$, que no resulta muy práctico; pero esto es debido á que el aparato, como construido en Inglaterra, supone que el peso P se expresará en libras, en cuyo caso el coeficiente K se convierte en

$$K = \frac{1}{1815 \times 2,204} = \frac{1}{4000},$$

que es el número que la fábrica constructora ha grabado en las inmediaciones del taladro H.-P., donde se ha supuesto aplicado el peso P .

Para evitar el empleo del coeficiente $\frac{1}{1815}$ y dispensarse la operación de multiplicar, en cada caso, el valor de P por el de N , hemos calculado la tabla que se inserta á continuación, cuyo uso es tan sencillo que no necesita explicación alguna para comprenderse; sólo diremos que estando construido el aparato para medir potencias hasta de 20 caballos de vapor, y siendo la máxima que alcanza la tabla de 5,51 H.-P., parece queda incompleta; pero fácil es ver que, sin necesidad de darle mayor extensión, se puede determinar el valor de X , en la mayoría de los casos, aun cuando sea superior á 5,51 H.-P., mediante las sencillas operaciones que se expresan en el ejemplo siguiente: sea $N = 450$ y $P = 35,5$ kilogramos; mentalmente descompondremos á P en la forma

$$P = 3 \cdot 10 + 5 + 0,5$$

y en la línea horizontal de la tabla, correspondiente á $N = 450$ revoluciones, encontramos: en la columna encabezada por **3** kgs. el número 0,74, que escribiremos corriendo la coma un lugar á la derecha; en la columna encabezada por **5** kgs. el número 1,24; y en la encabezada por **0,50** kgs. el número 0,12; estos últimos números, sumados con el 7,4 anterior, nos dan el valor $X = 7,4 + 1,24 + 0,12 = 8,76$ H.-P. que corresponde al caso propuesto.

Cuando el número de revoluciones del motor no esté contenido en la tabla se puede proceder por interpolación, y si, lo que no ocurrirá con frecuencia, dicho número de revoluciones es mayor que 1000 ó menor que 100, y al mismo tiempo el peso P excediera de 10 kilogramos, convendría deducir directamente la potencia por la fórmula

$$X = \frac{P \cdot N}{1815} \text{ H.-P.}$$

Determinada la potencia X de un motor en caballos de vapor (H.-P.), se deduce con facilidad el número de watios del mismo, multiplicando,

TABLA para determinar la potencia de un motor en caballos de vapor (HP) con el freno dinamométrico sistema Soames.

Revoluciones por minuto	KILOGRAMOS.											Observaciones.
	0,50	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
100	0,03	0,06	0,11	0,17	0,22	0,28	0,33	0,39	0,44	0,50	0,55	1.ª Los valores de la tabla están calculados con un error menor que media centésima de IHP. 2.ª Los números señalados con un trazo en su última cifra corresponden á valores por exceso.
150	0,04	0,08	0,17	0,25	0,33	0,41	0,50	0,58	0,66	0,74	0,83	
200	0,06	0,11	0,22	0,33	0,44	0,55	0,66	0,77	0,88	0,99	1,10	
250	0,07	0,14	0,28	0,41	0,55	0,69	0,83	0,96	1,10	1,24	1,38	
300	0,08	0,17	0,33	0,50	0,66	0,83	0,99	1,16	1,32	1,49	1,65	
350	0,10	0,19	0,39	0,58	0,77	0,96	1,16	1,35	1,54	1,74	1,93	
400	0,11	0,22	0,44	0,66	0,88	1,10	1,32	1,54	1,76	1,98	2,20	
450	0,12	0,25	0,50	0,74	0,99	1,24	1,49	1,74	1,98	2,23	2,48	
500	0,14	0,28	0,55	0,83	1,10	1,38	1,65	1,93	2,20	2,48	2,76	
550	0,15	0,30	0,61	0,91	1,21	1,52	1,82	2,12	2,42	2,73	3,03	
600	0,17	0,33	0,66	0,99	1,32	1,65	1,98	2,31	2,64	2,98	3,31	
650	0,18	0,36	0,72	1,07	1,43	1,79	2,15	2,51	2,87	3,22	3,58	
700	0,19	0,39	0,77	1,16	1,54	1,93	2,31	2,70	3,09	3,47	3,86	
750	0,21	0,41	0,83	1,24	1,65	2,07	2,48	2,89	3,31	3,72	4,13	
800	0,22	0,44	0,88	1,32	1,76	2,20	2,64	3,09	3,53	3,97	4,41	
850	0,23	0,47	0,94	1,41	1,87	2,34	2,81	3,28	3,75	4,22	4,68	
900	0,25	0,50	0,99	1,49	1,98	2,48	2,98	3,47	3,97	4,46	4,96	
950	0,26	0,52	1,05	1,57	2,09	2,62	3,14	3,66	4,19	4,71	5,23	
1000	0,28	0,55	1,10	1,65	2,20	2,76	3,31	3,86	4,41	4,96	5,51	

como es sabido, el número X por 746; pero en el aparato descrito se puede obtener directamente el número de watios, suspendiendo el peso P , con el gancho g , del taladro W , que más cerca del centro lleva la palanca EE' ; llamando L' la distancia de los taladros W á dicho centro, el valor de $X' = X \cdot 746$ estará expresado por la fórmula

$$X' = \frac{2 \pi L' \cdot 746 \cdot P \cdot N}{76 \cdot 60} = K' \times (P \cdot N) \text{ watios;}$$

la distancia L' está determinada por la condición de dar para K' un número fácilmente manejable, y, en efecto, en el modelo de la Academia es $K' = \frac{1}{6}$ para los casos en que el peso P se exprese en libras inglesas. Si se mide P en kilogramos, el valor de K' será

$$K' = \frac{2,204}{6} = 0,37,$$

con un error, por exceso, menor que media centésima. Inútil parece advertir, que cuando se suspenda el peso P del taladro W , del brazo E , se deberá colocar el gancho g en el indicado por la misma letra, en el brazo E' , de la palanca EE' .

En vez de tablas como la consignada anteriormente, y la análoga que podría calcularse para determinar rápidamente el valor

$$X' = K' \times (P \cdot N),$$

pueden construirse abacos ó nomogramas que, con más comodidad que las tablas, darán directamente los caballos de vapor ó watios en función de P y N , cualquiera que sea el taladro de la palanca EE' , en que se suspenda el peso P , para hacer uso del freno. La figura 2 representa un nomograma que hemos construído con el indicado objeto; para usarlo se tomará en la escala inferior el número N de revoluciones y en la de la derecha el peso P , en kilogramos, suspendido del taladro H.-P.; el punto en que se corten la ordenada de N con la oblicua OP , referido á las escalas de la izquierda nos dará el número de watios ó caballos de vapor que se desea obtener. Es evidente que la aproximación de estos gráficos no puede ser tanta como la de las tablas; pero sin aumentar su tamaño excesivamente, pueden obtenerse aproximaciones que bastarán para satisfacer las exigencias de la práctica; así, con las dimensiones del nomograma inserto, se obtienen fácilmente aproximaciones que difieren del valor exacto en menos de *un cuarto de décima* de caballo de vapor, ó en menos de 25 watios; el uso del nomograma se facilitará construyéndolo sobre papel cuadrulado, y aún más cómodo re-

sulta, disponiendo las escalas de la izquierda movibles, para llevarlas so-

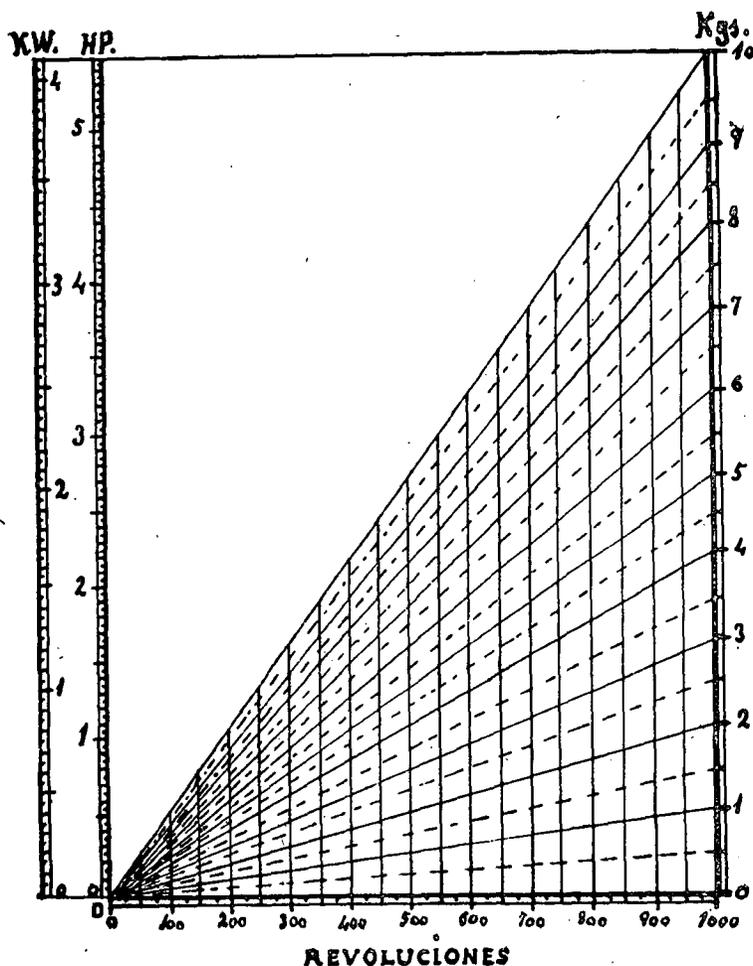


Fig. 2.

bre la de las revoluciones, en el punto correspondiente a N y obtener, sobre dichas escalas, el punto de intersección de la ordenada de N con la oblicua OP .

Otro detalle, que simplifica las operaciones de medida, consiste en substituir el gancho g , donde se suspende el peso P , por un pesón de resorte, que directamente acusará los kilogramos que expresan el valor de dicho peso, evitando la pesada aparte del mismo; claro es que al substituir el gancho g por el pesón, será preciso substituir el g' por otro que pese exactamente igual que dicho aparato de medida, pues la misión de

aquél no es otra que equilibrar, en la palanca EE' , al accesorio que en el brazo izquierdo se emplee para suspender el peso P .

El empleo del pesón, con el uso de la tabla ó nomogramas, aumentan tanto la comodidad y rapidez de la operación, que es realmente extraño que la casa constructora no expenda los frenos acompañados de los accesorios mencionados.

Las condiciones de fácil manejo que, aun prescindiendo de tales perfeccionamientos, reúne el freno Soames; la exactitud de sus indicaciones, comprobada en los motores que la Academia posee, y el convencimiento que tenemos de lo poco corriente que en nuestro país es el empleo de aparato tan útil y cómodo, nos ha decidido á ocupar la benévola atención de los lectores del MEMORIAL, sin otro objetivo que la probabilidad, quizás remota, de que las anteriores líneas puedan ser útiles en alguna ocasión á alguno de nuestros compañeros.

Guadalajara 15 de octubre de 1909.

NICOMEDES ALCAYDE.

LAS ESTACIONES TELEGRÁFICO-TELEFÓNICAS

DEL

BATALLÓN DE FERROCARRILES



ATENDIENDO á posibles contingencias del porvenir y á que el batallón de Ferrocarriles es el único que de esta clase de tropas posee el Estado, es innegable que todos los servicios inherentes á una explotación ferroviaria deben ser conocidos y practicados por él.

Nervio de las líneas férreas es el telégrafo, y sin creer que sea el servicio más importante, es sin embargo indispensable, justificando que cuanto á él se refiere se estudie y practique con mucha atención.

En las líneas férreas civiles reina la mayor anarquía respecto al servicio telegráfico. Unas, las más antiguas, poseen el aparato Breguet; otras, más cuidadosas, utilizan el Morse, pudiendo aquilatar responsabilidades, y las nuevas, atendiendo á la idea de simplificar la transmisión de despachos y órdenes, armonizándola con la rapidez, utilizan el teléfono.

Es evidente que si á las tropas del batallón se les ha de dar la ins-

trucción completa, necesitan estar familiarizadas con el manejo de tan diversos aparatos, y por consiguiente las estaciones han de poseerlos; pues sabido es, que servicio que no se practica en la paz, ó no se improvisa, ó se utiliza mal en la guerra.

El batallón, en posesión de la línea de Madrid á San Martín de Valdeiglesias, se encontró con los edificios de las estaciones de Carabanchel, Alcorcón y Villaviciosa de Odón, donde hubieron de dejarse destacamentos que vigilasen, no sólo los edificios, sino la explanación, que por estar abandonada desde hacia veinticinco años, era considerada como camino cómodo. Además, cuando se efectuó el traslado del material fijo y móvil, desde el antiguo campo de Escuela práctica á la línea, se fué aparcando á orillas del Manzanares, á un kilómetro próximamente del Puente de Toledo (origen actual de la línea), donde se montó un barracón que se hizo Depósito de máquinas, Parque de Escuela práctica y Talleres provisionales.

Al iniciarse los trabajos de Escuela Práctica por primera vez en la línea, se montaron las estaciones de Madrid (Central), Madrid (Manzanares), Carabanchel y Alcorcón, con dos telégrafos Morse (uno de corriente continua y otro de emisiones), un telégrafo Breguet, un teléfono mural Hamlet y otro de alta voz Mix et Genest, tendiéndose dos hilos entre estaciones.

Tal como estaban montadas las estaciones, desde el momento en que se comunicaba por teléfono quedaban aislados los aparatos telegráficos, y acostumbándose el personal de aquéllas al manejo de aquél y á la rapidez y facilidad de la transmisión, abandonaban el uso del telégrafo, olvidando lo que á costa de celo y perseverancia de los profesores, habían aprendido en las Escuelas técnicas.

La importancia de las estaciones de Madrid (Manzanares), cabeza de línea y depósito provisional del material fijo, móvil y Parque de Escuela práctica, y Carabanchel, punto de acantonamiento de la fuerza en los periodos de trabajos, aconsejaban su unión telefónica directa con la Central y despacho del primer Jefe.

Razón aún de más peso es la necesidad de que este servicio esté bajo la estrecha vigilancia de Jefes y Oficiales. No poseyendo el primer Jefe más que un aparato telefónico, cuando deseaba efectuar la llamada á una estación cualquiera de la línea, era preciso que éstas se fueran transmitiendo la orden de ponerse en teléfono, dando con esto lugar á que no pudiera ejercer con rigidez excesiva la presión indispensable en esta clase de servicios, así entendida por el disuelto regimiento de Telégrafos, cuyo reglamento de servicio en las estaciones los considera como si estuvieran en campaña.

Todas las razones apuntadas hicieron pensar en el montaje de la Telegrafía y Telefonía simultánea, y después de un detenido estudio, así se hizo, teniendo por objeto el presente artículo hacer conocer á nuestros compañeros la forma en que se llevó á cabo dicha substitución.

APARATOS DE QUE CONSTAN LAS ESTACIONES.—Los aparatos de que actualmente constan las estaciones son:

1.º *Aparato Breguet*, utilizado en casi todas las líneas férreas civiles de interés general.

2.º *Aparato Morse de campaña*, reglamentario en nuestro Ejército.

3.º *Teléfono Mix et Genest* (en ensayo), por su preciosa cualidad de alta voz, y

4.º *Teléfono mural Hamlet*

Se suprimió el Morse de corriente continua porque la transmisión es análoga al Morse de emisiones, variando únicamente en pequeños detalles del aparato, y para la transmisión de circulares, único caso en que presenta ventajas, se puede utilizar el teléfono.

PROCEDIMIENTO UTILIZADO PARA EL SERVICIO SIMULTÁNEO.—El procedimiento utilizado para el servicio de telegrafía y telefonía simultánea, es el sistema Van Rysselberghe, que, como es sabido, consiste en colocar, á la salida de las corrientes telegráficas, resistencias que obligan á establecer de modo progresivo y gradual la emisión de corriente, suprimiendo el efecto de inducción en el teléfono.

Intercalando una bobina de 500 ohmios de resistencia delante de cada aparato telegráfico, antes de la unión de los teléfonos á línea, se suprime este efecto al principio de la emisión de corriente; pero no así al final, siendo preciso para que esto ocurra intercalar unos condensadores que, cargándose de electricidad, actúan como generadores en el momento en que cesa la emisión, graduando ésta por su descarga lenta.

En realidad, el efecto de inducción no se suprime, pero se hace imperceptible, porque bajo la acción gradual de las corrientes telegráficas al principio y fin de la emisión, si la placa telefónica se impresiona, se flexea, pero no vibra, dejando de producir ruidos.

El número necesario de bobinas de resistencia será una por cada dirección en que los aparatos telegráficos montados en la línea envíen corriente, é igual número el de condensadores, y como la línea del Batallón posee dos estaciones de una sola dirección y otras dos estaciones de dos direcciones, el número de bobinas y condensadores será seis de cada clase.

BATERÍA DE PILAS DE CADA ESTACIÓN.—Como la resistencia primitiva de la línea se había aumentado en 3.000 ohmios, fué preciso calcular la batería de pilas de cada estación.

La fórmula de Ohm

$$I = \frac{E}{R}$$

transformada para el caso de pilas, montadas en serie, en

$$I = \frac{n e}{R + n r} \quad [1]$$

y en la que

I = intensidad de corriente necesaria para hacer funcionar el aparato,

R = resistencia total de la línea,

e = fuerza electromotriz del elemento utilizado,

r = resistencia interior del elemento utilizado, y

n = número de elementos

sirve para calcular la batería.

Montados los aparatos en un solo hilo, es claro que en el servicio simultáneo sólo podrá utilizarse ó el Morse y un teléfono, ó el Breguet y un teléfono, pero nunca los dos telégrafos ó los dos teléfonos á la vez, y como éstos tienen su batería particular de micrófono, el cálculo queda limitado á la batería única y común de los aparatos telegráficos.

Tomando para base del cálculo el aparato Morse, se sabe que su receptor, para funcionar, exige una intensidad de corriente de 0,015 amperios, siendo, por consiguiente, conocido el valor de I .

R está constituido por tres sumandos: 1.º, resistencia del hilo de línea entre estaciones, y como el utilizado es el de hierro galvanizado de 4 milímetros de diámetro, resulta de 10 ohmios de resistencia por kilómetro; 2.º, resistencia de la bobina del receptor Morse, que, como se sabe, es de 500 ohmios, y 3.º, suma de la resistencia de las bobinas intercaladas en la línea, y como cada una es de 500 ohmios, faltará multiplicar esta cifra por el número de ellas.

Las pilas utilizadas son las Leclanché de aglomerados, cuyas características son:

$$e = \text{fuerza electromotriz} = 1,38 \text{ volts}$$

$$r = \text{resistencia interior} = 0,5 \text{ ohmios.}$$

Conocidos los valores de las cantidades que entran en la fórmula [1], bastará despejarla con respecto á n para conocer el número de elementos necesario en cada estación, teniendo en cuenta que el valor de R variará para cada una de ellas, permaneciendo los demás constantes.

El número de elementos necesarios en cada estación es:

Estaciones extremas.—Madrid (Central) y Alcorcón.

$$R = \left\{ \begin{array}{l} \text{Resistencia receptor Morse.} \quad 500 \\ 16.268 \text{ metros de hilo de 4 mm.} \quad 162 \\ 2 \text{ bobinas de 500 ohmios.} \quad 1.000 \end{array} \right\} = 1.662 \text{ ohmios.}$$

$$n = \frac{0,015 \times 1662}{1,38 - 0,015 \times 0,5} = 19 \text{ elementos.}$$

Estaciones intermedias.—Madrid (Manzanares).**BANDA DE MADRID**

$$R = \left\{ \begin{array}{l} \text{Resistencia receptor Morse.} \quad 500 \\ 4519 \text{ metros hilo de 4 mm.} \quad 45 \\ 2 \text{ bobinas de 500 ohmios.} \quad 1000 \end{array} \right\} = 1545 \text{ ohmios.}$$

BANDA DE ALCORCÓN

$$R = \left\{ \begin{array}{l} \text{Resistencia receptor Morse.} \quad 500 \\ 11819 \text{ metros hilo de 4 mm.} \quad 119 \\ 2 \text{ bobinas de 500 ohmios.} \quad 1000 \end{array} \right\} = 1619 \text{ ohmios.}$$

La resistencia mayor es en dirección de Alcorcón; calculando la batería para esa dirección, quedará abierto el servicio de la otra banda

$$n = \frac{0,015 \times 1619}{1,38 - 0,015 \times 0,5} = 18 \text{ elementos.}$$

Carabanchel.**BANDA DE MADRID**

$$R = \left\{ \begin{array}{l} \text{Resistencia receptor Morse.} \quad 500 \\ 9295 \text{ metros hilo de 4 mm.} \quad 95 \\ 2 \text{ bobinas de 500 ohmios.} \quad 1000 \end{array} \right\} = 1593 \text{ ohmios.}$$

BANDA DE ALCORCÓN

$$R = \left\{ \begin{array}{l} \text{Resistencia receptor Morse.} \quad 500 \\ 7043 \text{ metros hilo de 4 mm.} \quad 70 \\ 2 \text{ bobinas de 500 ohmios.} \quad 1000 \end{array} \right\} = 1570 \text{ ohmios.}$$

Tomando para R el valor mayor resulta

$$n = \frac{0,015 \times 1593}{1,38 - 0,015 \times 0,5} = 18 \text{ elementos.}$$

Se observará que en el valor de R no se tiene en cuenta más que dos bobinas de resistencia, siendo esto debido á que en las estaciones inter-

medias se ha colocado una disposición que evita las bobinas de resistencia.

Descripción de las estaciones.

Estaciones extremas (fig. 1).—Los hilos de línea $L L'$ penetran en la estación, uniéndose á los pararrayos $P P$, de hilo fusible, y pasando á un

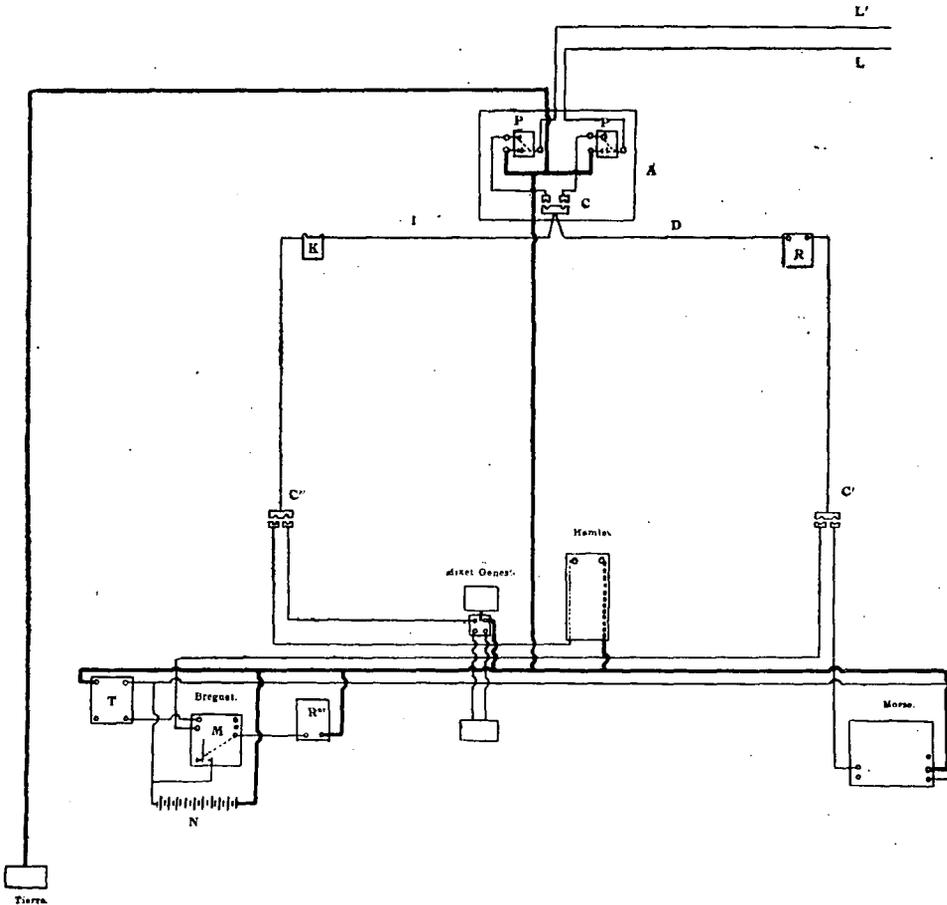


Fig. 1.

conmutador C , de dos direcciones. Este conjunto va contenido en un cuadro A .

Del conmutador C parten dos hilos: el de la derecha D , que lleva la bobina de resistencia de 500 ohmios R , termina en el conmutador C' de dos direcciones, del que parten los hilos telegráficos, que van á los aparatos Breguet y Morse. El de la izquierda I , que lleva el condensador K ,

termina también en el conmutador de dos direcciones C'' , de donde parten los hilos que van al teléfono Mix et Genest y al Hamlet.

Los aparatos telegráficos tienen la batería N de pilas comunes, y con

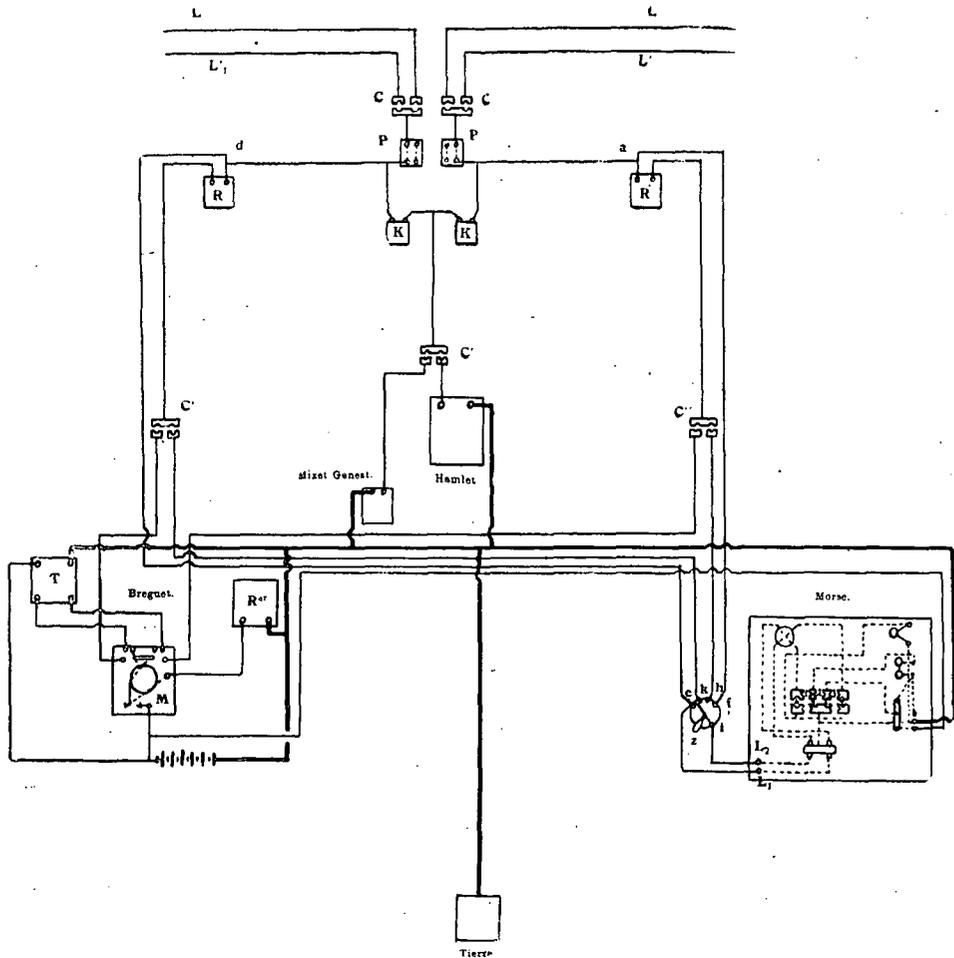


Fig 2.

la sola inspección de la figura pueden seguirse perfectamente las comunicaciones.

Todos los aparatos toman la misma placa de tierra, por medio de un hilo que recorre toda la estación.

Estaciones intermedias (fig. 2).—Los hilos de línea $L L'$ penetran en la estación, terminando en el conmutador C , de dos direcciones. De éste pasa un sólo hilo al pararrayos P . A la salida del pararrayos el hilo se

divide en dos, uno que pasa por el condensador K y termina en el conmutador de dos direcciones C' , y otro que, pasando por la bobina de resistencia R , termina en el conmutador también de dos direcciones C'' . Del conmutador C' parten dos hilos, uno, unido al teléfono Mise et Genest y otro al Hamlet. Del conmutador C'' parten dos hilos; uno, unido directamente al aparato Breguet (cuyas comunicaciones pueden fácilmente seguirse) y otro unido al conmutador redondo Z . Por delante de las bobinas de resistencia R se toma una derivación que va á unirse al conmutador redondo Z .

El objeto de este conmutador redondo Z es el siguiente: Como cada estación intermedia representa 1000 ohmios de resistencia y la resistencia total de la línea (sin bobinas R) entre Madrid y Alcorcón es de 163 ohmios, no hay proporción entre la resistencia del hilo y las que sucesivamente, y debido á la introducción de estaciones intermedias, se obtienen. Puesto que el objeto al montar el doble servicio es, como dijimos al principio, que los soldados del Batallón practiquen de continuo la telegrafía (servicio complicado) y que el 1.^{er} Jefe pueda estar en comunicación telefónica con todas las estaciones, es evidente que para conseguirlo, bastará que las estaciones que momentáneamente deban comunicar, tengan en circuito los dispositivos que constituyen el elemento indispensable para este doble servicio, y separar todo lo que sea resistencia en la línea entre estaciones, sin ser indispensable; pues de esta manera, cualesquiera que sean las estaciones que estén al habla, únicamente se introducirá á la resistencia del hilo entre estaciones los 1000 ohmios necesarios al doble servicio, con lo que la batería común á ambos aparatos se habrá disminuído.

Veamos cómo cumple este cometido el conmutador redondo Z del conmutador C'' ; van los hilos á los topes K y h del Z . Las derivaciones de delante de las bobinas R terminan en los topes e y f del Z y los botones 4_1 y 4_2 del aparato Morse están unidos á los topes i y e del Z .

Descriptas las comunicaciones, veamos la colocación de clavijas en los conmutadores para los distintos casos que se presentan en la práctica.

1.º *Directa sin recibir.*

La corriente de línea ha de pasar por la estación salvando las bobinas y sin accionar el aparato. Bastará poner la manivela del conmutador Z en f y las clavijas del Morse en 1, 2 y 3. La corriente seguirá el camino:

$C-P-a-f-i-4_2-3-2-1-4_1-c-d-P-e$ -á línea.

2.º *Directa recibiendo.*

La corriente de línea ha de pasar por las estaciones intermedias, accionando el receptor, pero salvando las bobinas de resistencia de ella. Se colocará la manivela del conmutador Z en f y las clavijas del Morse en 1 y 3. La corriente seguirá el camino:

línea- $C-P-a-f-i-4_2-3$ -manipulador-receptor-1- $4_1-e-d-P-C$ -línea.

3.º *Comunicación ó recepción por la banda de la derecha.*

En este caso ha de entrar en juego la bobina de resistencia de esa banda de la estación para lo que se colocará la manivela del conmutador Z en h y las clavijas del Morse en 3 y 5. La corriente seguirá el camino:

La estación } Línea- $C-P-R-C''-h-i-4_2-3$ -manipulador-receptor-5-tierra.
 recibe.....}

La estación } Pila-manipulador-3- $4_2-i-h-C''-R-P-C$ -línea.
 transmite.}

4.º *Comunicación ó recepción por la banda de la izquierda.*

Análogamente al caso anterior ha de entrar en juego la bobina de resistencia de esa banda de la estación, poniéndose la manivela del conmutador Z en k y las clavijas del Morse en 3 y 5. La corriente sigue el camino:

La estación } Línea- $C-P-R-C''-k-i-4_2-3$ -manipulador-receptor-5-tierra.
 recibe... ..}

La estación } Pila-manipulador-3- $4_2-i-k-C''-R-P-C$ -línea.
 transmite.}

Cuando la transmisión de despachos se haga con el aparato Breguet, las estaciones al sentir la llamada se fijarán en la inicial de la estación con que se pide comunicación, y si no es con ella, se pone la manivela del conmutador Z y las clavijas del Morse en directa sin recibir, con lo que estando aislada de línea suprimirá las resistencias de la estación.

Se conoce el fin de transmisión sacando la clavija 2 del Morse, pues las emisiones alternativas de corriente del Breguet y las señales del Morse, accionarán el receptor del Morse de la estación sin causar perjuicios á la buena transmisión.

De este modo han quedado las estaciones simplificadas al máximo con el menor número de elementos de la batería de pilas y aparatos de estación, teniendo permanentemente comunicación telefónica el 1.º Jefe con las fuerzas destacadas en la línea y sin que el personal de las estaciones deje de practicar en los aparatos telegráficos, que como antes dijimos, es servicio mucho más complicado.

EMILIO GOÑI.

NECROLOGIA

Con el triste motivo del fallecimiento del Teniente Coronel D. Faustino Tur y Palau (q. e. p. d.) el MEMORIAL DE INGENIEROS en nombre del Cuerpo, envía su más sincero y sentido pésame á la familia del finado.

EXTRACTO DE LA HOJA DE SERVICIOS DEL TENIENTE CORONEL

D. Faustino Tur y Palau.

Teniente de Ingenieros de la promoción correspondiente al 22 de febrero de 1879, Capitán en 1882, Comandante en 1894 y Teniente Coronel diez años después, cuyo empleo disfrutaba al ocurrir su fallecimiento, fueron los empleos obtenidos en la escala del Cuerpo por el Teniente Coronel Tur.

En los treinta y cinco años largos de servicios que llegó á contar, tuvo destino en el 3.^o Regimiento de Zapadores Minadores, como Teniente; en el 4.^o, como Capitán, y en el de Pontoneros, como Comandante y Teniente Coronel, durante más de nueve años; pero la más larga permanencia fué en la que hoy se llama Comandancia de Ingenieros de Menorca, en la que, entre Teniente y Capitán, permaneció trece años.

Durante este largo período tuvo á su cargo el estudio y ejecución de numerosos proyectos de obras de defensa en la plaza de Mahón, y en su fortaleza de Isabel II principalmente; como fueron: los de los frentes de mar y tierra de dicha fortaleza; los de las baterías del Clot y del Esperó; los del Canal de San Jorge; varios almacenes de municiones y otros edificios militares; caminos; mejoras en general para el servicio de las obras, etc., etc. Sus constantes y valiosos servicios fueron motivo para que se le dieran las gracias de R. O. en 1890 y 1891 por el proyecto y ejecución de la batería alta del Clot, y al año siguiente la Cruz blanca de 1.^a clase del Mérito Militar por la misma obra. En este mismo año de 1892 las gracias por la redacción del proyecto de la batería del Esperó, y el de 1895 la Cruz blanca de 2.^a clase, pensionada, del Mérito Militar, por sus servicios en aquella Comandancia.

Además, en 1893 se le dieron gracias de R. O. por su «noble comportamiento» en el salvamento de unos náufragos de un buque inglés, que había embarrancado á la entrada del puerto de Mahón; en 1899 formó parte durante mucho tiempo de la Comisión de estudios para la defensa de las islas Baleares, sin mencionar otras muchas comisiones, ya de carácter técnico, ya del administrativo, que en los regimientos ó en las Comandancias tuvo ocasión de desempeñar.

REVISTA MILITAR.

Maniobras de globos dirigibles alemanes.

Durante los días comprendidos entre el 28 de octubre y 6 de noviembre últimos, se han verificado, en los alrededores de Colonia, unas notables maniobras de dirigibles, en las que han tomado parte el globo *Parseval III*, que se alojaba en el cobertizo de Leichlingen, y los *Parseval I*, *Zepellin II* y *Gross II*, estacionados en el gran barracón de Bickendorf, cerca de Colonia.

En la noche del 30 de octubre, los cuatro citados dirigibles abandonaron sus respectivos puntos de amarre y se encaminaron hacia el Norte de Alemania, con rumbo á la frontera holandesa. Los tres últimos llegaron al amanecer del día 1.º de noviembre, á la altura de Wesell, donde viraron para entrar en Bickendorf unas horas después, sin haber sufrido accidentes de ningún género. El *Parseval III* perdió el rumbo á causa de una densa niebla, y, para orientarse, tuvo que tomar tierra en Weildorf; en su viaje de ida y vuelta invirtió más de doce horas.

El día 2 de noviembre verificóse una nueva ascensión, cuya finalidad era efectuar un reconocimiento de la fortaleza de Ehrenbreitstein, en la confluencia de los ríos Mosella y Rhin. Los globos partieron de Bickendorf á las once y media de la noche, llegaron dos horas después á Coblenza y regresaron á Colonia á las cinco de la madrugada, pero no pudieron tomar tierra hasta las ocho de la mañana, cuando se hubo despejado la niebla que impedía reconocer el terreno.

Los dirigibles *Parseval I*, *Gross II* y *Parseval III* hicieron pruebas de altura el día 4 de noviembre; este último se elevó hasta 800 metros, y los dos primeros rebasaron con facilidad los 1.000 metros, llegando á los 1.200. El *Zepellin II* no tomó parte en esta prueba á causa de una avería en el motor. Se dice que este dirigible no puede elevarse á más de 600 metros.

El 5 de noviembre se ejecutó un nuevo reconocimiento en las inmediaciones de Ehrenbreitstein, navegando paralelamente el *Gross* y el *Parseval* á lo largo del Rhin, el uno por la orilla derecha y el otro por la izquierda. La niebla impidió que la operación militar tuviese todos los resultados apetecidos.

Al día siguiente, los cuatro dirigibles citados hicieron sobre Colonia toda clase de evoluciones, avanzando á diversas velocidades, en línea ó en columna, á medida de los deseos de los pilotos; éstos fueron saludados por las campanas de todas las iglesias de la capital y ovacionados por el pueblo.

La comisión militar encargada de inspeccionar las maniobras decidió darlas por terminadas el 7 de noviembre, en vista del éxito obtenido. Pocos días después el *Parseval I* y el *Gross II* llegaban sin novedad á su estación de Metz, y el *Parseval III* entraba en Bitterfeld, permanciendo el *Zepellin II* en Colonia, donde tiene su destino.

Según *La Revue de l'Aviation*, estas maniobras han demostrado que el tipo *Zepellin* es inferior al *Gross*, y, sobre todo al *Parseval*, que es el mejor de los dirigibles alemanes.

La fortificación de campaña en Rusia.

En junio de 1908 aprobó el Emperador un reglamento, á cuyas prescripciones debían someterse los trabajos de fortificación de campaña que ejecutasen las tro-

pas de Infantería. Dicho reglamento ha sido modificado en el mes de junio del año corriente. Las instrucciones para la ejecución de las referidas obras se han fraccionado en tres partes. La primera, titulada «Atrincheramientos de Infantería», comprende lo que obligatoriamente ha de enseñarse al soldado para la construcción de trincheras y abrigos, y los datos que necesita conocer todo Suboficial para este mismo objeto y para la ejecución de las defensas accesorias; además, en el capítulo dedicado especialmente á los Suboficiales se ha añadido un modelo de atrincheramiento de ametralladoras. La segunda parte, denominada «Atrincheramientos de Artillería», contiene, análogamente á la anterior, los conocimientos que deben poseer sobre esta materia los soldados y Suboficiales de Artillería. Y la tercera parte, que aún no se ha publicado, será destinada á los Oficiales de todas las Armas.

Tropas de comunicaciones.

Al terminar la guerra ruso-japonesa, una de las primeras modificaciones introducidas en el ejército japonés fué la creación de las tropas de comunicaciones, tomando como base de ellas á las de Ingenieros, que prestaban dicho servicio, y organizándose una brigada especial, cuyo mando fué conferido al General Ochiai, procedente del Arma de Ingenieros y Jefe de Estado Mayor que fué del segundo Ejército durante la campaña. Para esa modificación se tomó como modelo lo ejecutado por el ejército alemán hace algunos años.

Según el *Militär-Wochenblatt* del 9 de octubre último y la *France Militaire* del 15 del propio mes, el año 1910 se organizarán también en el ejército austriaco las tropas de comunicaciones en forma análoga á las alemanas, y de tal modo, que los servicios de telegrafía, en todas sus ramas, telefonía, aerostación, ferrocarriles y automovilismo, tomarán extraordinario incremento y quedarán concentrados bajo un mismo mando.

Las fortificaciones permanentes en Francia.

El Teniente Coronel del ejército alemán D. Frabonius ha publicado, en el número de septiembre último de la revista *Jarhbücher für die deutsche armee und marine*, un importante trabajo, en el que se sintetiza lo hecho por Francia en lo relativo á fortificaciones de sus fronteras terrestres desde la guerra franco-germana hasta nuestros días. Dicho artículo, que sentimos no poder reproducir, merece ser conocido por nuestros lectores, no sólo por los datos históricos, sino también por las consideraciones militares y técnicas que contiene. Un extenso extracto de aquél ha aparecido recientemente en la *Rivista de Artigleria e Genio*.

CRÓNICA CIENTÍFICA

Aplicaciones del neon.

El neon, uno de los llamados gases raros de la atmósfera, cuya existencia ni sospechada era no ha mucho, parece que en breve recibirá importantes aplicaciones.

Una de ellas se funda en la propiedad de ese gas, observada por el Sr. Norman Collie, de hacer luminoso al mercurio cuando se agita este líquido en un tubo lleno de neon, cuya presión sea un tercio de atmósfera.

Se debe este fenómeno á la electrización del vidrio por el rozamiento del mercurio y á la producción de luz por transformación de la energía eléctrica sin intervenir el calor, por lo menos, en las grandes proporciones con que interviene en el alumbrado eléctrico por arcos y por incandescencia.

La luz emitida en las condiciones antes señaladas es de tono amarillo dorado, y su espectro es el del neon. Al rodar un glóbulo de mercurio parece como si le persiguiera una llama minúscula, y el conjunto de todas estas llamas produce la iluminación.

Como el rendimiento luminoso es considerable, el Sr. Claude, tan conocido por sus notables trabajos acerca del aire licuado, ha estudiado el problema de obtener luz muy económica por la electrización del neon, y opina que será posible conseguirla, por lo menos, en las mismas condiciones de baratura que con las lámparas Cooper-Hewit, á las cuales aventajará por su tono más agradable.

El ilustre sabio inglés Ramsay, descubridor de los gases raros de la atmósfera, ya observó que el neon se iluminaba fácilmente bajo la acción de las ondas eléctricas, y esta sensibilidad eléctrica se ha utilizado por el Profesor Fleming en su aparato para medir las longitudes de las ondas en telegrafía sin alambres, llamado ondámetro, que emplea como detector un tubo de neon.

El hecho de que un tubo de vidrio lleno de neon se ilumine en los vientres de las ondas y permanezca obscuro en los nudos, induce desde luego á pensar en utilizar ese gas como detector visual en la telegrafía sin alambres, con el cual se vieran pasar los telegramas.

En este sentido, cabe recordar el experimento realizado á bordo del vapor *Baltic* por el Sr. Dudley, de la Universidad de Vanderbilt. Llevaba esa embarcación aparatos radiotelegráficos, cuya longitud de ondas emitidas era de unos 250 metros, y el Sr. Dudley tuvo la satisfacción de ver iluminarse brillantemente un tubo con neon cada vez que se expedían desde el vapor señales eléctricas á los otros buques; pero cuando esa estación flotante funcionaba como receptora, las corrientes en la antena eran demasiado débiles y el tubo de neon carecía de la sensibilidad necesaria para revelar su paso.

Señala el Sr. Claude otra propiedad del neon susceptible de producir aplicaciones industriales, toda vez que consiste en oponerse ese gas á la desagregación de los filamentos de las lámparas de incandescencia, cuando se introduce una pequeña cantidad de él dentro de las ampollas de esas lámparas, cuyo ennegrecimiento suprime ó retrasa.

Todos estos hechos son de la categoría de otros muchos, que deben hacer pensar á cuantos manifiestan lástima ó irónico desprecio hacia los que se ocupan en estudios á primera vista inútiles, ó, á lo más, de simple curiosidad, porque nada podía hacer presumir que los pacientes trabajos que han conducido al descubrimiento y obtención de los gases raros de la atmósfera fueran de utilidad casi inmediata, desde el punto de vista puramente materialista.

Trineos automóviles.

La propulsión mecánica de los vehículos por medio de motores térmicos toma cada vez vuelos mayores, y ya son varios los modelos de trineos que funcionan utilizando mecanismos análogos á los de los usuales automóviles.

En uno de esos sistemas de trineos se consigue la progresión por medio de una rueda dentada, que es de bronce, por inutilizarse antes las de acero y no morder

las de este último metal á causa de su gran adherencia con el hielo y la nieve, que rellena los dientes pronto y fácilmente.

Otros trineos son sencillamente automóviles ordinarios algo modificados, cuyos neumáticos de dos ruedas motoras se han rodeado de cadenas, que se incrustan en la nieve.

Un trineo, de fabricación rusa, emplea para su avance el movimiento alternativo de calzos dentados, articulados en el extremo de barras articuladas, situadas detrás del carruaje; sistema de propulsión algo raro, que se justifica por la facilidad con que resbalan esos calzos por la superficie de la nieve en las bajadas, mientras que en los trineos anteriormente es necesario elevar las ruedas de propulsión, por disposiciones especiales, para que los vehículos se deslicen por sí solos en las pendientes.

En Austria se ha ideado un trineo automóvil, cuyo propulsor es una hélice aérea. Este sistema le parece el peor de todos á la revista de la que tomamos las precedentes noticias, por creer que no será posible obtener el arranque del trineo cuando los patines están soldados al suelo por la nieve; pero si se recuerda que un sistema análogo se ha empleado, con bastante buen éxito, en la propulsión de embarcaciones de recreo, que las actuales hélices aéreas tienen ya rendimientos muy aceptables y que la propulsión aérea no corre el peligro de inutilizarse pronto, que las ruedas y calzos, más ó menos dentados, ofrecen, ni necesita disposición complementaria alguna para dejarse caer por las pendientes, no parece descabellado, ni mucho menos.

Elevador de líquidos Leinweber.

Muchos yacimientos de petróleo, especialmente de los Balkanes y los Carpatos, suministran aceites minerales, tan viscosos y espesos, que su extracción llega algunas veces á ser imposible utilizando bombas.

Esta grave dificultad la ha resuelto un austriaco, el Sr. Leinweber, de una manera ingeniosa, que lleva el sello de la sencillez, generalmente característico de todos los inventos realmente eficaces, y que se describirá á la ligera por ser susceptible de otras aplicaciones.

El elevador Leinweber se reduce en su esencia á una tira sin fin de una substancia porosa, que al hallarse en contacto con el líquido lo absorbe, y que, al salir á la superficie, se exprime al pasar entre dos rodillos compresores.

El aparato de ese género, instalado en Krig con excelente resultado, extrae petróleo de un pozo de 23 centímetros de diámetro y 520 metros de profundidad.

La tira ó banda extractora está formada por un cable de cáñamo, de 75 milímetros de ancho y 7,5 milímetros de grueso, cuyas dos caras están forradas con una tira absorbente de 3 milímetros de ancho y 20 milímetros de grueso. Este elevador, movido á brazo, comunica al cable extractor una velocidad de 20 centímetros por segundo, y produce 4,5 metros cúbicos de petróleo por hora.

Aparatos para impedir ó denunciar las velocidades excesivas de los automóviles.

Las velocidades excesivas de los automóviles, que tantas víctimas vienen causando, han preocupado la atención de los gobernantes de Inglaterra, hasta tal punto, que, según *L'Automotor*, un reglamento de policía municipal ordena la instalación de aparatos limitadores de velocidad en todos aquellos carruajes capaces de adquirirla superior á la tolerada.

Como natural consecuencia de esa orden, se han ideado los dos aparatos descritos á continuación.

Consiste uno de ellos en un compresor de aire, cuya velocidad de trabajo depende de la del carruaje, que envía el aire á un cilindro provisto de un émbolo, con resorte antagonista, y en el que hay dos aberturas.

Mientras la presión del aire en este cilindro no excede del límite correspondiente á la máxima velocidad tolerada, el émbolo permanece inmóvil, con relación al cilindro, y el aire se escapa al exterior por una de las aberturas; pero cuando esa presión vence al esfuerzo del resorte antagonista, el émbolo corre en el cilindro, la segunda abertura se pone en comunicación con un silbato, y un sonido agudo advierte que se ha excedido la velocidad límite.

Ese aparato solamente es de alarma, como se habrá observado, y, en realidad, no hace más que denunciar las contravenciones á lo ordenado, sin impedir las.

El segundo aparato se propone este último fin é indica cuándo se excede la velocidad límite; pero no del modo eficaz que el anterior.

Los mecanismos del carruaje obran sobre una bomba de aceite que, mientras no se llega á la velocidad límite, no hace más que mover aquel líquido en un circuito cerrado sobre sí mismo. Pero en el tubo de este circuito hay una llave de tres vías, á la que puede hacer girar un regulador de fuerza centrífuga, y cuando la velocidad llega al límite impuesto, el aceite de la bomba, en vez de ir á parar adonde ella misma le tomó, pasa á un cilindro, en virtud de la nueva posición que el regulador dió á la llave de tres vías.

El émbolo de ese cilindro, movido por el empuje del aceite, obra á su vez sobre el acelerador, el freno y el cono de embrague del vehículo, para disminuir la velocidad.

Puede variarse á voluntad la velocidad límite graduando la acción del resorte antagonista del regulador de fuerza centrífuga de este segundo aparato, que además lleva un cuadrante, en el que se indica la velocidad máxima á que resulte graduado.

BIBLIOGRAFÍA.

Ascensiones con globo esférico libre, por FRANCISCO DE P. ROJAS, *Comandante de Ingenieros*.—Publicada por España Automóvil, revista técnica de automovilismo y aeronáutica, órgano oficial del Real Automóvil Club y del Real Aero-Club de España.—Madrid.—Imprenta y litografía de Bernardo Rodríguez, Barquillo, 8, y Bravo Murillo, 37.—1909.—Un volumen de 182 páginas de 10 × 19 cm.

Trata su autor en esta obra de exponer todos los principios teóricos indispensables para que el piloto de un globo libre pueda darse cuenta exacta y clara de las causas que perturban el equilibrio vertical de un aerostato, de los efectos que aquéllas puedan producir, de los elementos que debe utilizar para neutralizarlas en lo posible y de las maniobras que en cada caso deben realizarse.

En la obra, que está dividida en siete capítulos, se dedica el primero á generaliz-

dades, ocupándose, después, sucesivamente, de la partida del globo, de su viaje, de su descenso voluntario á tierra, de las reglas é indicaciones útiles para el piloto y de algunos datos orográficos y clasificación internacional de los diversos géneros de nubes, terminando con una colección de tablas (quince) y un curioso vocabulario en castellano, portugués, vascuence y catalán, destinado á emplearse en viajes aéreos en nuestra península, y contando con que en la mayoría de las ocasiones las personas con las que logrará ponerse al habla el piloto, serán personas de poca instrucción, que podrán no entender el castellano.

Las quince tablas citadas, de gran utilidad práctica, facilitan ó evitan cálculos y proporcionan los principales datos relativos á los globos y á los elementos más precisos para su equipo.

Tal es, en brevísimas palabras, el índice de las materias que comprende esta obra. El acierto con que el autor ha desarrollado el plan con que la concibió, no es necesario que se ponga de manifiesto; pues si la vulgarización del deporte aerostático y la iniciación en el mismo de todos los que á él se sientan aficionados se puede conseguir con alguna obra, seguramente es con ésta; que otra cosa no podía esperarse de quien, como nuestro querido compañero el Comandante Rojas, ha dado tan señaladas pruebas de su dominio en esta clase de estudios, demostrado hace ya tiempo con múltiples trabajos, como su obra sobre el *Servicio aerostático militar* y su celebrada invención del estatóscopo, que tan prácticos y útiles resultados viene dando, según afirman los aeronautas de todos los países que lo emplean.

*
* *

Curso de análisis infinitesimal, por PH. GILBERT, *correspondiente del Instituto de Francia (Academia de Ciencias), Profesor de la Universidad de Lovaina. Traducido de la última edición francesa, por FRANCISCO VERA; prólogo de D. RAMÓN PÉREZ DE MUÑOZ, Ingeniero de Minas y Profesor auxiliar de la Escuela del Cuerpo.—Madrid.—Librería editorial de Bailly-Bailliére é Hijos.—Madrid.—Plaza de Santa Ana, núm. 10.—1909.—Un volumen de 640 páginas de 10 × 17 cm., con grabados intercalados en el texto.*

«Conocida es de todo el que se dedica al estudio de las matemáticas la magnífica obra de cálculo del sabio Profesor de la Universidad católica de Lovaina, Ph. Gilbert. Notable por más de un concepto, por el vigor de su exposición, por la elegancia de sus teorías, entre las que podemos citar la de los Puntos singulares, las Integrales dobles y otras, y, además, porque se adapta muy bien su extensión á los programas de las carreras científicas.»

Este párrafo, tomado del prólogo de la obra, y con el que nos hallamos por completo de acuerdo, expresa en pocas palabras el juicio que hoy merece la obra de cálculos de Gilbert

Por lo que se refiere á la traducción, á ella no puede aplicársele el dicho de Cervantes, de que esta clase de trabajos son como el mirar los tapices por el revés «que aunque se ven las figuras son llenas de hilos que las oscurecen, y no se ven con la lisura y lustre de la luz». En esta obra, por el contrario, su traductor ha sabido conservar la elegancia y precisión del original, produciendo un trabajo correcto.

La edición, que en nada desmerece de la última belga, está perfecta y elegantemente presentada, en tipos claros y en volumen relativamente reducido para la copiosa doctrina que encierra.

*
* *

1910.—Almanaque de Bailly-Baillière.—*Pequeña enciclopedia popular de la vida práctica.*—Madrid.—Bailly-Baillière é Hijos.—Plaza de Santa Ana, 10.—Un volumen de 460 páginas de 10,5 × 17 cm., con numerosos grabados en negro y en color.

Diez y seis años hace ya que la conocida casa editorial Bailly-Baillière publica estos interesantes almanaques, cuyo conjunto forma ya una verdadera enciclopedia.

En el correspondiente á 1910, además de los datos obligados, como son los relativos al calendario, años astronómico y religioso, la agenda en blanco con consejos para cada mes, evangelios, mapas celestes para los doce meses del año, cuadros de cobros y pagos, tabla de intereses, etc., publica en la sección histórica la del año, con multitud de grabados referentes á los principales acontecimientos ocurridos; el Universo, con curiosos artículos, tales como los de Maravillas de Saturno, ¿Morirá de sed la tierra? Terremotos de Mesina, etc. En esta sección figuran también, un interesante y curioso estudio, hecho expofeso para este libro por el sabio Profesor D. Rafael Altamira sobre la Historia de la Independencia Americana; la Historia de la Confederación Helvética; los Jefes de Europa y de las Repúblicas Hispano-Americanas, y otros análogos.

La sección de Bellas Artes está dedicada al maestro del Renacimiento alemán, Alberto Durero; en la de Literatura se publica un estudio sobre el significado y pronunciación de algunas palabras inglesas, la Tipografía del porvenir, el Lenguaje criollo, etc., y á ella siguen las de Geografía, Matrimonio-Hogar, Agricultura, Ciencias, juegos y *sport*; todas ellas curiosas é interesantes, como lo es tan útil libro en su conjunto.

*
* *

Las obras de riego en los Estados Unidos de América, por D. JOSÉ NICOLAU y D. NARCISO PUIG DE LA BELLACASA, *Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos.*—Un volumen de 285 páginas de 17 × 10 centímetros, con numerosos grabados intercalados en el texto.—Madrid.—1908.

Como consecuencia de una comisión oficial conferida á los Sres. Nicolau y Puig de la Bellacasa para estudiar las obras de riego en los Estados Unidos de América, redactaron los citados Ingenieros la Memoria que nos ocupa, y en la cual figuran, además de las informaciones adquiridas de un modo directo por los autores, otros datos tomados de varias publicaciones, especialmente de las del Servicio federal de obras de riego.

Sentimos que la falta de espacio no nos permita hacer una reseña tan detallada de este importante trabajo como merecen el asunto y el acierto con que los autores han sabido desarrollarlo. Para nuestro objeto consideraremos la obra dividida en tres partes, aunque no sea ésta precisamente la división adoptada por aquéllos.

En la primera parte, después de tratarse del clima, topografía, recursos hidrológicos, producciones y cultivos de la región árida de los Estados Unidos, se comenta extensamente la ley de 17 de junio de 1902, denominada *Reclamation Act*, base principal del desarrollo extraordinario que las obras de riego han adquirido en la República; y se describe el funcionamiento del *Reclamation Service*, al que los autores designan con el nombre de Servicio federal de las obras de riego, organismo técnico encargado de proyectar y construir éstas. En la segunda parte, se estudian las presas de fábrica, de tierra, de escollera, mixtas y las de derivación; se detalla el procedimiento hidráulico frecuentemente empleado en América, para la construcción de macizos de tierra; se trata de los aliviaderos y desagües de los pantanos, de los saltos y sifones empleados en los canales y de los procedimientos y medios auxiliares de construcción, entre los cuales, se describen perforadoras, excavadoras, arrobaderas para el transporte, etc.; y finaliza esta segunda parte con una relación de datos sobre los precios de obras y algunas observaciones referentes á aterramientos en los pantanos y pérdidas de agua en los canales. La tercera y última parte contiene, entre otros extremos interesantes, un compendio de los métodos y soluciones empleados en los Estados Unidos para la ampliación y mejora de los riegos, que, á juicio de los autores, merecen ser tenidos en cuenta en España al realizar análoga empresa.

En resumen, trátase de una obra bien redactada y de gran utilidad para todo el que se dedique á esta rama de la ingeniería; además, la parte material de la edición es excelente. Con este motivo el MEMORIAL se complace en felicitar á los ilustrados y distinguidos Ingenieros Sres. Nicolau y Puig de la Bellacasa.

*
* *

Aplicaciones métricas de la estereoscopia, por JOSÉ MARÍA TORROJA.—*Doctor en Ciencias exactas, Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos.—Madrid.—Establecimiento tipográfico de Hijos de J. A. García, Campomanes, 6.—1909.—Un tomo de 103 páginas, con 27 figuras intercaladas en el texto.—5 pesetas.*

De lo que es la precedente obra se formará clara idea el lector por la enumeración de los asuntos que sucesivamente trata.

Aparatos y construcciones fundamentales constituye el asunto en que se ocupa el primer capítulo, y en él se examinan las siguientes cuestiones: *Diversos sistemas de estereoscopios ordinarios.—Su teoría y diversos tipos.—Determinación de la posición de un punto del espacio por su paralaje y Aptitud para la visión estereoscópica: Prüfungstafel del Dr. Pulfrich.*

En el capítulo segundo se estudian los estereoscopios de efecto intencionadamente exagerado dando cuenta de: *Su objeto, del telestereoscopio de Helmholtz, del estereoscopio de Cazes y del telémetro estereoscópico.*

El estudio de los aparatos para medición de paralejes se hace en el tercer capítulo de la obra, que comprende lo referente al *estereocomprador*, al *estereómetro* y al *microscopio comparador monocular* (microscopio de eclipse).

El capítulo cuarto, consagrado á la aplicación de la fotografía estereoscópica á la topografía, examina, en primer término, la idea general del método seguido en esa aplicación, se ocupa después en los trabajos de campo; describiendo con tal motivo el fototeodolito de Zeiss, en los de gabinete, en algunos detalles prácticos,

en la exactitud de los resultados y en la construcción de curvas de nivel y perfiles. Termina este capítulo con la descripción del aparato ideado por el Jefe del Servicio Topográfico del Canadá, Sr. Deville.

El quinto y último capítulo trata sucesivamente de las aplicaciones del método estereoscópico de medida al arte militar, á la astronomía, marina, meteorología, geología, metrología, topografía y las que puede tener en los viajes de exploración; examina después las aplicaciones del estereómetro, y expone, en último término, las ventajas del método estereoscópico de medida.

Como final de la obra se incluye la relación de las 32 obras consultadas para escribir el libro de que se da cuenta en estas líneas.

El trabajo del Sr. Torroja, por el método, la claridad y la competencia con que está escrito, merece, desde luego, nuestro sincero y caluroso elogio, y en otorgárselo nos honramos.

*
* *

Plumas y espadas.— *Cooperación del Ejército en la literatura patria.*— *Obra premiada en concurso, y escrita por el Maestro de Obras militares D. ADOLFO ARAGONÉS DE LA ENCARNACIÓN.*— *Toledo.*— *1909.*— *Un volumen de 96 páginas de 7 × 13 centímetros.*

En la obrita objeto de estos renglones, dividida en tres capítulos, se estudia sucesivamente: la tradicional alianza entre las armas y las letras, desde los primeros tiempos hasta el siglo XVI, en el primero; este siglo, en el segundo, y los siguientes, hasta el XIX inclusive, en el tercero, terminando con un apéndice bio-bibliográfico. Escrita con facilidad y soltura, y al correr de la pluma, en sólo cinco días resulta un trabajo apreciable, como demuestra el premio obtenido, por el cual le felicitamos.

*
* *

Handbuch für Heer und Flotte.— *Enzyklopädie der Kriegswissenschaften und verwandter Gebiete. Unter Mitwirkung von zahlreichen Offizieren, Sanitätsoffizieren, Beamten, Gelehrten, Technikern, Künstlern usw.*— *Herausgegeben von GEORG VON ALTEN, Generalleutnant z. D.*— *Mit zahlreichen schwarzen und farbigen Tafeln, Tabellen, Karten, Plänen und Textillustrationen.*— *Berlin.*— *Leipzig.*— *Stuttgart.*— *Wien.*— *Deutsches Verlagshaus Bong & Co.*— *Preis der Lieferung: 2 mark.*— *K. 2,40.*— *Frs. 2,70.*

Hemos recibido las entregas 8.^a á 12 inclusive de esta importante publicación, de la que ya dimos cuenta precedentemente.

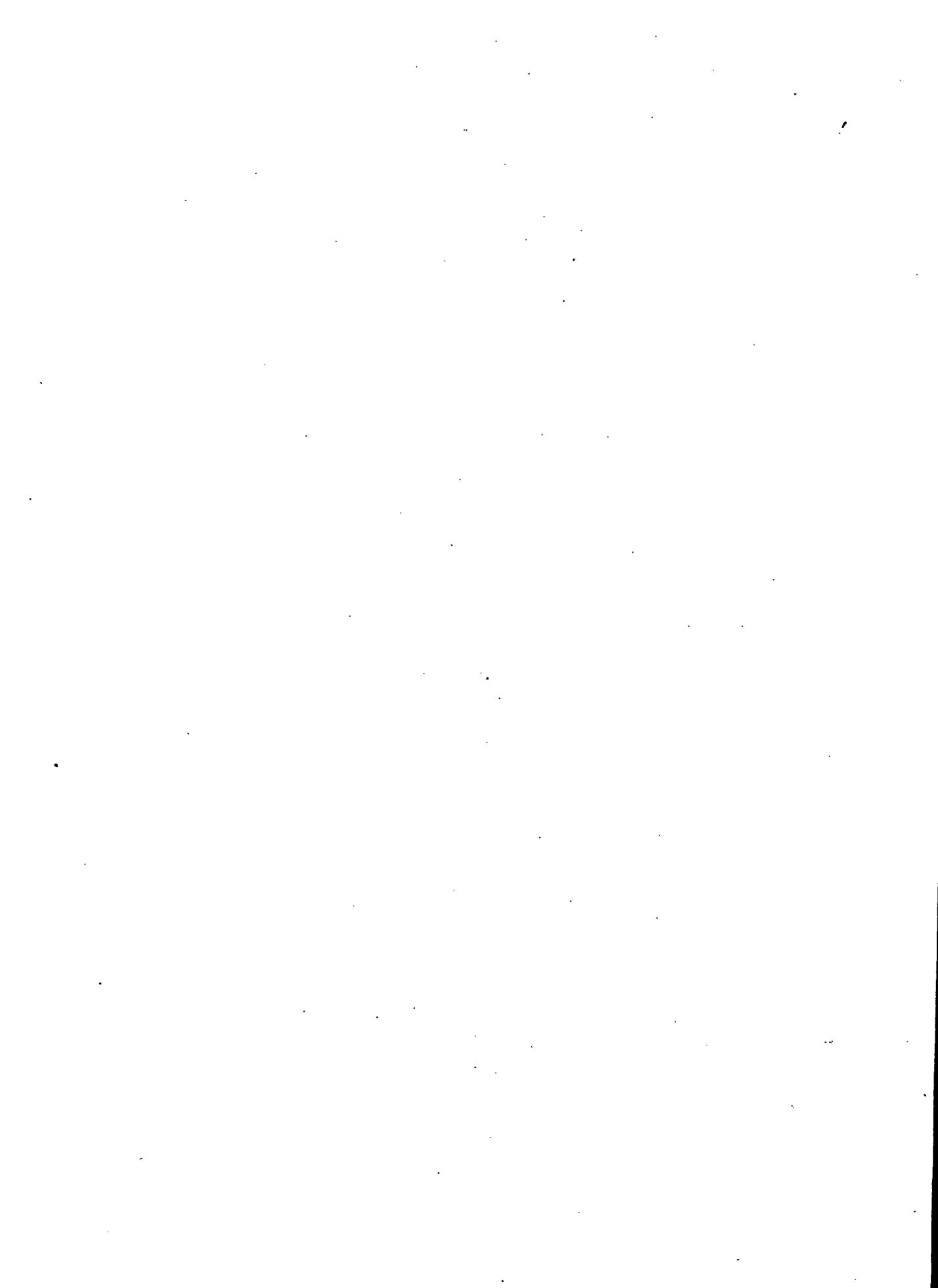
La entrega 8.^a comprende desde la palabra *Artilleriefort* hasta la *Aufklärung*; la 9.^a hasta *Ausendienst*; la 10 hasta *Bakterien*; la 11 termina con *Bathori*, y la 12 concluye en *Bayonne. Dekoration von.*

Las condiciones de forma y fondo de estas entregas en nada desmerecen de las que tenían las anteriores.

Relaciones mensuales de la Asociación Filantrópica,

Novedades ocurridas en el personal, etc., etc.,

correspondientes al año de 1909.



CUERPO DE INGENIEROS DEL EJÉRCITO

RELACIONES MENSUALES

de la

ASOCIACION FILANTRÓPICA

Novedades ocurridas en el personal, etc., etc.,

correspondientes al año de 1909.



MADRID

IMPRESA DEL «MEMORIAL DE INGENIEROS DEL EJÉRCITO»

1909

THE UNIVERSITY OF CHICAGO
DEPARTMENT OF CHEMISTRY
5800 S. UNIVERSITY AVENUE
CHICAGO, ILLINOIS 60637
TEL: 773-936-3700

0



INDICE

	Págs.		Págs.
Asociación Filantrópica del Cuerpo de Ingenieros del Ejército.			
Balance de fondos correspondiente al mes de diciembre de 1908.	1	Mes de marzo de 1909.....	22
Acta de la Junta general ordinaria celebrada el día 21 de enero de 1909.....	5	Idem de abril.....	31
Balance de fondos correspondiente al mes de enero de 1909.....	9	Idem de mayo.....	33
Idem de id. á febrero.....	17	Idem de junio.....	38
Idem de id. á marzo.....	21	Idem de julio.....	46
Idem de id. á abril.....	29	Idem de agosto.....	50
Idem de id. á mayo.....	30	Idem de septiembre.....	54
Idem de id. á junio.....	37	Idem de octubre.....	62
Idem de id. á julio.....	45	Idem de noviembre.....	66
Idem de id. á agosto.....	49	Relación	
Idem de id. á septiembre.....	53	del aumento de la Biblioteca del Museo de Ingenieros.	
Idem de id. á octubre.....	61	Mes de diciembre de 1908.....	14
Idem de id. á noviembre.....	65	Idem de enero de 1909.....	14
Sorteo de instrumentos.			
Mes de enero de 1908.....	4	Idem de febrero.....	26
Idem de julio.....	43	Idem de marzo.....	26
Novedades ocurridas en el personal del Cuerpo en el año de 1909.			
Mes de diciembre de 1908.....	2	Idem de abril.....	44
Idem de enero de 1909.....	12	Idem de mayo.....	57
Idem de febrero.....	18	Idem de junio.....	58
Sociedad Benéfica de Empleados subalternos de Ingenieros.			
		Idem de julio.....	58
		Idem de agosto.....	59
		Idem de septiembre.....	68
		Idem de octubre.....	68
		Idem de noviembre.....	69
		Idem de diciembre.....	70
		Sociedad Benéfica de Empleados subalternos de Ingenieros.	
		Año de 1908.....	10



