



AÑO LXXXII

MADRID.—OCTUBRE DE 1927.

NUM. X

ALGO SOBRE EL EMPLEO DE LA AEROSTACION EN CAMPAÑA

El empleo de la Aerostación en campaña no está lo suficientemente divulgado (1) ni aun entre el mismo Ejército, pues con excepción del escaso número de oficiales que han asistido a Escuelas prácticas o de Observadores, y algunos otros que por afición se hayan ocupado de esta materia, para el resto del Ejército (nos referimos al moderno empleo de la Aerostación) es posible sea aún casi desconocido. En nuestro Cuerpo el primer curso de información para Jefes y oficiales del mismo se verificó el año pasado.

Creemos, pues, de interés, siquiera sea brevemente, dar una ligera idea de las misiones que puede desempeñar un globo, así como del funcionamiento de su servicio en campaña, pero antes indicaremos las condiciones generales de su empleo y la evolución que la guerra europea trajo consigo en su desarrollo y empleo primitivo.

Estado de la Observación aerostera antes de la guerra europea

Aunque desde fines del siglo pasado en casi todos los Ejércitos había servicio de Aerostación, lo cierto es que no se había estudiado la obser-

(1) Alguna vez hemos oído, aun a personas competentes, preguntar para qué servían ya los globos después del invento de los aeroplanos.

vación aerostera. Los Mandos Militares esperaban sin duda sacar de ella provechosos resultados, pero no se había intentado el medio de obtenerlos. Se tenía el instrumento, pero no el procedimiento de trabajo; se carecía en absoluto de doctrina, y los reglamentos, que trataban minuciosamente de la descripción y manejo del material, nada decían respecto al modo de emplearlo.

Tan cierto es esto, que cuando al acabar la guerra aparecieron trabajos sobre Aerostación, se vió el abandono en que se había tenido la observación aerostera y la poca estima de sus servicios.

«Antes de la guerra (dice el aerostero francés *Crivelli*) los globos cautivos no se habían empleado como observatorio en forma semejante a la actual. Su papel estaba poco definido, la aplicación vino con la necesidad, y aun hoy día son escasas las personas que, sin haber estado en el frente, saben algo acerca de ellos.

»Era tan indefinida su misión, que no había observadores instruidos, careciéndose de orientación y de doctrina; no hubo instrucción de observadores; cualquiera podía subir para *echar un vistazo*, y, naturalmente, no sabía que hacer una vez allí arriba. Los generales, a cuyas órdenes estaban afectos los globos, no sabían qué hacer con ellos, pareciéndoles un estorbo que embarazaba los caminos. Tanto es así, que en las primeras semanas de la guerra se disolvieron las compañías de Aerostación, a excepción de una, mandando su fuerza a los cuerpos de Infantería.»

El hoy coronel Sacconey, aerostero francés de gran valía, fué el primero que empleó el globo en la guerra, aunque trabajando con él difícilmente, pues era esférico, de pésimas condiciones para la observación. Poco después, viendo el Ejército francés que lo empleaban los alemanes, pensaron que de algo les serviría, y crearon de nuevo algunas unidades dotándolas del globo llamado cometa, igual al que tenía nuestro Ejército desde 1901.

En el transcurso de la guerra, viendo los franceses los inconvenientes que todavía presentaba para la observación el globo llamado cometa o *Parseval*, por su mucha movilidad en el aire para vientos fuertes, idearon el tipo llamado *Caquot* (de su inventor), que fué el empleado en nuestro Ejército hasta el año pasado que se adoptó el tipo *dilatable*.

La importancia que se concede hoy al servicio lo demuestra, el hecho de que Francia, que sólo tenía tres compañías al empezar la guerra, al acabar disponía de setenta y cinco, y ahora mantiene veintiocho.

Condiciones generales de empleo de los globos.

Altura del globo.—La altura es condición indispensable para la buena

observación; un objetivo cualquiera puede situarse en el plano con tanta más exactitud cuanto mayor sea el ángulo que el rayo visual forme con el terreno. Así, pues, el globo debe elevarse siempre a la mayor altura posible, y únicamente lo hará a menos de 800 metros cuando así lo exijan las condiciones atmosféricas.

Un globo puede alcanzar la altura de 1.200 metros con dos observadores, 1.500 con uno solo y excepcionalmente 1.800 metros.

Distancia de la observación.—En un sector tranquilo la aproximación máxima del globo a las líneas enemigas debe ser unos 6 kilómetros. La distancia media será de 7, oscilando entre 6 y 8 kilómetros.

La visibilidad mejora acercando el globo a las líneas. Cuando se trate de hacer de aquél un observatorio de combate, se aproximará lo más posible. La distancia y altura deben ser tales, que el globo domine las trayectorias de las piezas de pequeño y mediano calibre, pues de no hacerlo así, se corre el grave riesgo de su destrucción y encontrarse por tanto el observador en la imposibilidad de realizar su misión.

La posición de las baterías enemigas detrás de sus líneas varía en relación con el calibre y la situación táctica del momento.

La situación relativa de las artillerías influye en la aproximación del globo a las líneas; por ejemplo, en el caso en que la preparación artillera de una ofensiva haya logrado dominar por completo a la del adversario, esta distancia puede reducirse.

Cuando un frente se estabiliza, hay equilibrio entre las artillerías, y la posición de las baterías enemigas permitirá casi siempre que el globo en ascensión a gran altura se acerque a 6 kilómetros de las líneas enemigas sin riesgo inminente de ser destruido por el tiro a tiempos; por eso, en un sector en calma, se admite esa distancia como máxima aproximación.

Cuando la línea presenta entrantes o salientes, se modifica el equilibrio de las artillerías, con ventaja consiguiente para el que envuelve, pues sus baterías se aproximan, mientras las del adversario se alejan; los globos siguen el movimiento.

Si la situación táctica deja de ser estable, se produce un desequilibrio en favor del que ha tomado la ofensiva; la artillería del adversario se verá obligada a retroceder a posiciones de retaguardia y su preocupación será oponerse al avance de la infantería. Los globos del atacante podrán, por lo tanto, aproximarse, mientras los del atacado se ven obligados a ocupar posiciones más alejadas.

Frente a un enemigo cuya artillería retrocede precipitadamente, parece a primera vista que no hay que fijar límite a la aproximación del globo a las líneas, pero debe tenerse en cuenta que su presencia a van-

guardia de las líneas de baterías pesadas propias puede constituir un obstáculo para el tiro y un peligro para el observador y el material (cable cortado, globo alcanzado).

No obstante, durante un avance rápido que provoque una disminución sensible en la densidad de los fuegos de las baterías ligeras, puede sin inconveniente avanzarse el globo hasta las posiciones de batería de la artillería ligera. El pie de ascensión estará entonces normalmente a 5 kilómetros de las líneas.

De todos modos y teniendo en cuenta que esta situación no puede prolongarse, el globo se llevará a su posición normal en cuanto la progresión se detenga y se estabilice el frente.

Ciertos accidentes del terreno pueden modificar las reglas de distancia a las líneas.

El ataque eficaz por piezas especiales, puede motivar una situación retrasada del globo de unos 8 kilómetros de las líneas o más.

Condiciones atmosféricas.—La bruma, los vientos violentos, la lluvia, las tempestades, nubes bajas, etc., impiden casi siempre que los globos presten servicio.

Respecto al *viento*, pueden admitirse los límites siguientes:

En servicio normal la tracción máxima en el suelo, estando el globo elevado a 1.000 metros, no debe pasar de 700 kilogramos. Esta tracción corresponde a una velocidad de viento de 24 metros por segundo, o sea 86 kilómetros por hora.

En casos excepcionales la tracción máxima en el suelo para una altura del globo de 1.000 metros puede ser de 850 kilogramos. La velocidad del viento que corresponde a esta tensión es de 27 metros por segundo, o sea 97 kilómetros por hora.

Debe tenerse presente que estos límites son en el caso de vientos de velocidad constante, lo que pocas veces ocurre en la práctica. En general, el viento es irregular y las ráfagas imprimen a la barquilla movimientos tales, que la observación se hace imposible antes de alcanzar aquellos límites. En general, la observación con gemelos no podrá hacerse para las velocidades del viento superiores a 18 metros por segundo, o sea unos 65 kilómetros por hora.

Debe, además, tenerse en cuenta que la tracción que el cable sufre a la salida del torno es inferior a la que experimenta en el enlace, siendo la diferencia entre ambas igual al peso del cable desarrollado.

Para que el cable trabaje con un coeficiente de seguridad prudencial, la tracción en el suelo no debe pasar, para el servicio normal, de 700 kilogramos cuando el globo esté elevado 1.000 metros sobre el terreno. Esta tracción en el suelo corresponde en el enlace a 860 kilogramos, pu-

diendo llegarse en casos excepcionales a una tracción de 850 kilogramos en el suelo, equivalente a 1.010 en el enlace.

La bruma.—La bruma ligera puede no ser obstáculo para la observación desde el globo siempre que aquélla forme una capa de poco espesor y esté próxima al suelo, pues en tal caso la vista del observador puede atravesarla si se eleva a suficiente altura.

La mala visibilidad en tierra no lleva, pues, consigo la imposibilidad de la observación desde el globo.

Si la bruma está elevada en la atmósfera, el globo deberá mantenerse a poca altura, y cuando la bruma esté esparcida en la atmósfera, la observación es imposible.

Las nubes.—Las nubes limitan frecuentemente la altura de observación. El globo debe siempre situarse debajo de las nubes.

La presencia en el cielo de cúmulos abundantes, separados, pocos movibles y a poca altura (unos 1.000 metros), favorece el ataque al globo por los aeroplamos enemigos. En este caso, a menos que sea preciso que el globo realice una misión urgente, no debe ponérsele en ascensión.

La lluvia.—La lluvia da al globo una sobrecarga de más de 100 kilogramos. Por tanto, esta sobrecarga puede ser obstáculo para que el globo pueda elevarse a la suficiente altura para realizar su misión.

Si la lluvia es persistente, la observación se hace imposible.

Las tempestades.—Las tempestades pueden ocasionar el incendio del globo por las descargas eléctricas de que van acompañadas. El incendio puede producirse por la inflamación del hidrógeno al escapar por la válvula o por la inflamación directa de la envuelta, motivada por una descarga entre una nube y el globo.

La electricidad atmosférica es advertida por el personal del torno, que nota las descargas al tocar el cable, y también por el observador, que percibe en la barquilla las descargas en los teléfonos.

En cuanto las descargas sean de importancia, el globo debe descenderse y dejar de prestar servicio.

El cable de ascensión está unido eléctricamente a la válvula del globo (y por lo tanto el gas) y por su extremo inferior se une a tierra (por medio de la masa del torno y un trozo de cable que se introduce por su extremo en la tierra).

El hielo.—El hielo producido por la congelación del agua que moja las cuerdas las hace quebradizas. De igual manera una tela mojada y helada después se hace también quebradiza. Por consecuencia, un globo mojado y helado después, queda provisionalmente inservible.

Las telas, aun mantenidas secas, pueden perder la impermeabilidad si se trabaja a temperaturas inferiores a 5° bajo cero.

Terreno.—Cualquiera que sea el punto de ascensión elegido, siempre existirán porciones de terreno que quedarán ocultas al observador, aunque el globo alcance la máxima altura.

Las unidades de Aerostación deben señalar sobre el plano las zonas desfiladas del sector de observación que se les asigne para las distintas alturas del globo.

Seguridad del globo.—1.º *Respecto a la artillería enemiga.*

Ya se ha indicado anteriormente la distancia a que debe situarse el globo de las líneas enemigas, y cómo la situación relativa de las artillerías en presencia, puede influir en la modificación de esa distancia para cada caso.

El ataque a los globos por la artillería, para ser eficaz requiere piezas especiales de largo alcance y grueso calibre. Las piezas ligeras no pueden alcanzar a un globo a 7 kilómetros y 800 metros de altura. Se necesitan piezas de calibres no inferiores a 10 centímetros.

El tiro puede ser de *percusión* sobre el torno, o por *tiempos* sobre el globo.

El tiro de percusión es poco eficaz, sobre todo si se han tomado las debidas precauciones para ocultar y proteger los vehículos y el personal.

El tiro por tiempos sobre el globo en el aire es mucho más eficaz. Un globo alcanzado, queda casi siempre reparable y el observador indemne, pero el servicio de observación se interrumpe.

Para atenuar riesgos, puede recurrirse a desplazar el globo continuamente, en sentido vertical y horizontal, pero el único medio eficaz es determinar la situación de la batería y contrabatirla.

2.º *Respecto a la Aviación enemiga.*—El globo necesita una protección eficaz contra los ataques de los aviones enemigos. Esta protección se consigue: *a)* por la artillería antiaérea; *b)* por las ametralladoras propias de la unidad; *c)* por patrullas de aeroplanos.

a) La batería antiaérea protegerá al globo, abriendo fuego de barrera entre el globo y el aeroplano.

b) El observador debe tener en la barquilla un fusil ametrallador.

En tierra, la protección del globo contra los aeroplanos está recomendada al pelotón de defensa, constituido por un sargento, tres cabos y veinte soldados, sirvientes de las ametralladoras y vigías.

Este personal asegura el servicio de las seis ametralladoras de la unidad. El número de piezas puede elevarse a doce si fuera preciso, colocándose entonces, en grupos de a dos piezas.

El servicio de cada pieza o de cada dos si aquéllas se agrupan, se hace por tres hombres: uno encargado de tirar, y los otros dos alternando en el servicio de vigía y cargador.

La misión de los vigías es anunciar la presencia de los aeroplanos enemigos para que las ametralladoras rompan el fuego contra aquel que se dirija hacia el globo.

Las ametralladoras se sitúan en una circunferencia de 200 metros de radio, cuyo centro está en el torno. Cada pieza debe batir un sector de 60 grados de amplitud. Los vigías se colocan en la prolongación de los radios de las ametralladoras a una distancia de 400 metros del torno.

Si el avión se dirige hacia el globo, el oficial de maniobra mandará cobrar, al torno, a una velocidad dependiente de la distancia a que se encuentre el aeroplano. No debe descenderse el globo a menos de 200 metros para que el paracaídas pueda abrirse en caso necesario.

En momento oportuno las ametralladoras rompen el fuego y se preparan los sirvientes de la pazteca.

Cuando el globo vaya a ser incendiado por el avión se previene por teléfono al observador. Se descenderá el globo lo mas rápidamente posible con torno y pazteca en dirección normal al viento.

Misiones encomendadas al globo.

Las misiones que puedan encomendarse al globo son las siguientes

- a) Misión de vigilancia en general.
- b) Observación del tiro.
- c) Misiones de enlace.

Misión de vigilancia.—Consiste en vigilar las organizaciones e instalaciones del adversario, sea cual fuera su naturaleza en toda la extensión visible del sector asignado, con objeto de descubrir las modificaciones o adiciones en su organización, fijando su atención no solo sobre la forma y aspecto de estas organizaciones sino estudiándolas desde el punto de vista de su finalidad y posible utilización para el combate. Esto supone, por parte del observador, un extenso conocimiento del empleo de las diferentes armas y del material del que dispone el adversario, de sus procedimientos de combate, y de los principios de utilización del terreno.

El trabajo del observador, será de gran utilidad y rendimiento si su vista está guiada por la inteligencia y el razonamiento.

Tratará de señalar las diferentes manifestaciones de la actividad enemiga: movimientos sobre vías férreas, carreteras y pistas, agrupaciones de tropas, construcción de nuevas fortificaciones, actividad de la artillería, establecimiento de nuevas comunicaciones, depósitos, vivacs, etc, y actividad de la Aerostación.

Estas observaciones permiten al Mando, *primero*, determinar objetivos y *segundo*, investigar las intenciones del enemigo.

El globo se presta perfectamente para realizar esta misión de vigilancia en las zonas que no estén desenfiladas de él; pues su fijeza relativa en el espacio, permite usar aparatos ópticos de gran aumento.

La fijeza del punto de vista permite al observador grabar en su mente el aspecto del terreno y de sus organizaciones, notando rápidamente los cambios operados. Por la misma razón, pueden situarse con rapidez los objetivos, aun los más fugaces.

La permanencia de la observación, que se consigue por una prolongada estancia en el aire, permite suministrar impresiones sobre la actividad del enemigo, comparándola con las manifestaciones apreciadas en horas precedentes.

Estas noticias son de gran interés para el Mando, pues constituyen indicios precisos sobre las intenciones del enemigo.

Además, la reciprocidad de la unión telefónica constituye una gran ventaja para el globo, permitiendo, por una parte, dar informaciones rápidas, precisas y detalladas, y por otra, la posibilidad de que quien las reciba pueda pedir aclaraciones.

Entre las misiones de *vigilancia general* que pueden encomendarse al globo, hay que señalar especialmente las ascensiones nocturnas.

Por muy rigurosas que sean las consignas dadas a las tropas, nunca podrán reunirse grandes masas sin un aumento en los fuegos de los vivacs, que, desde luego, no escapan al observador del globo.

Este se dará perfecta cuenta de las diferencias que presente el alumbrado de las *estaciones* y notará el aumento de circulación de trenes, cuyo movimiento se delata por los fuegos de los ceniceros y de las chimeneas de las locomotoras.

Durante el transcurso de la ascensión podrá el globo señalar su presencia valiéndose de señales luminosas y asegurar la recepción de los mensajes ópticos de las avanzadas transmitiéndolos desde el globo por teléfono a los destinatarios.

Respecto de la *actividad de la artillería enemiga*, debe hacerse notar que el observador del globo puede determinar *su posición, el número de piezas y hasta su calibre, y el objetivo sobre el cual tira.*

Respecto de la *aerostación enemiga*, deben señalarse el número de globos enemigos en ascensión, horas de subir y bajar; estos datos interesan al Mando, porque siempre hay relación entre el número de globos puestos en observación y la potencia de la artillería.

Misión de la observación del tiro.

Las misiones de tiro tienen por objeto la observación: a) Del tiro en

su período de corrección. *b)* Del tiro en el período de eficacia. *c)* Del tiro de comprobación (de los fuegos de precisión).

El capitán de la batería indica el objetivo sobre el que va a tirar y el punto elegido para hacer la corrección; el observador le indicará si ve bien el primero y en particular el punto indicado para corregir el tiro; caso de no ser así, puede proponer uno nuevo de mejor visibilidad y más cómodo empleo.

Recibirá los elementos propios que le permitan trazar los ejes de corrección sobre *su plano, su croquis o la fotografía vertical del objetivo.*

El capitán o el jefe de grupo de artillería indicará la clase de fuego y el número de piezas con que va a efectuarlo, si se va a hacer por salvas o por piezas aisladas; la clase de proyectil, género de espoleta y duración aproximada de la trayectoria.

Para evitar pérdida de tiempo es importante que el artillero prepare el tiro de modo que los primeros proyectiles caigan en la región del blanco, y para el observador importa preparar su observación reconociendo con los gemelos en las proximidades del objetivo todos los puntos de referencia que puedan facilitarle la situación de los impactos, examinando el relieve del terreno alrededor del objetivo para evitar errores.

El empleo de fotografías está indicado siempre que sea posible, puesto que reproduce todos los detalles visibles del terreno que no aparecen en ningún plano por grande que sea su escala. El tiro no puede observarse con precisión más que tirando *por percusión*. El tiro *por tiempos* sólo debe emplearse para facilitar la visibilidad, indicando la zona de caída después de una serie de impactos que no se hayan visto.

En caso de tirar *por salvas*, se procurará que los disparos se sucedan con intervalos mínimos de 5 segundos, con objeto de permitir la identificación de cada impacto.

Para limitar el tiempo que el observador dedica a mirar con los gemelos el objetivo, debe establecerse entre él y la batería un diálogo en estos términos:

Batería: dispuesto a tirar.

Observador: dispuesto a observar.

Batería: disparo (o salva) hechos.

El observador sitúa el impacto siguiendo las reglas de observación.

En principio, las apreciaciones en alcance no deben precisarse en magnitud sino para las primeras salvas, o cuando el error es anormal; en cuanto esté hecha la horquilla se limitará a dar el sentido de las separaciones en dirección.

No obstante, cuando por la naturaleza del objetivo o por el modo de

presentarse a su vista le sea fácil la magnitud de estas separaciones, lo advertirá al artillero por si conviniera a éste una mayor precisión.

El observador transmitirá sencillamente las indicaciones *derecha, izquierda, corto o largo*.

Cuando el proyectil cae claramente en el blanco, con demolición visible, destrucción de parapetos o espaldones, aplastamiento de abrigos, etcétera, el observador dirá: *en el blanco*.

Todo proyectil cuya explosión no se haya visto, aunque el observador haya estado en condiciones de observarla, se anunciará: *no visto*.

Y si por cualquier causa no se encontraba en condiciones de mirar, en el momento de llegar el proyectil, comunicará: *no observado*.

Correcciones simultáneas.—En condiciones normales un observador no puede atender más que a dos baterías; puede llegar a observar el tiro de tres si una de éstas es de tiro lento y grueso calibre.

Empleo de la telegrafía sin hilos.—Si los enlaces telefónicos están interrumpidos o no se han establecido aún, durante un movimiento de avance, se transmitirán las noticias por telegrafía o telefonía sin hilos.

Se aplican entonces las mismas reglas para la observación desde el globo que para la observación desde aeroplano.

Repartición de las misiones de tiro.—El adecuado empleo por parte de la artillería de los observatorios de que dispone y la lógica repartición entre éstos del trabajo, constituyen la condición esencial para el rendimiento de la observación.

La lógica repartición de misiones es esta:

1.º Destinar al globo las observaciones de tiro visibles para él, con excepción de los objetivos que lo sean desde los observatorios terrestres.

2.º Designar los objetivos que el globo pueda observar con poca exactitud, para los cuales la corrección debe hacerse con avión.

3.º No encomendar al avión más observaciones de tiro que las que no puedan realizarse desde tierra o desde el globo.

El Mando artillero debe tener señaladas sobre sus planos, las zonas desfiladas para el globo a las diversas alturas de observación.

Observación múltiple.—Cuando la observación es muy rasante, por ejemplo, cuando se observa el tiro de baterías de gran alcance, y por consiguiente a grandes distancias, puede convenir emplear la observación múltiple desde dos o tres globos. La separación entre éstos debe ser proporcionada al alejamiento del objetivo, para que la intersección de las alineaciones se verifique bajo un ángulo aceptable.

En el caso citado, es con frecuencia imposible fijar por un solo observador la posición exacta del impacto, mientras que se pueden precisar con gran exactitud las separaciones angulares respecto al objetivo o res-

pecto a una referencia más visible que este. La intersección de las dos será el punto del impacto.

Si para la corrección del tiro de una batería se emplean tres globos, deben tenerse en cuenta las reglas siguientes:

1.º Durante el período de corrección, la batería debe estar enlazada telefónicamente con los tres globos; esta comunicación debe ser simultánea y no sucesiva, para que la indicación de, *disparo hecho* llegue al mismo tiempo a los tres observadores.

2.º Entre el capitán de la batería y los tres observadores, existirá previo acuerdo sobre la elección del punto de corrección, que no es necesario que sea el mismo para los tres globos, pues puede suceder que el elegido sea perfectamente visible para dos y no para el tercero, el cual elegirá otra referencia.

Cuando el punto o puntos de corrección sean perfectamente conocidos por los observadores, indicarán éstos a la batería la situación de los respectivos pies de ascensión, señalados por sus coordenadas.

El capitán de la batería podrá entonces preparar su plancheta de tiro.

Los observadores determinarán la alineación directa del punto de impacto.

Según se haya convenido entre los observadores y el capitán de la batería, aquéllos le comunicarán la indicación de estas alineaciones, por medio de las coordenadas de dos de sus puntos (o de uno solo, puesto que se conoce el pie de ascensión) o bien trazarán ellos mismos sobre sus planos las alineaciones que obtengan para el impacto, en cuyo caso comunicarán al artillero la separación angular del impacto respecto a su línea de observación.

Con estos elementos, el capitán puede trazar en su plano las tres alineaciones y determinar el punto de caída del proyectil, que será el de intersección de aquellas.

Para vientos de intensidad media no hay que tener en cuenta la amplitud de los desplazamientos del globo, cuya influencia es despreciable para observaciones hechas a distancias superiores a 10 kilómetros.

Misiones de enlace.

Enlace con el Mando.—Estas misiones tienen por objeto permitir o facilitar al Mando: 1.º La maniobra, por el conocimiento de la situación del enemigo y de las fuerzas propias. 2.º Vigilar su ejecución, comprobando la utilización de todos los medios de que se dispone, la marcha del combate y la situación al fin del mismo.

Durante una acción, el observador experimentado, puede seguir los

movimientos de la infantería y según los casos, indicar la partida y progresión de los escalones sucesivos, fijando en un instante determinado, la situación de las fracciones ocultas en el terreno después de cada asalto.

Con tiempo despejado, terreno limpio y sin nubes de humos se puede llegar a percibir tropas inmóviles, abrigadas en embudos de explosión o en trincheras poco profundas, así como sus movimientos.

La observación directa de la infantería solo puede realizarla un observador que posea gran agudeza visual, muy entrenado y disponiendo de gemelos de gran claridad. Este último factor es mucho más importante que el aumento en los instrumentos ópticos de observación.

En la ofensiva, el observador se guiará de modo preciso por el conocimiento detallado de la disposición del ataque, de la hora, de los objetivos asignados, de los movimientos prescriptos a las reservas, etc.; sabrá en cada instante sobre qué punto ha de fijar preferentemente su atención. Su trabajo estará así facilitado y por ello sus observaciones podrán ser numerosas e interesantes.

Antes de la ascensión el observador se habrá percatado por un atento estudio de los planos y de las fotografías aéreas, de todos los detalles de los sectores, propio y enemigo. También estudiará minuciosamente las órdenes de la operación o los planes de defensa.

Para que la misión de observación auxiliando a la infantería se lleve a cabo con éxito, es indispensable, especialmente cuando se trata de una acción ofensiva, que los observadores completen el conocimiento que hayan podido adquirir de la situación por la observación aérea y por las órdenes de la operación, entendiéndose sobre el terreno con los jefes de infantería y estudiando con ellos la zona de observación sobre el plano, sobre las fotografías y desde los observatorios que ofrezca el terreno.

El observador, para estar a la altura de la misión que se le confía, necesita adquirir el golpe de vista táctico para distinguir lo importante de lo accesorio y discernir la clase de datos que necesita el Mando. Así, por ejemplo, si observa que sin haberle avisado, la artillería rompe el fuego sobre un objetivo móvil, transmitirá rápidamente a aquélla los datos precisos para la corrección de este fuego, sin esperar requerimiento alguno, evitando así que pase el momento oportuno.

Es, pues, necesario un largo entrenamiento y un profundo conocimiento de cada Arma, de sus medios, de sus necesidades y de la ayuda que precisa, que sólo puede lograrse por un íntimo contacto con las tropas.

A modo de indicación, el observador se ceñirá principalmente a las siguientes investigaciones:

En la ofensiva.—Seguir la marcha de las tropas de asalto y de las

reservas, observar el tiro de barrera de la artillería propia y corregir su ejecución.

Observar la llegada de refuerzos enemigos y hacer eficaz el fuego de artillería dirigido contra ellos; estimar, si le es posible, la importancia de los efectivos, indicar el camino que siguen y los puntos de concentración. Advertir las reacciones del enemigo y los puntos donde son más intensas. Buscar los indicios de los contraataques, localizándolos en cuanto se descubran.

Señalar la aparición de los carros de asalto, avisando a la artillería destinada especialmente a contrabatarlos.

Finalmente, indicar los progresos realizados.

En la defensiva.—Buscar con atención los indicios de ataques inminentes. Señalar el bombardeo de las posiciones propias. Alargamiento progresivo del fuego enemigo. Ataques con gases. Ataques con carros de asalto, posición que ocupan, situación de los en marcha y de los detenidos. Durante el ataque repartición en intensidad y localización de los fuegos más violentos de la artillería enemiga.

Es posible frecuentemente observar los *combates de granaderos*.

La explosión de las granadas aparece en forma de pequeña nube blanca, muy característica.

Si las columnas que atacan están protegidas por una cortina de granadas de mano, el observador podrá apreciar la barrera formada por sus explosiones. Sabiendo que el alcance medio de la granada de mano es de 30 metros y el de la de fusil de 150, podrá formarse idea de la posición de las tropas por la situación de la cortina de humos establecida delante de ellas.

En la lucha por conquistar un objetivo seguirá el observador los progresos efectuados por el avance de las explosiones.

Al comenzar un ataque, las explosiones aisladas de las granadas son una indicación de que la primera ola ha podido avanzar.

Por último, cuando la infantería es detenida en su progresión por un centro de resistencia, procede a su extinción por sus propios medios: granadas de fusil, morteros de trinchera, etc. Esta preparación se traduce en una concentración de explosiones en la misma región.

También se puede distinguir desde el globo el humo negro característico de los *lanzallamas*.

Por todo lo expuesto, se ve que puede seguirse el combate de la infantería sin que sea preciso distinguir a los combatientes.

Medios de enlace del globo.—El globo dispone de los siguientes medios de enlace: El teléfono y la telefonía sin hilos, para comunicar con el Mando artillero y los puestos de Mando de las unidades superiores. Pue-

de también emplear el proyector para comunicar en ciertos casos con los puestos de Mando avanzados o con las líneas, empleando señales fáciles, que se prevendrán en el plan de transmisión.

Los movimientos de la barquilla hacen difícil la comunicación de señales luminosas de pequeña amplitud, así que sólo pueden ofrecer garantías las transmisiones de extraordinaria sencillez.

Por la noche, las señales que haga el globo serán fácilmente visibles para todos los que estén enlazados con él.

Las *redes telefónicas de las unidades de Aerostación*, establecidas y servidas por telefonistas aerosteros, enlazan la central de cada unidad:

a) Con el puesto de Mando del jefe a cuya disposición esté el globo.
 b) Con la Central aerostera del sector.
 c) Con cierto número de centrales de la red de tiro, escogidas de manera que las comunicaciones de cada uno de los grupos que normalmente han de trabajar con la unidad se obtengan por intermedio de una sola central.

d) Con los puntos de ascensión, campamentos, etc.

e) Con la artillería antiaérea.

f) Con la central avanzada divisionaria.

g) Con la central de retaguardia divisionaria.

Jalonamientos.—Si las condiciones atmosféricas son favorables pueden percibirse desde el globo ciertas señales procedentes de los elementos avanzados, tales como las luces de bengala, señales fumígenas, etc.

Estas señales se utilizan por las fracciones más avanzadas de la infantería para jalonar la posición que ocupan. Los jalonamientos deben hacerse durante el avance a horas convenidas, previstas en el plan de ataque, o cuando hayan sido conseguidos ciertos objetivos previamente fijados, o cuando lo pida un aeroplano.

El observador del globo estará atento a las señales de jalonamiento para transmitirlo rápidamente al Mando. Puede también hacerse el jalonamiento por medio de lienzos de pequeñas dimensiones.

Para que el *enlace* sea satisfactorio, precisa por parte de la Aerostación y de las demás armas una explicación clara y precisa de los procedimientos de unión, un entrenamiento en común, llevado hasta hacer automático el mecanismo del enlace, conocimiento y confianza recíprocos.

Unión con los aeroplanos en vuelo.—Ya hemos dicho que la Unidad debe estar dotada de una *estación radiotelefónica* que garantice la comunicación con el Mando y con los grupos artilleros, si por cualquier causa fallaran las transmisiones telefónicas.

Esta estación permitirá que en ciertos casos el observador de globo

continúe un trabajo que el de aeroplano se vea obligado a abandonar, por ejemplo, la observación sobre un elemento fugitivo u otro objetivo señalado por el aeroplano, y que éste, por tener encomendada otra misión, se ve precisado a abandonar. Puede también el aeroplano sufrir una avería y en este caso quedará el globo, si le es posible, encargado de la misión que aquel desempeñaba.

Unión con los carros de asalto.—Conviene establecer comunicación entre el globo, los jefes de carros de asalto y los de infantería de quien aquéllos dependan. Puede hacerse por telefonía sin hilos.

Unión con los ejecutantes.—Siguiendo las instrucciones que reciba del capitán de la unidad, el observador de servicio de enlace se trasladará a los grupos y baterías con los que ha trabajado la víspera desde la barquilla, para dar a conocer los resultados obtenidos y tomar nota de las observaciones que se le hagan.

De igual modo, antes de ejecutar ciertas misiones, ya sean de artillería (observaciones importantes) o de infantería (caso de un ataque), el observador se pondrá de acuerdo con los ejecutantes respecto a las condiciones en que debe realizar su observación.

Unión con el Mando, el Estado Mayor y la artillería.—Es conveniente también que el observador, antes de elevarse, tenga un cambio de impresiones con el Estado Mayor y la artillería para que, al mismo tiempo que conoce el servicio que ha de desempeñar y el objeto que se persigue, él, por su parte, exponiendo la manera cómo ve el terreno, indique cuáles son de las observaciones proyectadas las que podrá efectuar con más seguridad y éxito. Estos cambios de impresiones se efectuarán reglamente y con mucho tacto, y para que sean fructíferos se elegirán observadores competentes, sirviéndose de explicaciones precisas y relatos sobre panoramas o fotografías, a fin de que al globo se le encomiende, no sólo lo que se sabe es posible, sino todo lo factible, poniendo a contribución la instrucción y voluntad del observador.

Funcionamiento del Servicio.

A cada *División orgánica* corresponde, en principio, una *Unidad de Aerostación*, esto es, los elementos de personal y material, necesarios para poner en servicio un globo, funcionando independientemente con sus propios medios.

En el Cuerpo de Ejército, si la artillería pesada es numerosa y los medios disponibles lo permiten, se afectará a esa Arma una unidad aerostera, cuyo globo tendrá por misión primordial la observación del tiro de esa artillería. Ha de evitarse, siempre que sea posible, poner un globo

divisionario al servicio de la artillería pesada de Cuerpo de Ejército, pues al comenzar el ataque no podría desempeñar las misiones de tiro contra objetivos lejanos más que con detrimento de las que el Mando encomiende, que son las más importantes.

Por esto es preferible dedicar globos especiales al servicio de la artillería pesada. En un sector cuya red telefónica sea completa y esté bien instalada, un solo globo puede servir en buenas condiciones a un número de baterías pesadas superior a veinte.

La composición de la unidad aerostera es la misma, ya se trate de las afectas a las divisiones orgánicas o a la artillería pesada del Cuerpo de Ejército. Una *Unidad divisionaria* necesita para su buen funcionamiento *cuatro observadores*: uno en la barquilla, otro en tierra, el tercero destacado en el Estado Mayor de la división y el cuarto para el servicio de enlace.

Los globos puestos al servicio de la artillería pesada, dependen técnicamente, al igual que los divisionarios, del jefe de Aerostación del Cuerpo de Ejército, pero en cuanto a su misión primordial de observación del tiro, están bajo la dependencia del jefe de la artillería a que están afectos. Lo concreto de la misión de observación que se les encomienda señala la conveniencia de destinar a ellos oficiales observadores artilleros.

Por la misma razón de la continuidad y especialidad de su misión, necesitan estos globos menos observadores que los divisionarios, bastando con dos que alternen en los servicios de barquilla y tierra, pues el oficial destacado a la inmediatez del jefe principal de artillería, que ha de ser también artillero, no necesita ser observador, como tampoco el que realice la misión de enlace entre el globo y las baterías.

Sector de observación.—El normal de un globo comprende:

- 1.º La zona normal de acción de la artillería de la división.
- 2.º Las de los sectores inmediatos desenfogados a sus respectivos globos.

Eventualmente, el globo observa los sectores de los inmediatos:

- 1.º Siempre que estos globos no estén en el aire.
- 2.º Cuando para una observación delicada sea necesario la cooperación de varios globos (observación múltiple).

Orden de urgencia de las misiones.—El globo divisionario en el aire realiza continuamente la *vigilancia de su sector*.

Ejecuta las *misiones de tiro* que le pida la artillería, para lo cual debe ésta darle la víspera el correspondiente programa. Con el fin de asegurar la más estrecha colaboración, se comunicará la hora de ascensión, condiciones de visibilidad y variación de ésta.

El globo debe pedir a la artillería el fuego sobre los objetivos de es-

pecial importancia que el observador descubra y exijan una rápida intervención de aquélla (baterías muy activas, objetivos fugaces, etc.)

Las *misiones de enlace y las encomendadas especialmente por el Mando* se señalan en cada caso a los globos divisionarios, ejecutándose desde el momento que se inicia el combate.

Los globos afectos a la artillería se elevarán cuando el Mando artillero les ordene la ejecución de las misiones de tiro a que están destinados.

Cuando no observen fuegos, el observador se empleará en la exploración artillera, completando y confirmando los datos recogidos por los globos divisionarios en vigilancia. Estos datos se transmitirán al Mando artillero y al jefe de Aerostación del Cuerpo de Ejército.

Distribución de los globos sobre el terreno.—Estará preparada, en líneas generales, por el jefe de Aerostación del Ejército para las posiciones correspondientes a la primera línea y a las sucesivas de resistencia que se hayan previsto en profundidad. Al prepararse una acción ofensiva se impondrá un aumento de densidad en los globos de observación.

Para evitar que este aumento señale al enemigo la extensión del frente de ataque, convendrá una mayor concentración de globos en las grandes unidades próximas a las que deben ejecutar el movimiento ofensivo. Los puntos de ascensión de estos globos de refuerzo estarán previstos en el plan de empleo de la Aeronáutica.

El *jefe de Aerostación del Ejército* dictará las prevenciones pertinentes para coordinar el trabajo de las unidades aerosteras. Bajo su inmediata dependencia se establecerá el *Parque de Aerostación del Ejército*, que constituirá la reserva de los *Parques de Cuerpo de Ejército*. El *Parque de Ejército* debe poseer instalación para *producir y comprimir el hidrógeno*.

Los *parques de Aerostación del Cuerpo de Ejército*, a las inmediatas órdenes del jefe de Aerostación de dicha unidad, se constituirán con los elementos del parque de ejército que se consideren necesarios, más todo el material móvil de las unidades que no sea de uso inmediato después de puesto el globo en servicio. Además de la reserva de material de que se dote al parque de Cuerpo de Ejército, atenderá éste muy especialmente al suministro de gas de las unidades, retirando al Parque de Ejército los cilindros vacíos y reuniendo una dotación de llenos, suficiente para una nueva inflación de los globos en el frente. En los campamentos de las unidades habrá permanentemente el gas preciso para una nueva inflación, más el de consumo normal para las recargas.

Instalación de la red telefónica.—El jefe de Aerostación del Cuerpo de Ejército establece el plan de comunicaciones telefónicas.

Central aerostera.—Se llama así al puesto de mando del jefe de Aerostación del Cuerpo de Ejército. Esta Central juega un doble papel:

1.º En ella se reúnen los datos transmitidos por los globos y desde ahí se pueden comunicar al Estado Mayor del Cuerpo de Ejército o al servicio de información de Aeronáutica.

2.º Desde la Central se comunica a las distintas unidades las noticias relativas a la marcha de las operaciones.

Comprende, pues, la Central aerostera, una central telefónica y una oficina de información inmediata a ella.

Orden de inflación y de ascensión.—La inflación de los globos no puede retrasarse hasta el último momento. El orden depende de consideraciones técnicas. El jefe de Aerostación regula las inflaciones teniendo en cuenta la existencia de cilindros y los medios disponibles para el abastecimiento. El orden de ascensión de los globos depende sólo de consideraciones tácticas y compete al Mando.

El ataque.—Interesa no dar a conocer al enemigo el propósito de combatir, por esto no debe esperarse para aumentar el número de globos en observación hasta el momento de iniciarse el ataque. Días antes y durante la preparación se elevarán todos los globos desde el amanecer; su presencia en el aire no será, así, anormal el día del ataque.

Progresión.—En cuanto el avance de la infantería lo permita, avanzarán las unidades aerosteras ajustándose al plan de empleo de la Aeronáutica del Cuerpo de Ejército. Si los avances son pequeños, no se cambiarán los campamentos de las unidades, que sólo deben avanzarse cuando puedan hacerlo 6 ó 7 kilómetros por lo menos.

Los globos afectos a la artillería pesada regularán sus avances por los de aquélla. Si el avance de la infantería continúa, sólo participarán de él los globos divisionarios. Los demás se reúnen a la disposición del jefe de Aerostación, constituyendo grupos de reserva.

Disposición de marcha.—Irà en cabeza el primer escalón, acompañando al globo, cuyo punto de ascensión podrá acercarse hasta unos 5 kilómetros de las líneas. El escalón de parque, 4 kilómetros detrás, enlazados siempre con el primer escalón, y avanzando por los mejores caminos aunque no siga exactamente el itinerario de aquél. Llevará cilindros para una inflación y un globo de repuesto.

Los campamentos de los globos se situarán a 6 u 8 kilómetros del enemigo, según el terreno, la velocidad del avance y la intensidad de las reacciones que puedan esperarse.

Repliegue brusco ante un ataque.—En período de repliegue no se puede contar con una acción eficaz del globo. Se hace difícil conocer con certeza la línea de fuego (pocos combates de granaderos, escasa actividad de la artillería).

La ausencia de enlace entre las unidades combatientes y la División,

disminuye la importancia del enlace entre esta y el globo. Se producen frecuentes entorpecimientos en la circulación por carreteras y caminos a causa de los convoyes en retirada y el avance de los refuerzos. Estas razones obligan a mantener los globos por lo menos a 8 ó 9 kilómetros de las primeras líneas. La superioridad momentánea de la aviación enemiga, unida a la disminución de la artillería antiaérea propia, obligan a frecuentes maniobras que dificultan notablemente la observación.

En el centro del frente, la intensidad de ataque y el riesgo inmediato, pueden motivar una desinflación. El aspecto del terreno, la organización de comunicaciones, la forma del ataque, la importancia y posición de las reservas, las órdenes del mando y las circunstancias atmosféricas, son elementos que determinarán la decisión del Jefe de Aerostación del Cuerpo de Ejército.

En estas condiciones es interesante preparar la nueva inflación de los globos:

1.º Para los globos de las alas que conserven seguridad relativa en sus enlaces y puedan retroceder lentamente.

2.º Para los globos del centro, en el momento de iniciar un enérgico contraataque.

Es esencial estar en todo momento en condiciones de proceder a una nueva inflación; tal vez dará desinflar de nuevo si no se consigue estabilizar la situación.

El globo en la guerra de movimiento.—Las reglas, para el empleo del globo, que adquieren su máximo desarrollo en la guerra de posición, se aplican a los períodos de movimiento. Debe tenerse presente:

1.º Que los globos pueden siempre seguir a la infantería, mantenerse a la altura de los puestos centrales divisionarios y unirse telefónicamente por sus propios medios.

2.º Que pueden observar durante la marcha, sin necesidad de detenerse, transmitiéndose entonces sus datos por motocicletas.

3.º El mando designará las unidades de artillería que han de utilizar los datos del globo. Entre éste y aquellas se establecerá comunicación telefónica o radiotelefónica, siguiéndose los desplazamientos de ambas partes, de modo que la comunicación no se interrumpa.

4.º Los globos buscarán siempre que sea posible la transmisión telefónica y radiotelefónica con los demás elementos de artillería y con los globos próximos.

Resulta de lo expuesto, que la aerostación está llamada a prestar útiles e inmediatos servicios al Mando:

1.º Porque la instrucción de los observadores es tal que en cualquier

terreno que se trabaje pueden ejecutar todas las misiones de observación para las que el globo está indicado.

2.º Porque el material es apto para moverse en todos los terrenos con suficiente rapidez para seguir en sus desplazamientos a la artillería de campaña.

NATALIO DE SAN ROMAN.

BREVE DISERTACION ELECTROTECNICA

Ante todo suplico se me perdone mi osadía si entro en una materia para tratar de la cual no tengo la debida autoridad. Por eso mi intervención quedará limitada dentro del radio de acción de mis escasas fuerzas, para tratar de un punto concreto, insignificante y sin trascendencia ninguna.

Este modesto trabajo es fruto de algunas meditaciones derivadas de un punto oscuro encontrado en mis estudios de Electricidad allá en los tiempos de Academia. Todas las fórmulas matemáticas que traducen en forma algebraica los fenómenos eléctricos, deben satisfacer, y de hecho satisfacen (por lo menos las que han entrado en la esfera de acción de mis conocimientos) a las exigencias del cálculo matemático, de tal manera que la interpretación de los resultados de la discusión algebraica de una fórmula cualquiera, si ésta es exacta, debe estar de acuerdo con lo que nos enseña la experimentación directa del fenómeno que se estudia.

Así sucede siempre.... menos en un caso particular origen de mis perplejidades, y después de muchas alternativas, y periodos de tiempo en que mis ocupaciones me han distraído de esta cuestión, llega hoy a cristalizar mi modesta opinión en estas mal trazadas líneas.

He dicho que la idea tiene su origen en un punto oscuro encontrado en mis estudios de Academia, punto oscuro que no me ha aclarado después ninguno de los textos y Manuales que el azar ha puesto en mis manos. Ignoro si alguien antes que yo ha lanzado ya la idea que voy a desarrollar en mi trabajo, y nada tendría de extraño que viniera yo a «descubrir la pólvora» con lamentable retraso, pero aun a riesgo de este percance, sigo adelante con mi tarea alentado por la idea de que mi trabajo pueda ser útil por lo menos a los que no hayan tenido más fuentes de información que yo.

La fórmula matemática origen de mis cavilaciones, es la que nos da la intensidad de la corriente alternativa que pasa por un circuito, cuando éste tiene resistencia, autoinducción y capacidad *en serie*. Dicha fórmula es:

$$I = \frac{E}{\sqrt{R^2 + \left(\omega L - \frac{1}{\omega C}\right)^2}} \quad [1]$$

que lleva como compañera la siguiente:

$$\text{tang. } \varphi = \frac{\omega L - \frac{1}{\omega C}}{R} \quad [2]$$

siendo el ángulo φ el que mide el avance o retardo del vector que representa la intensidad sobre el que representa la fuerza electromotriz aplicada.

Estas fórmulas se aplican con toda exactitud al caso general del circuito representado en la figura 1 y a los casos particulares del circuito de la figura 2 y del caso en que exista resonancia entre los valores de C y L , o sea que $\omega L = \frac{1}{\omega C}$, así como a los casos puramente hipotéticos que resultan de considerar la resistencia R igual a cero. Pero surge

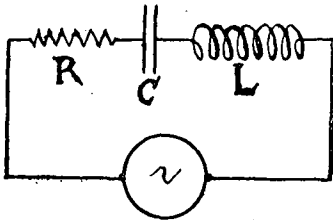


Fig. 1.

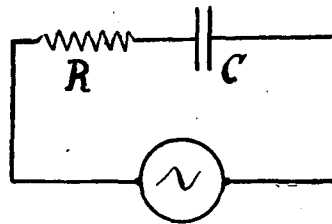


Fig. 2.

la duda como más abajo veremos al tratar de aplicar la fórmula al caso representado en la figura 3.

Unos autores, para evitar el tropiezo, consideran este caso particular como una cuestión distinta, y sin tener en cuenta para nada la capacidad que para ellos no existe, llegan a las fórmulas:

$$I = \frac{E}{\sqrt{R^2 + \omega^2 L^2}} \quad [3]$$

y

$$\text{tang. } \varphi = \frac{\omega L}{R} \quad [4]$$

perfectamente aplicables al caso en cuestión. Otros autores menos escrupulosos, se contentan con decir: «en el caso de que *no exista* la capacidad, se suprime el término $-\frac{1}{\omega C}$ » con lo cual la fórmula [1] se convierte en la [3], aplicable al caso y de acuerdo con la experiencia.

Esta transformación tan «apañada» (valga la palabreja) carece por completo de rigor matemático.

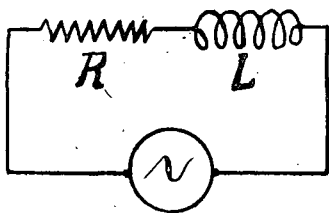


Fig. 3.

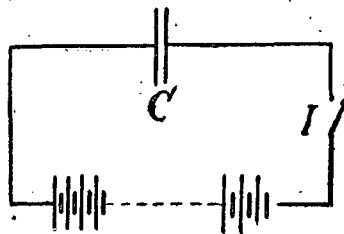


Fig. 4.

En efecto, si la capacidad *no existe*, quiere decirse que es nula, y por lo tanto igual a *cero*. Y aquí está el tropiezo de que hablamos, pues si igualamos a *cero* C en la fórmula [1] no solo no debe suprimirse el término $-\frac{1}{\omega C}$, sino que este término se convierte en infinito y por tanto I se hace igual a *cero*, resultado opuesto a lo que nos dice la experiencia.

¿Quiere esto decir que no pueda aplicarse la fórmula general al caso particular que nos ocupa? De ningún modo. El tropiezo procede únicamente, de haber hecho una hipótesis falsa al suponer que la capacidad, en el caso presente, es nula.

Si volvemos a la fórmula [1], ella misma nos dice que el único valor de C que puede convertirla en la [3] es precisamente $C = \infty$, que igualmente convierte a la [2] en la [4]. Solo nos queda por demostrar que este valor—a primera vista paradójico no existiendo condensador—no solo no es absurdo sino que tiene una interpretación práctica real.

Para ello imaginemos un circuito según la figura 4. que consta del condensador de poca capacidad C , la batería de pilas P y el interruptor I . Si cerramos el interruptor, las pilas proporcionarán una corriente que cargará el condensador, pero esta corriente, tendrá una duración muy limitada, pues al cabo de un tiempo prácticamente nulo, las armaduras del condensador habrán alcanzado una diferencia de potencial igual a la de la batería que no podrá seguir suministrando corriente. Pero si sustituimos el condensador C por otro de capacidad mayor, y repetimos el

experimento, la duración de la corriente de carga será mayor que en el caso anterior, y empleando condensadores de capacidades crecientes, comprobaremos que el tiempo de duración de la corriente de carga va aumentando indefinidamente; es decir, que a medida que la capacidad va aumentando, va necesitando más tiempo para «llenarse».

Si por este camino llegamos al caso hipotético de emplear un condensador de *capacidad infinita*, una vez cerrado el interruptor la corriente se matendrá constante y por tiempo indefinido, toda vez que según nos muestra la fórmula del condensador $V = \frac{Q}{C}$, siendo C infinito, el voltaje adquirido por las armaduras V , será siempre *cero* cualquiera que sea la carga Q admitida, comportándose desde este momento el condensador como si sus armaduras estuvieran en corto circuito equivalente al de la figura 5.

Si, pues, un sencillo conductor, presenta las mismas propiedades que un condensador de capacidad infinita, bien podemos decir que la capacidad *en serie* de dicho conductor es también infinita, y de igual manera debe considerarse en el caso de figura 3 para corriente alterna, y suponer que además de la autoinducción, existe realmente una capacidad in-

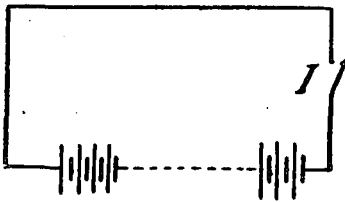


Fig. 5.

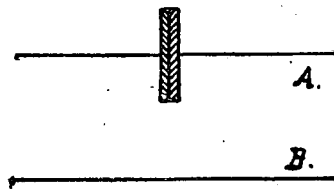


Fig. 6.

finita representada por el conductor, lo que nos permitirá aplicar la fórmula [1] que de esta manera adquiere toda la generalidad apetecida.

Otro razonamiento puede hacerse para demostrar que un condensador de capacidad infinita y un sencillo conductor, son equivalentes si se suponen montados separadamente en serie con la corriente. Considerando un condensador cualquiera, es bien sabido que la capacidad del mismo para un valor fijo de la superficie de las armaduras, y manteniéndose constante el dieléctrico, es inversamente proporcional a la distancia o separación de las armaduras. Si imaginamos un condensador formado por dos caras planas y paralelas, separadas por un dieléctrico fluido de suficiente rigidez electrostática para resistir la diferencia de potencial empleada aun en espesores infinitamente pequeños y aproximamos pau-

latinamente las armaduras de este condensador, su capacidad irá creciendo indefinidamente, teniendo por límite un valor infinito, que adquirirá cuando el espesor del dieléctrico sea igual a cero, y por tanto las armaduras estén en contacto, siendo en este caso equivalentes, para

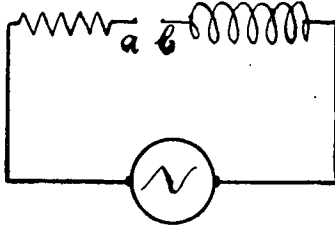


Fig. 7.

los efectos de la corriente que pasa por ellos, los dos sistemas *A* y *B*, figura 6. Demostrado que no hay absurdo al suponer un conductor como una capacidad infinita, montada *en serie*, las fórmulas [1] y [2] adquieren todo su prestigio y para demostrarnos su agradecimiento, a se adelantan a explicarnos otros dos casos los que también se aplican: uno es el de la figura 7, es decir, el caso de un circuito cortado sin capacidad alguna entre los puntos *a* y *b* o sea *el verdadero caso de capacidad nula*, y nos muestra, de acuerdo con la experiencia, que la intensidad es nula también.

El otro caso es el de la resonancia cuando la autoinducción es nula, pues la condición de resonancia $\omega L = \frac{1}{\omega C}$ nos dice que para ello *C* debe ser infinito, o sea, el circuito debe quedar reducido a un sencillo hilo sin autoinducción, resultado de acuerdo con la práctica, pues en este caso la impedancia del circuito se reduce a la resistencia óhmica, igual que sucede en todos los casos de resonancia.

No pretendo con estas líneas haber realizado ninguna labor trascendental, ni creo haber suprimido ningún obstáculo (siquiera fuera éste del tamaño de un grano de arena) que se opusiera al desarrollo y progreso de la Electrotecnia, mas espero no se me negará, que interpretada del modo que antecede la teoría que nos ha ocupado, adquiere una claridad y un rigor matemático de que llevada por otro camino carece, y esto sin perjudicar en nada a las demás teorías con las que pueda tener relación. Si alguno de los lectores me hubiera honrado acompañándome hasta aquí en mis razonamientos, reciba la expresión de mi agradecimiento por tanta benevolencia, y por todas las molestias que la lectura le haya ocasionado, le pide desde ahora mil perdones.

ANTONIO GUERENDIAIN.

CURSO DE FERROCARRILES PARA LA OFICIALIDAD DE INGENIEROS

El tercer Curso de ferrocarriles, dispuesto por Real orden circular de 10 de marzo del año actual (*D. O.* núm. 58), tuvo lugar del 22 de junio al 16 de julio, bajo la dirección del General Jefe del Servicio Militar de Ferrocarriles, auxiliado por el personal de la Jefatura y de las unidades de estas especialidad a sus órdenes, no detallando su objeto por ser de todos conocida la finalidad de estos cursos para la oficialidad del Cuerpo.

El Curso debía comprender una serie de conferencias como período teórico del mismo orientadas en la exposición de temas exclusivamente militares, complementados algunos de ellos en el terreno de la práctica mediante la ejecución de ejercicios de aplicación con ellos relacionados. Estos ejercicios, que vendrían a constituir el período práctico del Curso, habían de basarse en los diversos problemas de estudio y construcción que podrían plantearse por la Jefatura del servicio sobre el ferrocarril en construcción de San Martín de Valdeiglesias y valle del Tiétar, así como en la forma de utilizar el material del parque de Ferrocarriles en la resolución de los diversos problemas de la técnica ferroviaria.

Asistían, además de los jefes y oficiales de los dos Regimientos de Ferrocarriles, un jefe por cada uno de los seis Regimientos de Zapadores Minadores y un capitán de los de Radiotelegrafía y Automovilismo, Telégrafos y Pontoneros, a más de cuatro oficiales de complemento por cada uno de los dos Regimientos de Ferrocarriles.

El General Director preparó los temas, asignando determinado número a cada uno de los dos Regimientos, cuyos coroneles designaron los jefes y oficiales, que desarrollaron los siguientes:

Teniente Coronel D. Juan Martínez Fernández: Los ferrocarriles y el arte de la guerra.

Teniente D. Antonio Herráiz Llorens: Descripción del nuevo material del Parque de Ferrocarriles.

Teniente D. Francisco de Alba Cañete: Transformación del material motor de ancho de vía de 0,75 metros en ancho de un metro. -

Capitán D. José Martínez Maza: Empleo del material del Parque en el tendido y reparación de puentes.

Capitán D. Enrique del Castillo Bravo: Empleo de palas de vapor y excavadoras; cuando es conveniente su empleo en obras de explanación.

Teniente D. Alejandro Pardo Gayoso: Composición de Parques de ferrocarriles sobre vías.

Teniente D. Guillermo González de Quevedo: Estudio sobre rampas de embarque y desembarque.

Capitán D. Francisco Espinar Rodríguez: Transformación rápida de vagones abiertos (bordes altos) y cerrados para el transporte de personal.

Capitanes D. Lorenzo Insausti Martínez y D. Angeles Gil Albarellos: ¿Conviene dar una organización con vistas a la explotación, a la Escala de Complemento honorario de ferrocarriles? Detalle de esa organización.

Comandantes D. Ramón Valcárcel y López Epila y D. José Cabellos y Díaz de la Guardia: Medios de asegurar la permanencia en filas del personal de tropa de los batallones activos.

Capitán D. Modesto Sánchez Llorens: Estudio comparativo entre los puentes de hormigón en masa, hormigón armado y metálicos. Ejemplos de las Compañías del Norte y M. Z. A.

Teniente D. José Herráiz Llorens: Autotractores usados en España.

Coroneles Sres. D. Miguel Manella Corrales y D. Salvador Navarro de la Cruz: El personal de prácticas, ¿debe constituir un servicio, o una unidad perteneciente a los Regimientos? En el primer caso, ¿cómo se organizan las reservas?

Teniente coronel D. Leopoldo Jiménez García y comandante D. Tomás Ardid Rey: Organización de los batallones de explotación desde el punto de vista ferroviario.

Capitán D. Carlos Martín de Bernardo y teniente D. Adolfo Corretjer: Proyecto rápido de un ferrocarril militar; partes de que consta y marcha del trabajo.

Capitán D. Manuel Ontañón Carasa: Improvisación de una estación en plena vía.

Comandante D. Enrique Vidal Lorente y capitán D. Francisco Ramírez Ramírez: Organización de batallones de obreros ferroviarios, con oficialidad de complemento y mando militar.

Capitán D. Antonio Sarmiento León Troyano: Organización militar y medidas preventivas en las estaciones de Jaca y Canfranc.

Capitán D. César Gimeno Sañer: Organización militar y medidas preventivas en las estaciones de La Molina.

Simultáneamente con el desarrollo de los temas, se hizo una visita a las instalaciones ferroviarias militares de Cuatro Vientos, donde pudieron darse cuenta los asistentes al curso del material móvil acopiado, recorriéndose la estación y sus instalaciones, depósito de máquinas, parque y talleres donde se ejecutaban los trabajos necesarios para que pueda servir en vía de metro una locomotora adquirida para la vía de 0,75 metros del ferrocarril militar, hoy ya levantada y en desuso.

Presenciaron el funcionamiento de una pala de vapor y una excava-

dora, así como el de un grupo electrógeno portátil para alumbrado por incandescencia de 600 lámparas, en funciones, y muy interesantes prácticas de descarga y montaje de rampas de embarque para infantería y artillería ligera y pesada.

El verdadero ejercicio práctico consistió en el corrimiento de un puente *Span* de 40 toneladas sobre una brecha de 18 metros de luz.

El teniente coronel D. Juan Martínez Fernández, del 2.º Regimiento de Ferrocarriles, director de los servicios de la línea, haciendo patente una vez más su inteligente y entusiasta actividad, pensó preparar un corrimiento de puente para efectuarlo como ejercicio en el Curso de ferrocarriles, aprovechando los tramos existentes en el parque de Cuatro Vientos procedentes de la demostración experimental de Retamares del año 1923, los que tuvieron que ser previamente puestos en condiciones de servicio por hallarse doblados y torcidos muchos de sus hierros.

Como los traveseros del puente estaban en plano inferior a los largueros, no podía hacerse el corrimiento con rodillos, pero el teniente coronel consiguió obviar esta dificultad por un procedimiento sumamente ingenioso: sobre una capa de traviesas fueron colocados a distancia conveniente los rodillos de deslizamiento en número de 10 a cada lado; viniendo a caer debajo de los largueros y normalmente a su dirección; sobre los rodillos se colocaban filas de carriles yustapuestos en número de cuatro, unidos entre sí por pasadores que formaban una especie de cama sobre la que descansaban los traveseros del puente, de esta manera, al hacer girar los rodillos, avanzaban las filas de carriles y éstos llevaban consigo el puente.

Se armó el puente en la orilla normalmente a la cortadura, colocándole como contrapeso tramos del mismo puente que se recargaron con viguetas, carriles y demás materiales que pudieran aumentar su peso.

En la imposibilidad de poder calcular con exactitud la flecha que llevaría el extremo del puente al llegar a la otra orilla de la cortadura que se había de salvar, se dispuso en ésta por medio de carriles y gatos un estribo provisional móvil que podría recibirle a la altura que llegase, para construir luego el definitivo.

También se colocó una proa provisional de 3 metros de longitud, constituida por carriles, sujetos al puente con tornillos y bridas, cuya utilidad es grande en esta clase de corrimientos.

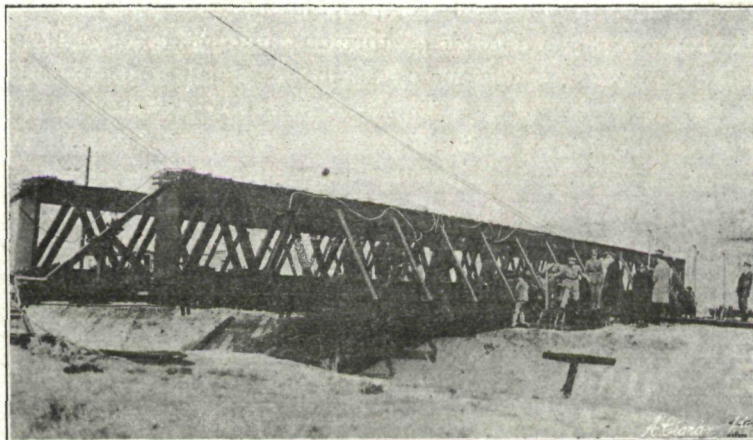
El corrimiento se efectuó a la voz de mando, haciendo girar todos los rodillos al mismo tiempo por medio de palancas (una palanca y un hombre por cada rodillo). El avance conseguido en cada giro fué de unos 8 centímetros.

Hasta poner el puente en condiciones de lanzamiento, tuvieron que efectuarse a más de las dichas, las siguientes operaciones:

Cargar en trucks los tramos que habían de formarlos, así como los del contrapeso.

Transportarlos a su emplazamiento situado a unos 2 kilómetros de Cuatro Vientos en la explanada comprendida entre la línea de Leganés y la que se construyó hace dos años para Villaviciosa de Odón, inmediata a la explanación de ambas. Para ello hubo de construirse un pequeño ramal con varias vías, en total 1 kilómetro de vía de 0,60 metros.

Descargar los tramos y ponerlos de pie para empalmarlos y formar las vigas principales del puente y lo mismo para el contrapeso; opera-



Momento de iniciarse el corrimiento del puente.

ciones que costaron mucho trabajo por no disponerse de grúa y por las dificultades con que se tropezaron para poder unir los tramos que estaban doblados en su mayoría, como ya hemos dicho.

Levantar dichas vigas y armar a base de ellas el puente, poniéndole las vigas transversales y todas las del tablero. Lo mismo para el contrapeso.

Hacer una cimentación especial con carriles clavados en el suelo y firme de hormigón de cemento, a los dos primeros rodillos, o sea a los dos más inmediatos a la trinchera, que eran de más diámetros que los demás.

Esta es la primera vez que se hacía en España un corrimiento por este procedimiento reputado como el mejor y más rápido para los fines militares, habiendo conseguido el teniente coronel Martínez un rotundo

éxito, siendo elogiada su labor por todos los asistentes, entre los cuales figuraban los generales Fernández de Heredia y Ruiz Trillo de la Dirección de Preparación de Campaña, por los que fué felicitado.

Fueron visitadas las obras del ferrocarril en construcción de Madrid a San Martín de Valdeiglesias y valle del Tiétar, de cuyo ferrocarril dimos una idea al hacer el resumen del curso anterior (MEMORIAL de enero último), recorriéndose la explanación construída desde San Martín en las dos direcciones, Venta del Cojo y río Alberche y la entrada del cañón que forma este río y que será la parte más pintoresca del recorrido de este ferrocarril; la estación y sus instalaciones, así como el taller de extracción y machaqueo de piedra, en el que valiéndose de un compresor Ingersoll, con sus útiles para barrenar, aplicados a una mole de piedra de grandes dimensiones y colocada a corta distancia de la estación, se ha conseguido hacer un depósito de una piedra constituída por un granito duro homogéneo y de grano muy fino y en cantidad tal, que proporcionará balasto para gran parte de la vía.

Los capitanes D. Carlos Marín y D. Manuel Ontañón encargados, respectivamente, de los trabajos de replanteo y construcción, explicaron las obras, llevando a la práctica, el último de ellos, el ejercicio que formaba parte del programa consistente en el establecimiento de una estación improvisada en plena vía.

La Real orden del curso facultaba al general director para encomendar temas o ejercicios a los oficiales que estimase conveniente en las visitas, que como continuación del período práctico se realizaran, cuya resolución le permitiese juzgar del aprovechamiento por parte de ellos y del fruto que de las enseñanzas puede deducirse.

En su vista, el general planteó en San Martín los siguientes temas, que se desarrollaron al siguiente día:

1.º Unión por una vía férrea del pueblo del Tiemblo con la estación improvisada en plena vía explicada anteriormente por el capitán Ontañón, estudiando qué es preferible, si un trazado en que las dificultades estén repartidas en todo él o hacerle fácil en casi todo su recorrido, aumentando las dificultades en un pequeño trozo. Los capitanes D. Lorenzo Moreno y D. Guillermo Domínguez, que desarrollaron este tema, se mostraron partidarios de la primera solución.

2.º En la línea a que se refiere el tema anterior, ¿conviene emplear los tramos metálicos armados de 0,60 metros u otros más apropiados? El teniente de complemento D. Francisco Infantes, se inclinó por el empleo del tractocarril.

3.º Qué trazado sería más conveniente entre San Martín y el puerto de la Venta del Cojo, suponiendo que no fuese necesario servir a los

pueblos de la margen derecha de los arroyos Avellaneda y Tórtolas. El capitán D. Enrique Castillo y el alférez de complemento D. Jacinto Bordons, demostraron la conveniencia del trazado por la margen derecha, que es el que se está realizando.

Terminadas las conferencias teóricas, los asistentes al curso se trasladaron por ferrocarril a Jaca y de aquí a Canfranc, donde se visitó la estación y túnel internacional, el fuerte de Coll de Ladrones, las defensas contra los aludes, que tan peligrosos son por la situación de la estación en relación con las alturas que la circundan y que la dejan metida en una verdadera olla, siendo muy ingeniosos los procedimientos empleados.

Interesante es la desviación que han tenido que hacer del río para situar la estación, cuyos cimientos están sobre su antiguo lecho.

En Canfranc puso el general director los temas siguientes:

1.º Escoger un punto de la línea Jaca-Canfranc para establecer una cortadura que interrumpa a la vez la carretera y el ferrocarril, y medio preferible de destrucción. El capitán D. José Martínez Maza con el alférez de complemento D. Jesús Pérez Broin, escogieron como punto más indicado un paso superior en que la destrucción del puente del ferrocarril volando sus estribos, además de cortar la vía, sus escombros obstruyen la carretera, estando además el punto elegido bajo el fuego del fuerte Rapitán.

2.º Donde convendría tener almacenadas las cargas de los hornillos que han de volar la boca del túnel internacional. Protección de estas cargas. El capitán D. Lorenzo Insausti eligió, demostrando sus ventajas como lugar más apropiado, un emplazamiento en las inmediaciones del túnel, defendiéndole con puertas blindadas y quedando bajo la vigilancia del fuerte de Coll de Ladrones.

3.º Como los franceses electrifican la vía hasta la estación internacional, ¿cómo podría interrumpirse la circulación de sus trenes actuando sobre la parte electrificada?. El capitán D. Antonio Cué, después de discutir distintos medios para inutilizar los generadores, línea y tractores, propuso y demostró el procedimiento más conveniente para conseguirlo.

A partir de los temas puestos en San Martín y visto el éxito obtenido en el desarrollo de los mismos, el general director, a continuación de cada uno de ellos abrió juicio crítico afianzando así la solución dada y avivando de esta manera la atención de los concurrentes.

De Canfranc se regresó a Jaca marchando a Barcelona para ir a dormir a Ripoll, de donde se salió en tren especial hasta Puigcerdá, que fué parando en aquellos puntos de la línea de marcado interés. En La Molina, donde está situada la boca Norte del túnel de Tosas; visitóse

ésta y sus alrededores, dándose cuenta los asistentes por las explicaciones claras y concretas del general director de la topografía del terreno, así como del trazado y situación de la frontera con relación a la carretera y al ferrocarril

En este mismo lugar y como aplicación de la conterencia dada por el general, se desarrollaron los siguientes temas:

1.º Conocido el perfil de la línea y cargas que pueden remolcar las locomotoras de que se dispone, ¿cuánto tiempo se necesitaría para concentrar una división en la Cerdaña, haciéndole desembocar desde La Molina?. El teniente coronel D. Juan Martínez, por ser la distancia a recorrer pequeña, unida a la poca capacidad de tráfico de la línea, se mostró partidario del transporte por carretera, utilizando el ferrocarril como elemento auxiliar, principalmente para aprovisionamientos y evacuaciones, opinión que prevaleció en la discusión abierta.

El general director hizo ver la facilidad de destruir desde las alturas francesas la carretera del Estado cuyo trazado se desarrolla por la parte más elevada y próxima a la frontera, siendo la verdadera carretera militarmente considerada la antigua o baja que en las proximidades de la Molina cruza el ferrocarril, continuando paralelamente a éste a un nivel inferior.

2.º ¿Está la línea en condiciones de hacerse un transporte rápido? Modificación que habría de introducirse en la línea y estaciones. El teniente coronel D. Emilio Civeira, resolvía el problema ferroviariamente empleando una especie de Block System, subdividiendo los espacios entre las estaciones, colocando hombres con teléfonos dos banderas y dos faroles a 2.500 metros unos de otros constituyendo así a modo de estaciones intermedias. Esta idea originó una empeñada discusión.

3.º Dado el objetivo de la defensa, ¿está justificado el prescindir de las alturas próximas y asentar un fuerte encima del túnel para defender su boca, o conviene fortificarse en las alturas? ¿Debe o no tener el fuerte artillería? ¿Ha de ser ésta fijante? El teniente coronel D. Leopoldo Jiménez coincidió en el desarrollo de este tema, con las ideas que indujeron a proyectar el fuerte Ricardos para batir la boca Norte del túnel.

Terminada la discusión de cada tema, el General director hacía el resumen razonando las conclusiones.

El curso finalizó con una visita a la estación de Puigcerdá, recorriendo el trazado hasta la frontera, donde está ya tendida la vía española y preparada la explanación para la francesa. De distinta manera que en Canfranc, donde sólo hay una estación para las dos vías, española y francesa, aquí habrá dos estaciones independientes, una para cada Nación, penetrando las vías en la estación fronteriza.

El curso resultó sumamente interesante e instructivo, deduciéndose no solamente enseñanzas ferroviarias de gran interés, sino otras de orden militar de capital importancia, consecuencia de los estudios hechos para el desarrollo de los temas que, como ya disponía la Real orden, debían tener aplicación militar.

El general director en el resumen del curso elevado a la Superioridad hizo con su conocimiento perfecto del asunto atinadas consideraciones sobre el estado de defensa de estas fronteras en la que desempeñan el principal papel los túneles de Somport y Tosas. El primero de estos, túnel internacional en la frontera de Canfranc, deja expedito el paso a la estación y al camino hasta Jaca, precisamente el objeto del tema expuesto por el capitán Martínez Maza era interceptar este camino.

El fuerte de Coll de Ladrones ha quedado a vanguardia de la boca túnel y por tanto no la puede batir más que con fuegos de gola, habiéndose estudiado un fuerte que subsane esta deficiencia.

En la otra frontera visitada (Puigcerdá) no hay túnel internacional, pues la línea fronteriza atraviesa el valle de la Cerdeña dividiéndole en dos zonas, una española bajo el coll de Tosas y otra francesa bajo el de Puymorens. La frontera sigue hacia España por nuestras vertientes, próxima por lo tanto a la carretera del Estado o alta que queda batida, debiendo considerarse como única vía de comunicación el ferrocarril, de aquí la necesidad de proteger el túnel de Tosas a retaguardia de la frontera.

El general director nos explicó cómo fué proyectado con este fin un fuerte barrera, aceptando el Ministerio de Fomento costearle con cargo a las obras del ferrocarril. Coinciden con este plan las ideas expuestas por teniente coronel Don Leopoldo Jiménez en el desarrollo de su tema.

El general director muy conocedor de toda esta región, por razón entre otras, de las varias y dilatadas comisiones militares y mixtas que en distintas épocas ha desempeñado en ella, con sus claras explicaciones nos hizo ver las condiciones topográficas y de defensa, sitios por dónde y cómo se desarrollaron las operaciones carlistas, haciéndonos sumamente ameno e interesante el viaje y manteniendo siempre despierta la atención de los asistentes los que creemos guardarán gratos recuerdos de este tercer curso de ferrocarriles que como los anteriores se desarrollaron en la mejor armonía haciendo resaltar el amor al Cuerpo y al Ejército y el compañerismo.

MARIANO ALVAREZ CAMPANA



SECCIÓN DE AERONÁUTICA

«Record» mundial de duración.

Un avión Junkers, ha batido en un vuelo sin escala y sin aprovisionamiento en el aire, el *record* mundial de duración establecido por Chamberlin en cincuenta y una horas y once minutos.

Las características del avión alemán, actual poseedor de este *record*, son: mono-plano Junkers «J 33 L», con tren de aterrizaje reforzado, número de fabricación 2.505 y de matrícula D 1.197; motor Junkers L 5, seis cilindros de 310/345 caballos con compresión 1 : 7 y 280/310 caballos con compresión 1 : 5,5; hélice de madera de 3 metros de diámetro y 2,1 de paso, movida directamente; combustible elevado 2.300 litros de benzol que pesaban 1.995 kilogramos contenidos en depósitos de 2.900 litros de capacidad situados en el centro de las alas y fuselaje; aceite 150 litros de voltol F 16 que pesaban 140 kilogramos; superficie de sustentación 43 metros cuadrados; timón de altura 1,77; timón de dirección 1,66 y alerones 3,52.

El avión ha sido tripulado por los pilotos y Rysticz y Edzard.

El vuelo comenzó el día 3 de agosto último despegando el avión, con un peso total de 3.660 kilogramos, en 25 segundos, después de recorrer 550 metros, sobre una pista de salida especial, con el motor a 1.440 revoluciones por minuto. Tardó minuto y medio en alcanzar 50 metros de altura y tres minutos en llegar a 100 metros, a cuya altura se redujo la velocidad del motor a 1.300 revoluciones por minuto, a fin de mantenerse en régimen de máximo coeficiente de cualidad sustentadora.

Recorrió el triángulo Leipzig-Mockau-Dessau, de unos 100 kilómetros de perímetro, 46 veces en treinta y siete horas, lo que representaba exactamente 4.626,164 kilómetros, con lo que quedó batido el *record* de distancia en circuito cerrado que poseía Drouhin en 4.400 kilómetros.

Después de esto siguió el vuelo durante unas quince horas más a poca altura sobre los campos de aterrizaje a causa de la niebla, aterrizando finalmente el día 5 después de permanecer en el aire durante cincuenta y dos horas y veintitrés minutos, en cuyo tiempo consumió 1.983 kilogramos de combustible y 27 de aceite.

Este interesantísimo vuelo merece que se le haga un detenido estudio técnico para tratar de deducir de los datos exactos que se conocen de él, las características del avión que ha permitido su realización.

Los datos con que contamos son los siguientes: peso total a la partida, $G = 3.660$ kilogramos; recorrido a las treinta y siete horas, $l = 4.626$ kilómetros; peso total a las cincuenta y dos horas y veinticuatro minutos, $G-U = 1.650$ kilogramos.

El peso inicial y el final, juntamente con la duración del vuelo t , nos permiten calcular el coeficiente de duración de consumo total G/Q_0 , según la fórmula que establecimos en la «Sección de Aeronáutica» del número de marzo último:

$$\frac{G}{Q_0} = \frac{t}{2 \left(\sqrt{\frac{G}{G-U}} - 1 \right)} = \frac{52,4}{2 \left(\sqrt{\frac{3660}{1650}} - 1 \right)} = 53,5.$$

Podemos también calcular el coeficiente de recorrido de consumo total ($G \cdot V_0 / Q_0$),

una vez conocido el de duración, basándonos en el recorrido l efectuado durante las primeras treinta y siete horas, por las fórmulas siguientes tantas veces citadas:

$$\begin{aligned} \frac{G V_o}{Q_o} &= \frac{l}{\log. \text{ nep. } \frac{G}{G-U}} = \frac{l}{\log. \text{ nep. } \left(\frac{t Q_o}{2 G} + 1 \right)^2} = \\ &= \frac{4626}{\log. \text{ nep. } \left(\frac{37}{2 \times 53,5} + 1 \right)^2} = 7800. \end{aligned}$$

Este valor es extraordinario, pues ya se ha dicho en otras ocasiones que en los más perfectos aviones no se había conseguido pasar de 7.400.

Los dos coeficientes obtenidos permiten calcular la velocidad inicial v_o , puesto que es la relación entre uno y otro;

$$v_o = \frac{G v_o}{Q_o} : \frac{G}{Q_o} = \frac{7800}{53,5} = 145 \text{ kilómetros por hora.}$$

También podemos calcular el recorrido durante la totalidad del vuelo, por la fórmula:

$$l = \frac{G v_o}{Q_o} \log. \text{ nep. } \frac{G}{G-U} = 7800 \times \log. \text{ nep. } \frac{3660}{1650} = 6213,5 \text{ kilómetros.}$$

La velocidad final estará con la inicial en la misma relación que las raíces cuadradas de los pesos $G-U$ y G , puesto que el régimen de vuelo será el mismo, luego

$$v = v_o \sqrt{\frac{G-U}{G}} = 145 \sqrt{\frac{1650}{3660}} = 98 \text{ kilómetros por hora.}$$

La carga útil remanente U , al cabo de t horas de vuelo, será:

$$U = G \left(1 - \frac{1}{\left(\frac{Q_o t}{2 G} + 1 \right)^2} \right)$$

y diferenciando con relación a t , obtendremos el consumo horario Q en cada momento.

$$Q = - \frac{dU}{dt} = \frac{Q_o}{\left(\frac{Q_o t}{2 G} + 1 \right)^3}.$$

El consumo horario inicial Q_o resulta igual a $3660/53,5 = 68$ kilogramos; a las treinta y siete horas se reduce a 28 kilogramos y a las cincuenta y dos horas y cuatro minutos (fin del vuelo) es de 21 kilogramos.

La subida a 100 metros en tres minutos (180 segundos) al principio del vuelo, cuando el peso total era de 3660 kilogramos, representa un excedente de potencia de $3660 \times 100/780 = 2033$ kilográmetros por segundo, o sea $2033/75 = 27$ caballos. Como la potencia máxima era de 345 caballos, utilizando los 27 caballos excedentes para mantener más peso, en lugar de fuerza ascensional, hubiera podido sostenerse un peso total de $3660 \times [345/(345 - 27)]^{1/3} = 3864$ kilogramos en vuelo tangente al nivel del aeródromo de partida, puesto que a igualdad de ángulo de ataque, los cubos de los pesos son proporcionales a los cuadrados de las potencias.

<u>t</u> Horas.	<u>G U.</u> Kilos.	<u>v.</u> Kilómetros por hora.	<u>l.</u> Kilómetros.	<u>Q.</u> Kilogramos por hora.	<u>z.</u> Metros.
0	3.660	145	0	68	560
73	2.020	108	4.626	28	6.400
52,4	1.650	98	6.213,5	21	8.000

Velocidad media = 118,5 kilómetros por hora. Consumo horario medio = 38 kilogramos por hora.

Este magnífico vuelo representa una época en la historia de la Aeronáutica, no por el *record* establecido, sino por las características que su realización demuestra poseer el aparato, primeras que marcan un indiscutible progreso en rendimiento total desde el comienzo de la aviación.

Se trata, pues, de un verdadero *record* de calidad aeronáutica y no de habilidad, de audacia, de coincidencia de circunstancias favorables o de cantidad de material empleado.

‡

REVISTA MILITAR

Consideraciones italianas sobre la fortificación permanente.

En el número de octubre de la *Rivista d'Artigleria e Genio*, el coronel de Artillería italiana Carlos Geloso, comenta el trabajo del general Guidetti inserto en el número de marzo de la misma Revista y de que nos hicimos eco en esta Sección en junio último.

El autor no está conforme, por completo, con el concepto de los que el ilustre fortificador denomina *capisaldi*, siendo su discrepancia esencial respecto a las obras para la artillería pesada, que cree no debe asentarse en ubicaciones fijas preparadas desde tiempo de paz, fáciles de discriminar y por lo tanto de batir. Opina, por lo tanto, que esta artillería gruesa debe colocarse en obras expeditas, cuyos asentamientos estén estudiados de antemano, limitando los trabajos permanentes a los repuestos y los caminos indispensables, cosa que será posible dado el progreso de los medios mecánicos de transporte. Para el municionamiento, se tendrán teleféricos montados o mejor aún preparados para instalarlos rápidamente.

Otros elementos que deben estar preparados, son los observatorios, desde cuyas posiciones elegidas estarán tomados todos los datos topográficos para preparar el tiro y asimismo los enlaces por telegrafía o telefonía con hilos, que irán enterrados.

Estas baterías estarán protegidas inmediatamente por medio de armas automáticas y todo ello engranado con el resto de la posición.

Naturalmente que la organización de estas posiciones preparadas en tiempo de paz ha de pecar de algo de vaguedad, puesto que no estando el enemigo en acción,

habrá de fundarse en hipótesis más o menos lógicas, pero en las regiones montañosas la inseguridad es menor, pues se concreta en zonas definidas, desde el momento en que la interdicción lejana ha de obrar sobre puntos fijos de paso y las contrabaterías también actuarán contra posiciones definidas por el mismo terreno.

Excluidos así de las verdaderas obras permanentes las organizaciones de artillería gruesa, quedan aquéllas constituidas por un conjunto de núcleos cuyo cometido es dar seguridad y reposo a las unidades que los ocupen y servir de base de partida para la ofensiva; serán, por lo tanto, obras de barreamiento e interdicción inmediata, que eviten que el enemigo pueda realizar una acción de sorpresa con núcleos de importancia. En el periodo inicial de movilización y concentración servirán para proteger estas operaciones y para facilitar pequeñas rectificaciones del frente con miras a la acción ofensiva o defensiva futura. Para ello han de presentar resistencia contra piezas potentes, evitando que tropas enemigas puedan actuar e infiltrarse con simples elementos de campaña; su armamento consistirá en piezas de calibres reducidos, especialmente de tiro curvo, armas automáticas y aparatos emisores de gas, cuando el terreno lo consienta. La fusilería se empleará excepcionalmente, pues exige un gran desarrollo de magistral, con el consiguiente aumento del blanco y de vulnerabilidad.

No puede pretenderse el proyectar tipos que sirvan de norma a las obras, siendo de notar que los escritos modernos sobre fortificación permanente carecen muchas veces de figuras, cosa lógica, pues el terreno en todos los casos es el que determinará las formas que haya de adoptarse.

El coronel Geloso hace notar que las posiciones en caverna serán posibles en pocos casos y siempre presentan el inconveniente de tener un campo de tiro reducido. Por ello, lo más frecuente será colocar las piezas en pozos aislados con cúpulas que emerjan poco del terreno y protegidas por un foso, alambrada o escarpe natural; la mayor parte de las destrucciones de piezas en cúpula realizadas durante la guerra europea no lo han sido en realidad por averías en la cúpula misma, sino por las causadas en la gran masa de hormigón que las envolvía. Por tanto, un *caposaldo* estará constituido por esta serie de pequeños pozos de pieza, separados por intervalos superiores a cuatro veces la zona del 50 por 100 en profundidad o anchura, en disposición irregular, lo mismo en el sentido del frente que en el de la profundidad, concepción muy semejante a la ya clásica de los frentes acorazados empleados por Rumanía en la línea del Seret. Todas las comunicaciones serán subterráneas y protegidas, no por masas artificiales, sino por gran espesor de terreno natural, y lo mismo la poterna de salida desde el grupo de pozos al exterior, siendo un problema delicado el de ocultar los caminos de acceso hasta dicha entrada, en los que la intensidad de la circulación denunciará a las aeronaves enemigas la presencia de toda la organización. Con todo esto se presentan al fortificador problemas técnicos de importancia, para hacer compatibles las necesidades defensivas con el coste y trabajo que estas obras exigen. Las guarniciones fijas se reducirán a un mínimo y, por lo tanto, se hará automático el funcionamiento de la mayor cantidad de elementos que sea posible.

El conjunto general de un frente defensivo estará formado, por lo tanto, por una serie de núcleos organizados con arreglo a los principios señalados, separados entre sí y con elementos propios de ofensa y resistencia; estos elementos completarán su acción unos con otros y tendrán como aglutinante tropas móviles, que actúen dinámicamente y que empleando medios de la guerra campal respondan con su manobra a los intentos de ataque del enemigo. Este concepto dista mucho del de la línea

continúa con obras no interrumpidas, aunque no estén ocupadas en todos sus trozos, que parecía la última palabra de la organización de un frente defensivo al final de la guerra, idea contra la que repetidas veces se ha reaccionado en estas columnas por creerla errónea y originada por que se habían envenenado las inteligencias de los que estudian estos asuntos por el carácter especial que la campaña adquirió en el frente occidental, el más conocido e importante.

Analiza luego el coronel Geloso la evolución experimentada por las ideas respecto a fortificación permanente desde el final de la guerra, cuya característica principal es la desaparición en las esferas oficiales, de la *fobia* fortificatoria. En Francia, país en que esta hostilidad fué más intensa, se acaba de consignar en la ley general de organización de la nación en tiempo de guerra, un capítulo especial dedicado a la fortificación y armamento de la zona fronteriza, consignándose un crédito importante para realizar obras, y es porque se ha visto que además de las razones seculares de carácter militar en favor de la fortificación permanente, en las guerras modernas de pueblos contra pueblos, es enorme el efecto moral de abandonar territorios al enemigo y casi tiene más importancia esto desde el punto económico, puesto que se le ceden zonas de gran valor agrícola e industrial.

En Italia, que durante tantos años no consideró a los Alpes como un verdadero elemento defensivo, por creer que era muy fácil fuesen traspuestos por un ejército enemigo, y se confiaba la defensa a las plazas del Pó, Adigio y Piave, se ha visto durante la última guerra que los enormes ejércitos actuales no pueden lanzarse a través de una cordillera con pasos difíciles y sobre todo con valles paralelos de difícil intercomunicación y, por lo tanto, que el escudo del país consistió en una organización racional de la frontera montañosa, tan favorable por sí, no distribuyendo uniformemente los elementos defensivos, sino limitándolos a aquellas zonas que el terreno señala.

Las bases en que el coronel Geloso opina debe fundarse esta organización en su país, son:

a) Evitar las sorpresas, dando tiempo a la movilización y concentración, impidiendo la invasión enemiga en este período crítico.

b) Permitir llevar la guerra a país enemigo en el momento que convenga; ambos objetos no los puede conseguir exclusivamente la fortificación, pero coopera a ellos muy eficazmente.

La semejanza de este problema en Italia con el de nuestra Patria, especialmente en la frontera pirenaica, hace que las ideas expuestas, de tanto valor por tratarse de un país como Italia en que tan a fondo se han estudiado siempre estos problemas defensivos, tengan una actualidad y una importancia mayores aún.

CRÓNICA CIENTÍFICA

El galvanómetro Einthoven.

A fines de septiembre último falleció el Profesor Einthoven, quien había desempeñado durante cuarenta y dos años la cátedra de Fisiología de la famosa Universidad de Leyden; su fama perdurará en los anales de la Física por ser el inventor del galvanómetro que lleva su nombre. Dicho instrumento fué inventado con

el propósito expreso de estudiar los fenómenos eléctricos que tienen su asiento en el corazón humano, asunto al que dedicó mucha atención el profesor citado, y en el que realizó estudios que le valieron la concesión del Premio Nobel de Fisiología en 1924.

El galvanómetro Einthoven está basado en el empleo de una aguja muy fina de vidrio o cuarzo recubierta con una película conductora de plata, oro o platino; en vez de dicha aguja se puede emplear un alambre fino de dichos metales o también de tungsteno, cobre o bronce fosforoso.

Esta fibra, conductora de la corriente que se trata de medir, se instala en un potente campo magnético producido por un electroimán y está mantenida en tensión por obra de un resorte; toda variación en la tensión del resorte hace variar la frecuencia y la amortiguación del movimiento de la fibra. Cuando pasa una corriente por la aguja, ésta se mueve con tendencia a cortar perpendicularmente las líneas de fuerza, y su movimiento se observa con un microscopio o se registra proyectando la imagen de la fibra móvil sobre una película fotográfica. Este instrumento es muy sensible y ha sido usado para muchas investigaciones físicas, además de las fisiológicas para que fué concebido. Con su ayuda se ha hecho posible el registrar fotográficamente corrientes, tales como las recibidas en radiotelegrafía. △

La deposición electrolítica del cromo.

Un artículo de la *Chemiker-Zeitung* correspondiente al 10 de agosto último contiene datos de interés acerca de los últimos adelantos en la aplicación electrolítica del cromo, la cual, como ya se ha dicho en esta misma sección del MEMORIAL, va acompañada de grandes dificultades. El empleo de electrolitos adecuados ha permitido reducir la cantidad y la densidad de la corriente a dimensiones razonables, y no sólo esto, sino que, además, el efecto perturbador del hidrógeno desprendido en el cátodo ha sido eliminado recientemente mediante un nuevo procedimiento del Dr. von Bosse, sin aplicación de calor. Se ha averiguado que la cantidad de hidrógeno ocluido por el cromo aumenta considerablemente al aumentar la densidad de corriente, y con frecuencia se originan grieteado y exfoliación de los depósitos. La aleación cromo-hidrógeno así producida puede, sin embargo, ser descompuesta mediante la aplicación de una corriente alterna de alta tensión en una cámara de vacío llevado al límite; se produce luz y en el transcurso de pocos minutos el hidrógeno es eliminado completamente en forma de gas. El fin de la operación puede apreciarse observando el cambio que se opera en la luz emitida. Los aparatos necesarios son suministrados por una casa de Viena y Leipzig. △

La corriente eléctrica en la agricultura.

Según el director de la «Experimentalfaeltet», granja situada en los alrededores de Stokolmo y empleada para experimentos agronómicos, el problema que plantea la aplicación de la electricidad como manantial de calor para lograr el crecimiento de las plantas ha sido definitivamente resuelto. Sobre un área de 8,288 metros cuadrados, situada en la granja experimental, se tendieron sobre el suelo cables eléctricos, con cuyo auxilio se elevó la temperatura de la superficie a 16° C. en los casos en que el calor del sol era insuficiente. El calor eléctrico ha dado, según dicho director, excelentes resultados, especialmente en otoño y en primavera. Los

productos hortícolas no aumentaron de tamaño, pero su desarrollo se aceleró y se les protegió contra las heladas. El calor eléctrico, según la opinión de Mr. Lind, prolongará hasta diez meses por año el período en que puedan cultivarse las leguminosas y demás productos de huerta en clima tan duro como el de Suecia, aunque no, como puede comprenderse, en todo el territorio del Reino, sino en ciertos puntos; predice Mr. Lind el establecimiento de grandes jardines a la inmediación de las estaciones de fuerza eléctrica de Noorland, en donde el flúido es muy barato. El coste de la corriente eléctrica ha sido hasta ahora el obstáculo principal para la adopción general del sistema, pero en muchas regiones campesinas su aplicación ha sido ya remuneradora. Δ

BIBLIOGRAFÍA

Arquitectura, por el comandante de Ingenieros del Ejército D. ANTONIO PARELLADA Y GARCÍA, exprofesor de la Academia del Cuerpo. Obra elegida en Concurso y declarada de texto para la citada Academia por Real orden de 4 de marzo de 1920 (P. O. núm. 53). Premiada con cruz blanca de 2.^a clase del Mérito Militar. Segunda edición. Guadalajara, Colegio de Huérfanos. 1926. Tres tomos y tres carpetas de láminas de 27 por 19 centímetros.

Primera parte: Ingeniería sanitaria, 585 páginas y 99 láminas con 589 figuras. Segunda parte: Estética y composición de edificios. Urbanismo, 158 páginas y 33 láminas con 271 figuras. Tercera parte: Programas y tipos de edificios, 325 páginas y 81 láminas con 317 figuras.

La fama de laborioso de que muy justificadamente goza nuestro compañero el comandante Parellada podría estar cimentada en la obra que tenemos a la vista, si otras muy importantes no se sumaran a ella para afianzarla y completarla. Más de mil páginas de texto en un gran formato y cerca de 1.200 figuras dibujadas con gran esmero no es labor baladí, y cuando además se acomete sin más que el reducido mercado de algunos alumnos de nuestra Academia, se sienta plaza, a más de laborioso, de desinteresado.

La obra ha sido notablemente mejorada y ampliada respecto a la primera edición y el autor sólo recaba en su prólogo originalidad en el método de exposición, indicando las principales y muy numerosas fuentes en que se ha documentado. Pero aunque en su modestia la presente como una obra simplemente didáctica, adaptada a las necesidades del programa para los estudios a que está destinada, en realidad tiene mayores vuelos, sobre todo en la primera parte, exponiendo acertada y muy completamente lo modernísimo en materia de ingeniería sanitaria, siguiendo en esto una larga tradición de la Academia de Guadalajara, en cuyo programa ya figuraba en 1886, seguramente antes que en otras escuelas técnicas contemporáneas, cuanto entonces se sabía sobre el asunto, siguiendo las lecciones del belga Putzeys, por iniciativa del entonces profesor de la clase y aun por fortuna maestro de todos, el que luego ha sido general Marvá.

En la primera parte son notablemente completos los desarrollos sobre alcantarillado e instalaciones elevadoras de aguas sucias y sobre los procedimientos más modernos y eficaces para la depuración de los productos residuales (filtros bacterianos, tanques sépticos, clarificadores rápidos e instalaciones de depuración por fangos activados, que constituye la última palabra sobre este asunto importantísimo para la higiene de las construcciones). También está tratado con igual amplitud lo referente a abastecimiento, conducción y depuración de aguas potables, que en realidad excede a lo necesario en una obra didáctica, conteniendo gran cantidad de datos prácticos que permiten documentarse para la redacción de proyectos en estas materias. Es notablemente interesante la parte dedicada a la filtración, describiéndose los métodos más prácticos y modernos, entre ellos los que se emplean en las instalaciones de París para las aguas del Sena y del Marne y la de Valencia en nuestro país. Otros puntos dignos de mención son los drenajes y saneamiento del suelo y subsuelo.

También se trata en este título de problemas relacionados con el urbanismo, pues aunque este asunto está incluido en la segunda parte, en ella más bien se analiza desde el punto de vista estético; entre ellos hay que citar el de la aeración, soleamiento e iluminación natural de las vías públicas y su alumbrado artificial, embocado en forma práctica y accesible, a pesar de su natural dificultad.

El título II de la primera parte, está consagrado a la salubridad e higiene de la vivienda, resaltando como lo más original y moderno, lo referente a calefacción por los distintos sistemas (aire caliente, vapor a baja y alta presión, calefacción por pisos) y a la ventilación natural y artificial de los edificios. Se estudia también en este título lo relativo a la industria del frío (refrigeración) en sus aplicaciones a corregir la temperatura de los locales habitados, la distribución de agua caliente y fría, la evacuación de aguas sucias, la desinfección con bastante detalle, y, finalmente, la iluminación, sin llegar a los detalles de las instalaciones eléctricas que corresponden a la asignatura de electrotecnia.

La segunda parte, la más corta en extensión de las tres, es seguramente la más original de toda la obra, constituye un complemento de otra materia estudiada en la misma clase; la Historia del Arte y su exposición es elemental y clara, a pesar de las dificultades de explicar en forma amena y asimilable materias relacionadas con la estética y que entran en disciplinas muy distintas de las que normalmente son objeto del estudio de los alumnos de nuestra Academia. Figuran en ella las normas principales de composición de edificios y las reglas teóricas más necesarias para poder realizar después con provecho los ejercicios prácticos de composición de elementos y conjuntos de edificios. En esta segunda edición figura esta parte incrementada con lo referente a urbanismo o arquitectura de ciudades, con las más modernas orientaciones en esta materia, tanto en su parte estética como en lo tocante a la salubridad e higiene de las poblaciones.

La tercera parte está dedicada a tipos de edificios, y aunque en ella figuran viviendas urbanas de todas clases, desde hoteles hasta casas para obreros, se dedica la mayor extensión a las dos clases de obras que más comúnmente han de construir los oficiales del Cuerpo, que son los cuarteles y los hospitales.

Se analizan muy al detalle todos los sistemas de acuartelamiento, habiéndose completado esta edición con gran parte de la labor llevada a cabo en nuestro país sobre dicha materia, como consecuencia de la reforma militar de 1918, posterior a la publicación de la primera edición, figuran en esta parte, glosados al detalle, los programas oficiales de necesidades y se exponen numerosos planos y soluciones, que

han de servir de poderosa ayuda a los que hayan de proyectar cuarteles modernos, con todos los adelantos y perfeccionamientos que el progreso impone.

En lo referente a hospitales la obra resulta, si cabe, más completa aun que en lo relativo a cuarteles, siendo la única obra moderna publicada en España sobre esta materia, se estudia en ella tanto los de carácter general como los especiales y con mayor detalle los militares, figurando al detalle, como ejemplos, los de Carabanchel, Logroño, Turín y Sevilla.

Termina esta parte con otros tipos de edificios militares (Almacenes de pólvoras y explosivos, Parques de Intendencia, Parques de Artillería, Fábricas Militares y Talleres de distintas clases) para concluir con ligeras reseñas sobre edificios varios como Aerodromos, Centrales telefónicas, Capitanías y Gobiernos Militares, edificios escolares y otros.

Como se ve por esta exposición a la ligera, el calificativo de obra magna que al principio dábamos a la Arquitectura de Parellada está completamente justificado. Ha realizado con ella, no solamente la finalidad de enseñanza para que estaba destinada, sino la de mayor alcance y extensión de proporcionar a los compañeros en destinos técnicos de construcción un guía seguro y moderno, que les ha de servir de gran ayuda cuando se vean obligados a proyectar algo para lo cual no tuviesen una preparación especial. Todo el que la conozca, no dejará de tener esta obra a la mano en su mesa de trabajo. □

* *

Federico Ozanam, por JORGE GOYAU, de la Academia francesa. Versión española.

Por acuerdo del Consejo Superior de las Conferencias de San Vicente de Paul, acaba de publicarse esta interesante obra en que se describe la vida ejemplar del ilustre lyonés eminente en sabiduría y santidad.

Los talleres «Voluntad» se han esmerado en la presentación de esta obra con la corrección tipográfica habitual en ellos. ††

* *

Quinto Anuario de Bibliografía pedagógica, 1924-1925, por D. RUFINO BLANCO Y SÁNCHEZ.

Obra de indudable utilidad en que el doctor Blanco ha recopilado más de 1.000 artículos publicados en cinco idiomas, referentes a asuntos pedagógicos. ††

* *

Primer Congreso Nacional de Educación Católica y Catálogo de la Exposición Pedagógica.

Estas dos obras, editadas por la empresa «Voluntad», contienen la documentación oficial, extractos de sesiones, discursos de inauguración y clausura, ponencias, Memorias, conclusiones, actos académicos, relación de congresistas y donantes del Congreso de Educación Católica celebrado en Madrid en 1924 y los datos, ilustrados con fotograbados, de la Exposición aneja al mismo. ††