



AÑO LXXV

MADRID.— AGOSTO DE 1920.

NÚM. VIII

CALCULO DE LOS FONDOS DE LOS DEPÓSITOS

No se encuentran generalmente en las obras que tratan de la resistencia de materiales, las fórmulas que se refieren a las diferentes formas de los depósitos.

Vamos a examinar sucesivamente los tipos más corrientes:

Depósitos cilíndricos de fondo esférico.

Daremos las fórmulas a emplear para el cálculo de las paredes y buscaremos seguidamente cuál es la forma más ventajosa.

Cálculo de las paredes del cilindro.— Consideremos (fig. 1) la pared del cilindro de diámetro d .

Las fibras verticales no sufren otro esfuerzo que el de su peso propio, que es despreciable.

Las fibras horizontales, en un punto cualquiera A (fig. 1), sufren un esfuerzo de tracción

$$T = \frac{p_a d}{2} \text{ por unidad de longitud,} \quad [1]$$

siendo p_a la presión en el punto A .

Cálculo de la corona.— Sean R el radio del culote del fondo, p_o y h_o la

presión y la altura correspondiente al nivel de la corona en O . Designemos por α el semiángulo en el centro del culote. Se tendrá:

$$R = \frac{d}{2 \operatorname{sen.} \alpha}. \quad [2]$$

El esfuerzo vertical de la corona, por metro corriente, es $\frac{P + P_c}{\pi d}$, representando P el peso del líquido contenido en el depósito y P_c el peso propio del culote.

El esfuerzo de compresión correspondiente en la corona, está expresado por

$$C = \frac{P + P_c}{2 \pi \operatorname{tang.} \alpha}. \quad [3]$$

Cálculo de las paredes del culote.—El esfuerzo de tracción tangencial

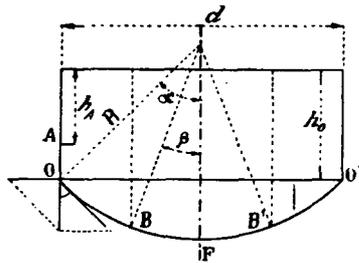


Fig. 1.

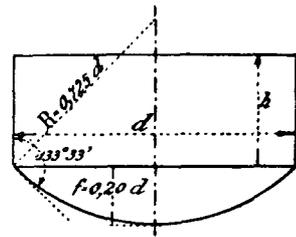


Fig. 2.

en las paredes del culote en el punto O , según OB , por unidad de longitud, será

$$T = \frac{P + P_c}{\pi d \operatorname{sen.} \alpha} = \frac{P + P_c}{2 \pi R \operatorname{sen.}^2 \alpha}. \quad [4]$$

Esta misma fórmula se aplica a un punto cualquiera B del culote, reemplazando el ángulo α por β y designando por P_b el peso del líquido soportado por el culote BB' y por P'_c el peso de este mismo culote. Se tendrá así:

$$T_b = \frac{P_b + P'_c}{2 \pi R \operatorname{sen.}^2 \beta}. \quad [5]$$

Prescindiendo de P'_c que es, en general, muy pequeño relativamente a P_b , se ve que la tensión T es máxima en el fondo del depósito F , donde es igual a

$$T_f = \frac{R p_f}{2}, \quad [6]$$

siendo p_f la presión en el fondo del depósito.

El esfuerzo según las fibras perpendiculares a la dirección OB y contado sobre la unidad de longitud, puede expresarse por la fórmula

$$T_p = p_b R - T_b \quad [7]$$

en la cual p_b es la presión correspondiente al punto B considerado.

En el punto inferior de un casquete esférico el esfuerzo de tracción es exactamente el mismo en todas las direcciones; pero elevándose hacia la corona se produce una diferencia entre el esfuerzo T_b y el esfuerzo T_p ; esta diferencia, sin embargo, es muy pequeña.

Veremos más adelante que en los fondos que tienen otra forma, y notablemente en los fondos cónicos, el esfuerzo T_p es muy superior al esfuerzo T_b .

Forma más económica.—Siendo dado el volumen V de un depósito de forma cilíndrica, con fondo esférico, vamos a determinar cuáles son las dimensiones que dan el mínimo de peso.

Designemos (fig. 2) por d el diámetro del cilindro, h su altura, R el radio del casquete esférico del fondo y f la flecha del culote.

Supondremos para f la quinta parte del valor de d , relación frecuentemente admitida. Se deduce $R = 0,725 d$.

La superficie de la envuelta del depósito tiene por expresión

$$S = 2 \pi R f + \pi d h = 0,29 \pi d^2 + \pi d h. \quad [8]$$

El volumen del depósito es igual a

$$V = \frac{1}{3} \pi f^2 (3 R - f) + \frac{\pi d^2 h}{4} = \frac{0,079 \pi d^3}{3} + \frac{\pi d^2 h}{4}. \quad [9]$$

Y h expresado en función de V , será

$$h = \frac{4 V}{\pi d^2} = \frac{0,316 d}{3}. \quad [10]$$

Introduciendo este valor en la expresión [8] de S , se encuentra buscando el mínimo de S para un volumen constante, que este mínimo se produce para

$$d = 1,51 \sqrt[3]{V}. \quad [11]$$

Caso del depósito de palastro.

Si el espesor de los palastros de un depósito fuese constante para todos los diámetros, y uniforme en todas las partes del depósito, este valor de d daría el diámetro del depósito correspondiente a un mínimo de peso; pero no es así, el espesor de los palastros disminuye con la altura h , y si no se fija un límite práctico inferior para espesor del palastro, el mínimo de peso de la envuelta del depósito correspondería a $h = 0$, para

$$d = 2,30 \sqrt[3]{V}. \quad [12]$$

En la práctica no desciende por debajo de 3 o 4 milímetros de espesor.

Teniendo en cuenta el espesor mínimo de los palastros y el espesor variable de las paredes, hemos trazado el abaco de la figura 3, que da, para los depósitos que tengan hasta 1.000 metros cúbicos de capacidad, las curvas de variación de los cubos de metal y, por consecuencia, los pesos de la envuelta de los depósitos cilíndricos con fondo esférico. Sobre el eje de las x hemos llevado el diámetro d ; sobre el eje de las y el volumen de los palastros. Las curvas dan el cubo de metal de los palastros del depósito.

Hemos admitido para este trazado un espesor mínimo de 4 milímetros para los palastros y para coeficiente de trabajo $R = 6.000.000$ de kilogramos por metro cuadrado o 6 kilogramos por milímetro cuadrado.

El examen de las curvas muestra que cuanto más se disminuye el diámetro más rápidamente aumenta el peso de un depósito. Las curvas suben asintóticamente hacia el eje de las y . Cuando se aumenta el diámetro, la variación de la cantidad de metal se hace sentir cada vez menos hasta el punto $h = 0$, donde la curva se detiene. Esta tendería a ser horizontal si no se fijase el espesor mínimo de 4 milímetros; es este mínimo el que la hace remontar ligeramente hacia la derecha.

Hemos indicado, sobre cada curva, el punto correspondiente al mínimo calculado por la fórmula que da el valor de d , y se puede deducir del examen de estos puntos que corresponden bastante bien con los mínimos reales.

La fórmula citada da para los grandes depósitos, diámetros un poco pequeños. Si se tiene en cuenta la corona y los soportes, cuya importancia aumenta con el diámetro, se podrá deducir que ellos corrigen el pequeño error de la fórmula citada, la cual puede ser considerada como suficientemente exacta en la práctica.

Las cantidades de metal que dan las curvas son teóricas, puesto que

no tienen en cuenta los recubrimientos de los palastros, los roblones, la reducción de sección debida a los taladros, ni, en fin, un cierto número, de piezas accesorias cuyos pesos vienen a añadirse al de los palastros

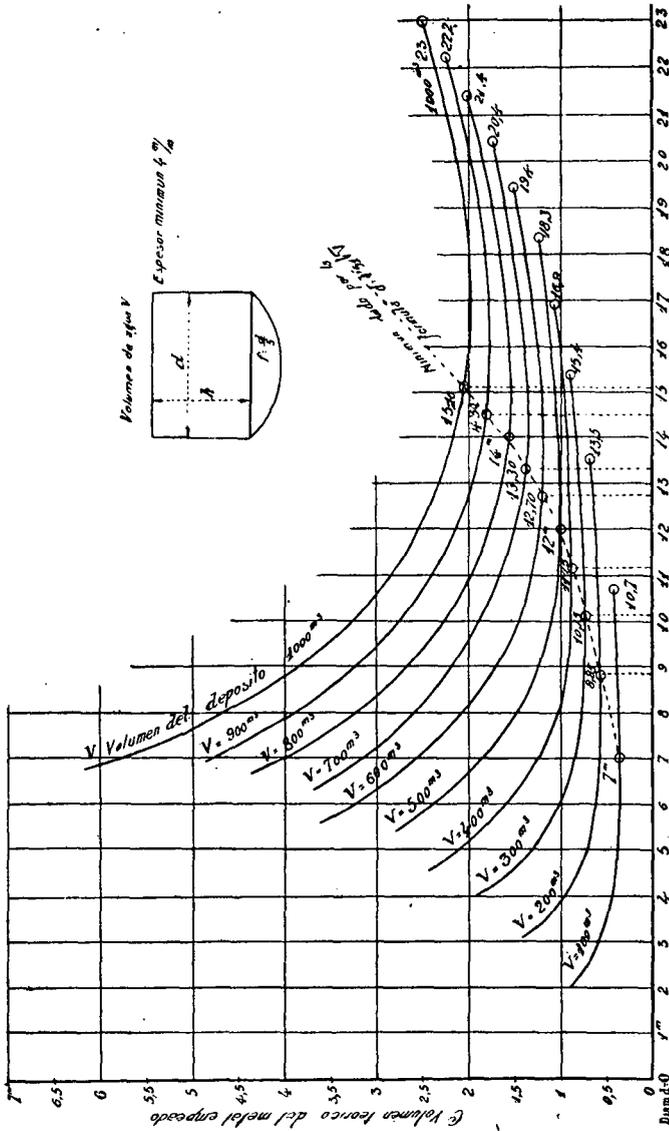


Fig. 3.

como, por ejemplo, las escuadras de cintura superiores e inferiores, pero dan elementos de comparación que no se modifican sensiblemente en la práctica.

Depósitos cilíndricos con fondos de formas diversas.

Consideremos un depósito cilíndrico, con fondo de curvatura cualquiera (fig. 4). El esfuerzo T_b en el punto B , por unidad de longitud en la dirección OB , está como antes dado por la fórmula

$$T_b = \frac{P_b + P'_c}{2\pi r \text{sen.}^2 \beta} = \frac{P_b + P'_c}{\pi d \text{sen.} \beta} \quad [13]$$

siendo r la longitud BB' de la normal en B a la tangente en este punto y β el ángulo de la normal con la vertical.

Haciendo variar convenientemente la longitud r y el ángulo β , se podría llegar, ya a la constancia del esfuerzo T_b , ya a un decrecimiento del esfuerzo T_b de O a F , y desde este punto de vista el cono sería muy ventajoso, puesto que, siendo todas las cosas sensiblemente iguales, $\text{sen.} \beta$, que está en el denominador, en lugar de decrecer, como en una forma curva, queda constante. Pero esta ventaja se pierde cuando se toman en consideración los esfuerzos de la dirección perpendicular, es decir, los esfuerzos T_p .

El esfuerzo T_p aumenta con el radio de curvatura; para el cono p es igual a

$$T_p = p_b r \quad [14]$$

siendo p_b la presión en el punto considerado B .

Es decir, que para un cono cuyas generatrices fuesen tangentes al casquete esférico en el punto O , el esfuerzo T_p sería doble en este punto que el del culote y nos conduciría a grandes espesores.

En un fondo de curva cualquiera, designando por R el radio de curvatura en el punto B , en un plano vertical, el esfuerzo T_p puede expresarse por

$$T_p = p_b r = \frac{T_b r}{R}. \quad [15]$$

De las consideraciones que preceden, se puede deducir que la forma más ventajosa para los fondos de depósito es la de un casquete esférico, cuando el apoyo del depósito se hace sobre una corona de diámetro d , igual al del depósito.

Depósitos con corona de diámetro reducido.

Se han construido en estos últimos años muchos depósitos cuya co-

rona de apoyo tiene un diámetro inferior al del depósito exterior (figuras 5 a 8). Examinaremos sucesivamente un cierto número de formas de estos depósitos y daremos para cada una de ellas la fórmula del cálculo de las tensiones y comprensiones, y las consideraciones que pueden influir sobre la elección del diámetro d_i de la corona y sobre la forma del fondo.

Tipo de la figura 5.—Demos a la corona un diámetro $d_i = \frac{d}{\sqrt{2}}$, siendo $OC O'$ un semicírculo y $AC' A$ el abatimiento de ACA . Despreciando el peso propio del depósito, los empujes de las paredes se equilibran en A y A' y no hay esfuerzo en la corona; es lo que nos ha conducido a adoptar entre d y d_i la relación $\frac{d}{d_i} = \sqrt{2}$.

La parte cilíndrica se calcula como en los depósitos de fondo esférico.

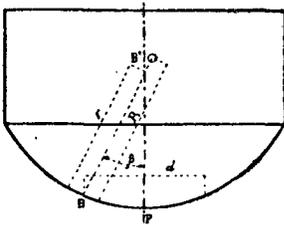


Fig. 4.

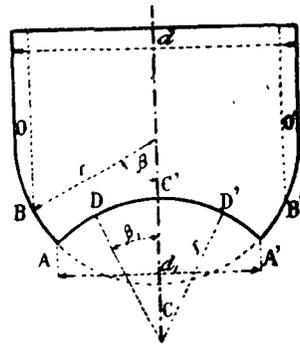


Fig. 5.

El esfuerzo de un punto B de la parte exterior del fondo, según la dirección CB , por unidad de longitud, es un esfuerzo de comprensión

$$T_b = \frac{P_b + P_c}{2 \pi r \text{ sen.}^2 \beta}, \quad [16]$$

donde P_b representa el peso del agua exterior al cilindro BB' , P_c el peso de la parte del depósito exterior al mismo cilindro y r el radio que, en nuestro caso, es igual a $\frac{d}{2}$.

El esfuerzo T_p de dirección perpendicular, por metro corriente, es un esfuerzo de extensión

$$T_p = p r + T_b, \quad [17]$$

siendo p la presión en el punto considerado.

Los esfuerzos en el culote interior en un punto tal como D en la dirección $D C'$, por unidad de longitud, serán:

$$\text{compresión } T_b = \frac{P_b + P_c}{2 \pi r \text{ sen.}^2 \beta_i}, \quad [18]$$

siendo P_b el peso del agua interior al cilindro $D D'$ y P_c el peso de la pared interior de este mismo cilindro, r el radio y β_i el ángulo.

El esfuerzo perpendicular es un esfuerzo de compresión

$$T_p = p_b r - T_b. \quad [19]$$

La comparación de esta fórmula con la del tipo de la figura 1 muestra que el esfuerzo T_p en el caso de la figura 5 es mucho más considerable.

La parte central $A A'$ trabaja a la compresión en lugar de trabajar

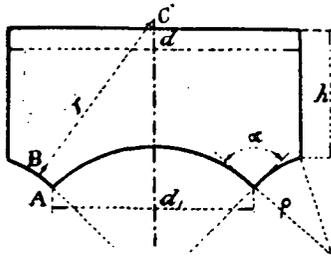


Fig. 6.

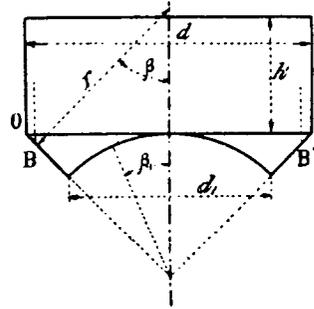


Fig. 7.

a la extensión. Estas consideraciones conducen a reemplazar este tipo por el de la figura 6.

Tipo de la figura 6.—En el tipo de depósito representado en la figura 6, las fórmulas son las mismas que las del tipo anterior, designando r la perpendicular $B C$ a la tangente trazada en B .

En la fórmula que da el valor de T_p , cambia el signo y viene a ser:

$$\text{Extensión } T_p = p_b r - \frac{T_b r}{\rho}, \quad [20]$$

siendo ρ el radio de curvatura en el punto B .

Se ve, según esta fórmula, que eligiendo convenientemente ρ , se podría llegar a anular el esfuerzo T_p , pero no hay ventaja con ello, mientras que es interesante el tener $T_p \neq 0$ que T_b .

La igualdad de estos esfuerzos se obtendría para

$$\rho = \frac{T_b r}{p_b r - T_b}. \quad [21]$$

Si se toma como precedentemente $d_1 = \frac{d}{\sqrt{2}}$ y el ángulo β en el punto $A = 45^\circ$ se tendrá, para este punto:

$$\rho = \frac{d}{2}. \quad [22]$$

El ángulo correspondiente en O será de $115^\circ 32'$.

El volumen de un depósito del tipo de la figura 6 para un diámetro de la corona $d_1 = \frac{d}{\sqrt{2}}$, para $\rho = \frac{d}{2}$, radio del casquete $= \frac{d}{2}$ y un ángulo $\alpha = 90^\circ$, es

$$V = \pi d^2 \left(\frac{h}{4} + 0,0084 d \right); \quad [23]$$

la altura h de la parte cilíndrica será

$$h = \frac{4 V}{\pi d^2} - 0,0335 d. \quad [24]$$

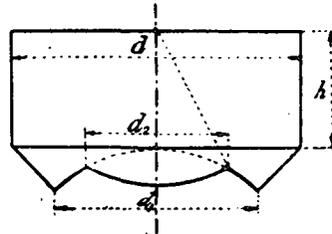


Fig. 8.

Tipo de la figura 7.—La parte exterior del fondo es cónica.

Las fórmulas [16, 18 y 19] quedan aplicables; la fórmula [17] se reemplaza por

$$T_p = p r, \quad [25]$$

siendo p la presión en B y r la longitud BC de la perpendicular trazada en B a OB .

Dando a las generatrices del cono una inclinación de 45 grados, a la corona un diámetro d igual a $\frac{d}{2}$ y siendo el radio del culote igual a $\frac{d}{2}$, el volumen del depósito es igual a

$$V = \pi d^2 \left(\frac{h}{4} + 0,0173 d \right). \quad [26]$$

La altura h de la parte cilíndrica puede expresarse por

$$h = \frac{4 V}{\pi d^2} - 0,0692 d. \quad [27]$$

Tipo de la figura 8.—Como variantes de los tipos de las figuras 4 y 7, daremos un último tipo, el de la figura 8. Partiendo del mismo principio que hemos seguido para la elección del diámetro d_1 , tomaremos d_2

$$= \frac{d_1}{\sqrt{2}} = \frac{d}{2}.$$

Admitiendo las mismas dimensiones que en la figura 6, el volumen V del depósito de la figura 8, será

$$V = \pi d^2 \left(\frac{h}{4} + 0,0127 d \right) \quad y \quad [28]$$

$$h = \frac{4 V}{\pi d^2} - 0,0506 d. \quad [29]$$

Con el cono, el volumen de un depósito del tipo de la figura 8, como variante de la figura 7, sería

$$V = \pi d^2 \left(\frac{h}{4} + 0,0216 d \right) \quad y \quad [30]$$

$$h = \frac{4 V}{\pi d^2} - 0,086 d. \quad [31]$$

A. R.

LA RADIOTELEGRAFIA EN LOS EJÉRCITOS

Durante la pasada contienda, los beligerantes han puesto al servicio de los ejércitos las actividades todas de la nación. Esto se ha traducido en rápidas mejoras de las armas y elementos de combate, lo que a su vez ha reaccionado sobre las tácticas y reglamentos.

Las comunicaciones de todo género no son el elemento en que menos se han sentido tales efectos.

Nosotros pretendemos tan solo ocuparnos en este trabajo de las comunicaciones eléctricas sin hilos conductores. Aunque empleadas ya en otras campañas (guerra ruso-japonesa y guerra balcánica), lo habían sido en muy limitada escala. Por primera vez se presentaban las radio-comunicaciones a resolver un problema definitivo. Confesamos que aunque el amor que a dicho servicio profesamos nos hacía concebir esperanzas, no creímos que llegara a ponerse tan rápidamente en condiciones de dar una solución aceptable a los numerosos problemas que la deficiencia de las demás comunicaciones le planteaba.

Los aparatos que al comenzar la guerra poseían todos los ejércitos sin excepción, dejaban mucho que desear y eran de todo punto inadecuados a un trabajo intenso. Sus principales inconvenientes eran: emisión de ondas poco puras y muy amortiguadas, agrupadas en trenes de ondas separadas por largos intervalos, y empleo de receptores de poco poder seleccionador y escasa sensibilidad, lo cual se traducía en dos defectos principales desde el punto de vista de la aplicación militar; necesidad de estaciones potentes, lo que era dificultad para el transporte, y producción de muchas interferencias en cuanto se multiplicaban las estaciones.

Resultado de esto era que, para un trabajo intenso, se tropezaba con el escollo de una organización y reglamentación del servicio en cuanto a ondas a utilizar, etc., verdaderamente difícil. Al finalizar la guerra prestaban servicio varios miles de estaciones y se había llegado a constituir una red compleja que funcionaba a satisfacción.

Examinaremos las necesidades a que tiene que dar satisfacción la red radiotelegráfica (1), la clase de estaciones que se han empleado durante la guerra en los diversos sectores de dicha red, cómo han de construirse éstos, y a la vez apuntaremos algunas ideas relativas a organización del servicio, instrucción, etc.

Objeto de la red radiotelegráfica.

La principal misión de la red radiotelegráfica es completar el sistema de enlaces constituidos por los otros medios de comunicación.

Durante la guerra, y especialmente en el año 1918, no sólo se ha empleado la radio para realizar los enlaces imposible de efectuar de otro modo (unión de aviones entre sí o con las tropas de tierra, y de la escuadra con la metrópoli), sino que se han doblado las comunicaciones telefónicas y telegráficas, en los casos en que éstas estaban sujetas a averías probables, y los enlaces entre unidades superiores, formando una red completa que abarcaba desde la línea de fuego hasta el gran Cuartel General. Además, durante la guerra de movimiento, sus condiciones de movilidad,

(1) Aunque no son estaciones de radiotelégrafía, incluimos en esta red, que debíamos llamar «de comunicaciones sin hilos», la red de estaciones de telegrafía por el suelo, que forma el último escalón de la red radiotelegráfica.

Aunque el principio de la intercomunicación sea distinto, los aparatos son análogos. Entiéndase, pues, que cuando hablemos en general de red radiotelegráfica o simplemente radio, nos referimos a todo el conjunto de comunicaciones eléctricas sin hilos.

facilidad de emplazamiento, etc., la han hecho insustituible y muy superior a la telegrafía y telefonía ordinaria.

A primera vista parece superfluo y aun perjudicial constituir una red radiotelegráfica completa, abarcando sectores servidos por otros medios de comunicación. Sin embargo, teniendo en cuenta que la red de comunicación, que forzosamente debe ser sin hilos, es ya importante y que, según ha demostrado la práctica de la guerra, ningún sistema de comunicación puede considerarse como absolutamente seguro, se ha juzgado necesario organizar cada sistema de comunicaciones en red capaz de bastarse a sí mismas.

En el reglamento de enlaces del ejército francés durante la guerra así estaba dispuesto, basándose en las consideraciones expuestas.

Un cierto número, por lo tanto, de las estaciones de que vamos a ocuparnos permanecerán de ordinario inactivas, pero deben estar en condiciones de poder emplearse en cualquier momento. El único medio de conseguirlo es hacer que transmitan por lo menos una vez al día.

Servicios que debe prestar la red radiotelegráfica.

Veamos un poco más detenidamente los distintos servicios que la radio ha de prestar y concretemos estas ideas:

1.º Enlace de los aviones entre sí y de los aviones con los distintos servicios a que van afectos, división de infantería, artillería de campaña, artillería pesada, etc.; 2.º Las comunicaciones de primera línea desde la línea de fuego hasta la cabeza del regimiento y cuartel general de brigada, enlaces que es indispensable realizar por comunicaciones sin hilos, pues en zona tan bombardeada el teléfono no ofrece garantía de seguridad; 3.º Comunicaciones restantes dentro de los ejércitos hasta el gran Cuartel General y la capital de la nación. Detallaremos ahora la clase de estación a adoptar en cada caso y la manera de emplearlas.

Además de este importantísimo servicio de enlaces, realiza la radio otro de importancia capital, el de información.

Es interesantísimo organizar una red de radiogoniómetros destinada a localizar cuarteles generales, etc., y un sistema completo de escuchas, debidamente distribuidos para sorprender los despachos enemigos, desde las comunicaciones dentro de las trincheras hasta los despachos entre la nación enemiga y sus colonias, o entre varias naciones. A esto se añade el servicio meteorológico de gran importancia para la artillería y la aviación.

Red aérea.

Es la más importante y exclusivamente radio. Las tropas aéreas dotadas de material radio estaban generalmente divididas en:

- 1.^a Escuadrillas de cuerpo de ejército y de división de infantería.
- 2.^a Escuadrillas de artillería.
- 3.^a Escuadrillas de artillería pesada de largo alcance.

Los aviones de caza, de combate y de bombardeo no han hecho uso intensivo de la T. S. H. porque la índole de sus objetivos no lo hacía necesario. Pero al final de la guerra, cuando se han batido en grupos y han extendido su radio de acción, se ha sentido la necesidad de dotarlas de material.

El enlace realizado por las escuadrillas 1.^a y 2.^a era unilateral, y esto por varias razones. La recepción a bordo es algo complicada. En primer lugar no se puede emplear detector de cristal ni ningún otro que pueda ser afectado por las vibraciones. Es, pues, necesario un receptor de válvulas. Aun usando estos mismos es preciso atenuar los efectos de las magnetos y las molestias del ruido del motor. Por otra parte, el observador de infantería tiene ya muchas cosas de que ocuparse y conviene evitarle el cuidado de un receptor algo complicado. El radio de acción de estos aviones era de unos 12 kilómetros. En general, para su cometido no necesitan recibir señales de tierra. Los aviones, sin embargo, volvían sobre la batería o unidad a cuyo servicio estaban afectos y en caso de necesidad se les hacían las señales necesarias con cuadros y proyectores.

No entramos aquí en detalles respecto a la manera de funcionar el servicio por no hacer este trabajo demasiado largo, pero fácilmente se comprende, dado lo limitado de las señales necesarias, que se puede adoptar un sistema sencillo de señales, que también permitirá a cada batería saber cuál es el avión a ella destinado, y a los aviones qué baterías tienen ya cubierto el servicio de observación. No obstante, al final de la guerra se dotó de receptor a los aviones mayores (cinco por escuadrilla de cuerpo de ejército).

Condiciones que debe reunir el material.—Habrà de ser ligero, robusto, de fácil manejo y regulación y empleo de la energía indispensable para realizar las comunicaciones. Las primeras condiciones se aplican también a los receptores. El material adoptado durante la guerra para las escuadrillas 1.^a y 2.^a, era el siguiente: transmisores de onda amortiguada y chispa musical, ondas cortas y pequeña energía; receptores sintonizados de dos circuitos acoplados por inducción. Nos parece que no

obstante los progresos realizados durante los dos años transcurridos desde el armisticio, este material es todavía el más indicado.

Las estaciones de onda continua son, en efecto, muy delicadas; requieren más cuidados para su entretenimiento y mayor instrucción en el personal. Los receptores son más costosos y complicados, también requieren el cuidado de baterías y personal más práctico. La onda amortiguada en cambio es muy indiscreta, más este inconveniente no es de excesiva importancia, teniendo en cuenta que los despachos cambiados son más bien signos convencionales.

Las estaciones de chispa, para los aviones de infantería y artillería, presentan además la ventaja de que sus noticias pueden ser utilizadas no sólo por la unidad a quien van afectas, sino por otras a quienes pudiera interesar, por ejemplo, otras baterías que pudieran ayudar a la que utiliza el avión, el mando de las divisiones, cuerpo de ejército, etc., a

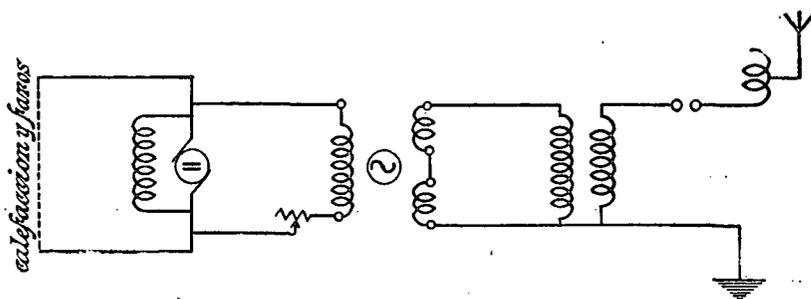


Fig. 1.

quienes conviene saber la situación de la infantería. El material empleado satisfacía las condiciones indicadas antes.

En cuanto a las escuadrillas de la artillería de largo alcance, teniendo en cuenta que tirarán a distancias de 20 a 30 kilómetros, y por lo tanto el gran radio de acción de los aviones, las condiciones son distintas. En primer lugar la unión bilateral es imprescindible. Por otra parte se impone la onda continua para la emisión a fin de no perturbar a los muchos receptores de artillería e infantería instalados en la zona intermedia. Además, la recepción a bordo necesita de amplificador, y puesto que esto ya introduce material más delicado, baterías de acumuladores, etc., no hay inconveniente en emplear transmisor más complejo.

En nuestro ejército podían utilizarse para las dos primeras escuadrillas estaciones de mochila análogas a las construídas por el Centro Electrotécnico, adaptadas para el montaje en los aviones. El Centro ha terminado una estación de este tipo, a falta solamente de algunos detalles.

tante menores que los que en la actualidad se han de abonar; y, a los cuatro o cinco años de servicios, a la misma edad en que empiezan a cobrar los que ingresan por oposición, se les podría dar el mismo sueldo. El Estado habría economizado la diferencia de sueldos durante esos años, y los empleados habrían ganado lo que se les pagara y lo que no tuvieron que desembolsar para prepararse.

Se dirá que si, aun con la oposición, el número de aspirantes es siempre diez o doce veces superior al de plazas, cuando sólo se precisara el grado de bachiller, sería muy superior y ¿cómo elegir los mejores?

A ello se puede contestar que, en primer lugar, se ha dicho ser indispensable una mayor disciplina en la enseñanza, de la que resultaría una proporcionada reducción de los bachilleres jóvenes, es decir, de los que no perdieron cursos, a quienes únicamente convendrían tan modestos principios. A los más viejos, a los que repugne la estrechez de un sueldo y un escalafón, o la vida de oficina, convendrían más una infinidad de profesiones libres en las que se puede conseguir rápidamente la aptitud con una corta preparación en escuelas especiales, del Estado, o mejor, de institución particular. Avicultores, peritos mecánicos, electricistas, agrónomos, de minas, etc., se podrían conseguir en un par de años de buenos bachilleres.

Y sin preparación especial ninguna, cuando el título de bachiller diera alguna competencia práctica, que hoy no da, infinidad de destinos particulares serían ocupados por los bachilleres, porque así como entre los obreros manuales es demasiado frecuente el no tener oficio ninguno y estar *a lo que salga* (con tal de que no salga más que llevar una carretilla o cavar, porque no saben, ni han pretendido nunca saber más), entre los aspirantes a empleados también abundan los que no saben más que escribir premiosamente y sin ortografía siquiera.

En resumen, para todas las carreras y empleos que exigen alguna cultura, el título de bachiller debe ser exigido. Para multitud de ocupaciones privadas, que pueden ser muy productivas, el grado de bachiller sería una sólida base.

De esta manera, el padre que puede dar carrera a un hijo aficionado al estudio no tendría que ocuparse de dirigirlo en uno u otro sentido hasta que terminara el bachillerato. Entonces podría haberse iniciado la vocación, que, unida a la *sana experiencia* de lo ocurrido a los que le hubieran precedido, le haría apuntar en una dirección determinada, y más o menos alto. Si fracasara por falta de condiciones, que debería comprobarse cuanto antes, podría, con la misma base del bachillerato, tomar otra dirección más apropiada a sus facultades, sin los irreparables quebrantos que hoy lleva aparejado el fracaso, muchas veces independien-

temente de la buena voluntad y de las aptitudes, imposibles de juzgar con mediano acierto en un examen, por largo y bien intencionado que sea.

No es bueno para la Nación ni para los individuos gastar en las preparaciones un tiempo desproporcionado (a veces tres y cuatro años) en materias cuya extensión es menor que las que forman un sólo curso de la carrera y cuya utilidad es, en muchos detalles, problemática. Incorpórese la preparación a las carreras, ampliando su duración en los cursos necesarios; lánzese de ellas tan rápidamente como permita la garantía del acierto a los ineptos, y con ello ganarán todos, menos los que se dedican a la penosa labor de la preparación, convertida frecuentemente en abusiva industria. Al final del curso preparatorio, los mejores, juzgados por el profesorado, sujeto, en cuanto a su justicia, al fallo, siempre acertado, de los mismos alumnos, pasarían a continuar sus estudios, los reprobados no podrían continuar, y a los aprobados, pero con notas superiores a las de los que ingresaran, se les podía dar derecho de ingreso en carreras similares, aunque más modestas, a no ser que se considerase más conveniente hacer la elección al final de la carrera, dando derecho a ingresar en el escalafón a los mejores y dejando fuera de él a los demás, que no por eso dejarían de ser útiles a la Nación y a sí mismos.

Lo peor que podría suceder, y es poco probable, sería que al cabo de algún tiempo disminuyera el número de titulares de las carreras universitarias y aumentara el de ingenieros, arquitectos, peritos, etc.

No se trata de mermar la importancia de los Institutos generales y técnicos, sino que, por el contrario, se aumenta, ni de copiar lo que se hace en el extranjero, porque no somos sino españoles, a quienes puede no serles conveniente lo que convenga a los ingleses, por ejemplo, fuera de que puede ser ineficaz destruir para reedificar, sin saber si lo nuevo servirá, y parece más prudente mejorar y aprovechar lo que existe.

Gravísima responsabilidad contraen quienes, en vez de encauzar las juveniles energías, las abandonan a ciegos impulsos y engañosas ilusiones sin darles medio de rectificar a tiempo sus errores con el menor quebranto posible, como hoy ocurre. Y no menos grave es la de quienes en la colación de títulos posponen la equidad a otras consideraciones que no tienen nada que ver con la austera función que se les ha encomendado.

Es de desear que se fomente la afición a las carreras o conocimientos técnicos de inmediata aplicación, y se lleve a la juventud el convencimiento de que en todas las profesiones, digna y competentemente ejercidas, se puede alcanzar la honra y la gloria de ser útil a la Patria.

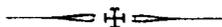
En el Ejército se aplican a los analfabetos, sanciones cuya eficacia va notándose. Convendría igualmente premiar la mayor instrucción y cultura, reduciendo la duración del servicio activo a los que hubieran apro-

bado toda la primera enseñanza mediante el examen de ingreso en la segunda, a los bachilleres y poseedores de algún título profesional. Esto, además, es justo, porque es más fácil la instrucción y educación de un recluta que tiene algunos estudios que las del ignorante, y mayor el provecho que se puede obtener de él. La variedad de empleados auxiliares que en el Ejército existen se acomoda perfectamente a la de las modestas profesiones que se ha indicado antes pueden aprenderse en pocos años después del bachillerato y deberían reservarse a los soldados y clases que tuvieran el título correspondiente, con análogas ventajas que se han indicado en general y sin necesidad de los exámenes, casi del todo teóricos, que hoy se usan.

Por último, el grado de bachiller se debe exigir para ascender a oficial, de cualquier clase que sea, porque el servicio obligatorio exige cada vez mayor cultura a la oficialidad, si se ha de sostener su prestigio. Esto haría fácilmente asequible la carrera militar a quienes no les faltaran para conseguirlo más que los medios económicos indispensables para ingresar en una Academia.

V. M.

NECROLOGIA



El 13 de abril del corriente año, falleció en esta Corte, víctima de penosa enfermedad, el teniente coronel de Ingenieros D. Pedro de Anca y Merlo, cuyo sepelio fué manifestación de las muchas amistades y simpatías con que contaba el finado en el Cuerpo y fuera de él. Descanse en paz, el que durante cuarenta años, dedicó todas sus energías al mejoramiento de los múltiples servicios que tuvo a su cargo, contribuyendo a su desarrollo y teniendo como ideal el prestigio del Cuerpo, y reciba su familia, por mediación de esta REVISTA el testimonio del aprecio y sentimiento por la pérdida de tan querido compañero.

EXTRACTO DE LA HOJA DE SERVICIOS DEL TENIENTE CORONEL DE INGENIEROS
Don Pedro de Anca y Merlo.

Hijo del Brigadier de Infantería del mismo nombre, nació en Sevilla el 30 de agosto de 1865; ingresó en la Academia de Ingenieros en enero de 1880 y salió a Teniente en julio de 1886.

Fué agregado al 2.º batallón del 1.º Regimiento del arma, de guarnición en Burgo, hasta fin de año, que también como agregado pasó a prestar servicio a la Comandancia de Ingenieros de Santoña, donde se hizo cargo del Detall de la mis-

ma, en la que dirigió las obras del polvorín, cuerpo de guardia y camino de acceso en la playa de la Magdalena, de Santander. En octubre de 1887 se le destinó al 1.º batallón del 1.º Regimiento de Zapadores Minadores, de guarnición en San Sebastián, ocupándose con su compañía en los trabajos de fortificación del fuerte de San Marcos, hasta octubre de 1888 que pasó con fuerza de su compañía al de Guadalupe, de Fuenterrabía, donde continuó hasta que destinado el 1.º Regimiento a Logroño, se incorporó a banderas el mes de julio de 1889. En noviembre del mismo año volvió destacado con su compañía al fuerte de Guadalupe, ocupándose en los trabajos de su construcción, hasta agosto de 1890, que fué destinado en comisión a la Comandancia de Ingenieros de Valladolid, en cuya comisión cesó a fines de enero de 1891. En abril de este año se le destinó al batallón de Telégrafos, en el que realizó experiencias de telegrafía óptica; en junio de 1892 se hizo cargo de la estación civil de Badajoz, con motivo de la huelga de telegrafistas, por cuyo servicio se le dieron las gracias de Real orden. También le fueron dadas las gracias en nombre de S. M. por el celo, inteligencia y aplicación con que ha contribuido al brillante estado del batallón, en la revista pasada por el Inspector general del Cuerpo en 1.º de junio. Asistió en octubre a las maniobras generales de Aragón y Cataluña, mandando la sección de telegrafía óptica que tomó parte en ellas, siendo felicitado por el Comandante general de Castilla la Nueva. Destinado en diciembre de 1893 al batallón de Ferrocarriles, se encargó de la sección de velocipedistas, siendo felicitado por el General Jefe de la 5.ª Sección del Ministerio de la Guerra, por los buenos resultados obtenidos por los individuos de dicha sección en la expedición que hicieron a Zaragoza.

Por Real orden de 6 de diciembre de 1895 se le concedió el empleo de Capitán y destinado al 2.º Regimiento de Zapadores Minadores, fué nombrado Ayudante del 2.º batallón del mismo. En abril pasó al batallón de Ferrocarriles, en el que prestó servicio hasta fin de octubre, que marchó en comisión a Filipinas, formando parte del Cuartel general del teniente general D. Camilo Polavieja, nombrado Capitán General de aquellas islas. Una vez allí, quedó afecto al Cuartel General de la primera brigada del Ejército de operaciones, con residencia eventual en Calamba. Formando parte de la columna que mandaba el teniente coronel D. Fortunato López Montecho, tomó el mando de las fuerzas del flanco derecho, reconociendo la falda de Maguilug donde estaba situado el enemigo, y en los días sucesivos operó y reconoció con el Cuartel general la zona ocupada por las fuerzas de la brigada, por estos servicios prestados desde el 15 de diciembre de 1896 al 9 de febrero de 1897, fué agraciado con la cruz roja de 1.ª clase del Mérito Militar.

El 6 de febrero salió con el Cuartel general con el fin de situar fuerzas, y el 7 practicó un reconocimiento en el campo enemigo, sosteniendo combate que duró dos horas, tomando tres trincheras, un vado, un campamento e incendiando un caserío, mereciendo por su comportamiento ser citado en el parte como distinguido; El 15 volvió a salir a operaciones sobre la provincia de Cavite y el 16 se dirigió a la demarcación de Silang y después de atravesar por difícil paso el río Muntingilog, hizo un reconocimiento sobre el mismo, sufriendo el fuego del enemigo, que posesionado de la orilla opuesta, donde tenía acumuladas sus defensas, impedía el tender puentes y utilizar el existente, por lo que con dos compañías bajó río a bajo a buscar paso, mereciendo por su comportamiento ser citado en el parte como notoriamente distinguido, haciendo mención especial el General de la brigada y ordenando se le formara juicio de votación. Como consecuencia del mismo, fué recompensado con la cruz de 1.ª clase de María Cristina.

El 17 se le ordenó el reconocimiento de las trincheras enemigas para establecer el emplazamiento de una batería, haciéndolo bajo el fuego enemigo y recibiendo una contusión de bala, a pesar de lo cual, continuó el reconocimiento al flanco derecho, siendo citado como distinguido en el parte y otorgándole por estos hechos una mención honorífica. El 19 asistió a la toma del barrio de Iba y pueblo de Silang y también fué citado en el parte como distinguido, concediéndosele la cruz roja de 1.ª clase del Mérito Militar.

Asistió el 21, al ataque que los insurrectos hicieron a Silang; el 25, a la toma de Pérez-Dasmariñas; el 7 de marzo, a la de Salitram y trincheras de Anabo; el 10, a la de las defensas de la presa de los molinos, y de regreso a Manila el 15, fué nombrado Ayudante de campo del general de división D. Pedro Cornell, con el que regresó a la Península, desembarcando en Barcelona el 14 de Mayo, quedando de reemplazo en la 1.ª Región. En junio fué nombrado Ayudante de campo del Capitán General de la 1.ª Región y en junio de 1898 de órdenes del mismo, con motivo de haber cesado en el cargo que desempeñaba, continuando hasta fin de febrero del año siguiente. Desde esta fecha quedó de excedente en la 1.ª Región y en abril fué nombrado Ayudante del Excmo. Sr. Director general de la Guardia civil, cargo en el que siguió, y de órdenes, cuando quedó de Cuartel, hasta el fallecimiento del citado general Dabán en fin de marzo de 1902.

En mayo de dicho año se le destinó en comisión a la Junta facultativa de Ingenieros, y en noviembre cesó por haber sido nombrado ayudante del General Subsecretario del Ministerio de la Guerra, que en enero de 1903 pasó a Consejero del Supremo de Guerra y Marina, cesando en el destino por fallecimiento de aquel General, ocurrido en fin de enero de 1904, y quedando en situación de excedente. Destinado en comisión, en 30 de enero, a la liquidadora de las Capitanías generales, y Subinspecciones de Ultramar, desempeñó este destino hasta fin de febrero, en que se le destinó al 2.º Regimiento de Zapadores Minadores, que en fin de año se convirtió en el 2.º Mixto, en virtud de la reorganización del Cuerpo.

Asistió en 1905 al curso de instrucción de tiro que se verificó en la primera quincena de octubre. En aquel año tuvieron lugar maniobras y revista militar en honor del Presidente de la República francesa, y en recompensa de los servicios prestados con este motivo, le fué otorgada la cruz de 1.ª clase del Mérito Militar con distintivo blanco. En fin de junio de 1906 fué nombrado ayudante del Regimiento, encargándose de las conferencias de sargentos, siendo felicitado en 1907 por el Capitán General de la 1.ª Región, en la revista de inspección, por su recomendable espíritu, y aprobó la concepción que en dicha fecha tenía. En el año 1908 fué nombrado para asistir a las Escuelas prácticas que realizara el 2.º Regimiento montado de Artillería en el mes de agosto, en Getafe, Pinto y Campamento de Carabanchel, participando el Coronel del mismo haber quedado complacido por el comportamiento y aplicación demostrados por este oficial en las referidas Escuelas.

En mayo de 1909 fué promovido a Comandante de Ingenieros, y destinado al Centro Electrotécnico y de Comunicaciones, se hizo cargo de la Mayoría de las tropas afectas al mismo y nombrado Jefe de instrucción. Como tal, en junio de 1910 salió para varios puntos de las provincias de Madrid, Segovia, Valladolid y Toledo, con objeto de inspeccionar las prácticas de los alumnos de radiotelegrafía. En noviembre del mismo año salió para Ceuta con objeto de determinar varios extremos relativos al emplazamiento de una estación radiotelegráfica. El año 1911 estuvo en Barcelona, Valencia y Baleares, para hacer las experiencias necesarias con el material de telegrafía sin hilos, adquirido por el Centro, y estudiar las condiciones de

establecimiento de las comunicaciones radiotelegráficas; en marzo del mismo año fué nombrado representante del ramo de Guerra, en el concurso de vehículos industriales, celebrado por la Cámara Oficial del Real Automóvil Club de España. En septiembre pasó a Melilla para estudiar la modificación de la estación radiotelegráfica de la plaza. En abril de 1912 salió para Berlín para estudiar las modificaciones del material de radiotelegrafía militar. En el mismo año, con motivo de la huelga de ferroviarios, pasó a Barcelona a fines de septiembre, al mando de dos unidades organizadas por el Centro, para prestar servicio en las líneas férreas de la red catalana, por lo que fueron felicitados por el Capitán General de la 1.ª Región y Comandante General de Ingenieros, por su espíritu militar y aptitudes profesionales, y mereciendo como recompensa la cruz de 2.ª clase del Mérito Militar con distintivo blanco, y más tarde ser nombrado Comendador de Isabel la Católica. En el año 1913 se le concedió la cruz con pasador de Industria militar por haber prestado sus servicios durante cuatro años en el Centro.

Por los servicios prestados en la enseñanza de la radiotelegrafía a los marineros de la Armada en el mismo, le concedió el Ministerio de Marina, en febrero de 1914, la cruz de 2.ª clase del Mérito Naval con distintivo blanco, y en dicho año obtuvo la placa de la Real y Militar Orden de San Hermenegildo. En 1915 se le dieron las gracias de Real orden por el celo, laboriosidad e inteligencia demostrados en la instalación del plan de la red radiotelegráfica militar de España.

Ascendido a Teniente Coronel en 1917, fué destinado al Ministerio de la Guerra, donde estuvo hasta junio de 1918, que se le nombró Jefe del Detall del citado Centro, cargo que desempeñaba a su fallecimiento, +

SECCIÓN DE AERONÁUTICA

Telégrafo automático para aeroplanos.

Utilizado también por la aviación inglesa, es un instrumento que ha sido creado especialmente para permitir a los pilotos y observadores transmitir un mensaje con el mínimo de tiempo y de molestias, aun sin que el operador tenga nociones de telegrafía.

Es de dos tipos diferentes: uno para la aviación civil, y otro especialmente construido para la aviación militar en sus aplicaciones de reconocimientos y corrección de tiro.

Consiste en una caja que contiene un complicado mecanismo, mediante el cual, colocando el operador una clavija en una posición determinada (correspondiente a la señal o mensaje que se desea transmitir) y apretando un botón, el aparato acciona automáticamente sobre el manipulador de la estación radiotelegráfica de a bordo, y envía el mensaje que se desea.

Las señales de llamada y fin de transmisión también se hacen automáticamente.

Permite este aparato 60 señales diferentes, y cada una de ellas comprende la llamada y un mensaje, y con cada una pueden hacerse tres combinaciones distintas, por lo que el número total se eleva a 180.

Unas señales corresponden al texto del mensaje y otras a la indicación geográfica del punto a que se haga referencia, designada por los números y letras de la cuadrícula en que esté representado en un plano que va unido al aparato.

En el tipo militar y para facilitar la transmisión de la señal correspondiente al punto del plano que se quiera indicar, hay un brazo con un índice que se coloca sobre el punto del plano, sin necesidad de mirar la cuadrícula a que pertenece, y apretando el botón, el aparato transmite la indicación de la cuadrícula de este punto.

Además de todas estas señales hay la de peligro S. O. S. y, un mecanismo de relojería permite variar la rapidez de transmisión según la práctica del radiotelegrafista que haya de recibir el mensaje en tierra.

Se comprende que este aparato ha de ser de útil aplicación en campaña donde la rapidez de transmisión es muy esencial, y frecuentemente habrá de emplear para la corrección de tiro observadores poco entrenados en telegrafía. ††

El Concurso de «Gran separación de velocidades» para aeroplanos.

Para tomar parte en este Concurso organizado por el diario deportivo francés *L'Auto*, se han inscrito tres aeroplanos: dos Farman tipo sport, con motor Gnome de 60 H-P., pilotados por los aviadores Bossoutrot y Pillon, y un Spad-Herbemont S20, de serie, con motor Hispano de 300 H-P.

Según el reglamento de este concurso, las pruebas se verificarían en el aerodromo militar de Villacoublay (París) sobre una línea recta de 3 kilómetros, efectuándose los vuelos en ida y vuelta sobre esta línea a una altura de 500 metros sobre el suelo. Uno de estos vuelos se haría a la mayor velocidad que permitiera el aeroplano, y otro a la mínima, no tolerándose desviaciones de más de 50 metros ni en la altura ni en la dirección del aeroplano.

Para determinar la separación de velocidades se seguiría el procedimiento siguiente: se contarían los segundos que tarda el aeroplano en recorrer la base de 3 kilómetros, tanto a la ida como a la vuelta en cada vuelo, y se hallaría la media de estos dos tiempos para la mayor velocidad, que se llamaría t , y la correspondiente a la velocidad mínima que se llamaría T . La relación $\frac{T}{t}$ para cada aparato establecería el orden para la adjudicación del premio, importante 10.000 francos.

La distancia recorrida rodando, al aterrizar, también había de ser tenida en cuenta para la calificación, por lo cual los aterrizajes se efectuaban en un terreno de 200 metros de lado, cubierto de arena fina para que las huellas de las ruedas quedaran bien marcadas.

Durante cada prueba, el viento no debería ser de más de 10 metros por segundo a 10 metros de altura sobre el suelo, y cada concurrente estaba autorizado a repetir 3 veces las pruebas, que debían verificarse en los martes y jueves de cada semana desde el 1.º de abril hasta el 15 de julio de este año.

La buena orientación que marca este concurso para el progreso de la aviación práctica, nos obliga a estudiar detenidamente su organización y resultados obtenidos, pues es de esperar que el ejemplo de *L'Auto* no tardará en ser imitado, y en las nuevas pruebas que se hagan convendría corregir algunas deficiencias que, en nuestra opinión, se notan en la organización de este concurso y que vamos a señalar a continuación.

En primer lugar, y aunque esto no sea criticable, el premio de 10.000 francos,

generosamente ofrecido por *L' Auto*, parece algo escaso para animar a los constructores de aeroplanos a crear y construir nuevos tipos especialmente destinados a volar con gran separación de velocidades, por lo que en este sentido no se ha progresado nada, y únicamente se ha conseguido determinar con algún grado de exactitud de qué separación de velocidades son capaces los aeroplanos de serie presentados al concurso por las casas constructoras.

Además, el que decida el camino recorrido al aterrizar, la adjudicación del premio, sin tener en cuenta el viento reinante al hacer la prueba, que influye poderosamente en el camino rodado por el aeroplano, favorece a los aparatos cuyas pruebas se efectuaran en los días de mayor viento, aun siendo este menor de 10 metros por segundo, o sea 36 kilómetros por hora.

Y por último, lo interesante en este concurso, dado su nombre y su finalidad, es determinar la relación entre la velocidad máxima y la mínima con que puede volar cada aeroplano, independientemente del viento, cuya relación no puede medirse por el cociente $\frac{T}{t}$, de los dos tiempos medios empleados en los trayectos de ida y de vuelta efectuados a velocidad mínima y máxima.

Efectivamente, si llamamos V a la velocidad máxima del aeroplano, v a la mínima y w a la del viento, el tiempo que empleará en recorrer los 3 kilómetros del trayecto de ida (suponiendo que en este tenga el viento de cara) con la velocidad máxima, será $\frac{3}{V-w}$, y en el de vuelta, $\frac{3}{V+w}$. La media de estos dos tiempos, que es lo que llaman t , será:

$$t = \frac{1}{2} \left(\frac{3}{V+w} + \frac{3}{V-w} \right) = \frac{3V}{V^2 - w^2}.$$

La media de los dos tiempos con velocidad mínima, o sea T , será análogamente

$$T = \frac{3v}{v^2 - w^2},$$

y la relación por la que se adjudicará el premio, será

$$\frac{T}{t} = \frac{v}{V} \frac{V^2 - w^2}{v^2 - w^2} = \frac{V}{v} \frac{1 - \left(\frac{w}{V}\right)^2}{1 - \left(\frac{w}{v}\right)^2}$$

Esta relación crece cuando aumente w , luego los aparatos que hagan sus pruebas en los días de mayor viento resultaran favorecidos con relación a los demás, que es lo ocurrido en este concurso en que se vé que el orden de los concursantes establecido por el valor $\frac{T}{t}$ no es el mismo que el que resultaría ordenándoles por $\frac{V}{v}$ como sería justo y lógico.

El mal estado del tiempo sólo permitió que se efectuaran pruebas los días 29 de junio y 1, 13 y 15 de julio, y el resultado de ellos está contenido en el cuadro siguiente, deducido de los datos de tiempos empleados en los trayectos de ida y de vuelta correspondientes a cada una de las dos velocidades máxima y mínima.

**Cuadro de los resultados obtenidos en el concurso de «Gran separación de velocidades», para aeroplanos,
organizado por el diario francés «L'Auto», en Villacoublay (Paris).**

DIA	PILOTOS	MINIMA VELOCIDAD						MAXIMA VELOCIDAD						$\frac{T}{t}$	$\frac{V}{v}$	ATERRIZAJE...
		IDA		VUELTA		MED'IA		IDA		VUELTA		MED'IA				
		Tiempo.	Velo- cidad.	Tiempo.	Velo- cidad.	T.	v.	Tiempo.	Velo- cidad.	Tiempo.	Velo- cidad.	t.	V.			
1.º	Bossoutrot.....	558,2	5,37	88,2	34,00	323,2	19,68	96,8	30,96	62,6	47,84	79,7	39,40	4,055	2,00	19,75
	Pillon.....	563,8	5,33	151,6	19,80	357,7	12,56	103,0	29,15	67,6	44,44	85,3	31,80	4,731	2,53	18,75
2.º	Bossoutrot.....	754,2	3,98	168,4	17,82	461,3	10,90	88,0	34,13	66,4	45,25	77,2	39,69	5,9753	3,64	30,35
	Casale.....	224,8	13,34	120,2	25,00	172,5	19,17	53,0	56,50	44,8	67,11	48,9	61,81	3,5376	3,22	126,15
3.º	Pillon.....	522,4	5,74	138,8	21,60	330,6	13,67	79,2	37,88	64,6	46,51	71,9	42,40	4,5980	3,10	16,60
4.º	Bossoutrot.....	310,0	9,68	205,6	14,60	257,8	12,14	91,6	32,79	71,8	41,84	81,7	37,32	3,1554	3,07	22,30
	Pillon.....	407,2	7,37	188,8	15,90	298,0	11,63	87,4	34,36	71,0	42,19	79,2	33,28	3,7626	3,29	22,50

La longitud recorrida era de 3.000 metros, los tiempos están en segundos, las velocidades en metros por segundo y el espacio recorrido en el aterrizaje en metros.

El mayor tiempo absoluto empleado en un trayecto es de 754,2 segundos, efectuado por Bossoutrot el segundo día de pruebas, que corresponde a una velocidad de 3,98 metros por segundo, o sea 14,32 kilómetros por hora; el menor tiempo es de 44,8 segundos, por Casale en el mismo día de pruebas, que corresponde a una velocidad absoluta de 67,11 metros por segundo, o sea 241,6 kilómetros por hora.

La mayor velocidad propia (o sea media entre las de los trayectos de ida y vuelta) ha sido de 61,81 metros por segundo (222,52 kilómetros por hora) por Casale, y la menor fué de 10,90 metros por segundo (39,24 kilómetros por hora).

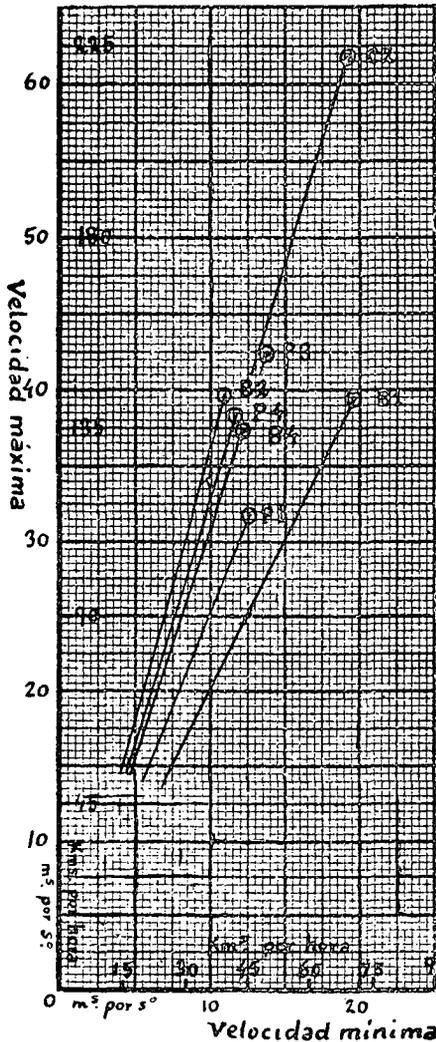
La mayor relación entre los tiempos medios $\left(\frac{T}{t}\right)$, que ha determinado la adjudicación del premio, ha sido de 5,9753 por Bossoutrot en el segundo día, y la menor distancia recorrida rodando en el aterrizaje ha sido de 16,60 metros, por Pillon, en el tercer día.

La mayor relación entre la velocidad máxima y la mínima a $\frac{V}{v}$ (que, como hemos dicho, es el dato más interesante en este concurso, aunque no ha sido tenido en cuenta) ha sido de 3,64, y casualmente ha correspondido al mayor valor de $\frac{T}{t}$ por lo que el premio ha sido justamente concedido a Bossoutrot.

Designando cada una de las pruebas efectuadas por la inicial del nombre del piloto y el número del día en que tuvo lugar, clasificados con relación al valor $\frac{T}{t}$ resultan en el siguiente orden: B2, P1, P3, B1, P4, C2, B4, y según la relación $\frac{V}{v}$, en este otro muy diferente: B2, P4, C2, P3, B4, P1 y B1.

Por la distancia recorrida al aterrizar, resulta en este orden: P3, P1, B1, B4, P4, B2 y C2.

Es digno de tenerse en cuenta que en la única prueba efectuada por el Spad de Casale, aunque la relación entre las velocidades no pasó de 3,22, la diferencia entre ellas alcanzó el mayor valor, pues como velocidad máxima hizo 222,52 kilómetros por hora, y como velocidad mínima, 69 kilómetros por hora, o sea 153 kilómetros por hora menos, mientras en la prueba de Bossoutrot del segundo día, que decidió el premio, aunque la velocidad mínima fué mucho menor (39,24 kilómetros por



hora) la diferencia entre esta y la máxima fue solamente de 104 kilómetros por hora.

En el gráfico de la página anterior se han marcado los puntos correspondientes a cada una de estas pruebas, tomando como abscisas las velocidades mínimas, y como ordenadas, las máximas; la tangente del ángulo formado por el vector trazado desde el origen a cada uno de los puntos, con el eje de las abscisas, representa el valor de $\frac{V}{v}$ correspondiente.

Es de desear que tan interesante concurso, que ha demostrado que sin gran esfuerzo pueden conseguirse aparatos con una amplitud de velocidades superior a tres veces la mínima, se repita con mayores alicientes para los constructores y dé lugar a la creación de nuevos tipos más aptos por su seguridad a la aviación práctica, y que al mismo tiempo preparen el camino para la aviación con ascenso y descenso en la vertical, que es el ideal a que actualmente se dirigen los esfuerzos de gran número de ingenieros aeronautas.

El concurso Michelin, ya anunciado, con premio de 500.000 francos con el mismo fin que el de *L'Auto* y sin las deficiencias de organización de éste, seguramente ha de reportar mayor provecho al desarrollo de la aviación creando tipos de aterrizaje seguro y de suficientemente grande velocidad en el aire. †

REVISTA MILITAR

Aparatos franceses productores de humos.

En el número de esta Revista de octubre de 1918 se dió noticia de los aparatos alemanes generadores de humos, producidos por la acción del anhídrido y la clorhidrina sulfúrica sobre la cal viva. En Francia también se han usado aparatos análogos, de los que el más generalizado ha sido el *fumígeno Berger*, que, recientemente modificado, produce instantáneamente una enorme masa de humo, según se ha visto en las últimas experiencias de la Escuela de Montpellier.

El procedimiento se funda en la producción de cloruros metálicos, por la acción de un elemento clorado (tetracloroetano, o tetracloruro de carbón) sobre metales en estado naciente, por la reducción de óxidos metálicos (óxidos de hierro, cinc, cobre, bióxido de estaño). El elemento reductor es el siciluro de calcio, o el aluminio en polvo. El humo que se forma está compuesto de carbón y partículas metálicas.

Parece que en Francia se preocupan y hacen ensayos de la aplicación de estos aparatos a la protección de las cosechas contra las heladas. Asimismo lo hacen con los fumígenos que producen humos negros, efecto de la combustión de aceites pesados, como coaltar, alquitrán, creosota, mezclados con combustibles corrientes. †

Elementos aéreos de la defensa de costas.

En Francia se estudia con especial interés por el Almirantazgo la influencia que los elementos aéreos han de tener en la defensa de costas. Descartado casi por completo el empleo de los pequeños dirigibles, que en número de cerca de 50 tenía en

servicio al final de la guerra, cuyos resultados han sido más bien negativos, y sus defectos e inconvenientes se han podido notar, parecen decidirse por el hidroavión como elemento ofensivo, sin perjuicio de tener algún rápido super-zeppelin de gran poder de transporte. Como elementos defensivos se ha demostrado que son necesarios e insustituibles los globos cautivos para la exploración y corrección del tiro, y las barreras de globos cometas para la protección de áreas limitadas. +

Organización del servicio de caminos en los ejércitos aliados.

La enorme importancia que las vías de comunicación han tenido en la última guerra, por las que el tráfico se ha acumulado en proporciones tales, que han producido un prematuro desgaste de sus elementos, hizo que en los ejércitos aliados francés, inglés e italiano se organizaran dependencias encargadas de este importantísimo servicio, cuyos detalles relata el *Bulletin de l'Association internationale permanente des Congrès de la route*, del que tomamos las siguientes noticias:

«En Francia, el Jefe del servicio era un Coronel, Director de caminos en el Ministerio de Trabajos públicos; dependía del Ministro para la zona del interior y del General en Jefe para la zona de operaciones. En cada ejército, un oficial superior. Ingeniero Jefe de caminos, dirigía el servicio. El reclutamiento del personal se hacía entre los movilizados de los servicios de caminos. En 1917 había 78.000 obreros: 1.700 camiones de carretera, 2.500 volquetes, 425 rodillos compresores, 1.000 cubas de riego, habiéndose transportado más de 27.000.000 de toneladas de materiales. Había construido en aquella fecha 900 kilómetros de carretera y transformado más de 9.000 kilómetros en anchura de doble vía.

Las dimensiones admitidas eran de 8 metros de anchura entre andenes para dos carriles de camiones automóviles y uno de carruajes ordinarios; de 6 metros para dos carriles de camiones, y 5 metros si no había que asegurar el cruce de larga fila de carruajes. Los andenes estaban protegidos por guardacantones de piedra o madera, por rodillos o bordes de piedra, para impedir su rápida destrucción por los carruajes.

Los trabajos de entretenimiento y conservación, y el mismo ensanche del camino, debía hacerse a pesar del fuego enemigo, sin interrumpir la circulación intensa.

Se repararon y construyeron una porción de pasaderas y puentes, algunos capaces para soportar los pesos de la artillería de gran calibre y de los convoyes.

En la zona del ejército inglés, al principio la Administración francesa de Ponts et Chaussées, continuó con el entretenimiento y conservación de los caminos, hasta que se organizó este servicio, bajo la dirección del Brigadier General Sir H. P. Magbury, el que funcionó hasta el fin de la guerra. En cada uno de los cinco ejércitos ingleses había en el Cuartel general un Director encargado de este servicio, que tenía a sus órdenes Ingenieros competentes que disponían de personal de camineros y canteros de profesión.

El número de hombres empleados en los caminos y canteras varió de 30 a 45.000, según la situación militar. Al firmarse el armisticio, disponían de 267 rodillos, 114 barrederas, 60 hornos de alquitrán, 171 cubas de riego, 457 volquetes, 83 carros para transporte de maderas y 1.035 camiones-automóviles. Un taller central se encargaba de las reparaciones de importancia, y en cada ejército había otro pequeño taller y un depósito, para la reparación de los útiles y material. La cantidad de materiales necesaria para la zona inglesa se calculaba en 10.000 toneladas diarias, proporcionados en su mayor parte por los franceses. Además se constituyó un depósito

considerable de maderas aserradas, destinadas al rápido restablecimiento de algunas vías, y la construcción acelerada de caminos estratégicos temporales, para lo cual fueron de gran aplicación 500.000 traviesas remitidas por Inglaterra en 1917.

En Italia, el Director general de caminos se puso al frente de los Ingenieros civiles, para entretener una red de caminos de 10.000 kilómetros, comprendiendo la limpieza de nieve en 2.000 kilómetros de los de alta montaña.

Fueron realizadas mejoras consistentes en aumento de anchura, aumento del radio de las curvas, rectificación de trazados, corrección de desniveles, construcción de paradas, muros de sostenimiento y andenes en unos 2.200 kilómetros. La construcción en montaña de 600 kilómetros de nuevas vías. Rectificación y consolidación de 380 puentes, con una longitud total de 3.800 metros. Y la construcción de 130 puentes nuevos con una longitud total de 4.000 metros.

La mano de obra ha variado de 2 a 10 obreros por kilómetro a lo largo de las carreteras frecuentadas, teniendo que recurrir, en la mayoría de los casos, a las obreras, por falta de hombres, con excelente resultado para labores poco penosas. El personal alcanzó la cifra de 360 Oficiales o asimilados, 600 inspectores y 800 camineros al frente de 40 a 50.000 obreros.

+

CRÓNICA CIENTÍFICA



La ampliación del puerto de Tokio.

Recientemente se han publicado pormenores del gigantesco proyecto de ampliación del puerto de Tokio, que, si es llevado a efecto, le convertirán en el primer puerto artificial del mundo o, por lo menos, del Pacífico. El fin que se proponen los autores del proyecto es conseguir que la capital sea independiente del puerto de Yokohama, suprimiendo el trasbordo en este punto; para ello se pretende que los barcos de mayor desplazamiento puedan atracar en Tokio.

El presupuesto de las obras es de 350 millones de yens, o sean 875 millones de pesetas al cambio normal; el puerto tendrá una superficie de 3.300 hectáreas y una profundidad de agua de 13 metros, aproximadamente.

Las obras han comenzado ya por la desviación del río Sumida, a fin de que sus arrastres no cieguen el puerto.

El plan consiste en encerrar una faja de mar de 10 millas, a lo largo de la costa, dentro de rompeolas de hormigón construídos sobre cimiento de roca; uno de los rompeolas tendrá de longitud 13 kilómetros. Dentro del puerto, que tendrá acceso por cinco entradas, será preciso hacer grandes dragados, pero el material extraído se empleará útilmente en rellenar las desigualdades de la costa habilitando terrenos para edificación de almacenes y factorías. Se calcula que las obras durarán veinte años, y para que cuanto antes presten utilidad, se propone dividir las en dos partes y comenzar desde luego la más importante, construyendo además un rompeolas provisional, interior al definitivo, a fin de que los barcos puedan encontrar abrigo durante la ejecución de la segunda parte de la obra.

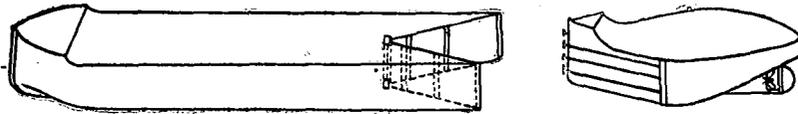
△

«Impulsores», en vez de remolcadores.

Le Génie Civil ha publicado en uno de sus números recientes una descripción del procedimiento ideado por M. Constan, Director de la Escuela Hidrográfica de Saint Brienc, para sustituir los remolcadores usuales, que actúan por tracción, por otros de forma especial que obrarían por presión, es decir, empujando; de aquí su nombre de «pousseurs», que, por no ocurrirnos palabra mejor, hemos traducido por «impulsores».

La idea del inventor es de una extremada sencillez. Consiste en imaginar un barco que puede descomponerse en otros dos de longitud desigual, a saber: un barco-proa, que es el de carga propiamente dicho, no dotado de autopropulsión y un barco-popa, que contiene la máquina propulsora. La parte posterior del barco-proa tendrá la forma de V, como puede verse en el esquema adjunto, y la anterior del barco-popa será una cuña que ajuste exactamente en la V.

La unión de los dos barcos se efectúa con auxilio de los elementos siguientes:



1.º Una canal rectangular vertical situada en el vértice de la V, que en su fondo lleva una ranura bastante estrecha. 2.º Una serie de pernos con cabeza en forma de T, giratorios, fijados en la arista de la cuña; estos pernos, cuando las T son verticales, entran en la ranura antes mencionada, pero haciéndolos girar 90º y atornillándolos a fondo llevan al contacto las caras de la cuña con las dos ramas de la V, haciendo solidarios los dos barcos. 3.º Sujeción de los extremos de la V a las caras de la cuña para evitar que se abra. 4.º Dientes situados según líneas horizontales en las caras de la cuña que muerden sobre unos listones verticales de madera que llevan las caras interiores de la V, cuyo objeto es impedir los movimientos horizontales relativos de los dos barcos.

El fin que se ha propuesto el inventor es aprovechar el tiempo en que la máquina de un barco está ociosa durante la carga y descarga de un barco; el barco-popa puede separarse entonces del barco-proa y ajustarse a otro dispuesto para hacerse a la mar, que sea intercambiable con el primero. No están destinados estos barcos a efectuar travesías largas y, según parece, atenderán principalmente al tráfico entre las costas NO. de Francia y SE. de Inglaterra. △

La construcción naval en el Japón.

En lo que concierne a eficiencia técnica, dice una reputada revista inglesa, el Japón figura sin disputa en primera línea entre las naciones constructoras de barcos. Durante el período de intensa actividad en los astilleros, a consecuencia de las destrucciones efectuadas por los submarinos alemanes, no hay duda de que los Estados Unidos realizaron brillantes *records* de construcción rápida; un astillero establecido en Ecorse (Détroit) empleó sólo veintinueve días para terminar el vapor

Crawl Keys, de 2.300 toneladas, a partir del establecimiento de la quilla. Esta rapidez ha sido superada por un astillero de Kobe en la construcción del vapor *Raifuku*, de 5.800 toneladas. La quilla de este barco fué puesta el día 7 de octubre de 1918; fué botado el 30 del mismo mes y sus pruebas oficiales fueron realizadas con éxito satisfactorio el día 5 de noviembre. En este caso, por consiguiente, el período de construcción fué también de veintinueve días, pero el desplazamiento duplicaba el del barco norteamericano, circunstancia que hace mucho más notable el *record* japonés.

En la construcción de barcos de guerra también los astilleros japoneses figuran en primera línea en cuanto a la rapidez. El acorazado *Ise*, construído por la compañía Kawasaki, fué terminado en treinta y un meses. Doce *destroyers* de 700 toneladas, pedidos al Japón por el Gobierno francés a principios de 1917, estuvieron en servicio en agosto del mismo año; algunos de ellos fueron construídos con tal rapidez, que el promedio de tiempo correspondiente a los 12 *destroyers* fué sólo de cinco meses. En vista de estos hechos, no parece exagerada la aserción de uno de los principales astilleros japoneses, que se compromete a terminar un acorazado de las mayores dimensiones en veinte meses, un crucero ligero en once meses y un *destroyer* en cinco meses.

El desarrollo de la construcción naval en el Japón es un ejemplo elocuente de la facilidad de adaptación que poseen los habitantes de aquel imperio. Las escuadras que obtuvieron la victoria en el Yalu el año 1894 y en Tsushima en 1905 habian sido casi en totalidad construídas en astilleros extranjeros. El primer gran acorazado construído enteramente en el Japón fué puesto en grada el año 1905; pero desde esa fecha, más de 20 acorazados y cruceros de primer orden han sido construídos y totalmente equipados con los recursos nacionales; en los momentos actuales se encuentran próximos a terminación varios acorazados de dimensiones y potencia sin precedentes.

El cuadro brillante que acabamos de bosquejar tiene, sin embargo, sombras muy visibles para el espectador atento. Desde la terminación de la guerra la construcción naval ha sido dificultada considerablemente por la escasez de aceros. El Japón depende de los Estados Unidos e Inglaterra para el suministro de productos siderúrgicos, y en los dos últimos años la importación ha disminuído mucho por las dificultades de transporte y por las que opone el cambio. Si el imperio no consigue abastecerse por sí mismo de tan indispensables materiales, su situación en una guerra naval, que verosímilmente habrá de sostener con sus abastecedores de materias primas, podría ser muy crítica. △

BIBLIOGRAFÍA

Technique et pratique de la magneto a haute tension, details de ses applications a l'aviation et a l'automobile, par A. COURQUIN, G. DUBEDAT, ingénieurs.

Está dedicado este volumen a exponer los principios que dan origen a la corriente de la magneto de alta tensión, empleada para producir la chispa eléctrica en los motores de explosión; describe la organización y detalles de algunos modelos, que

son el Bosch, el Gibaud, el Lavalette y S. E. V. y los procedimientos para entrete-
ner y reparar estos aparatos. Es de clara exposición, con las figuras necesarias y
conviene, por su pequeño volumen, para tenerlo a mano. +

* * *

**Balística exterior, telemetría y tiro naval, completada con una colección
de tablas de funciones balísticas, por MANUEL VELA, Teniente Coronel de Ar-
tillería de la Armada y JAIME JANER, Teniente de Navio (A.)**

En el prólogo de la obra indican sus autores que han procurado agrupar y con-
densar todos los conocimientos que los Oficiales de Marina necesitan sobre Balísti-
ca exterior, Telemetría y Tiro naval, para que sirva de texto en la Escuela de Apli-
cación para Oficiales especialistas en artillería y tiro y para Guardias Marinas.

Dividido el primer tomo en cinco partes, la primera está dedicada a la teoría y
resolución de los problemas de balística exterior; la segunda, es el cálculo de pro-
babilidades, tiro de tiempos, tablas de tiro, penetraciones, tiro por grandes ángulos
tiro desde aviones, tiro de fusil y calibración; la tercera, se ocupa de telemetría y
sus errores, organización óptica y práctica con telémetros; la cuarta, es la práctica
del tiro, cálculo de datos, de la distancia eficaz y ejecución del tiro, y la quinta, de
la preparación y ejecución del tiro, en circunstancias distintas del combate entre
buques o escuadras.

El tomo II contiene las tablas correspondientes, que son la del peso del metro
cúbico de aire, $\Delta = M - N$; densidad del aire. $\rho = \frac{\Delta y}{\Delta_0}$; resistencia del aire,

$$R = \frac{p}{g} c \cdot F(v) \quad \ll \quad f(v) = \frac{F(v)}{v^2};$$

funciones balísticas de Siacci; función, $J_v = \frac{A - A_0}{D - D_0}$; proyectiles cilíndricos, re-
sistencia del aire, $f(v) = \frac{F(v)}{v^2}$; valores de $K = \frac{1}{2} \left(\frac{u F'}{F} - 1 \right)$; función,

$$D(v) = - \int_{1200}^v \frac{v \, dv}{F(v)} \quad \ll \quad c = i \cdot \frac{\alpha^2 \Delta}{p};$$

función, $\xi_2(\pi) = \int_0^\pi \frac{d\tau}{\cos^3 \tau}$; las tablas de Otto de resistencia cuadrática, y la re-
sistencia del aire, $R = \frac{p}{g} c F(v) = f(v) = \frac{F(v)}{v^2}$.

La obra está redactada descartando todo aquéllo que no es verdaderamente fun-
damental, como son las descripciones de material, utilizando las tablas del general
de Artillería Naval, Mr. Charbounier, y anuncian sus autores un segundo intento,
aplicando los procedimientos utilizados en la guerra europea, que todavía no son
del dominio público y que es de desear que así lo hagan, para completar la impor-
tante labor que han realizado. +