



AÑO LXXV

MADRID.—MARZO DE 1920.

NÚM. III

LA LABOR DE LOS INGENIEROS CONDUCE AL SOLDADO A LA VICTORIA

Poco después de comenzada la intervención del ejército norteamericano en la guerra europea, apareció en Francia un semanario titulado *The Stars and Stripes*, que se publicó con regularidad hasta fecha reciente. Muy bien escrito, de variada lectura, instructiva y amena, perfectamente editado y de gran tamaño, recuerda por sus caracteres extrínsecos e intrínsecos a la gran prensa de los Estados Unidos, de la que fué muy digno representante.

En todos los artículos y noticias palpita siempre el deseo de exaltar el patriotismo y afianzar el ejército nacional, infiltrando en la mente del soldado el convencimiento de que Norteamérica era el árbitro del mundo y su ejército el factor resolutivo de la guerra. Así, puede decirse que desde el primer día, las fuerzas expedicionarias contaron con un periódico de abundantísima información, que las ponía al corriente de cuanto podía interesarles, a la par que realizaba una labor patriótica y de cultura. Escrito por notabilísimos periodistas movilizadas, *The Stars and Stripes* debe ser tenido como una publicación modelo, que deja muy atrás a las innumerables de ocasión que fueron órganos de unidades francesas, alemanas, etc. Y entre las muchas pruebas de previsión y de amor a sus soldados que los Estados Unidos dieron durante la guerra, no es la menor ni la menos plausible, la aparición de ese semanario que daba

a las tropas expedicionarias la sensación de su país y les recordaba el afecto de sus deudos y conciudadanos.

En el número de 2 de mayo de 1919, y con el mismo título que encabeza estas líneas, insertó *The Stars and Stripes* el artículo que, traducido, se copia a continuación. Sobrio en frases retóricas y redactado según el gusto y con la especial factura de aquella gran nación, el artículo merece ser conocido, por más de un concepto.

«Se ha dicho que los ingenieros construyeron la armazón del teatro de operaciones, donde las fuerzas expedicionarias norteamericanas representaron un papel múltiple en el más grandioso drama de la historia. Hicieron más que esto: pintaron el escenario; prepararon los efectos de luz; se apostaron en todas las entradas para guiar al público y a los actores a la platea y al tablado; y realizaron los preparativos necesarios para asegurar el éxito de todos los actos y escenas.

Cuando cayó la cortina, terminada la representación, se hallaban bajo el mando directo o bajo la dependencia técnica del Jefe de los ingenieros 174.000 oficiales y soldados que hacían del Cuerpo de Ingenieros el mayor de los servicios técnicos del ejército expedicionario norteamericano. Con los ejércitos—como tropas divisionarias, de Cuerpo o de Ejército—, había un total de 86.400 oficiales y soldados; la mitad de este número estaba ocupada en construcciones diversas en casi todas las regiones de Francia e Inglaterra.

En la explotación forestal se empleaban 18.500 hombres; casi un número igual en diferentes servicios, en instrucción, escuelas, talleres, etc. El resto, hasta los 174.000 ingenieros, en las varias funciones que les corresponden.

Cuando la interminable corriente de transportes comenzó a derramar en Francia, en la primavera de 1918, las tropas expedicionarias, los desembarcos tuvieron lugar en muelles construidos por los ingenieros o ampliados en capacidad con ayuda de instalaciones norteamericanas. Su traslado desde el muelle al sector de descanso se hizo por carreteras entretenidas por los ingenieros. Pasaron la primera noche, en Francia, en barracas erigidas por los ingenieros. Los almacenes de vituallas y municiones fueron alzados por los ingenieros. Los ingenieros, así mismo, abastecían del agua de alimentación, o por lo menos, cuidaban de purificarla.

Cuando las tropas terminaban su período de preparación y partían para el frente, utilizaban ferrocarriles construidos unas veces y entretenidos otras, por los ingenieros. En su marcha desde la estación término al frente, el soldado veía, cuanto más se acercaba al tronar del cañón, que los caminos habían sido disimulados por los ingenieros para prote-

gerle de la observación alemana. Los proyectores, que durante la noche arrojaban a lo alto sus haces luminosos, disminuyendo así el peligro de que los aeroplanos alemanes bombardeasen los campamentos, eran manejados por los ingenieros. A medida que se iba acercando a la primera línea, observaba cómo los ingenieros preparaban alambradas, cómo tendían puentes para que pasara, y reparaban los caminos y construían ferrocarriles de vía estrecha y conducían los trenes que llevaban las raciones hasta la posición avanzada. Una vez alcanzado el objetivo, cuando el soldado buscaba un hoyo o un embudo donde descansar, no faltaba un destacamento de ingenieros que inspeccionaba el improvisado alojamiento para cerciorarse de que los alemanes no habían dejado en él ningún artefacto diabólico. Y cuando caía herido, recibía asistencia en alguno de los inmensos hospitales erigidos por los ingenieros para el servicio de Sanidad.

La primera organización del servicio de ingenieros del ejército expedicionario norteamericano, la formaron seis hombres, los cuales llegaron a Francia con el general Pershing y sus acompañantes, en junio de 1917. Desde aquella fecha, hasta el día de la firma del armisticio, el servicio de ingenieros pasó por varias fases de evolución, componiéndose, al cesar las hostilidades, de las siguientes cuatro ramas o divisiones principales, dependientes del jefe supremo de ingenieros, del ejército expedicionario:

- 1.^a Auxiliar del jefe de ingenieros del ejército, en el gran cuartel general.
- 2.^a División de construcciones y forestal.
- 3.^a División de ingeniería militar y parques de ingenieros.
- 4.^a División de ferrocarriles y carreteras.

Al principio, el departamento de transportes tuvo a su cargo la construcción de ferrocarriles y muelles, pero desde los primeros días de marzo de 1918, todos los trabajos pasaron a depender de la división de construcciones y forestal: primero, bajo el jefe de utilidades, y después, a las órdenes del jefe de ingenieros del ejército expedicionario.

Las obras de construcción en la zona del interior se distribuyeron entre las siete jefaturas de ingenieros de las zonas de base, las dos intermedias y la avanzada. Gracias a esta descentralización, cada sección o jefatura de ingenieros cuidó de todo el trabajo a realizar en su respectiva zona, aunque el servicio fué inspeccionado y unificado por el director de construcciones y forestal. El mismo sistema de descentralización se adoptó, cuando la sección forestal subdividió su servicio en jefaturas de distrito.

La división de ingeniería militar y parques, se encargó de adquirir

y distribuir los materiales en los numerosos depósitos y almacenes de ingenieros.

La división de ferrocarriles ligeros y carreteras corrió con la construcción, entretenimiento y servicio de comunicaciones en la zona de los ejércitos.

Aunque hubo mudanzas en el personal durante la evolución del departamento de ingenieros, el trabajo mayor y más persistente recayó en dos hombres: el mayor general William C. Langfitt, jefe superior de los ingenieros del ejército expedicionario y jefe de utilizaciones antes de la última y definitiva forma de los servicios de los ingenieros, y el brigadier general Edgar Jadwin, director de construcciones y forestal, que, pese a las muchas dificultades con que tropezó para adquirir materiales y herramientas, hizo frente en la zona del interior a todas las apremiantes necesidades que se fueron presentando.

Para casi la mitad de todas las tropas de ingenieros, su estancia en Francia tuvo poco de romántica. Este hecho se sintetiza en las palabras de un capitán que, siendo uno de los que llegaron primero y muy deseoso de entrar en combate, estuvo sujeto a pruebas «que no fueron de batallas, heroísmo, privaciones y muerte en el frente, sino que se deslizaron en las pacíficas tierras de Bretaña, donde vivió una existencia tan sombría y triste, como un día de diciembre; falta de interés y tan desprovista de emociones como la vida de los sencillos campesinos que habitan en la región».

Muchos son los que presenciaron el desembarco de los combatientes y les vieron alejarse camino de la guerra, hacia aquel frente occidental que para ellos sólo existía en la imaginación. Fueron espectadores de su regreso, ostentando honrosas condecoraciones, mientras ellos iban y volvían entregados a su triste rutina, cabiéndoles, como único consuelo, el saber que el trabajo que realizaban era indispensable para que los combatientes cumplieran a su vez el que les concernía.

El resultado de sus oscuros esfuerzos se tradujo, sin embargo, en la construcción de muelles, embarcaderos, almacenes y depósitos ferroviarios para el cuerpo de transportes; la erección de verdaderas ciudades de almacenes para el cuerpo de intendencia; la instalación de talleres y depósitos, donde el servicio de artillería recibía y guardaba las armas ofensivas y defensivas; el montaje de centenares de kilómetros de barracones para las tropas; los hospitales para el servicio de sanidad; el abastecimiento de aguas para todo el ejército y sus servicios; la construcción de enormes cámaras refrigerantes, panaderías y depósitos de aceite que aseguraban el sustento cotidiano a las tropas combatientes y los medios de transporte hasta la zona de los ejércitos; barracones y tinglados para la

aeronáutica; parques de recepción para el cuerpo de transportes automóviles, y la producción de piezas de madera, en cantidad suficiente, para atender a la rápida construcción de todas esas obras. Y gran parte del cemento que se necesitó para los múltiples trabajos, fué elaborado también por los ingenieros, en la zona del interior, utilizando fábricas francesas, que se tomaron en arriendo.

En muelles, las instalaciones nuevas por completo comprenden: uno, de 1.200 metros en Bassens, junto a Burdeos; tres secciones, dando en total 380, en Montoir, cerca de Saint Nazaire; 270, en Brest; un atracadero de gabarras de 230, en el río Dordogna, cerca de Burdeos, y otras en varios puertos franceses.

Si todos los barracones alzados por los ingenieros para el alojamiento de tropas, hasta la firma del armisticio, se pusieran en línea continua, medirían una longitud de 410 kilómetros.

Los hospitales permitían albergar 280.000 pacientes, estando representadas las nuevas construcciones por 141.000 camas. Había 7.700 barracones-tipo, cada uno de 30,5 metros de largo por 6,10 de ancho.

Tendiéronse 1.700 kilómetros de vía férrea, de ancho normal, los más de ellos para el servicio de almacenes, estaciones-término, etc., pero con todo, representan la distancia aproximada de Nueva York a Chicago.

Los almacenes cubiertos fueron muy abundantes, siendo los más vastos los de Gièvres, Montoir y Saint Sulpice. La superficie cubierta fué, en conjunto, de 202 hectáreas, suficiente para los abastecimientos de dos millones de hombres durante noventa días.

También los ingenieros construyeron los depósitos de remonta y los hospitales de veterinaria para los semovientes del ejército expedicionario. El 11 de noviembre de 1918 se disponía de cuadras para 29.000 plazas y enfermerías de ganado para 17.250 plazas.

No menor importancia alcanzaron los trabajos relativos al abastecimiento de aguas para las tropas, cualquiera que fuese el lugar donde éstas se encontraban. Tratáronse por el cloro, bajo la inspección de los ingenieros, los abastecimientos de agua de varias grandes ciudades francesas y se hicieron conducciones en gran escala, con tubos y bombas, en Saint Nazaire y Brest. En el distrito de Burdeos se abrió una serie de pozos artesianos que suministraban 18 millones de litros al día. En Savenay, cerca de Saint Nazaire, se construyó una presa de hormigón, en curva, para derivar 900.000 metros cúbicos. Sólo para el saneamiento del hospital de Mesves se necesitaron 50 kilómetros de tubería y otro tanto para el suministro de agua.

La instalación refrigerante de Gièvres era capaz para 7.500 toneladas de carne y la de Bassens para 6.000 toneladas. Las panaderías mecá-

nicas montadas en Is-sur-Tille, permitían fabricar 800.000 libras de pan al día.

En el litoral se construyeron depósitos para 75.000 barriles de gasolina. Sesenta y nueve tanques de 300 barriles cada uno y 150 de 150, se prepararon para las estaciones de distribución. Funcionaron 17 estaciones de depósito, completas, incluyendo las bombas.

Los parques de recepción de motores, en Saint Nazaire, Brest, Burdeos, Nantes, Havre, Ruán, Marsella, La Pallice y Rochefort, fueron igualmente construídos por los ingenieros para el cuerpo de transportes automovilista.

Las edificaciones para el servicio de aeronáutica, así como los alojamientos del personal y aparatos, estuvieron a cargo de los ingenieros, los cuales entretuvieron y repararon las carreteras y abrieron otras nuevas, en la zona del interior.

Desde marzo a diciembre de 1918, el cupo total de materiales de ingenieros llegados de los Estados Unidos ascendió a millón y medio de toneladas y el tonelaje total, recibido de las diferentes procedencias, sumó 3.250.000.

Las tropas de ingenieros se encargaron de siete fábricas de cemento que produjeron, en los cinco meses de operaciones, 55.000 toneladas o 315.000 barriles. Para las necesidades del ejército expedicionario se fabricaron más de 180 kilómetros de tubería de cemento armado.

Todos estos trabajos requerían enormes cantidades de madera de todas clases y tamaños. No podía disponerse del indispensable número de barcos para el transporte desde los Estados Unidos, por lo que fué forzoso proveerse de madera en Francia. Cuando el ejército expedicionario se hallaba aún en estado incipiente, los robustos leñadores de los Estados del Noroeste penetraron en el corazón de los Vosgos y en las montañas del Jura y se establecieron en los distritos de bosque de la provincia de las Landas; de suerte que los operarios de los bosques enviaron sus productos, en ininterrumpida corriente, no sólo a los grandes centros de construcción, sino al frente. En octubre de 1918 funcionaban 81 talleres que suministraron muchos millones de piezas de madera, desde las grandes vigas a los humildes piquetes, así como considerables cantidades de leña.

De esta suerte, la mitad del Cuerpo de Ingenieros del Ejército expedicionario se ocupó en trabajos de construcción, mientras la otra mitad se empleaba en la destrucción, destrucción puramente temporal, sin embargo, toda vez que su verdadero objeto era de reconstrucción moral y social. Aunque esa mitad del Cuerpo de Ingenieros acompañaba a los ejércitos y se dedicaba a labores de destrucción, ciertos elementos, sin

dejar de estar sometidos a todas las fuerzas disolventes de la guerra, estaban pertrechados con armas constructoras. Figuraban en primer término, los Regimientos de Ingenieros que desembarcaron en Francia en 1917 y se encargaron de los ferrocarriles ligeros en la zona de los ejércitos.

Hasta el 1.º de febrero de 1919, el tonelaje total transportado en esos ferrocarriles, fué de 860.652, de las cuales, 166.202 de municiones. Durante la semana de combate más vivo, transportáronse 10.600 toneladas de municiones.

Desde las cabezas de línea al frente, los ferrocarriles ligeros conducían municiones, y a su regreso evacuaban heridos. En cinco noches, transportáronse 23.135 heridos. El promedio del tonelaje diario, en el mes de octubre, fué de 8.100. La red de ferrocarriles ligeros sirvió en una semana 10.700 toneladas de raciones.

En la fecha del armisticio estaban funcionando 2.240 kilómetros de ferrocarriles ligeros, de los cuales, 1.740 habían sido tomados a los alemanes y el resto construidos de nuevo o reconstruidos. Circulaban 165 locomotoras y 1695 vagones. En Abainville se construyeron diez almacenes y talleres, con una superficie cubierta de 7.000 metros cuadrados; en proyecto figuraban otros, hasta 55 hectáreas. Montáronse 2.300 vagones y se repararon 140 locomotoras.

Las tropas de ferrocarriles que operaban con los ejércitos, pertenecían al Cuerpo de Ingenieros y estaban directamente a las órdenes del jefe de ingenieros del ejército a que correspondían. Los jefes de ingenieros de los ejércitos tenían, además, a su disposición, otras muchas tropas de esta especialidad, puesto que cada ejército poseía tropas para la disimulación, proyectores, abastecimiento de aguas, puentes, caminos, canteiras, electricidad, mecánica, señales acústicas y ópticas. Con tales servicios técnicos a la mano, se comprende que la representación fuera para los verdaderos actores—todas las unidades combatientes—de gran espectáculo.

Los ingenieros afectos a las divisiones no sólo desempeñaban las labores usuales del zapador, como el abrir brecha en las alambradas para que avanzara la infantería, excavar trincheras, preparar asentamientos para ametralladoras, construir abrigos, tender puentes, abrir caminos, sino que a menudo ocupaban su puesto en la primera línea, al lado de la infantería, marchando al asalto, abriéndose paso a través de las defensas alemanas y participando de las glorias y pesadumbres del combate. En tales casos, los ingenieros tomaron felicísima parte en la representación.

Uno de los más notables ejemplos lo proporcionó el 2.º Regimiento de Ingenieros, que fué empleado como infantería y obtuvo una citación

en la orden de los ejércitos franceses del Norte y Noroeste, firmada por el mariscal Petain y que dice así:

«El 2.º de Ingenieros, a las órdenes del coronel Mitchell, se empeñó inesperadamente en la ofensiva del 18 de julio de 1918, en plena noche y en terreno desconocido y difícil, y desplegó durante dos días—sin que le detuvieran la fatiga y las dificultades de obtener alimento y agua—un notable ardimiento y tenacidad, empujando al enemigo 11 kilómetros atrás y tomándole 2.700 prisioneros, 12 cañones y varios centenares de ametralladoras.»

Entre los ingenieros se dieron numerosos casos de extraordinaria bravura, que les valieron condecoraciones de los Estados Unidos, Inglaterra, Francia y Bélgica. He aquí uno, sacado de aquellas tropas de ferrocarriles, indefensas contra los ataques alemanes; la citación reza de este modo:

«El 21 de marzo de 1918, cuando tenía a su cargo una máquina de ferrocarril ligero, vió a dos soldados, británicos, heridos por una granada que había estallado precisamente por encima de la máquina; bajo un vivo fuego atravesó el espacio descubierto y regresó con un carro vacío, en el que acomodó a los dos heridos, conduciéndoles al puesto de ambulancia; uno de los heridos falleció en el camino.» Un soldado del 12 de ingenieros ostenta en su pecho la medalla militar británica.

El trabajo de los ingenieros no ha cesado con la firma del armisticio. A principios de 1919 se dispuso que se encargasen de la reconstrucción de los caminos, en aquellos distritos de Francia donde el tráfico norteamericano fué más intenso en los pasados meses de prueba. En marzo, había más de 100.000 operarios empleados en el entretenimiento y reparación de caminos, y aunque no todos ellos eran ingenieros, el trabajo se efectuó y aún continúa bajo la inmediata dirección de la división de construcciones y forestal, excepto en el sector ocupado por el 3.º ejército, donde el jefe de ingenieros asumió la dirección.

Ahora que el grande y dramático espectáculo ha terminado, que desaparece el aparato escénico y el público y los actores regresan a sus hogares, todavía los ingenieros han de seguir trabajando para limpiar y poner en orden el escenario, preparándolo para la siguiente función: el período de reconstrucción de la Francia devastada.

Por lo general, los ingenieros ni buscan ni obtienen muchos plácemes por sus notables acciones, a pesar de lo cual, la parte que han tomado en el ejército expedicionario ha sido comentada con elogio en la prensa oficial, que ha recordado los memorables hechos de todos los norteamericanos que participaron en la tragedia mundial.»

*
* *

Hasta aquí el articulista norteamericano. Dejamos los comentarios al lector; pero no podemos menos de hacer notar que los Estados Unidos, para organizar su ejército expedicionario, aprovecharon todas las enseñanzas de la guerra, seguidas muy de cerca desde los primeros meses de la campaña en el frente occidental; y en virtud de este estudio perseverante y minucioso, dieron a los servicios de ingenieros una amplitud e intensidad asombrosas para muchos, pero perfectamente lógicas y acomodadas a los principios de la guerra moderna, que ha de buscar en la técnica uno de los principales, y desde luego el más positivo, fundamentos de la victoria. Pues bien, el ejército norteamericano ha sido el primero en incluir un Regimiento de Zapadores en cada división de infantería, aparte de aumentar extraordinariamente el número de unidades de otras especialidades de la ingeniería; no es de extrañar, por consiguiente, que del 1.800.000 hombres que en octubre de 1918 componían el ejército expedicionario, la décima parte del total fueron ingenieros.

Digna es de notar, también, la organización eminentemente militar que se dió a las diferentes ramas del servicio de ingenieros, así como la subdivisión en especialidades para conseguir la máxima eficacia de cada una. Pero esto no hubiese podido hacerse, ni podrá lograrse jamás, si el oficial de ingenieros no comienza por ser un buen ingeniero, y cuando tan difícil va resultando el dominar la parte civil de la profesión, más compleja de día en día, ¡calcúlese cuánto más ha de ser el reunir a los conocimientos técnicos y a la práctica, la vocación y el entusiasmo militar! No hay, ni nadie puede pedir, adecuado galardón para ese doble esfuerzo; la satisfacción interior engendrada por la conciencia del deber cumplido, es la máxima, pero cuán satisfactoria, compensación.

Por eso, todas las tropas de ingenieros tienen comunes, únicas, las características esenciales, por encima de las modalidades inherente al modo de ser de cada país; su labor, callada y poco aparatosa, «ni busca, ni obtiene muchos plácemes», pero prepara «el camino de la victoria». ¿Cabe pretender más?

JUAN AVILÉS.



ALGUNOS PUNTOS DE VISTA SOBRE EL FERROCARRIL DIRECTO DE ALGECIRAS A LA FRONTERA FRANCESA

Por tratarse de un proyecto que ha ocasionado grandes controversias en varios sectores de la vida nacional, me ha parecido oportuno exponer algunas consideraciones sobre él. Tema ha sido éste muy discutido con acaloramiento y evidente parcialidad en el reciente Congreso de Ingeniería, en el que cada cual ha expuesto puntos de vista especiales, según los intereses que creía debían ser atendidos preferentemente.

Sin ninguna autoridad para ello, pero con un convencimiento, tal vez equivocado, por ser mío, he de exponer aquí la opinión que me merece la idea del tal ferrocarril, examinando en líneas generales cada uno de sus aspectos y procurando apartarme de todo aquéllo que, siendo de detalle, no lo considero dentro del plan que me he trazado para la redacción de estas observaciones.

Línea intercontinental.

Se habla y se discute sobre el carácter de línea intercontinental que ha de tener el ferrocarril directo París-Algeciras, fundándose en que en un porvenir no muy lejano será construida en el continente africano una red de ferrocarriles principales, con la cual se supone ha de enlazar la del continente europeo; y como el mejor punto de enlace es indudablemente el Estrecho de Gibraltar, bien que este enlace se haga mediante buques especiales, por un túnel submarino o por otro medio que de aquí a entonces permita establecer el adelanto y el progreso, parece lógico que sea unido París, centro ferroviario indiscutible de toda la Europa occidental, con el referido Estrecho.

Es indudable que cuando la red africana sea construida y comience a moverse y desarrollarse la riqueza en aquel país, no diremos que para entonces será necesario el enlace proyectado, pero sí parece que pudiera ser conveniente, para que el intercambio de productos de uno a otro continente tenga un instrumento adecuado. Pero, ¿es que está ya construida ni siquiera en ejecución dicha red africana? ¿Es que la riqueza que pueda indudablemente desarrollarse allí, ha empezado a moverse y se per-

cibe y presiente ya que en breves años ha de exigir la construcción de esta línea férrea directa? Indudablemente que no. No existe por este lado absolutamente ninguna necesidad que llenar por ahora.

No existe, que sepamos, ninguna necesidad comercial que llenar, ni se prevé que pueda existir en un plazo inapreciable, pero que indudablemente no puede ser corto, ni mucho menos apremiante, puesto que las naciones que pudieran dedicar su actividad y potencia financiera al desarrollo de negocios africanos; necesitan de algunos años para reponerse del desastre de la guerra, suponiendo que las conmociones políticas y sociales no sean otro obstáculo retardador para el encauzamiento de energías y disponibilidades hacia aquel continente.

Por otro lado, la competencia entre los ferrocarriles y la navegación, cuando de grandes distancias se trata, es indiscutible y decisivamente favorable a la segunda.

Pretender que por esa línea París-Algéciras pueda algún día establecerse un tráfico formal de productos naturales e industriales entre ambos continentes, sería lo mismo que pretender actualmente, por ejemplo, que la gran exportación de nuestros puertos del Sur y del Levante hacia Inglaterra y hacia los mares del Norte y Báltico, pudiera hacerse, no por mar, como se hace ahora, sino por una línea férrea directa, por muchos que fuesen los acortamientos en tiempo y distancia con que se la proyectase, en relación con los ferrocarriles existentes.

Si del tráfico pesado y lento que, cuando lo haya, se hará siempre por los puertos de Europa y Africa mediante la navegación marina, pasamos al tráfico que pudiéramos llamar ligero—correo, mensajerías y viajeros, en especial turistas—, no encontramos tampoco razón suficiente que pueda justificar la iniciativa tomada por el Gobierno sobre este ferrocarril directo que nos ocupa, porque se nos antoja que habrán de pasar tal vez siglos para que tal tráfico necesitase para sí toda la capacidad de una línea como la proyectada de doble vía y tracción eléctrica.

Otro factor de esta clase de tráfico se dice que puede y debe absorber el directo París-Algéciras, y es el que provenga del continente de América del Sur; pero de ello me ocuparé más adelante.

Pero aún hay otra consideración muy interesante que hacer. El progreso de estos últimos años en materia de navegación aérea y los ensayos efectuados ya, inducen a poder afirmar que en un plazo relativamente corto, tal vez antes de una década, este tráfico, que tiene por base los servicios de correos y el turismo, y tal vez aún las mensajerías, ha de ser desviado por la ruta aérea y restado, por consiguiente, en su gran mayoría a los ferrocarriles y a los buques.

Rápida comunicación con América.

Se aduce también como base de tráfico para este ferrocarril de que me ocupo, el que había de aportar América del Sur por el siguiente procedimiento. Parece que existe por parte de los franceses la idea de construir una línea, continuación de la de Tánger Fez, que, siguiendo a través de Marruecos, Río de Oro, Sahara y el Senegal terminase en el puerto de Dakar, junto a Cabo Verde, y se supone que, construída esta línea de varios miles de kilómetros y la directa París-Algeciras, y construída también otra línea análoga en longitud y finalidad entre los puertos sudamericanos de Buenos Aires y Pernambuco, quedaría abierta una comunicación muy rápida y directa entre París y Buenos Aires con la relativamente corta travesía marítima de Pernambuco a Dakar y la cortadura reducida del Estrecho de Gibraltar, que permitiría atraer hacia ella el tráfico intercontinental entre Europa y América del Sur.

A la vista salta que si este magno proyecto se llegara a realizar en el transcurso tal vez de centenares de años, le serían aplicables todas las razones antes expuestas amplificadas en proporción gigantesca, para venir a la deducción de que el tráfico de mercancías pesadas no podría ser desviado de su natural ruta marítima, que con la ayuda del tiempo adquirirá mayor desarrollo y perfeccionamiento, y de que el otro tráfico que hemos llamado ligero, si se desvía de esta ruta, será hacia la aérea, pero nunca hacia una vía tan ilusoria como la indicada.

Y es que para idear esta gran línea intercontinental no parece sino que se ha hecho abstracción de lo que la realidad nos enseña respecto al rumbo que toman las corrientes mundiales del tráfico, que en general se dirigen a los grandes centros comerciales por las vías más económicas, y que se han limitado sus patrocinadores a abrir un mapa y buscar sobre él una línea lo más próxima posible a la recta.

Si esta teoría de la línea corta y rápida fuese cierta y aplicable para los tráficos internacionales e intercontinentales, nada más lógico que construir un ferrocarril directo que, partiendo de Cádiz, por ejemplo, atravesase toda Europa por Madrid, París y Berlín para terminar en San Petersburgo; pues así conseguiríamos atraer hacia esa línea el tráfico entre América del Sur y Europa, desviándolo de los puertos de Barcelona, Marsella, Génova y Trieste en el Mediterráneo y de los de Liverpool, Londres, Amberes, Amsterdam y Hamburgo en los mares de Irlanda y del Norte, desde los cuales irradia el tráfico y el comercio hacia todo el continente.

Nada más lejos de la realidad que esta hipótesis, mientras las indica-

das poblaciones sean, no por la obra material de sus puertos, sino por inclinación de sus habitantes y otras circunstancias, grandes centros comerciales e industriales capaces de sostener líneas marítimas que aporten lo que necesitan para sus industrias y lo que su actividad comercial puede distribuir, hasta donde alcance su radio de acción.

A mi entender, cabe perfectamente el hecho de que un gran centro comercial atraiga y retenga tráfico mundial, aunque dicho centro esté muy alejado de la ruta directa entre el punto de producción y el de consumo, como ocurre, por ejemplo, con Inglaterra, que atrae y sostiene una gran parte del comercio de artículos procedentes de los países más lejanos, para repartirlo después entre otros del continente, incluso como el nuestro, que está inmediato a las rutas que siguen dichos tráficos antes de su llegada a los puertos ingleses. Pero lo que no podrá conseguirse es desviarlos de aquellos puertos para introducir las mercancías en el continente por nuestro puerto de Algeciras, por ejemplo, por el sólo hecho de que dicho puerto se halle sobre una de las más importantes rutas marítimas inglesas, y aunque fuese dotado de las vías de comunicación más directas y rápidas que se puedan imaginar.

Sería preciso, para conseguirlo, que Algeciras fuese un emporio comercial capaz de hacer sombra a los puertos ingleses.

Instrumento de trabajo.

Frente a esta tesis que tengo por real y cierta, por estar deducida de los hechos mismos, se sostiene en general la idea, a mi modo de ver, bastante alejada de la realidad, de que el ferrocarril es un instrumento de trabajo para crear y desarrollar riqueza; esto es, que lo primero es construirlo, que luego e inmediatamente vendrá la riqueza agrícola, comercial e industrial.

Esto, que tiene algo de verdad a veces, aunque no siempre, no debe sentarse como principio absoluto. Y no debe sentarse como principio aplicable como regla general, puesto que nos llevaría al absurdo de dotar a una simple aldea de pescadores, de un gran puerto y unas buenas líneas férreas, por el sólo hecho de estar geográficamente situada en punto estratégico desde el punto de vista de las rutas comerciales, y fundándonos en que construidas estas obras, la riqueza se desarrollará justificando la conveniencia de haber invertido en ellas grandes sumas.

Aquel falso principio, que tal vez haya influido en la construcción de excesivo número de puertos y de carreteras en España, derrochando unas energías y unas sumas de consideración de un modo disperso, en vez de hacerse más concentradamente en aquellos puntos en que hubie-

sen sido más fructíferos para la economía nacional, se pretende ahora por algunos que sea aplicado a la construcción de ferrocarriles y por otros a la de obras hidráulicas para riegos, pretendiendo hacer una distribución, por decirlo así, geográfica de las obras públicas.

Mientras estas obras han sido construídas por empresas privadas, claro es que el peligro no ha existido en general, puesto que éstas buscan un lucro y no suelen aplicar sus capitales mirando sólo al mapa; pero desde el momento en que ha de ser el Estado quien las construya, ya el punto de vista utilitario pasa a segundo lugar y predomina el principio opuesto, apoyado por la idea de que el Estado no debe buscar un lucro propio y directo y sí un beneficio al país; pero es el caso que si no se medita bien, puede resultar que no lucrándose el Estado como empresa, tampoco se aporte un beneficio al país.

Aspecto económico.

Sostiénese por algunos, como teoría general aplicable a las obras públicas construídas por el Estado, que éstas no suponen inversión de riqueza ni capital alguno, y se saca como consecuencia, que aunque otras razones no lo abonasen, esta sola consideración económica debería ser suficiente para que la idea del ferrocarril directo no encontrara oposición.

Se enjuicia para ello del modo siguiente: Puesto que el Estado recoge por un lado las sumas necesarias y las distribuye por otro al construir la obra en sueldos, jornales y materiales, la riqueza total no se altera por este hecho, ya que no se consume, limitándose la operación a un simple cambio de manos, y resultando sin embargo de ello la obra construída, que sí que supone un aumento efectivo de riqueza, o al menos un instrumento muy útil para crearla y desarrollarla. Luego la construcción de obras públicas y en especial del ferrocarril que nos ocupa, no sólo no supone gasto alguno para el conjunto de los ciudadanos, sino que es una operación altamente beneficiosa para la comunidad, por el aumento de riqueza que supone la obra en sí una vez terminada.

Esta bella teoría económica, no pasa sin embargo de ser una bella teoría, como todas las de su clase, pues los que por algunos se han tenido como buenos principios económico-políticos, han fracasado al contacto con la realidad, cuando ésta ha suscitado casos especiales imprevistos en las tesis.

Existe un procedimiento algo vulgar, pero que estimo de un gran valor práctico, para reconocer si un principio que se pretende establecer como cierto lo es o no lo es. Y consiste en suponer aplicada la teoría o el

razonamiento en cuestión a un caso práctico extremo y ver si ésta aplicación nos conduce a un absurdo o contrasentido.

Si la teoría económica que discutimos es cierta, será igualmente aplicable al ferrocarril directo y a cualquier otro ferrocarril que se nos ocurra proyectar, por disparatado que sea. El Estado no debería hacer otra cosa que construir tantas obras públicas como el tiempo y los brazos disponibles lo permitieran, puesto que, cuantas más obras construyese, la prosperidad, consecuencia de la riqueza, aumentaría asombrosamente. Nos basta con estas muestras, y a cualquiera se le ocurrirán otros casos extremos, para los cuales la teoría sería inaceptable.

Recuerdo a este propósito los consuelos que un querido compañero me prodigaba—naturalmente en sentido humorístico—en cierta ocasión en que subíamos una empinada rampa durante una marcha, al quejarme de la fatiga corporal que sentíamos. Según nos enseña la mecánica racional, me decía, el trabajo total de la fuerza de la gravedad de un cuerpo es nulo cuando al moverse dicho cuerpo en una forma cualquiera vuelve a su punto de origen; no te quejes, pues, de la fatiga que la gravedad nos proporciona en esta subida, puesto que cuando hayamos regresado a nuestro domicilio, el trabajo total efectuado por nuestro peso, será indefectiblemente nulo.

Confieso que esta broma produjo en mi espíritu una profunda huella, haciéndome ver, cuantas veces nos encontramos, con qué se pretende razonar y sostener una tesis en un caso de aplicación en que intervienen factores independientes y distintos de los que sirvieron de base para sentarla como cierta. A poco que se medite sobre la teoría económica, expuesta como argumento a favor del ferrocarril directo París-Algéciras, se observa que para su aplicación a este caso se prescinde de examinar si todas las sumas que hayan de invertirse han de quedar distribuidas dentro de la Nación; si la obra en sí ha de desarrollar una riqueza proporcionada o si ésta ha de ser escasa en realidad, aunque vaya acompañada de unos sumandos que hayan sido sustraídos a otros elementos de riqueza ya existentes; no se tiene para nada en cuenta a los contribuyentes, que en definitiva han de desembolsar directa o indirectamente las sumas necesarias, etc., etc.

Densidad de nuestra red.

Pátese por otros del principio de que estando España muy necesitada de la construcción de una gran red de ferrocarriles para aproximarnos a la altura en que están otras poderosas naciones, el ferrocarril directo viene a llenar un hueco de esa gran necesidad, y se apoya esta idea con cifras muy elocuentes que nos muestran claramente la escasa densi-

dad de nuestros ferrocarriles, causa que se nos da como cierta de nuestro atraso. Consecuentes con este ambiente, vemos cómo los gobiernos se precipitan a redactar leyes y más leyes, planes y más planes, a base de la construcción de muchos miles de kilómetros de vías férreas, todos ellos fracasados; lo que ha dado nacimiento a la nueva orientación estatista que pretende sea el Estado quien los construya, ya que las empresas privadas no se deciden a ello por más subvenciones y garantías de interés que se les señale como estímulo a sus iniciativas.

Y efectivamente, las cifras que siguen son desconsoladoras.

NACIONES	Longitud de líneas férreas en kilómetros.	Kilómetros de líneas férreas por cada 100 kilómetros cuadrados de superficie.
España.....	15.000	3
Francia.....	50.000	9,3
Bélgica.....	9.000	50
Alemania.....	62.000	11,4
Inglaterra.....	38.000	12

La densidad geográfica de nuestra red de ferrocarriles salta a la vista que es deficientísima, puesto que es la tercera parte de la francesa, la cuarta de la alemana y de la inglesa y la décima de la belga.

Como consecuencia de esta desproporción se achaca a ella la falta de prosperidad comercial e industrial de España, y se supone que para que España pueda alcanzar el desarrollo apetecido, es indispensable una red de ferrocarriles mucho más extensa que la actual.

Pero, a mi modo de ver, se invierten los términos del problema, tomando la causa por efecto y el efecto por causa. ¿Es que la red ferroviaria debe estar en relación directa con la extensión superficial? No puede negarse que algo puede y debe influir ésta; pero los ferrocarriles no se hacen para servir al territorio, sino para servir a sus habitantes y a sus actividades. No debe construirse una extensa red en un territorio extenso, sino allí donde las necesidades de los hombres lo demanden, y por eso no puede pensarse en cruzar de vías férreas un país deshabitado. Si con algo debe guardar relación directa una red de ferrocarriles, es con la agricultura, con la industria y con el comercio de la región que deba servir, y es indudable que estas esferas de la actividad son proporcionales en general al número de habitantes, sin que esto quiera decir que no haya países con gran densidad de población y poca riqueza.

No debe verse, por consiguiente, esta cuestión bajo el sólo aspecto territorial; hay que verla principalmente desde el punto de vista de las

necesidades de la riqueza y su desenvolvimiento y de la densidad de población, que suele ser un síntoma de riqueza en los países como el nuestro y otros de análogas o superiores condiciones de cultura y progreso.

Si determinamos la densidad de los ferrocarriles con relación a los habitantes en las mismas naciones del cuadro anterior, se obtiene:

NACIONES	Longitud de líneas férreas en kilómetros.	Kilómetros de líneas férreas por cada 10.000 habitantes.
España.....	15.000	8,1
Francia.....	50.000	12,8
Bélgica.....	9.000	12,8
Alemania.....	62.000	11,4
Inglaterra.....	38.000	8,3

Del examen de los datos anteriores, se deduce que la red de ferrocarriles de nuestra nación, si bien es algo inferior a las de Francia, Bélgica y Alemania, resulta aproximadamente igual a la de Inglaterra, cuando se las compara con las respectivas poblaciones.

Si hubiese podido hacer otro cuadro análogo estableciendo la comparación entre las redes y la riqueza global de cada una de esas naciones, es lo probable que los resultados serían aún más favorables hacia nuestra red, ya que nuestra riqueza es inferior a la de dichos países.

Dentro de nuestra propia Nación, allí donde la riqueza es mayor, mayor es también la red ferroviaria. En general, la extensión de los ferrocarriles guarda una relación más constante con la riqueza que con la superficie territorial; es decir, que la riqueza va unida al ferrocarril.

Pero ahora cabe preguntar: ¿Es que la riqueza surge allí donde hay ferrocarriles, o es que allí donde hay riqueza surgen los ferrocarriles? La respuesta debe darse, según nuestro modo de ver la cuestión, del modo siguiente: Así como para que de un ferrocarril surja la riqueza necesaria para compensar su construcción, se requieren ciertas condiciones de los habitantes, del suelo y del subsuelo, podemos afirmar, por el contrario, que allí donde existe una riqueza suficiente, surge el ferrocarril.

Por creerlo así, nos parece tan desacertado pensar en duplicar y aun triplicar, como desean algunos, nuestra red de ferrocarriles, como si se pensase, por ejemplo, en crear una flota mercante igual a la de las naciones europeas más ricas, con el sólo fundamento de que tenemos tantas o más costas que ellas, pues al igual que los ferrocarriles, la marina mercante puede crear y desarrollar riqueza.

Si se llevasen a la práctica los vastos planes que se aconsejan, no con-

seguiríamos más que tener un órgano o instrumento hipertrofiado con todas sus malas consecuencias.

No quiere esto decir, naturalmente, que se desista en absoluto de ampliar la red nacional. Antes al contrario, somos los primeros en estar convencidos de la urgente necesidad de perfeccionar la red actual en primer término, tanto en las instalaciones de determinadas líneas, como en el material móvil y tractor; pero siempre atendiendo a la necesidad efectiva y con la preferencia que la urgencia e importancia que esta misma necesidad señale. Bueno que se imaginen y proyecten planes de ferrocarriles amplios, pero no para su inmediata ejecución, si no para ir ejecutándolos a medida que puedan ser útiles y necesarios.

Si no está justificada por ahora la necesidad de aumentar nuestra red ampliamente, claro es que no será aplicable su fundamento al caso concreto que nos ocupa, cuando ni las necesidades nacionales del territorio lo exigen, ni el tráfico intercontinental lo demanda, ni ha existido ninguna petición ni gestión de interés nacional que deba ser atendida, y si la hay, es indudable que podría ser satisfecha con líneas de más modestas pretensiones, si se comparan con la que por propia y única iniciativa del gobierno se proyecta ejecutar en un plan de grandeza desconocido hasta ahora, incluso en las naciones más ricas. El momento tampoco parece propicio. Será conveniente esperar a que se restablezca el equilibrio económico que las cuestiones sociales rompieron.

Capacidad de nuestra red.

No sólo se fundamenta la necesidad de ampliar nuestra red en su poca densidad geográfica, sino que también se añade, algo inconscientemente, que no puede con el tráfico actual, juzgando sólo por algunos casos aislados en que efectivamente así aparece.

El señor Ministro de Fomento, en la sesión del Senado de 27 de noviembre último, sentó la afirmación de que en nuestro país no hay ferrocarriles bastantes ni capaces para servir el tráfico nacional, hoy exuberante, aduciendo este argumento a favor de la construcción de la nueva línea directa de Algeciras a la frontera francesa. Cuando esta afirmación la hace una persona cualquiera le podemos dar cierta importancia, pero parece natural que el Ministro del Ramo no debería atreverse a hacerla, sin fundamentarla en alguna conclusión sentada por el centro técnico correspondiente, después de un estudio detenido de la cuestión.

Salvando los limitados casos concretos en que la afirmación sea una realidad, ¿dónde está ese tráfico exuberante que atora y obstruye nuestros ferrocarriles? Seguramente se han tomado como síntoma denuncia-

dor de un mal que no existe, las deficiencias que a tantas quejas han dado lugar en estos últimos años; pero estas deficiencias han tenido por orígenes fundamentales otras circunstancias muy ajenas a la falta absoluta de capacidad de la red. La mala calidad de los carbones empleados, los trastornos sociales y el cambio brusco e inesperado de tráfico que normalmente son marítimos y que a causa de la guerra se han hecho por el interior, han sido los factores que acarrearón aquellas deficiencias.

Pero aunque así no fuese, y realmente el tráfico general del país no pudiese ser absorbido por las líneas férreas actuales, no puede hacerse de ello un argumento a favor de la ampliación en grande de la red, ni mucho menos de la construcción de un ferrocarril como el que nos ocupa, mientras no se demostrara al mismo tiempo que la red actual no admite ya perfeccionamiento alguno que la dotase de más capacidad. Basta con haberse asomado nada más al estudio de estas cuestiones, para conocer que nuestro instrumento de transporte dista muchísimo de estar montado en condiciones de que pueda obtenerse de él el rendimiento que se obtiene en otras partes.

Las cifras de recaudación por kilómetro son un síntoma que hay que anotar al tratar esta cuestión. Mientras nuestros ferrocarriles de ancho normal dieron en 1916 un promedio de 35.000 pesetas por kilómetro, los de interés general en Alemania dieron unas 70.000 en 1911-12 y en Inglaterra más de 80.000, con la particularidad de que siendo las tarifas medias en Alemania casi la mitad que las nuestras, hay que deducir que el tonelaje transportado allí debió ser próximamente el cuádruplo que en España, ya que la recaudación fué doble a mitad de precio unitario. Estas cifras nos enseñan que existen redes en el mundo capaces de un tráfico medio por kilómetro cuádruplo del nuestro, y que, por tanto, no puede afirmarse que las líneas existentes no pueden dar más de sí, cuando aún cabe dotarlas de instalaciones, material y sistemas de explotación que permitan cuadruplicar su capacidad total.

Vista esta misma cuestión por otro lado, ¿cómo se piensa en ampliar los ferrocarriles con una red nueva, que si no aporta nuevo tráfico sería inútil, y que si lo aporta no podría ser admitido por las líneas generales actuales tal como están? Parece lógico que se dote de mayor capacidad a las líneas que tenemos, ya que son susceptibles de ello, antes de pensar en otras nuevas. Sería de lamentar que el Estado se lanzase irreflexivamente por derroteros de gastos exorbitantes en materia tan compleja, sin tener montado el órgano capaz de estudiarla desde el más elevado punto de vista hasta los detalles de ejecución.

Sobre la galga.

Si por todas las consideraciones expuestas no aparece explicable la razón ni la necesidad de que la nación invierta sus energías en construir este ferrocarril tan debatido, pudiera creerse ocioso entrar a discernir sobre alguna de las características que se le han fijado, sin previo examen, al ordenarse su estudio, cual es la referente a la galga o ancho de vía, que se ha señalado sea la normal en el centro de Europa.

Pero es esta una cuestión de tal trascendencia, que aunque su discusión no aporte ningún argumento ni a favor ni en contra del ferrocarril directo en abstracto, la juzgamos muy conveniente desde otros puntos de vista, con o sin aplicación a este caso concreto.

La galga de 1,435 metros, impuesta por el Gobierno a esta línea, se llama por algunos europea, siendo así que en Europa existen otras diferentes, como la rusa, la irlandesa y la empleada en España y Portugal. Tampoco parece muy apropiado el calificativo de internacional que quieren asignarle otros. Calificativos ambos que más bien se quieren emplear con vistas a su más fácil aceptación.

No estimamos oportuno presentar esta cuestión desde un punto de vista puramente técnico, ya que la oportunidad de ello fué cuando se iniciaron nuestros ferrocarriles, y entonces se adoptó la galga de 1,673 metros por razones y consideraciones que no son del caso. ¿Fué un acierto? ¿Fué un error? No lo discutiremos. Lo cierto es que hoy nos encontramos con nuestra red principal de unos 12.000 kilómetros de anchura española, adoptada igualmente en Portugal y distinta de la francesa. En todas partes donde hubo al principio diversas anchuras se fueron modificando para unificarlas, y cuando alguien ha propuesto como mejor otra galga diferente, en propuesta se quedó.

Hace ya treinta y cinco años que insignes ingenieros belgas, decían: «La cuestión no presenta hoy más que un interés teórico, porque la mayor parte de los países tienen ya una red bastante extensa para que la introducción de una nueva galga sea *absolutamente imposible*.» Con la característica asignada al ferrocarril directo se pretende introducir en España un nuevo ancho de vía, so pretexto de que desaparezca en la frontera francesa la interrupción que ahora existe en los enlaces de nuestra red con la vecina; pero nótese que si lo que se pretende es una línea directa de París a Algeciras, el problema del diferente ancho de vía en ambas naciones, suponiendo que fuese de absoluta necesidad resolverlo, podía tener dos soluciones: o construir el trayecto total con el ancho francés, o construir el trayecto total con el ancho español.

No sólo se ha optado por la primera solución, que había de introducir en nuestra red una galga nueva con todas sus graves consecuencias, excluyendo desde luego la segunda, tal vez porque esas graves consecuencias habían de recaer con ella en la red extranjera, sino que ni siquiera se ha pensado en proyectar un directo desde la frontera a París, complemento ineludible de nuestro directo, si es que es una necesidad internacional la línea directa completa. Se vé, desde luego, que tratándose de una línea que no es de interés nacional y a la que se le supone un interés internacional, se echa toda la carga sobre nosotros, sin compensación alguna, que se sepa. De aquí proceden, a nuestro modo de ver, las mayores protestas que ha levantado esta idea.

Es unánime opinión técnica en España, como lo es en todas las naciones, que aparte las conveniencias de un orden puramente teórico de tal o cual galga, no puede ni debe introducirse una nueva que complique la explotación en tiempos normales y más aún en tiempos de guerra. La tendencia deducida de esto, que se ha tenido y se sigue teniendo como un axioma ferroviario, es naturalmente la de limitar los anchos de vía en las líneas de interés general a dos solamente: el normal o vía ancha y el estrecho de un metro.

Cuando descansábamos sobre estos principios indiscutibles, se pretende abrir una brecha con la introducción de una línea que se supone de gran trascendencia y que ha de tener el ancho *européo*; y como no es posible argumentar sólidamente la idea, se recurre a los consabidos tópicos, por algunos desde un plano menos elevado y por otros desde las alturas del Gobierno. «Hora es ya de que España no sea una rémora para el comercio del mundo.» «Hay que abrir el paso a la civilización.» «Tenemos que europeizar nuestros ferrocarriles.» ¡Basta ya!, nos permitimos contestar. ¿Desde cuándo es una rémora para el comercio del mundo el pequeño entorpecimiento del cambio de galga en la frontera? ¿Cómo hemos de pasar porque este detalle del ancho de vía nos aisle de la civilización? Si nuestra galga netamente española, o mejor dicho, ibérica, se considera como un obstáculo para esas cosas, ¿qué no diremos de las aduanas? ¿Y de nuestro diferente idioma? ¿Cuánto mayores no son estos obstáculos para la difusión del comercio y del progreso? ¿Qué no tendríamos que decir en este sentido de la *atrasada* Inglaterra que conserva su idioma y su red ferroviaria en completo aislamiento del resto de Europa?

Si es de estimar como errónea la idea de la nueva galga en el proyecto en cuestión, cuando se pretende que éste sea el medio o el primer paso para el estrechamiento de nuestras vías férreas en su totalidad, nuestra protesta debe llegar a su máximo, ya que el mal que se trata de evitar es tan insignificante, que se puede calificar de pequeña molestia

en la frontera, al lado de los miles de millones que supondría la reforma y de la gran perturbación que se produciría en nuestras comunicaciones durante el mucho tiempo que se invirtiera en la obra.

Si está reconocida por todos la ineludible necesidad de perfeccionar nuestros ferrocarriles y la prudente ampliación de la red con aquellas líneas que las conveniencias nacionales demandan, parece lo más acertado invertir en ello las sumas que la reforma del ancho de vía exigiría, seguros de que las ventajas para nuestra economía serían tangibles; condición que no se cumpliría con la otra inversión.

Aspecto militar.

Esta cuestión del ancho de vía tiene además otro aspecto, el militar, que es de suma trascendencia.

Teniendo como tenemos una frontera política con Francia tan neta-mente marcada, que coincide con la geográfica determinada por la cordillera pirenaica, de tan difícil acceso para ejércitos de importancia, es evidente que cada paso practicable de importante vía de comunicación que se abra en ella, es una facilidad más que se proporciona a la invasión de nuestro territorio en caso de guerra, por muchas que sean las precauciones que se tomen para la destrucción o inutilización de dichos pasos; pues si bien es cierto que en los primeros momentos estas interrupciones que se produzcan, por lo general, en las obras de arte, dificultarán el acceso directo por ellos, siempre que haya fuerzas suficientes para impedir su rápida reconstrucción provisional o definitiva, no cabe duda que ello supondrá siempre una distracción de fuerzas, y lo que es más grave, en el caso desgraciado de que la invasión llegue a producirse por otros puntos y que obligue a retirarse a nuestros ejércitos a la línea del Ebro, quedará siempre a disposición del enemigo la carretera o ferrocarril en cuestión, quien en plazo muy breve lo pondrá en estado de servicio para atender a las necesidades de su ejército, facilitándose así su maniobra y aprovisionamiento.

Este grave inconveniente quedaría desde luego muy disminuido si la vía de comunicación fuese un ferrocarril que, como el de Canfranc, tuviese el ancho de vía español, ya que este ferrocarril al ser abandonado, pudiera hacerse retirando previamente todo el material móvil y de tracción. Careciendo el ejército invasor de material apropiado para circular para nuestras vías por la diferencia de galga con las francesas, de poco o nada le serviría el tal ferrocarril, al menos en un plazo bastante largo, en que pudiera disponer de dicho material apropiado o estrechar las vías existentes para su adaptación a la galga francesa.

Pero, si al mismo tiempo que perforamos la cordillera con un nuevo

ferrocarril, se adopta para éste el ancho de vía francés, preparamos el terreno en tal forma, que todas las dificultades señaladas desaparecen para convertirse en facilidades y comodidades para nuestros vecinos, pues aun cuando lográramos retirar a tiempo nuestro material, podría entrar por esa línea todo el del enemigo que fuese preciso, sin más que reparar las destrucciones de obras efectuadas en la retirada.

Consideramos, por consiguiente, como muy peligroso para la defensa de nuestro territorio, el abrir una nueva vía de comunicación a través del Pirineo y doblemente atentatorio si, como se proyecta para el directo en cuestión, esta línea férrea es del ancho de vía francés.

Así como el trazado desde Madrid a Algeciras carece de importancia militar para nosotros, el trayecto desde Madrid a la frontera la tiene, y mucha, a nuestro modo de ver. Se trata de una línea que partiendo de la capital del Estado, se dirige normalmente hacia el frente natural de la frontera, y de paso hacia el segundo frente de defensa natural constituido por el Ebro en su curso medio; frente este último, que no tiene más comunicación ferroviaria con el centro de la península, que las líneas de Zaragoza a Madrid y de Miranda de Ebro a Madrid por sus extremos Sur y Norte, respectivamente.

La construcción de esta nueva línea que une el vértice de Madrid con el centro del frente Miranda-Zaragoza, tiene indudablemente una gran importancia estratégica al facilitar de modo extraordinario la comunicación con aquel frente de tanta longitud, sin más acceso ferroviario actual que por sus extremos.

Pero debe notarse que así como consideramos convenientísimo unir Madrid con el centro de la línea férrea Miranda-Zaragoza, consideramos también desde el punto de vista militar, que esta nueva unión no debe prolongarse más allá de Pamplona y mucho menos internarse en Francia a través del Pirineo con el ancho de vía francés.

La necesidad estratégica señalada puede satisfacerse más modestamente con la línea Soria-Castejón, o más ampliamente con la directa Madrid-Soria-Pamplona, pero siempre con la galga española. La prolongación más allá de esta última plaza y con galga francesa, podrá ser muy conveniente para nuestros vecinos, pero para nosotros la consideramos, por el contrario, altamente inconveniente.

Conclusión.

No encontrando por todo lo expuesto, en líneas generales, ninguna razón que abone la idea de construir por el Estado español un ferrocarril directo desde Algeciras a la frontera francesa invirtiendo en ello sumas de gran consideración, tienden estas líneas a poner un modesto gra-

no de arena en lo que creo ha de ser una montaña de oposición a tal idea. Aprobado ya el anteproyecto oficial por el Senado, queda aún el que lo apruebe o no el Congreso, donde es de esperar sea discutido detenidamente antes de comprometer a la Nación en una costosa empresa que nada bueno ni beneficioso le puede reportar.

ENRIQUE PANIAGUA.

EL SILBIDO EN LA TELECOMUNICACION MILITAR

Aplicación a nuestro Ejército de ciertas costumbres españolas.

El hombre, la raza, primer elemento de acción, adquiere condiciones especiales, indelebles, según la naturaleza de la región en la que se desenvuelve.

La admirable armonía respectiva que se observa entre las condiciones del suelo, su flora, su fauna y, por lo tanto, el hombre, es una de las maravillas de la Naturaleza.

Esta misma razón produce las nacionalidades con sus aspiraciones y manera de ser diferentes.

El terreno, los hombres y las armas. — General Arroquía.

Existen en las diversas regiones españolas muchas y muy variadas costumbres, sencillas en general, curiosas muchas de ellas y admirables algunas, pero todas ellas impuestas por las condiciones especiales del terreno en que se desarrollan, del carácter de sus habitantes y del cielo que los cubre.

Del estudio de estas costumbres, habríamos de sacar, forzosamente, provechosas enseñanzas y profundas modificaciones en muchas de las ramas del Arte de la guerra aplicadas a nuestro Ejército. Nadie ignora la importancia capital que tienen en este Arte los hombres y el terreno, que a su vez tan íntimamente ligado está con las costumbres. Indaguemos, pues, éstas, examinémoslas a fondo, veamos el modo de utilizarlas en la guerra y tendremos procedimientos que serán naturales al soldado que las practique, con empleo de material económico y necesariamente

nacional y perfectamente adaptados al terreno y al clima en que han nacido.

Fiel a estos principios, la observación de las costumbres con relación a las prácticas militares, me han sugerido estas ideas que transcribo, principalmente, para llamar la atención de mis compañeros hacia un posible, nuevo procedimiento de telecomunicación militar.

La Isla de la Gomera es uno de los terrenos más abruptos que existen en España y en él, las comunicaciones son, por lo tanto, muy dificultosas. Naturalmente, allí, como en todos los países montañosos, se hace necesario comunicarse de montaña a montaña, por que éstas están separadas por profundos barrancos lindados por enormes acantilados, que hacen preciso recorrer muy grandes distancias para ir de un punto a otro cercano. Esto obliga a los habitantes del país a idear procedimientos que les permita evitarlo.

Entre los muchos, y muy curiosos que he podido observar, hay dos, cuya enseñanza sería muy conveniente en el Ejército.

Es uno de ellos, el bajar los taludes, por pendientes que sean, con suma facilidad y rapidez.

Estos hombres, que no conocen el vértigo, usan un bastón de unos dos a tres metros de longitud, y cuando en su camino encuentran un escalón cuya altura llega a veces a diez metros, se lanzan al espacio con aquél dirigido a un punto del terreno inferior, hasta quedar verticalmente apoyado en él, en cuyo momento el montañés se desliza a lo largo de la vara para amortiguar el golpe al tocar en tierra.

Como este descenso lo hacen en sentido vertical, no necesitan para su seguridad más que una extensión en el terreno inferior, suficiente para contener sus pies y la punta del bastón. Se comprende fácilmente que puedan bajar pendientes enormes, con extrema rapidez, con la sola condición de encontrar a cada diez metros un espacio horizontal de la reducida dimensión anteriormente dicha.

Esta costumbre que también es propia de los habitantes de la Isla de Tenerife, sería de muy conveniente enseñanza a los soldados de los nuevos batallones de Infantería de Montaña y a los de las Secciones de asalto.

Otro procedimiento de rápida comunicación, verdaderamente admirable y digno de estudio, y es el que me hace más que nada apuntar estas ideas, porque entra de lleno en nuestra especialidad, es el silbido.

Los gomeros, como todos los montañeses, silban para entenderse a grandes distancias; pero el silbido de los gomeros no es el silbido común de todos los que emplean este medio de comunicación. Esta gente, al silbar, dan al silbido modulaciones y articulaciones semejantes a las que

damos a la voz para hablar, de tal modo, que pudiéramos decir que hablan silbando; y así es, toda vez que no se trata del empleo de signos ni medios convencionales que sustituyan a la palabra por complicada y poco conocida que ésta sea, no; es que pronuncian las palabras tal cual son, con la sola diferencia de que se las oyó silbadas en vez de voceadas.

Todo el que tiene qué hacer trabajos en las montañas de la Gomera procura hacerse acompañar por un habitante del país, el que silbando, se entiende con las personas de los alrededores.

En el período de Escuela Práctica de la Compañía de Telégrafos de Tenerife, del año 1918, asistieron dos soldados naturales de la Gomera y tuve ocasión de utilizar sus servicios como silbadores, realizando algunas experiencias con excelentes resultados, que no pude continuar, por falta de ocasión y medios.

Pero voy a dar detalles que conozco y que aun cuando no hayan sido presenciados por mí, los reputo como verídicos, ya que son afirmados por personas de reconocida honorabilidad, y mis escasas experiencias fueron suficientes para demostrarme su perfecta posibilidad.

Habiendo partido una estación óptica hacia los altos de Garajonay y habiendo recorrido ya una gran distancia, el personal se dió cuenta de que le faltaba agua y la tienda de campaña que se habían dejado por descuido; pues bien, el guía que los acompañaba silbó, le contestó otro silbido a unos cinco kilómetros y al poco rato estaba en poder del descuidado personal todo lo que habían perdido.

Se cuenta de un médico militar, que durante un período de epidemia, encontrábase solo para asistir a los enfermos que ocupaban una extensa zona. En la imposibilidad de asistir a todos personalmente, se hizo acompañar por un indígena, quien preguntaba por silbidos a las familias de los enfermos menos graves y convalecientes, el estado en que se encontraban y demás datos que necesitaba el médico para formar juicio, silbándoles después el dictamen de éste, que podía dedicarse con más libertad a las asistencias personales que creía más indispensables.

En la visita que S. M. el Rey hizo a las Islas Canarias, se hicieron a su presencia algunas experiencias de este medio de comunicación que fueron muy de su agrado por su singularidad.

En cuanto al alcance, por las experiencias que realicé y por las opiniones que yo he oído de silbadores y de personas técnicas que con mucha frecuencia usan de ellos en sus trabajos de campo, me atrevo a afirmar que en buenas condiciones atmosféricas puede tenerse buena comunicación a unos 12 kilómetros de día y más de noche. No obstante este dato, como otros que habrían de ser muy interesantes, tienen que ser objeto de un estudio detallado que hasta ahora no me ha sido posible ha-

cer. Mi intento es apuntar la idea para conocimiento de todos e indicar la conveniencia de su estudio y experimentación, convencido de la posibilidad de su aplicación con ventaja grande al objeto que encabeza estas líneas.

Veamos este medio de comunicación en comparación con aquéllos que hoy se emplean en el Ejército con semejante objeto.

El telégrafo óptico tiene el inconveniente de que no es utilizable en todo tiempo, porque la atmósfera con brumas o nieblas es obstáculo a toda comunicación de esta clase; esta dificultad puede saltar en el momento más inoportuno y de hecho podemos afirmar que es constante en determinadas regiones de España, continuamente cubiertas de brumas, donde sobre todo, en determinadas épocas del año, se hace imposible el empleo del heliógrafo y muy difícil el del aparato de luces.

La telegrafía óptica de banderas que tiene el mismo alcance máximo que en principio admitimos para este sistema, es sumamente lenta.

La telegrafía eléctrica y la telefonía necesitan líneas que pueden ser interrumpidas, y cuyo tendido y repliegue, aunque se hagan rápidamente, siempre exigen tiempo y elementos de que no siempre se dispone.

El silbido es rápido, es apenas sensible a las influencias atmosféricas, no se vale de signos convencionales, no necesita líneas, no exige material y sus comunicaciones no pueden ser sorprendidas más que por aquéllos que tienen mucha práctica en este sistema y hablen correctamente el español.

En cuanto a las aplicaciones militares del silbido, creemos que pueden ser todas aquéllas en que hoy se emplean la telegrafía y la telefonía a corta distancia, muchas de aquéllas en que se utiliza la bicicleta, muchas en las que hoy se emplea el jinete, algunas en las que se usa la corneta, el clarín o la caja y otras que aparecerían seguramente en cuanto de él se hiciera aplicación.

En el reposo, recomendado como está que se supriman en acantonamientos, campamentos y vivaques, los toques de los instrumentos de guerra, no hay por qué encarecer lo excelente que resultaría una buena organización de silbadores, que pondrían en movimiento las fuerzas con gran rapidez sin producir ningún estrépito, puesto que las distancias serían cortas.

En las marchas, sería un excelente medio de tener en constante y rápida comunicación al Alto Mando con la fuerza. Observando las distancias entre los distintos elementos de una columna en marcha y fijándonos en el alcance del silbido, veremos que un corto número de silbadores bien distribuidos en la vanguardia, los flaqueos, los elementos del grueso y tren de combate, serían suficientes para que el Mando llevase en cada

silbador una especie de central telefónica móvil, que le ligara íntimamente con sus subordinados en cualquier momento de la marcha.

En el combate, las distancias no son, en su mayor parte, lo suficientemente grandes para justificar el empleo del teléfono con el gran inconveniente de sus líneas; por otro lado, el empleo del alfabeto Morse con banderas, es muy lento aun reduciendo su uso a frases convenidas de antemano, siendo, sin embargo, más rápido que cualquier sistema de estafetas.

Una red silbadora sustituiría en el combate, con enorme ventaja, a los teléfonos, ciclistas, jinetes, gastadores, cornetas, clarines, cajas, banderines y numeroso personal que se arranca a las guerrillas para llevar partes, transmitir órdenes, telegrafiar, telefonar, tender líneas, replegarlas, etc.; no sólo necesitaría menos personal y ningún material, si que además sería más móvil y mucho más rápida en sus transmisiones.

El servicio de exploración y el de seguridad sentirían en alto grado las ventajas de este medio de comunicación, y las baterías de campaña, plaza y costa, verían resuelto, de una manera segura, el problema de la comunicación entre la observación, el Mando y las piezas. En el servicio sanitario quizá produjera alguna mejora.

Respecto al reclutamiento e instrucción del personal de silbadores, el primero sería en España sumamente fácil; como país montañoso, todos los años viene al servicio militar un número de hombres acostumbrados a silbar, que sería suficiente para el objeto que se persigue.

Y en cuanto a la instrucción, creo que se resolvería fácilmente estableciendo al principio, en La Gomera, una escuela a la que concurriesen los silbadores del país y los que viniesen de la Península.

En esta escuela, aprenderían los peninsulares a articular el silbido y todos, las obligaciones de su especial cometido y la gramática necesaria para poder transmitir las órdenes en lenguaje correcto. Probablemente, sería necesaria, como complemento de esta escuela, otra de primeras letras porque los buenos silbadores suelen ser pastores, cabreros, rabadanes, etc., entre los que abundan mucho los analfabetos, y sería muy conveniente para los servicios que han de prestar que supiesen escribir bien.

Cuando hubiese en el Ejército un número prudencial de silbadores podría trasladarse esta escuela a un sitio más céntrico de la Nación, donde se le podría agregar un organismo encargado de distribuir los silbadores por Cuerpos, por regiones o como la práctica indicase mejor.

Hasta aquí mis ideas. Sólo me resta manifestar qué tengo fe en ellas y que deseo que prosperen.

L. POZO.



EXPOSICIÓN ANEJA AL PRIMER CONGRESO NACIONAL DE INGENIERIA

El Presidente de la Junta organizadora de la Exposición aneja al primer Congreso Nacional de Ingeniería celebrado en esta Corte durante el mes de noviembre último, ha dirigido al General Marvá que formó parte del Comité de Honor de dicho Congreso, el escrito que a continuación se inserta y que nos complacemos en publicar para conocimiento de nuestros lectores.

«Excmo. Sr.: En cumplimiento de los acuerdos tomados en 26 de febrero último, por la Junta organizadora de la Exposición aneja al Congreso Nacional de Ingeniería, tengo el honor de manifestarle para su satisfacción, que con esta misma fecha dirijo al Sr. Coronel del 1.^{er} Regimiento de Ferrocarriles una comunicación que a la letra dice así:

«En nombre de la Junta organizadora de la Exposición aneja al Congreso Nacional de Ingeniería y cumplimentando muy gustoso el acuerdo tomado por unanimidad en sesión celebrada en 26 de febrero último, tengo el honor de manifestar a V. S. que, tanto las clases como los soldados pertenecientes al Regimiento de su digno mando que han cooperado a los trabajos de la mencionada Exposición, son merecedores del mayor encomio por su celo, laboriosidad e inteligencia, siendo un deber tributarles el más cumplido elogio, para satisfacción de los interesados y legítimo orgullo de V. S., así como de los distinguidos Jefes y Oficiales a sus órdenes.»

Al hacer presente a V. E. la felicitación de dicha Junta por el brillante concurso prestado por el Cuerpo de Ingenieros del Ejército, me permito rogarle la transmita a los dignísimos Jefes y Oficiales que han cooperado a la mencionada Exposición.

Dios guarde a V. E. muchos años. Madrid, 6 de marzo de 1920.—El Presidente, *R. Boguerín*.

Excmo. Sr. General D. José Marvá.»



SECCIÓN DE AERONÁUTICA

Reglas sobre luces, señales y circulación aérea en España.

En el Real decreto de 25 de noviembre último, sobre navegación aérea, se contienen los siguientes artículos, como más interesantes, entre los referentes a luces, señales y reglas de circulación aérea sobre nuestro territorio, análogas a las adoptadas por la Comisión Internacional de Aeronáutica.

Reglas sobre luces y señales.—Art. 46. Las reglas relativas a luces se observarán, cualquiera que sea el tiempo reinante, desde la puesta del sol hasta su salida

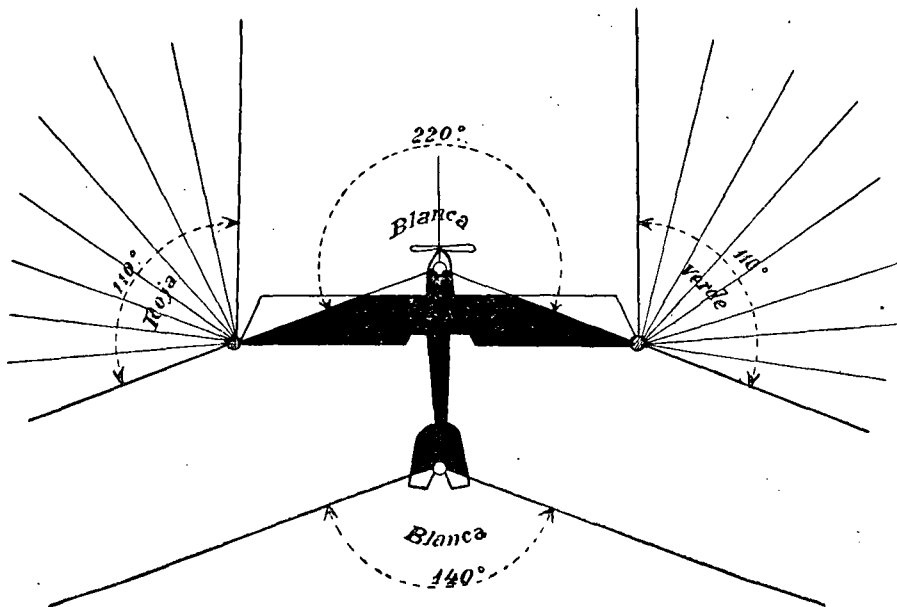


Fig. 1.—Luces de situación (aeroplano).

y durante este tiempo no se mostrará luz ninguna distinta de las prescritas para la navegación aérea.

Art. 47. Todo aparato volador que esté en el aire o maniobrando en tierra o en el agua, por su propia fuerza, llevará las luces siguientes (fig. 1):

1.^a Delante, una luz blanca, visible en un ángulo diedro de 220 grados, cuya bisectriz sea un plano vertical que pase por la línea de vuelo, luz que sea visible a ocho kilómetros de distancia.

2.^a A la derecha, una luz verde que ilumine un ángulo diedro de 110 grados, a partir de la proa, y que sea visible a cinco kilómetros de distancia.

3.^a A la izquierda, una luz roja que ilumine un ángulo diedro de 110 grados, a partir de la proa, y que sea visible a cinco kilómetros de distancia.

Dichas luces, roja y verde, no habrán de verse desde estribor y babor, respectivamente.

4.^a Detrás, y tan al extremo como sea posible, una luz blanca que luzca hacia

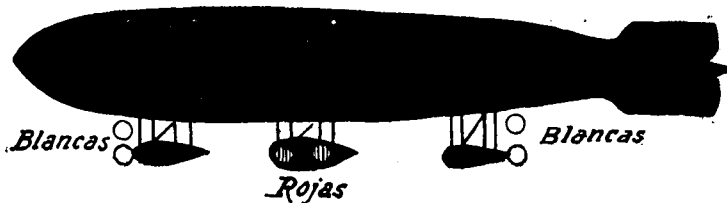


Fig. 2.—Luces de situación (Dirigible).

atrás, visible, por lo menos, a cinco kilómetros de distancia, en un ángulo diedro de 140 grados, cuya bisectriz sea un plano vertical que siga la línea de vuelo.

En el caso de que alguna de las luces mencionadas en los cuatro números anteriores haya de sustituirse por varias, el campo visual de cada una de estas luces estará limitado en forma que no se vea más de una sola luz a un tiempo.

Art. 48. Las reglas aplicables a las luces de los aparatos voladores se aplicarán a los dirigibles con las siguientes modificaciones (fig. 2):

1.^a Todas las luces se duplicarán: las de proa y popa, verticalmente; y las de los costados, horizontalmente y en línea paralela al eje del dirigible.

2.^a Ambas luces de cada pareja habrán de verse simultáneamente.

La distancia entre las luces de cada pareja no será menor de dos metros.

Art. 49. Cuando un dirigible sea remolcado, llevará las luces mencionadas en el artículo anterior y, además, las que establece el artículo 51, para los dirigibles sin gobierno.

Art. 50. Cuando un aparato volador o un dirigible se halle en el agua y esté sin gobierno, es decir, cuando no pueda gobernar con arreglo al Reglamento, para evitar colisiones en el mar, llevará dos luces rojas verticales, separadas entre sí por lo

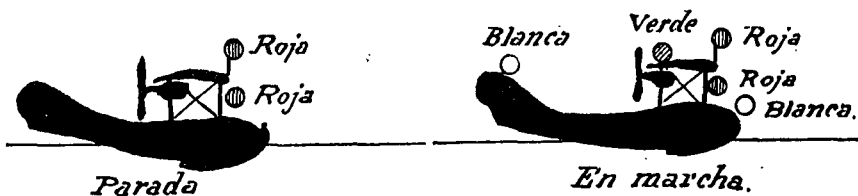


Fig. 3.—Luces de situación. Aeronave en el agua sin gobierno.

menos a dos metros, y visibles en todo el horizonte a tres kilómetros de distancia (fig. 3).

Las aeronaves mencionadas en este artículo no llevarán, cuando no estén en marcha en el agua, las luces de los costados, pero estando en marcha las llevarán.

Art. 51. El dirigible que, por cualquier causa, se halle sin gobierno o cuyo motor haya sido parado voluntariamente, llevará, además de las luces ordinarias, dos lu-

ces rojas, una sobre otra, separadas entre sí, por lo menos, dos metros, que luzcan en todas direcciones y sean visibles a tres kilómetros de distancia (fig. 4).

De día, el dirigible remolcado, o que, por cualquier causa, esté sin gobierno, lle-

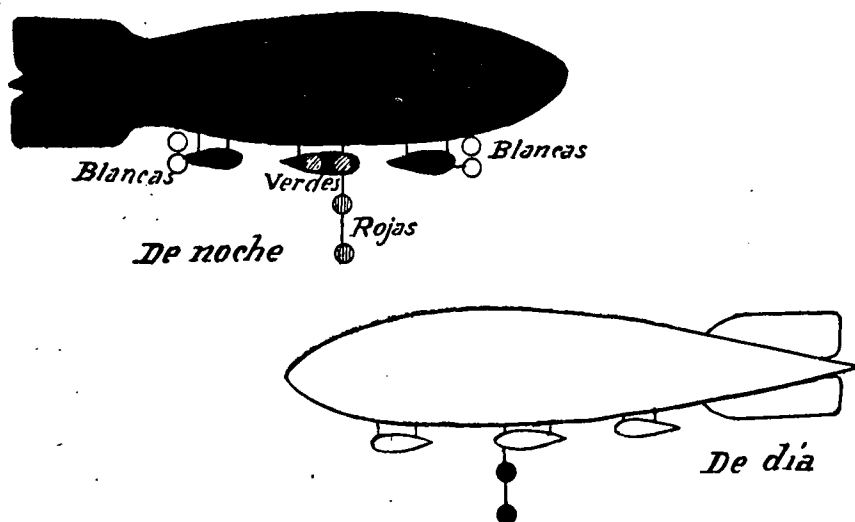


Fig. 4.—Dirigible sin gobierno.

vará dos bolas u objetos negros de 60 centímetros de diámetro, colocadas, una sobre otra, a no menos de dos metros entre sí.

El dirigible amarrado o en marcha, pero cuyos motores hayan sido parados voluntariamente, mostrará de día una bola u objeto negro de 60 centímetros de diámetro y será considerado como sin gobierno (fig. 5).

Art. 52. El globo libre llevará una luz blanca clara debajo de la barquilla y a distancia no menor de cinco metros, visible en todas direcciones a tres kilómetros de distancia (fig. 6).

Art. 53. El globo cautivo llevará, en vez de la luz úni-

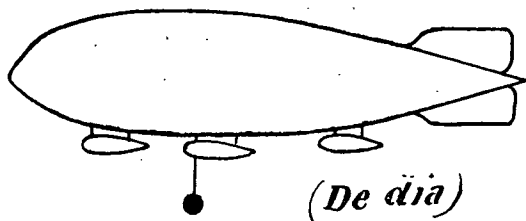


Fig. 5.—Dirigible sin gobierno voluntariamente.

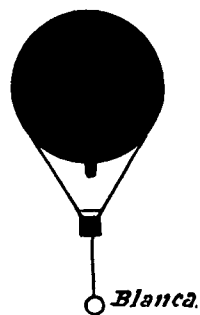


Fig. 6.—Globo libre.

ca del globo libre, mencionada en el artículo anterior, tres luces en línea vertical, a no menos de dos metros de distancia una de otra; la superior y la inferior, serán rojas, y la del centro blanca, y serán visibles, en todas direcciones, a tres kilómetros de distancia (fig. 7).

Además, el cable que amarre llevará sujetos a intervalos de 300 metros, contados desde la barquilla, grupos de tres luces, similares a las mencionadas en el párrafo primero del presente artículo.

El objeto al cual el cable esté amarrado a tierra, llevará otro grupo similar de luces para indicar su posición.

De día, el cable de amarre llevará, en la misma posición que los grupos de luces mencionados en los párrafos anteriores, y en lugar de ellos, banderolas tubulares de no menos de 20 centímetros de diámetro y dos metros de longitud, marcadas por fajas alternativamente blancas y rojas de 50 centímetros de anchura (fig. 8).

Art. 54. El dirigible que esté amarrado cerca de tierra llevará las luces mencionadas en los artículos 47 (números 1 y 4) y 48. Cuando el dirigible esté amarrado y no cerca de tierra, el cable de amarre y el objeto al que esté amarrado, se marcarán

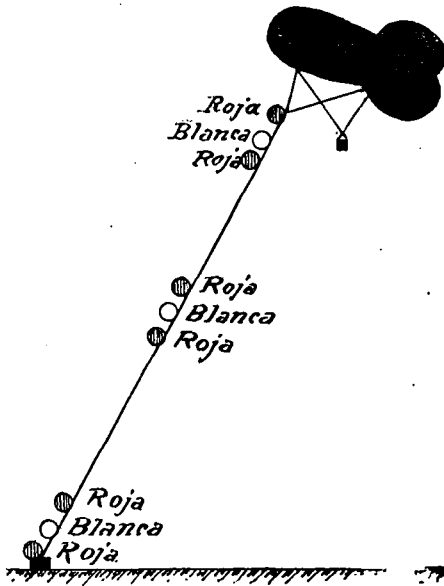


Fig. 7.—Globo cautivo. (De noche).

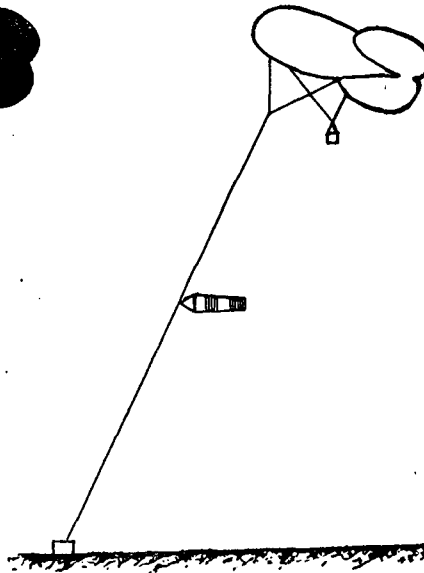


Fig. 8.—Globo cautivo. (De día).

de conformidad con lo dispuesto en el artículo anterior, lo mismo de día que de noche.

Las anclas y anclas flotantes que usen los dirigibles para su amarre en el mar no estarán sometidas a esta regla.

Art. 55. El aparato volador estacionado en tierra o agua, pero no anclado o amarrado, llevará las luces mencionadas en el artículo 47.

Art. 56. A fin de evitar colisiones con embarcaciones de superficie, se observarán las reglas siguientes (fig. 9):

1.ª El aparato volador que esté anclado o amarrado en el agua, llevará delante, donde mejor pueda ser vista, una luz blanca, visible en todo el horizonte a dos kilómetros de distancia.

2.ª El aparato volador de 50 o más metros de longitud, que esté anclado o amarrado en el agua, llevará, además de la luz de proa otra igual a popa, pero colocada

por lo menos cinco metros más baja que la de proa. Se entenderá por longitud de un aparato volador la máxima del mismo.

3.^a Los aparatos voladores de 50 o más metros de envergadura, llevarán además, cuando estén anclados o amarrados en el agua, una luz igual a la mencionada en el número 1.^o de este artículo, al extremo de cada ala inferior.

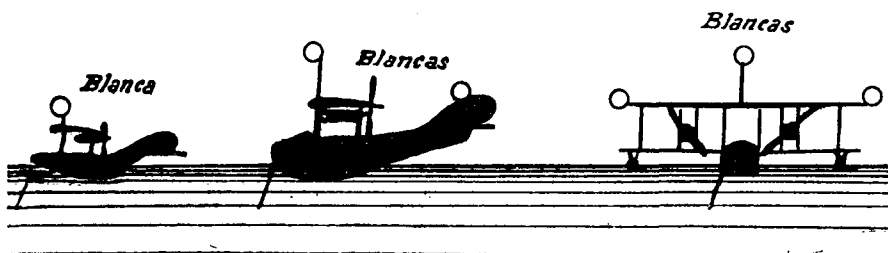


Fig. 9.—Hidroavión anclado.

Por envergadura de un aparato volador se entenderá su dimensión lateral máxima.

Art. 57. En el caso de inutilizarse alguna de las luces que al volar de noche deba llevar la aeronave, ésta aterrizará en cuanto pueda hacerlo con seguridad.

Reglas para la navegación en el aire.—Art. 66. Los aparatos voladores maniobrarán siempre para dejar paso a los dirigibles y a los globos cautivos o libres. Los dirigibles cederán siempre el paso a los globos cautivos o libres.

Cuando un dirigible esté sin gobierno se le considerará como globo.

Art. 67. Cuando las circunstancias lo permitan, podrá preverse el riesgo de colisión con otra aeronave, observando atentamente la orientación y el ángulo de elevación de la misma. Si ni la orientación ni el ángulo de elevación cambiaran en forma apreciable, habrá de considerarse posible dicho riesgo.

La expresión «riesgo de colisión» comprenderá todo riesgo de accidente causado por la indebida proximidad de otra aeronave. Toda aeronave que, conforme a estas reglas, deba ceder el paso a otra para evitar la colisión, se mantendrá a distancia bastante, habida cuenta de las circunstancias del caso.

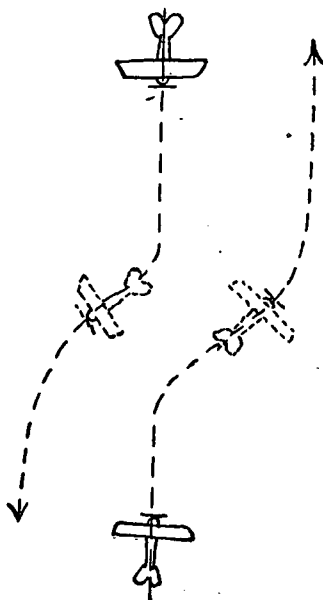


Fig. 10.—Aeronaves que se encuentran.

Art. 68. Sin perjuicio de observar las reglas sobre el riesgo de colisión mencionadas en el artículo anterior, la aeronave con propulsión motriz habrá de maniobrar siempre conforme a las reglas establecidas en los artículos siguientes, tan pronto como advierta que, de continuar su rumbo, pasaría a menos de doscientos metros de otra aeronave.

Cuando dos aeronaves con propulsión motriz lleven sus rumbos encontrados, ambas gobernarán sobre la derecha (fig. 10).

Cuando dos aeronaves con propulsión motriz lleven rumbos que se crucen, la que vea a la otra por la derecha deberá gobernar apartándose del rumbo de ella (fig. 11).

Art. 69. La aeronave que vaya alcanzando a cualquier otra, deberá gobernar sobre la derecha, separándose de la ruta de la alcanzada, y no habrá de pasarla por debajo (figura 12).

Toda aeronave que fuera alcanzando a otra desde cualquier dirección mayor de 110 grados, medidos a partir de la proa de ésta, es decir, en posición tal, respecto a dicha otra aeronave, que de noche no viera ninguna de sus luces de los costados, será considerada aeronave alcanzadora, y ningún cambio posterior en su situación

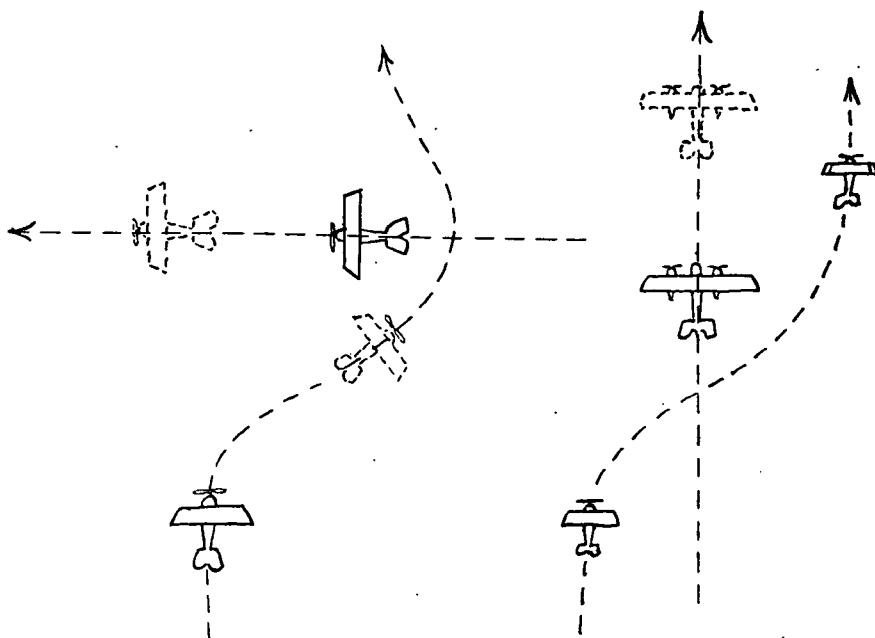


Fig. 11.—Aeronaves que se cruzan.

Fig. 12.—Aeronaves que se alcanzan.

relativa hará que a los efectos de estas reglas, se considere a la aeronave alcanzadora como aeronave cruzante, ni la relevará de la obligación de apartarse de la alcanzada hasta que ésta quede pasada y libre.

Como de día la aeronave alcanzadora no puede saber siempre con seguridad si está delante o detrás de esta dirección de la otra aeronave, deberá, en caso de duda, entender que es aeronave alcanzadora y apartarse del camino.

Art. 70. La aeronave a la cual no corresponda maniobrar conforme a estas reglas, habrá de conservar su rumbo y velocidad. Cuando a consecuencia de niebla o por otras causas se encuentren las aeronaves tan próximas entre sí que la colisión no pueda evitarse con solo la maniobra de la que deba ceder el paso, la otra procederá como mejor convenga para evitarla.

Art. 71. Toda aeronave que al maniobrar conforme a estas reglas deba apartarse del rumbo de otra aeronave, procurará evitar el cruzar por delante de ésta.

Tráfico aéreo en aerodromos y en la proximidad de ellos.—Art. 77. En todo aerodromo habrá una bandera izada en lugar prominente, que indique que si un aeroplano dispuesto a aterrizar o a salir considera necesario describir un circuito o circuito parcial, habrá de hacerlo hacia la izquierda (sentido contrario al de las agujas del reloj) o hacia la derecha (sentido de las agujas del reloj), según el color de la bandera.

Una bandera blanca indicará el circuito a la derecha, es decir, quedando la bandera a la derecha o lado que lleva la luz verde del aeroplano, y una bandera roja indicará el circuito hacia la izquierda, es decir, quedando la bandera roja a la izquierda o lado que lleva la luz roja del aeroplano.

Art. 78. Cuando un aeroplano salga de un aerodromo no virará hasta hallarse

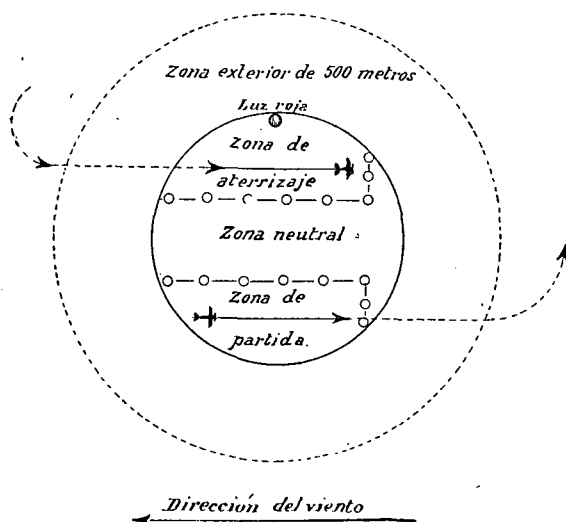


Fig. 13.—Luces de aerodromo (circuito a la izquierda).

por lo menos a 500 metros del punto más cercano del aerodromo, y el viraje que entonces haga, se conformará a la regla establecida en el artículo anterior.

Art. 79. Todo aeroplano que vuele entre 500 y 1.000 metros, contados desde el punto más próximo de un aerodromo, se atenderá a las reglas sobre circuitos, mencionadas en los dos artículos anteriores; a no ser que vuele a más de 2.000 metros de altura.

Art. 80. Quedan prohibidos los aterrizajes acrobáticos en los aerodromos. Quedan prohibidos los vuelos acrobáticos de aeronaves a menos de 2.000 metros, medidos en cualquier dirección, desde el punto más próximo de los aerodromos.

Art. 81. En todo aerodromo se indicará claramente la dirección del viento, por medio de uno o más de los sistemas reconocidos: T de aterrizaje, banderola cónica, hogueras y otros.

Art. 82. Toda aeronave que se eleve o aterrice en un aerodromo, habrá de hacerlo de cara al viento, excepto cuando no lo permitan las condiciones naturales del aerodromo.

Art. 83. Cuando se acerquen aeroplanos a un aerodromo con el fin de aterrizar en él, el que vuele a mayor altura habrá de evitar al que vuele a menor altura, observando, además, en cuanto al aterrizaje, lo dispuesto en el artículo 69 en cuanto al paso.

Art. 84. Se dejará paso libre a los aeroplanos que muestren señales de peligro cuando intenten aterrizar en un aerodromo.

Art. 85. Todo aerodromo autorizado se considerará dividido en tres zonas, de cara al viento. La zona de la derecha será la de partida, y la de la izquierda la de aterrizaje. Entre ambas habrá una zona neutral.

Al aterrizar, todo aeroplano procurará hacerlo lo más cerca posible de la zona neutral, y siempre a la izquierda de los otros aeroplanos que hayan aterrizado. Reducida su velocidad o al detenerse al término de su carrera de aterrizaje, entrará inmediatamente en la zona neutral.

Asimismo, el aeroplano saliente habrá de mantenerse en lo posible hacia la

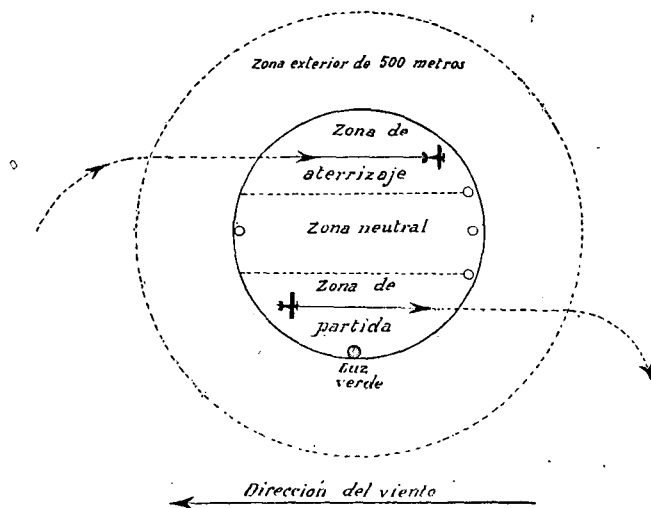


Fig. 14.—Luces de aerodromo reducidas (circuito a la derecha).

derecha de la zona de elevación, pero quedando bien a la izquierda de cualquier aeroplano que esté elevándose o preparándose para ello.

Art. 86. Ningún aeroplano deberá principiar a elevarse mientras otro, elevado con anterioridad, no se haya distanciado del aerodromo.

Art. 87. Las disposiciones anteriores se observarán también para los aterrizajes de noche en aerodromos autorizados, haciéndose entonces las señales siguientes (figura 15):

1.^a Una luz roja indicará un circuito hacia la izquierda, y una luz verde otro hacia la derecha (véase el artículo 77). La zona de la derecha se marcará por luces blancas colocadas en forma de L, y la de la izquierda de modo similar. Las L L habrán de estar espalda con espalda, es decir, que sus lados largos indicarán los bordes de la zona neutral. El aterrizaje tendrá siempre lugar a lo largo del lado mayor de la L y hacia el lado menor. Las luces de las L L estarán colocadas de

suerte que las que indiquen el extremo suelto del lado mayor sean el punto más cercano del aerodromo en el cual un aeroplano pueda tocar tierra con seguridad. Las luces que formen el lado menor de la L habrán de indicar el límite del terreno de aterrizaje seguro para aeroplanos, es decir, que el aeroplano no habrá de rebasar el lado menor.

2.^a Cuando se desee economizar luces y personal, se aplicará el sistema que sigue (fig. 14):

Se colocarán dos luces en el lado de barlovento del aerodromo para marcar los límites de la zona neutral mencionada en el artículo 85, estando la línea que una las luces en ángulo recto con la dirección del viento. Otras dos luces se colocarán como sigue: una, al lado de sotavento del aerodromo en la línea trazada paralela a la dirección del viento, pase equidistante entre las dos luces de barlovento para mostrar la extensión del aerodromo y la dirección del viento, y la otra, interpuesta entre las dos luces que marquen los límites de la zona neutral y equidistante de ellas.

Podrán ser colocadas simétricamente luces adicionales a lo largo de las líneas límites de la zona neutral y a los extremos de las zonas de partida y aterrizaje en la línea que pase por las tres luces del lado de barlovento. ‡

REVISTA MILITAR

Pasadera americana para paso de infantería.

Entre los ensayos realizados en la Escuela práctica de conjunto de zapadores de 1919, figura la pasadera americana para el paso de Infantería, material que ha dado excelentes resultados, y que ha sido muy empleado por las tropas expedicio-

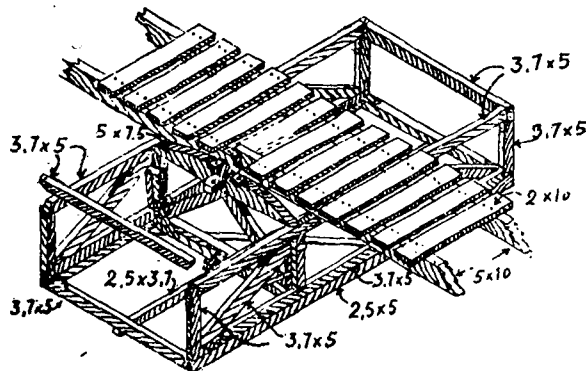


Fig. 1.

narias americanas en Francia, para salvar canales y corrientes de agua, facilitando el paso de hombres. Este material reúne las ventajas siguientes: que las primeras materias del mismo se encontraban fácilmente en Francia, pues no hacía falta

El flotante lo constituye una armadura de listones envuelta en una tela em-

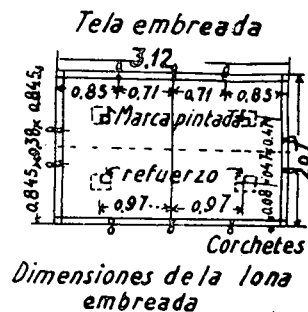


Fig. 4.

breada, siendo de notar los detalles de su organización por lo sencillos y bien estudiados. La armadura del flotante está representada en las figuras 1, 2 y 3, y está formada por listones de roble de 0,037 por 0,05, constituyendo un fondo y dos costados, unidos al mismo por cuatro visagras que les permiten plegarse sobre el mismo, y ponerlos verticales para armar el pontón; se sujetan con dos listones 'extremos,

que encajan a media madera, y además tienen en ella un orificio donde entra un botón metálico de 0,006 que sale de una pletina de 10 centímetros de largo, que rodea la caja abierta en las partes laterales. El fondo está reforzado en su parte central por una cruz de pletina de 25 por 0,3 centímetros. Dividiendo el interior en

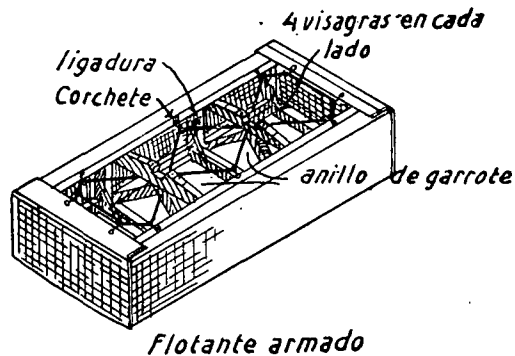


Fig. 5.

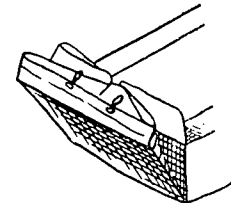


Fig. 6.

tres partes, se colocan dos armaduras, que se ven en el perfil, las que encajan y se sujetan mediante unas pletinas de hierro, inclinadas, quedando así preparado el conjunto para recibir los elementos de tablero.

Se cubre con una lona embreada o tela vulcanizada de 3,12 por 2,07, como indica la figura 4, que lleva una cinta exterior de refuerzo en la que se encuentran sujetos los corchetes que se ven en la misma, y pintada la situación de las esquinas de la armadura, que va convenientemente reforzada con la misma tela, o mejor con trozos de cuero. La manera de hacer el doblar en los lados menores, y de sujetarla, está detallada en las figuras 5 y 6.

La figura 7 da los detalles del elemento de tablero, de 3,45 de longitud y 0,60 de anchura, con garras en uno de sus extremos para empalmarlos, y en el otro prepa-

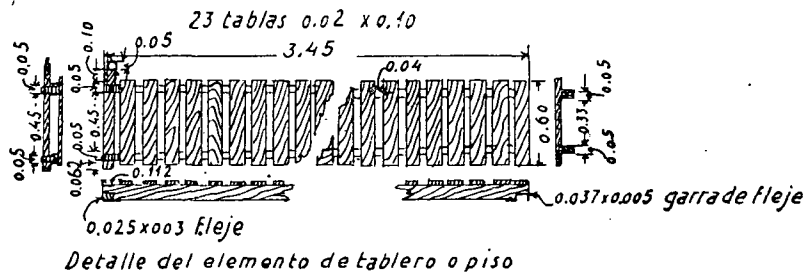


Fig. 7.

rada la caja para los pilotillos del guardalados, que se asegura también en el fondo del flotante.

° Para el transporte, se desarma el flotante y se colocan sus elementos en la forma que representa la figura 8, quedando perfectamente plegado y con todos sus elementos. Los trozos de tablero, se aparean uno contra otro, comprendiendo en

su interior dos lonas arrolladas. En esta forma, el material completo de una pasadera de 85,50 metros, puede colocarse en un camión de 3,60 de longitud por 2,00 de ancho, en la forma que manifiestan las figuras 9 y 10, dejando un trecho entre

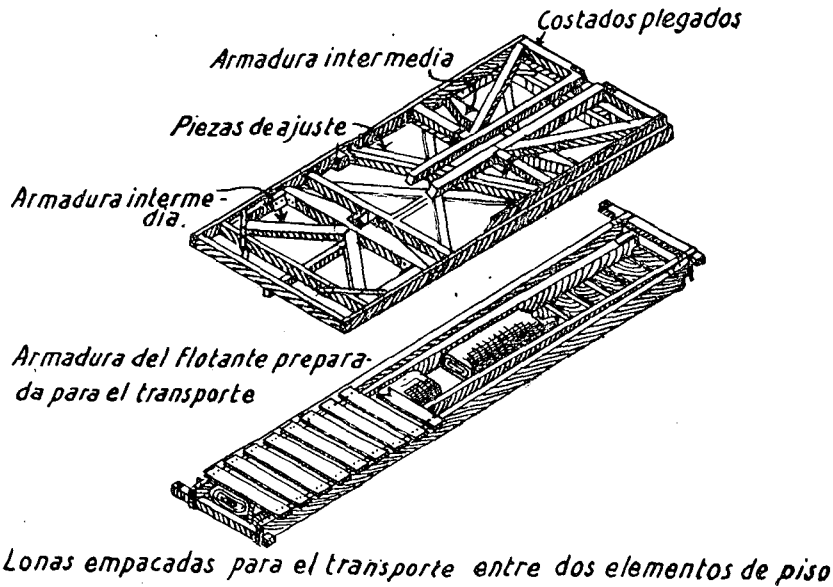


Fig. 8.

las pilas de elementos de tablero, para el material menudo, y colocando en la parte superior las armaduras.

El material para una unidad de 85,50 metros está compuesto por 24 armaduras de flotante con sus telas embreadas y otros tantos latiguillos de cuerda para asegurarlas; 25 elementos de tablero, 26 postes para guardalado, 24 cuerdas de anclaje de los pontones, de un centímetro de diámetro, terminadas en argollas resbaladeras, dos cuerdas de guardalado o pasamanos, dos cables de anclaje de acero de 6 milíme-

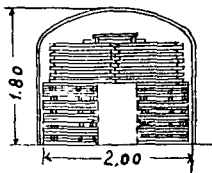


Fig. 9.

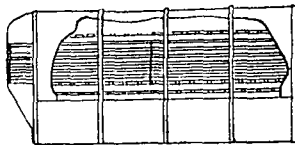


Fig. 10.

tros de diámetro, dos piezas para cuerpos muertos de orilla y varios (ocho como mínimo) piquetes para asegurarlos, cuatro remos y dos bicheros, cuatro tirantes de cuerda, 12 cuerdas de 3 metros, dos lonas de repuesto, cuatro piquetes de hierro para el cable, cuatro mazos y material variado de repuesto, como clavos, tornillos, cuerdas, etc.

El peso del material de una unidad es aproximadamente de dos toneladas.

Para el manejo del puente, sólo es necesaria una cuadrilla de 12 hombres, de la que forma parte una clase, que después de descargar el material y aparcarlo junto al emplazamiento del puente, colocando los flotantes aguas arriba y los tableros aguas abajo, conducen por parejas los botes.

La cuadrilla se distribuye en la forma siguiente:

Clase, jefe de la maniobra.....	1
Portadores de flotantes y elementos de tablero...	4
Ajustadores del tablero a los flotantes.....	2
Maniobra de flotantes.....	1
Enlazar unos a otros los tableros.....	1
Ajustar las cuerdas de anclaje.....	1
Lanzar el cable a través de la corriente.....	2
TOTAL.....	12

La primera operación es armar los flotantes, a la que se dedican por parejas todos los hombres de la cuadrilla, excepto los que tienen por misión establecer el cable.

Estos dos, entretanto, tratan de pasar a la otra orilla, bien por un vado, a nado, mediante un pontón o una compuerta formada por un par de flotantes y un elemento de tablero, llevando a la orilla opuesta el cabo de una cuerda, que sirve luego para, tirando del mismo, hacer pasar el cable al otro lado. Se fija éste aproximadamente unos 9 metros aguas arriba de la situación del puente, asegurándolo a árboles, postes, o los piquetes de hierro y tensándolo cuanto se pueda para que no toque al agua. Únicamente en el caso en que la maniobra se haga bajo el fuego enemigo, el cable se colocará después de haber lanzado el puente, manteniendo entretanto su alineación y estabilidad por cuerdas mantenidas desde la orilla propia.

Lanzado al agua el primer flotante, se encaja en las piezas intermedias del mismo la garra de un elemento de tablero y se empuja con el mismo hasta que su otra extremidad encaje en el segundo pontón que ya está preparado en el agua. Sobre este primer tramo se coloca otro, destinado a ser el que salve el espacio comprendido entre el primer pontón lanzado y la orilla opuesta, y que ya se tiene dispuesto para la terminación del puente. Al segundo pontón se encaja otro elemento de tablero, con el que se empuja la parte de puente hecha, y así sucesivamente se van lanzando los tramos. A medida que estos se van terminando, se colocan los pilares y la cuerda de pasamanos. Al propio tiempo, se sujetan unos a otros los elementos de tablero y los latiguillos de anclaje se amarran, llevando el lanzamiento de tal modo, que al llegar a la otra orilla, esté el puente terminado; así se hace sucesivamente, y al final se colocan los cuerpos muertos de orilla en la situación en que vienen determinados por la longitud de los tramos.

Como hemos dicho, generalmente se hace el anclaje por medio del cable y los latiguillos, como indica la figura 11; la rigidez del puente es suficiente para no necesitar anclaje cuando la corriente es inferior a 0,80 metros por segundo y aun con corrientes de 3 metros, como ha sido la que había en el Jarama durante los ensayos, se notaba que muchos latiguillos no hacían esfuerzo, pero es conveniente tenerlos para evitar que la corriente quiebre el puente, si éste es de bastante longitud. En algunos casos, sobre todo si hay fuertes vientos, convendrá además poner vientos de cuerda que vayan a las orillas.

Terminado el puente, conviene rectificar su alineación, tensando los latiguillos que van al cable.

En aguas poco profundas, no se necesita sustituir los flotantes por caballetes, pues aunque toquen en el fondo, tienen la armadura resistencia suficiente para los pesos que han de circular.

Según las instrucciones reglamentarias americanas, puede hacerse el lanzamiento en treinta y cinco minutos, empleando dos minutos en la descarga, veinte en preparar las armaduras, ocho para el lanzamiento y cinco para la terminación de detalles.

En los ensayos realizados por el capitán Arancibia, con este material, se vió que

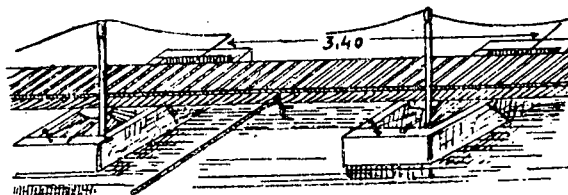


Fig. 11.

era excelente, notándose únicamente la conveniencia de reforzar los fondos laterales de los flotantes, con cruces de pletina como la del centro, pues precisamente es donde apoyan los pies del pontonero que maniobra, y se notaba además que la tela embreada sufría la presión del agua.

La operación más delicada es pasar el cable a la otra orilla, que podrá hacerse en más o menos tiempo, según las dificultades que ofrezca la corriente.

Es un material del que sería conveniente tener en los parques de ingenieros algunas unidades para satisfacer, en ciertos casos, el problema de hacer pasar rápidamente un río unas patrullas de infantería, y así lo han reconocido todos los ejércitos beligerantes de la última guerra, pues todos tenían material análogo. +

La marina francesa en el Mediterráneo, en 1914.

La *Yacht* da la composición de la flota francesa en el Mediterráneo, en 1914, al comenzar las hostilidades, que a las órdenes del almirante De Lapeyrere, comprendía las unidades siguientes:

Primera escuadra de combate: *Diderot* (vice-almirante Chocheprat), *Danton*, *Vergniaud*; *Voltaire* (contra-almirante Lacaze) *Mirabeau*, *Condorcet*.

Segunda escuadra de combate: *Patrie* (vice-almirante Le Bris), *Republique*, *Democratic*; *Justice* (contra-almirante Tracon), *Verité*.

Tercera escuadra (división de complemento y escuela): *Jaureguiberri* (contra-almirante Darriens), *Suffren* (contra-almirante Gueprathé), *Gaulois*, *Bouvet*, *Charlemagne*, *Saint Louis*.

El comandante en jefe embarcaba en el *Courbet*, que con el *Juan Bart* formaba una división especial.

Primera división ligera: *Jules Michelet* (contra-almirante de Sugny), *Ernest Renan*, *Edgard Quinet*.

Segunda división ligera: *Leon Gambetta* (contra-almirante Sénes), *Victor Hugo*, *Jules Ferry*.

El *Waldeck Rousseau* estaba en reparación. Había además un barco pequeño, el

Jurien de la Graviere y un crucero acorazado pequeño, *Bruix*, en Levante. En Tolon se armaban el *D'Entrecasteaux* y el *l'othuau*, y en Bizerta se arreglaban dos antiguos guardacostas acorazados, el *Requin* y el *Henry IV*.

Como complemento de esta escuadra, había seis escuadrillas de cazatorpederos y dos escuadrillas de sumergibles.

Los acorazados *France* y *Paris* no estaban todavía en disposición de prestar servicio, por faltarles muchos elementos, en particular los proyectiles de grueso calibre.

+

Desmantelamiento del fuerte de Istein.

Con arreglo a una de las cláusulas del Tratado de Versalles, que neutraliza una zona de 50 kilómetros de profundidad de la orilla derecha del Rhin, y ordena el desmantelamiento de las fortificaciones existentes en la misma, se procedió al del fuerte de Istein, que constituía la defensa del recodo de aquel río que contornea la Selva Negra, y que está situado a unos 10 kilómetros de Basilea.

Este fuerte comprendía una extensión de terreno de unos 7 kilómetros cuadrados, y toda la organización estaba defendida por una alambrada de diez a quince filas de estacones de hierro de sección de T. En su interior había tres obras acorazadas, una obra avanzada, un cuartel y diferentes construcciones para los servicios, entre ellas una central eléctrica. Cada obra está formada por dos cúpulas de 30 centímetros de espesor para cañones de tiro rápido de 105 milímetros, montadas en un macizo de hormigón de 150 X 50 metros, rodeado por un foso de 20 metros de ancho, que a su vez lo está por alambrada, el que está flanqueado por cuatro galerías provista cada una de seis a ocho ametralladoras.

Las tres obras comunican entre sí por galerías subterráneas, y cada una con su correspondiente abrigo, capaz para una compañía.

El desmantelamiento está muy adelantado, desmontando las piezas, cortando con el soplete oxhídrico las partes metálicas, volando por grandes barrenos los macizos de hormigón y cegando las galerías subterráneas, así como las defensas practicadas a lo largo del ferrocarril de la orilla derecha del Rhin.

El *Journal de Geneve* de 6 de noviembre de 1919, al dar la noticia de este desmantelamiento, expresa la gran satisfacción que el mismo ha producido, sobre todo en Basilea (Bale), que estaba bajo el fuego de los cañones del fuerte, del que se veía claramente desde la ciudad la obra avanzada. Esto indica que las fortificaciones permanentes siguen produciendo respeto, a pesar de las críticas que contra las mismas se han lanzado en los escritos militares de los años anteriores.

+

Un nuevo organismo en Francia.

La experiencia de la finada guerra ha dado lugar a la creación de entidades u organismos militares cuya necesidad se ha dejado sentir, y que es preciso tener preparados en tiempo de paz para que puedan cumplir su cometido mucho mejor que improvisándolos en el momento necesario, pues tiene que pasar algún tiempo hasta que adquirieran el adiestramiento, que sólo la práctica puede comunicar.

Uno de estos organismos se ha instituido en Cherburgo, con el nombre de «Comisión permanente de detección litoral», encargada del estudio y experiencia de todos los procedimientos posibles para advertir desde tierra la presencia, naturaleza, posición y velocidad de las naves, tanto de superficie como sumergidas y lo mismo las aéreas, y estudiar la relación entre la audición terrestre y la verificada a bordo.

En la misma localidad se ha establecido una escuela para formar los especialis-

tas necesarios para la organización y el uso de los diferentes sistemas de audición litoral.

Por el camino de crear y educar especialidades, que no pueden improvisarse, y cuyo adiestramiento ha de ser permanente, es por donde las naciones que han sentido la necesidad dirigen su reorganización militar, y esto es lo más importante que, como dato práctico, debemos tratar de copiar de quien sigue una buena orientación, sin fijarse en pequeños detalles, que no en todas las guerras serán de aplicación. +

CRÓNICA CIENTÍFICA



Las pequeñas elevaciones de temperatura y la formación del hielo.

En una reunión del Instituto de Ingeniería del Canadá propuso Mr. Murphy, ingeniero electricista del Servicio de Ferrocarriles y Canales, que para evitar las dificultades debidas a la formación del hielo en las instalaciones, deberían calentarse las aguas del río San Lorenzo. La proposición, así formulada, parece absurda, pero su autor la justifica mediante las siguientes consideraciones.

El mencionado ingeniero afirma haber demostrado experimentalmente que una cantidad pequeñísima de calor, convenientemente empleada, basta para impedir la congelación del agua corriente y que, en algunos casos, una milésima de grado Fahrenheit tiene una influencia enorme sobre la formación de las primeras agujas de hielo.

De no calentar el agua, la única alternativa que se presenta para evitar los entorpecimientos que origina el hielo es calentar las turbinas, tuberías, etc. Mister Murphy ha conseguido mantener en actividad constante durante inviernos muy rigurosos una gran instalación hidroeléctrica de Ottava utilizando una pequeña caldera de calefacción; antes de haber tenido esa idea era forzoso paralizar la central durante los fríos intensos. El hielo incipiente no se adhiere al metal cuando la temperatura de éste excede en una milésima de grado a la de congelación del agua; pero si su temperatura es inferior, el hielo se adherirá a él y se concretará rápidamente impidiendo el funcionamiento de toda la instalación. Δ

La corrosión de las calderas de vapor.

El Sr. Hoehn, ingeniero jefe de la Asociación Suiza de Propietarios de Calderas de Vapor, ha publicado una memoria muy interesante acerca del tema enunciado en el epígrafe. Dicha memoria describe los experimentos realizados por la Asociación durante los años 1915 a 1917 con el objeto de averiguar cuáles son los procedimientos más eficaces para impedir la oxidación interna y externa de las calderas.

Después de enumerar y describir los métodos que el autor llama dispendiosos, pasa a los que considera de aplicación práctica y especialmente a los fundados en el empleo de una capa protectora; entre ellos los hay de naturaleza muy variada. Algunos tienen composición patentada y son de propiedad particular; otros no están en ese caso y entre ellos los que al parecer dan mejor resultado son dos: el cemento y una mezcla de alquitrán de la destilación del gas y grafito en la proporción de 75 partes en peso del primero por 25 del segundo.

El cemento tiene la ventaja de que puede aplicarse sin adoptar precauciones especiales, mientras que con el alquitrán ha ocurrido alguna vez que los operarios que trabajaban en el interior de las calderas cayeron al fondo asfixiados por los humos.

La discusión relativa al empleo del cemento es sumamente interesante y sus conclusiones están apoyadas por numerosos ensayos de laboratorio e industriales, realizados los últimos con calderas en uso. Parece ser que un espesor de medio milímetro aproximadamente basta para prevenir la corrosión y que, aplicando la lechada con brochas sobre la superficie de una caldera fría dejándola fraguar durante veinticuatro horas por lo menos, se adhiere fuertemente al hierro, incluso cuando está un poco oxidado; cuanto más alta sea después la temperatura alcanzada por la caldera, tanto mayor dureza alcanzará el cemento.

Respecto de la mezcla de alquitrán y grafito, dice el autor que sólo debe emplearse alquitrán destilado, porque el crudo contiene ácidos destructores que se eliminan con la destilación.

Claro está que el empleo de una lechada de cemento aplicada sobre las partes de la caldera expuestas a temperaturas menos elevadas, no es cosa nueva; pero siempre se ha creído que no resistía sin dislocarse y desprenderse las contracciones y dilataciones originadas en el metal por los continuos cambios de temperatura. Tal vez aplicado con espesores tan débiles como los indicados más arriba, el material presente ductilidad suficiente para adaptarse a los movimientos de la superficie metálica; a tal creencia conduce el hecho bien conocido de que los coeficientes de dilatación del hierro y del cemento no discrepan mucho, pero tal consideración es aplicable también cuando la capa de cemento es más gruesa. La cuestión, como tantas otras, sólo puede resolverse experimentalmente y, por tanto, lo que procede es repetir los ensayos realizados en Suiza o aceptar desde luego los resultados allí obtenidos.

La mezcla de grafito y alquitrán posee indudablemente flexibilidad y no fallaría por agrietarse, pero no se puede asegurar *a priori* que resistiría las temperaturas elevadas correspondientes a las altas presiones empleadas en las calderas modernas.

Sería de desear que los industriales españoles realizaran pruebas como las indicadas y dieran a conocer los resultados con ellas obtenidos; el asunto es, sin duda, de un grandísimo interés industrial. △

Tubería para petróleo entre El Havre y París.

Al Ministerio de Obras Públicas de Francia ha sido presentado un proyecto para elevación de petróleo y aceite mineral bruto desde El Havre a París; aunque no ha sido aún aprobado por el Parlamento, han dado ya comienzo los trabajos preliminares para su ejecución. Las obras más importantes serán: un dique especial para barcos-tanques en El Havre, una tubería de 25 centímetros de diámetro con cinco estaciones de bombas y calderas para elevación y calentamiento del aceite bruto y una tubería de 10 centímetros de diámetro para el petróleo. Con estos elementos se espera poder enviar diariamente a París 4.500 toneladas de combustible líquido y 1.000 toneladas de petróleo. En la estación de término habrá depósitos capaces para 60.000 toneladas de combustible. El presupuesto total de la conducción asciende a noventa millones de francos. △