

MEMORIAL

DE

INGENIEROS DEL EJÉRCITO.

~~~~~  
AÑO XLVII.—CUARTA ÉPOCA.—TOMO IX.  
~~~~~

NÚM. IX.

SEPTIEMBRE DE 1892.



MADRID
IMPRESA DEL MEMORIAL DE INGENIEROS.

—
1892.

SUMARIO.

La guerra en el Mediterráneo, por el capitán D. Mariano Rubió y Bellvé. (Se concluirá.)

Las líneas aéreas de bronce silicioso, por el capitán D. José Barranco. (Se continuará.)

Proyecto de almacén para globo henchido. Con una lámina.

Una aplicación del hierro á las construcciones, por el capitán D. Juan Avilés.

Revista militar.

Crónica científica.

Bibliografía, por el teniente coronel D. José Marvá y por J. M. S.

Sumarios.

Novedades ocurridas en el personal del Cuerpo, durante la segunda quincena de agosto y primera de septiembre de 1892.

Pliegos 5 y 6 de *Estudio sobre nuestra artillería de plaza*, por el coronel graduado, comandante de Ingenieros, D. Joaquín de la Llave y García. (Se continuará.)

Pliego 3 de *Los materiales hidráulicos*, por el teniente coronel, comandante de Ingenieros, D. Manuel Cano y de León. (Se continuará.)



MEMORIAL DE INGENIEROS DEL EJERCITO

AÑO XLVII.

MADRID.—SEPTIEMBRE DE 1892.

NUM. IX.

Sumario.— *La guerra en el Mediterráneo*, por el capitán D. Mariano Rubió y Bellvé. (Se concluirá.)— *Las líneas aéreas de bronce silicioso*, por el capitán D. José Barranco. (Se continuará.)— *Proyecto de almacén para globo hinchado*. Con una lámina.— *Una aplicación del hierro á las construcciones*, por el capitán D. Juan Avilés.— *Revista militar*.— *Crónica científica*.— *Bibliografía*, por el teniente coronel D. José Marvá y por J. M. S.— *Sumarios*.

LA GUERRA EN EL MEDITERRÁNEO.

(Continuación.)

EXAMEN DEL CONJUNTO DEL LITORAL. Si la naturaleza ha sido pródiga en dotarnos de una frontera marítima sumamente extensa en el Mediterráneo, se ha mostrado, por el contrario, avara, según hemos visto, en dotarla de los puertos naturales que debían constituir su principal ornato y su primer elemento de defensa. Carece, salvo una sola excepción, de puertos de la naturaleza citada; carece, asimismo, de desembocaduras de grandes ríos navegables en que poder fundar abrigadas estaciones navales, pues solo los Alfaques posee en este concepto, y sus circunstancias no son muy recomendables; y finalmente, le faltan también

islas situadas cerca de la costa, que podrían proporcionar buena base para la formación de estaciones militares, ya que al abrigo de ellas pueden fondear los buques propios, escudados en buenas defensas terrestres interpuestas entre ellos y los enemigos.

Tan desfavorables circunstancias no son propias del Mediterráneo, que cuenta en sus márgenes gran número de puertos magníficos y radas muy apropiadas para la defensa, y á la vista tenemos, en corroboración, un álbum que contiene planos de 163 puertos de este mar (1), de los cuales las dos terceras partes, cuando menos, presentan, por su trazado y por la configuración de las costas próximas, posiciones ventajosas para situar las obras defensivas. Resulta, por lo tanto, en este concepto, menos dispuesta la península ibérica á

(1) *Recueil de 163 des principaux Plans des Ports et Rades de la Méditerranée.*—Livorno, 1817.

la guerra mediterránea de lo que corresponde á su posición, y sobre todo estando enclavado su litoral entre la costa francesa y Gibraltar, dueñas ambas posiciones de formidables flotas de guerra.

Si los buenos puertos, y principalmente los militares, escasean en la costa ibérica, en cambio abundan en ella los fondeaderos que utiliza el comercio, que le sirven de puertos, aunque parcialmente abrigados, y hay también junto á la costa valiosas poblaciones, fuentes importantes de la riqueza nacional que, dígame lo que se quiera, no pueden tener en caso de guerra otro amparo que el que puede proporcionarles la marina. Porque podrá ser discutible la eficacia de las defensas terrestres para la protección, contra el bombardeo, de plazas medianamente apropiadas para ello; pero ¿cómo es posible que alcance la acción de las plazas fuertes á defender, para no citar más que un ejemplo, el caserío que forma una faja continua á lo largo del litoral en muchas millas al E. de Barcelona? La fortificación, conociéndose á sí misma, debe declararse incompetente para resolver este problema; que no es abdicar, ni mucho ménos, deslindar el campo de las propias aptitudes y el de las ajenas, y en este caso concreto hay que reconocerlas en la marina, que es la que únicamente puede llevar el combate fuera de la zona tan desfavorable de la costa.

Tratará el enemigo de desembarcar, y entonces corresponderá al ejército de tierra entrar en juego, y hasta hacerlo con ventaja siempre que le fuese posible acumular fuerzas importantes en el punto objeto de este género de ataque.

Estas fuerzas, para que su acción sea

rápida y eficaz, han de poder moverse á lo largo de la costa con una rapidez comparable con la de la marina, lo que ha de obtenerse por el empleo de las vías férreas.

El transporte de tropas por el ferrocarril no es, ni con mucho, tan rápido como veloces pueden ser los trenes que las conduzcan, pues en todo transporte hay un período preparatorio que es el que más influye, muchas veces, en la duración del tiempo invertido en la traslación de las tropas. Pero aquí se puede hacer más rápido este movimiento porque el material que ha de transportarse no es tan grande como cuando se trata de operaciones de campaña, á causa de que se pasa de una comarca amiga á otra que también lo es; se tiene á retaguardia la nación entera y, finalmente, los medios de acción del enemigo no son, en tierra, tan poderosos como los de los ejércitos de campaña.

El arma principal de la defensa contra la ocupación del territorio está en las vías férreas del litoral, y aquí hay que dar otra vez la nota pesimista, porque con decir que hay provincias enteras de la costa que no cuentan con una vía férrea de esta naturaleza, y casi de ninguna, está dicho lo más claro y mejor que se puede decir del empleo de nuestras vías férreas para la guerra en el Mediterráneo. En cambio, donde hay ferrocarril litoral, peca éste por exceso, pues en la costa N.E. de la Península hay grandes porciones de vía que, salvo el mareo, viajar por ellas es casi viajar en un buque. ¡Como que hasta hay frecuentes detenciones de los trenes por efectos de los temporales de levante! ¿Quién podría fiar en esas vías férreas para el caso de una guerra en el Mediterráneo?

La zona de costas, de creación reciente, es probable que tenga algún influjo favorable en este asunto, y encauce algo á las futuras líneas férreas; pero entretanto convengamos en que falta la marina de buenos puertos de refugio, y falto el ejército de tierra de vías férreas, no son muy brillantes, que digamos, las condiciones defensivas de nuestro litoral peninsular.

III.

Las Baleares.

Forman la actual provincia de las Baleares dos archipiélagos completamente distintos: el de las Baleares propiamente dicho, constituido por la isla de Mallorca (la balear mayor) y Menorca (la menor), al que está anejo el grupo de Cabrera y Conejera; y el archipiélago de las antiguas Pityusas formado principalmente por Ibiza y Formentera, amén de varios islotes situados junto al litoral de estas dos islas.

La división administrativa ha englobado en uno solo todos estos grupos dispersos y la unidad de nombre ha imbuido en la generalidad de las personas—hasta en aquellas más familiarizadas con el uso de los mapas—cierta idea de comunidad entre los objetos, produciéndose una sinonimia especial entre Mallorca, Palma, Las Baleares, etcétera, que dá lugar á muchas confusiones, á veces rayanas del ridículo (1), con poco beneficio de la precisión del concepto que se ha de tener de las posiciones, si los juicios han de ser medianamente acertados.

(1) Los isleños hablan con fruición de una orden enviada de Madrid, para que, estando interrumpido el cable, se transmitiera por una pareja de caballería cierto aviso á una población situada en distinta isla.

Mallorca y Menorca forman un grupo bien deslindado. Ibiza y Formentera constituyen otro núcleo bastante independiente, y en general, cada isla juega, militarmente hablando, un papel diferente, como diferentes son, en lo que cabe, el idioma, el carácter, las costumbres y el traje de los habitantes de cada una de las islas principales.

Las distancias que separan á cada isla de su vecina, no son, ciertamente, muy grandes: el canal entre Mallorca y Menorca no tiene más de 20 millas de anchura y el que existe entre Mallorca é Ibiza es de unas 44 millas; pero téngase en cuenta que se trata de distancias entre cabo y cabo, que nada significan en la guerra. La que hay de puerto á puerto es algo mayor, y aún más grande la que existe entre capital y capital, siendo ésta última distancia la que interesaría en muchas operaciones de la guerra marítima. Respecto de la situación relativa de las tres islas para los efectos de las operaciones en tierra, puede decirse que se trata de mundos diferentes, pues si el transporte de tropas y material sería relativamente fácil poseyendo una marina poderosa, en la guerra defensiva á que nos hemos de ver condenados, sería de éxito muy dudoso intentarlo en plena campaña. Tan desfavorables circunstancias se extreman tratándose de Ibiza, por lo separada que se encuentra de las demás, hasta el punto de que con mayor razón podría esperar recursos de la Península—que avanza hácia ella formando el cabo de San Antonio—que del resto de las Baleares y sobre todo de Menorca, de la que la separa triple distancia que del litoral peninsular.

Hemos dicho antes que las distancias

entre cabo y cabo nada significan en la guerra, y conviene aclarar esta afirmación, que tomada en absoluto dista mucho de la realidad.

Nuestra intención no es tan lata, sino que se contrae al caso presente, es decir, al mútuo auxilio que puedan prestarse las islas Baleares, y aquí sí que es indudable que nada significan.

Tratándose de la acción de la escuadra ya es otra cosa, puesto que cruzando los buques, entre Ibiza y la Península, entre Ibiza y Mallorca y entre esta isla y Menorca, puede decirse que vigilan y cierran, si su fuerza se lo permite, el gran sector que va desde el cabo de San Antonio, en la Península, hasta el cabo de la Mola, en Menorca; pero desgraciadamente este arco de círculo, á pesar de su gran extensión, no cierra ningún espacio, y esta es una gravísima falta, tratándose de una guerra como la marítima, en que tan importante papel juega la movilidad, y siendo tanta la de los modernos buques de guerra.

Y decimos que este gran arco de círculo no cierra ningún espacio porque para ello haría falta guardar, ó vigilar cuando ménos, el canal existente entre Menorca y la costa de Cataluña, si fuera posible hasta el cabo de Creus, separadas por una enorme distancia; ó bien el que separa á Menorca de la isla de Cerdeña, con lo cual, sino se cerraba tampoco espacio, se dificultarían ó impedirían muchas trayectorias, pero este canal es aún más extenso, como que tiene una anchura de unas 200 millas.

Cuando la navegación se hacía á la vela, era muy interesante la posesión del canal entre Mallorca y Menorca, porque los buques de esta clase que

atravesaban en invierno esta parte del Mediterráneo, principalmente los que de la costa de Francia van á Argel, temerosos de que el N. les sorprenda y arroje sobre Menorca, hacen rumbo hácia dicho canal, y ya al abrigo de su costa pueden esperar que cese el temporal ó ir á buscar el meridiano de Argel. Pero para los buques de vapor éste temor es muy remoto, y así es que los correos de Argel, que parten de Marsella, pasan al E. de Menorca, y por lo tanto de las Baleares, y si en la paz así se efectúa, júzguese de cuán poco interés sería en la guerra la posesión del citado canal.

El arco de círculo de que venimos hablando puede dificultar que las escuadras que partan de Argel se dirijan á Valencia, y que las que hayan penetrado por el estrecho se dirijan inmediatamente á la costa N.E. de la Península, pero, entiéndase bien, sólo dificultar, término que en este caso concreto de la guerra marítima no tiene, ni con mucho, la importancia que podría tener tratándose de operaciones en tierra.

Existe un dato experimental que, aunque no concluyente, puede dar alguna idea de la posición de las Baleares como barrera. En el año 1887, si no recordamos mal, el ministro de Marina de Francia dispuso que una escuadrilla de torpederos de alta mar se situara en las Baleares para cerrar el paso á una escuadra que debía ir de Tolón á Argel y viceversa. Pues bien, en uno de los viajes, la escuadrilla no pudo cerrar el paso, porque el mal tiempo la obligó á retirarse al puerto de Ciudadela de Menorca. En el segundo viaje tampoco hubo lugar á intentar la operación, porque la escuadrilla no vió á su ene-

migo simulado, teniéndose que retirar á Mahón después de tan infructuoso resultado. La experiencia fué decisiva contra los torpederos de alta mar destinados á este uso, y si no lo fué tanto con respecto á la importancia de la posición con este objeto, por lo ménos demuestra que no es cosa fácil cerrar el paso en mares abiertos y canales extensos.

Si la posición de las Baleares no intercepta la vía marítima de Marsella y Tolón á Argel, tampoco lo hace con ese otro gran camino que une el extremo Occidente con el extremo Oriente por el canal de Suez. Los buques que penetran en el Mediterráneo por el estrecho de Gibraltar, para dirigirse hácia el Mar Rojo, pasan muy al S. de las Baleares, pues aunque su rumbo no se lo exigiera, les obligaría á ello la gran isla de Cerdeña, que se extiende de N. á S., limitando las comunicaciones entre el mar balearico ó ibérico y el tirreno y aún con todo el Mediterráneo oriental.

Fuera de las dos vías indicadas, las demás del Mediterráneo, ó bien son absolutamente independientes de la posición de las Baleares, ó puede aplicarse á ellas lo dicho de las anteriores, por lo que hay que renocer la afirmación sentada de que las Baleares no constituyen una barrera, no interceptan ninguna trayectoria importante, y que, de consiguiente, en este concepto su importancia militar no es grande. Pero téngase en cuenta que en la guerra hay muchos medios de ofender al enemigo, que no todo se reduce á cerrarle el paso, y las Baleares, si no son aptas para este uso, lo son en alto grado para otras fases de la guerra marítima, de lo cual nos ocuparemos más adelante,

cuando hayamos estudiado esta posición.

Pero antes de entrar en los detalles que conciernen á cada una de las islas, es preciso decir algo más, que se puede aplicar á todas ellas. En el ataque de una costa continental, la posibilidad de un desembarco, ó mejor dicho, de que tengan éxito las operaciones militares subsiguientes, es remota, por la posibilidad de acumular grandes fuerzas en un punto en que el enemigo tiene pocas y éstas mal acondicionadas y peor provistas. En el ataque de islas, y de islas pequeñas, la cuestión cambia completamente de aspecto. En ellas, la guarnición, nunca muy numerosa relativamente, está diseminada en el perímetro de la isla para la vigilancia; ocupa su mayor parte en guarnecer los fuertes y obras defensivas importantes, y sólo el resto puede ocupar los cruces de caminos y las posiciones convenientes para acudir á los puntos amenazados. Ahora bien, aún admitiendo que esta parte de la guarnición que quede libre pueda realmente acudir al punto de desembarco, el combate que puede librar con el atacante se verifica en muy malas condiciones, y para juzgar con acierto de este punto hay que tener presente que las cualidades de la marina son hoy muy distintas de la época en que Napoleón soñaba en invadir Inglaterra, amén de que se trataba de un poderoso ejército y de una nación poderosísima. En la actualidad los buques de guerra, maniobrando con matemática precisión, pueden llegar tan cerca de la costa que sus quillas rocen el fondo (1). Júzguese entonces

(1) Así lo hicieron nuestros marinos en el Callao y en África, aunque no con el mismo objeto

de la situación de los combatientes, de los que unos poseen formidable artillería, artillería de calibres medios, artillería ligera, artillería de desembarco, ametralladoras, etc., etc., en cantidad prodigiosa, y los otros pueden poseer, á lo sumo, algunas piezas de campaña. El combate, establecido en estas condiciones sería tan desigual, que lo prudente, lo lógico para el defensor sería retirarse tierra adentro, hasta un punto en que, no teniendo ya efecto sobre él los cañones de los buques, pudiera restablecerse la igualdad del combate, y aún la superioridad para el que se defiende.

Abandonar la partida en el primer momento no es un inconveniente cuando se cuenta con exceso de fuerza para aniquilar al enemigo, una vez desembarcado, arrojándole de nuevo sobre la costa; pero en una isla en que las fuerzas que entran en juego son escasas, permitir el desembarco es perder las tres cuartas partes de las probabilidades de éxito, y por esto hemos dicho que en el caso presente era mucho más grave la posibilidad de un desembarco.

Concretando el asunto á las Baleares, es necesario á todo trance procurar, por todos los medios posibles, que las guarniciones de que disponga cada isla por separado sean importantes en tiempo de guerra, y para asegurar esta primera garantía, lo más práctico es localizar en cada una de ellas las respectivas fuerzas de reserva, haciendo la debida distinción entre las de infantería y las de artillería. Las reservas de artillería, dado el sistema moderno de guerra, deben ser enormes, si no se quiere que las plazas queden en el momento oportuno desprovistas de tan

importante personal, y para conseguirlo es preciso que á cada plaza esté aneja la sección de reserva de artillería que se considere necesaria según el número de sus piezas, prescindiendo de toda organización cuadrículada de regimientos y batallones que en este caso concreto no tiene aplicación ni responde á las necesidades de la práctica. Aceptando este criterio para cada una de las islas Baleares, las obras defensivas de cada una de ellas contarían con personal de artillería suficiente, y como la movilización y concentración de todas las reservas podría llevarse á cabo en uno ó dos días, quedaría algún tiempo disponible, cualquiera que fuese la rapidez con que se desarrollaran los acontecimientos militares, para completar la instrucción de las tropas, asunto de vital interés que no se puede conseguir con tanta facilidad en aquellas fracciones del ejército que una vez movilizadas y concentradas han de marchar inmediatamente á la frontera.

Las circunstancias en que se encuentra el personal para pasar del pié de paz al de guerra son, por lo que se acaba de exponer, bastante ventajosas, pero es preciso ver si las reservas de las Baleares pueden, por su número, atender á la defensa de las mismas. El total de las reservas de que se podrá disponer, una vez localizadas, es fácil de averiguar. Para el reemplazo del año actual fueron sorteados 1844 mozos, de manera que por una primera aproximación, en los doce años de servicio pueden componer unos 22.000 hombres. De ellos hay que descontar los que sirven ó han servido en Ultramar y las bajas naturales, de manera que puede aceptarse como máximo la cifra de 20.000 hombres, de los cuales más de

la mitad, seguramente, carecerán de toda instrucción militar.

Resulta de lo expuesto que, como cantidad, las Baleares tienen guarnición apropiada para su defensa, mas como calidad, ya no lo es tanto, por la sencilla razón de la dificultad que hay de ser buen soldado en la casa propia, y más para los que ni un día han prestado servicio en el ejército. Sería, de consiguiente, preciso, en el caso de una campaña, intentar el refuerzo de la guarnición de las islas por algunas fuerzas extrañas á las mismas, que desempeñarían el mismo papel entre las tropas insulares que los soldados veteranos en las filas de los reclutas recién incorporados á ellas. Respecto á los individuos sin instrucción militar, es de creer que alguna vez se intentará dársela en asambleas anuales, si nuestro ejército ha de salir del estado en que vive; pero aún á falta de aquella, nunca serían inútiles esos individuos para ciertos servicios accesorios, para la vigilancia de la costa, etc., sobre todo si se organizaran, sacando partido de sus aptitudes profesionales.

Resuelto, de cualquier modo que sea, el problema de tener asegurado un importante cuerpo de ejército en las Baleares, independientemente de las peripecias de la guerra, la posesión de dichas islas contaría con el principal elemento para quedar garantida; pero para que estas fuerzas tengan el necesario apoyo, es imprescindible que puedan hallarlo en adecuadas obras de fortificación permanente. Ahora bien, las obras de fortificación pueden tener en las islas tres objetos diferentes que es preciso indicar para no caer en confusiones: primero, defender los puertos de refugio de los ataques de las escua-

dras enemigas, á fin de que en ellos puedan hallar abrigo los buques de la propia; segundo, dificultar ó impedir que el enemigo pueda utilizar los puntos hábiles para el desembarco de tropas, y tercero, los mismos objetos que las fortificaciones continentales, á saber, defender los puntos importantes del territorio y constituir un núcleo en donde concentrar las fuerzas, en espera de mejores acontecimientos.

En el primer concepto el problema se presenta claro: todo puerto que reúna verdaderas condiciones militares, que constituya un puerto de utilidad real para nuestra marina de guerra, debe defenderse y protegerse proporcionando la entidad de las obras que se ejecuten á la importancia de este mismo puerto. Dentro del régimen económico en que vivimos, parece que suena mal todo lo que trascienda á grandes trabajos de fortificación, y hasta á fuerza de convencernos que es inútil proponer ciertas cosas, nos hemos llegado á figurar que realmente son innecesarias. Pero es patriótico deber del ingeniero militar no dejarse arrastrar por tal corriente y con ánimo sereno proponer el empleo de la fortificación, en la forma más perfecta que conozca, en donde quiera que convenga preparar ó modificar el terreno para la guerra; que si otras exigencias alteran las conclusiones del arte, siempre quedarán en pié esas propuestas, para descargo de conciencia del individuo, del Cuerpo á que pertenece y del ejército en general, todos responsables de las deficiencias que pueden afectar á la defensa del territorio.

Si en el primer concepto se presenta claro el problema, ya no lo es tanto en el segundo. Es muy fácil decir que de-

ben defenderse todos los puntos de desembarco, y no es difícil ejecutarlo cuando éstos son pocos; pero ¿cómo proceder tratándose de litorales en que abundan de una manera prodigiosa? Es imposible erizar la costa de cañones, so pena de admitir que hay que hacer lo mismo en las fronteras abiertas, y como la solución de las líneas fronterizas continuas ha desaparecido de la escena, igualmente debe reconocerse que no ha lugar á aplicar el mismo procedimiento á las costas, sobre todo existiendo en éstas la ventaja, sobre las fronteras, de la pequeñez de las fuerzas desembarcadas en el primer momento.

Fortificar débilmente ciertos puntos del litoral amenazados, sería de indudable utilidad; pero el buque enemigo se cebaría en fortificaciones imperfectas y mal artilladas, sin correr ningún riesgo; por lo que de una manera franca debe admitirse, si no por otras razones por la dura ley de la necesidad, que donde, por circunstancias cualesquiera, no proceda establecer obras de primer orden en la costa, consistentes, naturalmente, en bien armadas baterías, lo lógico es proscribir toda obra defensiva, cuya destrucción quebrantaría al mismo tiempo la moral de las guarniciones defensoras de las islas.

Resta, finalmente, hablar del tercer aspecto que pueden presentar las fortificaciones de las Baleares; esto es, su empleo para la defensa en tierra. En los tratados didácticos suele recomendarse una posición central, como medio de acudir desde ella fácilmente á los puntos amenazados de la costa; y efectivamente, este procedimiento parece que atrae por su lógica, como que viene á dar la solución del problema plan-

teado en el párrafo anterior, pues si en él se ha indicado que había que abandonar forzosamente la defensa inmediata del litoral, no queda otro recurso que apelar á la lucha en tierra, contando con una guarnición importante, sin la cual caen por su base todas las posibles combinaciones defensivas.

Pero nótese que aquí se habla únicamente de la situación de las tropas, ó sea de la parte disponible de la guarnición, en una posición central, pero de ninguna manera de obras defensivas. Y es que nosotros que aceptamos como bueno lo primero, no reconocemos iguales ventajas en lo segundo. Hemos expuesto antes el criterio de que el arte no puede suplir á la naturaleza, y ahora añadimos que en la guerra deben proscribirse todas las creaciones artificiales, y una posición central responde mucho menos á este criterio que no la protección de las capitales de las islas, pues defendiendo á éstas por la parte de mar y la de tierra, se crean tres puertos de refugio, más ó menos importantes, para la marina, y el ejército de tierra se agrupa en torno de algo importante, que le toca proteger á todo trance. Además las fuerzas no se subdividen tanto; hay más unidad en el mando y en los trabajos de defensa que si se crean, además, posiciones centrales de carácter artificial, y finalmente, esta solución no excluye la posibilidad de situar las columnas volantes en los puntos que se juzguen convenientes para que puedan presentarse con la mayor rapidez posible en los lugares amenazados.

De ningún modo puede prescindirse de fortificar las plazas de que nos ocupamos por la parte de tierra, porque si el enemigo no se propone únicamen-

te destruir la escuadra propia ó exigir contribuciones de guerra, sino que intenta apoderarse del territorio, es seguro que el ataque por el mar sólo será auxiliar de otras operaciones más importantes en tierra. Las invasiones diversas sufridas por la isla de Menorca demuestran, con la elocuencia de los hechos, que el enemigo procurará siempre hacer efectiva la posesión desde el primer instante, ocupando la porción de territorio que le sea posible ocupar desde luego, dejando para más adelante la rendición de los puntos fuertes; conducta no excepcional, sino muy corriente en la guerra moderna.

En resúmen, consideramos que la defensa de las islas Baleares debe obtenerse: por la creación de un cuerpo de ejército importante, sacado en su mayor parte de las reservas locales; por la vigilancia de la costa y un sistema rápido de comunicaciones que permita concentrar importantes fuerzas, con artillería de campaña, en los puntos del litoral amenazados, situando las tropas de modo que no puedan ser batidas desde los buques, y en cambio puedan ellas ofender al enemigo á medida que vaya desembarcando; y finalmente, por la defensa de las capitales: por la parte de tierra, á fin de constituir el último reducto de la defensa insular: por la parte del mar, para que los respectivos puertos puedan servir de refugio á la marina.

Hemos indicado antes que en las Baleares existen muchos puntos de desembarco, y ahora debemos añadir que contrasta la pobreza de puertos naturales del litoral peninsular con la riqueza extrema que en este concepto poseen las islas de que nos ocupamos,

cuyo litoral es ocasión de que describamos separadamente, como hicimos al ocuparnos de aquél.

(Se concluirá.)

MARIANO RUBIÓ Y BELLVÉ.

LAS LÍNEAS AÉREAS

DE

BRONCE SILICIOSO.

Los son las aplicaciones importantes de la telefonía en la actualidad; la urbana y la interurbana. Desde hace algunos años, el número de líneas interurbanas ha aumentado considerablemente, y su explotación dá excelentes resultados, sobre todo, desde que se emplean exclusivamente los conductores de cobre. En los comienzos de la telefonía, las distancias de transmisión eléctrica eran tan pequeñas, que, ni la deficiente construcción de las líneas, ni la mala calidad de los hilos, eran inconvenientes de gran entidad, lo cual no sucede con las comunicaciones telefónicas á grandes distancias, pues la experiencia ha demostrado que, para la transmisión clara de la palabra á puntos lejanos, es preciso reducir todo lo posible las derivaciones, y emplear conductores que, á la resistencia mecánica del hierro, unan una gran conductibilidad. De aquí la substitución de los hilos de hierro y acero, por los de cobre. Los primeros tienen una resistencia eléctrica elevada, alcanzando por término medio la de 54 ohms por kilómetro, inconveniente que si bien no ejerce gran influencia en las redes interiores de las poblaciones, los hace inadmisibles para la telefonía á distan-

cias grandes. Además, la capacidad é inercia electromagnética de una línea son mucho mas débiles, á resistencias iguales, con el hilo de cobre que con el de hierro; y sabido es que estos tres elementos son los que determinan la calidad de las transmisiones telefónicas.

El hilo de cobre puro se halla desprovisto de tenacidad y bajo la influencia de su peso sufre un alargamiento considerable, dando lugar en las líneas aéreas á flechas grandes, que no solamente lo ponen al alcance de la mano, originando derivaciones é interrupciones, sino que dicho alargamiento produce la disminución de sección, uniendo esta causa á la de su mayor longitud, para disminuir la conductibilidad de una línea. Estos hilos tienen aplicación en los cables submarinos y subterráneos empleados en la telegrafía, telefonía y luz eléctrica. Para aumentar su resistencia se somete el cobre á un fuerte laminado ó se le añaden ciertas substancias como el cromo, el fósforo y el silicio, que sin hacer perder al hilo su conductibilidad, le hacen ganar extraordinariamente en resistencia mecánica. Según el método seguido en su fabricación, se clasifican en hilos de cobre endurecido, bronce cromoso, fosforoso ó silicioso, existiendo otros llamados compuestos, obtenidos asociando el acero con el cobre. Siendo nuestro objeto el estudio de los de bronce silicioso, prescindiremos de los restantes, para no dar proporciones exageradas á este trabajo.

El bronce silicioso se obtiene preparando primeramente el cobre silicioso, es decir, produciendo la desoxidación del cobre por el silicio, que tiene la propiedad de desembarazarlo completamente de su óxido, cuyas meno-

res trazas disminuyen notablemente la conductibilidad eléctrica. El cobre así preparado alcanza un grado de conductibilidad superior á la de otros metales. Del cobre silicioso se pasa al bronce silicioso, que tiene una resistencia mecánica mucho mayor con una conductibilidad un poco inferior, haciendo obrar sobre una mezcla de cobre y de fluosilicato de potasa, una aleación de sódio y estaño.

La tenacidad de estos hilos puede variar entre límites muy extensos, ventaja en parte compensada por el inconveniente de que cuanto mayor es aquella, mayor es su resistencia eléctrica. Las fábricas proporcionan hoy tipos de tenacidad y conductibilidad distintas, que se adaptan bien á las diferentes necesidades de la telefonía y telegrafía. Así, por ejemplo, en las redes interiores de las poblaciones se emplean hilos de gran tenacidad, á causa de las fuertes tensiones á que se hallan sujetos, siendo su conductibilidad relativamente pequeña; generalmente se marca para tracción mínima de ruptura la de 70 kilogramos por milímetro cuadrado de sección. Los conductores de las líneas telefónicas interurbanas deben tener, por el contrario, una resistencia eléctrica muy pequeña á expensas de su resistencia mecánica; el término medio admitido es el de un 95 á 96 por 100 de la conductibilidad del cobre puro y una carga de ruptura de 45 kilogramos por milímetro cuadrado, disminuyendo algo ésta en los hilos de 4,5 milímetros de diámetro.

La fábrica de Mr. Lazare Weiller & C.^{ie}, de Angouleme, ha perfeccionado notablemente los procedimientos de fabricación de los hilos de bronce silicioso, ofreciendo al mercado cinco tipos

distintos. La diferencia que entre ellos existe depende de su mayor ó menor conductibilidad, y por lo tanto de su menor ó mayor resistencia mecánica. Se clasifican en dos grupos: uno constituido por los de bronce silicioso telegráficos y el otro por los de bronce silicioso telefónicos. Los límites entre los que oscila la tracción de ruptura y la conductibilidad media de estos hilos, variables según sus diámetros, están indicados en la siguiente tabla.

HILOS.	Resistencia á la ruptura por mm. ²	Conductibilidad (cobre puro = 100).
Hilo de bronce silicioso telegráfico. . . .	44 á 46 kg.	media 97 %
Id. id. id. . . .	55 á 58 kg.	» 80 %
Hilo de bronce silicioso telefónico (calidad corriente).	74 á 76 kg.	» 32 %
Id. id. id. (calidad extra)..	79 á 82 kg.	» 42 %
Id. id. id. (especial).. . . .	110 á 115 kg.	» 20 %

La gran resistencia mecánica de este último tipo, lo hace de empleo muy conveniente para las líneas aéreas, en que los apoyos están separados por distancias grandes, como en las que atraviesan puentes, ríos, etc., y en todos los casos en que, por cualquier circunstancia, haya que salvar un gran espacio, sin establecer puntos de apoyo intermedios.

De estas diferentes clases de conductores los de más general aplicación son los de los grupos primero y tercero. Los diámetros de uso corriente se incluyen en la tabla inserta á continuación, en la que además se hallan indi-

cados la sección correspondiente á cada diámetro, expresada en milímetros cuadrados, el peso, la resistencia á la ruptura, resistencia eléctrica y conductibilidad relativa.

Hilos de bronce silicioso.

Diámetro en milímetros.	Sección correspondiente.	Peso del km. en kg. $D = 9,15$.	Resistencia á la ruptura en kg. por mm. ²	Resistencia eléctrica máxima á 0° en ohms.	Conductibilidad relativa.
1,5	1,7671	16,17	media = 45 kg.	9,45	media = 97 %
2,0	3,1415	28,75		5,31	
2,5	4,9087	44,92	media = 75 kg.	3,40	media = 32 %
3,0	7,0685	64,68		2,36	
3,5	9,6211	88,03		1,73	
4,0	12,5664	114,98		1,32	
0,8	0,5026	4,60		101,5	
1,1	0,9502	8,70		53,7	
1,2	1,1309	10,35		45,1	
1,5	1,7671	16,17		28,8	
2,0	3,1415	28,75		16,2	

Las resistencias de 45 y 75 kilogramos corresponden, respectivamente, á los hilos de 2 y de 1,1 milímetros, disminuyendo algo para los diámetros superiores y aumentando para los inferiores.

La conductibilidad está tomada con relación al hilo de cobre puro, cuya resistencia eléctrica es de 20,57 ohms

para un milímetro de diámetro y un kilómetro de longitud.

La densidad de 9,15 se deduce del peso kilométrico que las fábricas dan para estos hilos.

Los conductores de bronce silicioso telefónico de 0,8, 1,1 y 1,2 milímetros, son los generalmente empleados para las redes telefónicas de las poblaciones; estas líneas, ya hemos dicho que han de presentar una gran resistencia mecánica, debida esta circunstancia á las fuertes tensiones á que hay que sujetarlas para evitar flechas considerables, no siendo necesaria una conductibilidad muy grande á causa de las pequeñas distancias que recorren. Si éstas son de alguna importancia, se puede recurrir á los de 1,5 y 2 milímetros, cuya resistencia á la ruptura es mayor disminuyendo la eléctrica. Los conductores de bronce silicioso telegráfico de 1,5, 2 y 2,5 milímetros, se adoptan para las comunicaciones interurbanas de menos de 100 kilómetros, reservándose los de 3, 3,5 y 4 para longitudes superiores.

Comparando los números de esta tabla con los correspondientes á los alambres de hierro y acero de fabricación corriente, resulta que el hilo de bronce silicioso de 2 milímetros de diámetro, cuyo peso por kilómetro es de 28,75 kilogramos, teniendo una resistencia eléctrica de 5,31 ohms correspondiente á la misma longitud, puede substituir al de hierro galvanizado de 5 milímetros, 155 kilogramos de peso por kilómetro y una resistencia eléctrica de 5,40 ohms. El conductor de bronce silicioso de 1,1 milímetro, que según indica la tabla anterior pesa 8,70 kilogramos por kilómetro, y su resistencia eléctrica correspondiente á la misma longitud es de 40 ohms, substituye perfectamente al alam-

bre de acero de 2 milímetros, que á resistencia eléctrica igual alcanza un peso de 25 kilogramos.

De las consideraciones expuestas se deduce que la substitución de los conductores aéreos de hierro y acero por los de bronce silicioso ofrece las siguientes ventajas:

1.^a Gran conductibilidad. Aunque ésta es variable, siempre supera en mucho á la de aquellos metales y puede llegar á ser el 97 por 100 de la del cobre puro. Como consecuencia de esto, el peso, á igualdad de resistencia eléctrica, de los alambres de hierro y acero, es mucho mayor que los de bronce silicioso.

2.^a Resistencia grande á la ruptura. La mínima, correspondiente á los hilos de gran conductibilidad, alcanza la cifra de 45 kilogramos por milímetro cuadrado.

3.^a Sometidos los hilos de bronce silicioso al peso que produce su ruptura, no se alargan, antes de producirse ésta, más que una centésima parte de su longitud, conservando siempre una maleabilidad suficiente para plegarlos sin romperse.

Y 4.^a Con la acción del aire, el hilo de bronce se cubre rápidamente de una capa de óxido, mala conductora de la electricidad y que no altera la naturaleza del metal, aumentando el aislamiento, ventaja muy apreciable y que contribuye á su preferencia por el hierro, que aun galvanizado concluye por oxidarse, dando lugar á derivaciones por los apoyos.

La disminucion considerable de peso, dá á estos conductores gran aplicación para el establecimiento de líneas aéreas, facilitando extraordinariamente el tendido y produciendo economía en

el número y dimensiones de los postes y aisladores, y por lo tanto disminuyendo los gastos de transporte é instalación. Además los trozos de hilo se fabrican de mayor longitud, evitando ligaduras, lo que si bien parece de poca importancia, abrevia las operaciones, sin contar con que dichas ligaduras, por muy cuidadosamente que estén hechas, son siempre puntos débiles.

Debida á las buenas condiciones de los hilos de bronce silicioso, y participando éstos de todas las ventajas de los de cobre, incluídas su débil capacidad é inercia electromagnética, no es de extrañar la aceptación que han tenido para las redes telefónicas y áun para las líneas telegráficas. En España se sigue la marcha emprendida en otros países para la substitución con estos hilos de los de hierro y acero. La mayor parte de la red telefónica de Madrid, así como las de otras capitales, están formadas por conductores de aquella especie. La línea telegráfica de Madrid á Francia, por Aranda, está constituida por siete hilos de bronce silicioso de 0,002 metros de diámetro. Dos de estos llegan á Aranda, tres á Irún por Búrgos y San Sebastián, y uno á Bilbao, por el primero de estos puntos y Miranda. Dos se utilizan para comunicación simultánea telegráfica y telefónica. Aunque por la longitud considerable de esta línea daría mejor resultado el hilo de 3 milímetros, sin embargo, de los datos que hemos podido adquirir, se deduce que es una de las mejores líneas de España, siendo pocas las averías que se registran desde su construcción, hará dos años, á pesar de atravesar el puerto de Somosierra. Esta es la única línea de bronce silicioso que parte de la central; se proyectan, y están

muy próximas á construirse, otras que unen á Madrid con Sevilla, Málaga y Cadiz, formadas con dos hilos de aquel metal, de 3 milímetros.

Tensión de los hilos.—El tendido de las líneas aéreas telegráficas y telefónicas, exige un cuidado especial, y es necesario determinar en cada caso la tensión que debe darse á los hilos, tanto para evitar que sea muy exagerada y produzca su rotura, como para no caer en el extremo opuesto, ocasionando mezclas á causa de las grandes flechas que tomarían. El establecimiento de una línea á lo largo de un camino, ó donde no sean frecuentes las bifurcaciones, no ofrece dificultad; pero cuando estas líneas constituyen una red cuyos conductores se reparten en muchas direcciones, como sucede con las redes telefónicas de las poblaciones, el problema es más complejo, y las condiciones de la instalación requieren una atención especial. Estas redes concurren á una ó á varias estaciones centrales, de las que parten las arterias principales, constituidas por gran número de hilos que se apoyan en caballetes, de los que se ramifican en distintas direcciones. A consecuencia de las condiciones topográficas de las poblaciones, se encuentran en una red de esta especie gran variedad de tiradas, y se comprende que, para la estabilidad de los caballetes, será necesario que la tensión de los hilos sea la misma en todas las direcciones, para lo cual habrá que darle á cada uno una flecha determinada dentro de los límites de seguridad admitidos. Esta flecha ha de ser relativamente pequeña, tanto para salvar los obstáculos intermedios, como para huír del empleo de caballetes de altura exagerada, incompatible con su

estabilidad y la seguridad de los edificios sobre los que descansan.

Por lo tanto, los conductores de estas líneas están colocados en condiciones muy desfavorables con relación á su resistencia mecánica, y es necesario, en el cálculo de una tirada, tener en cuenta todos los elementos que pueden ejercer influencia sobre la tensión. Mr. Cloeren, en enero de 1888, publicó, en el *Bulletin de la Societé belge des Electriciens*, una fórmula en la cual se hallan ligados estos diferentes elementos y que puede servir de base para el cálculo de la tensión en cada caso, la cual varía con la tirada, el peso del hilo, la temperatura, la elasticidad, etc. Estudiaremos en detalle el medio de deducirla, pues que nos ha de servir para calcular las tablas correspondientes á los hilos de bronce silicioso de uso general.

Para establecer dicha fórmula, tendremos en cuenta los datos que interesa conocer para el tendido de una línea aérea. Estos datos son:

- a = tirada ó separación de los apoyos expresada en metros;
- t = temperatura al efectuar el tendido;
- d = diámetro del hilo;
- s = sección expresada en milímetros cuadrados;
- p = peso del hilo por metro lineal en kilogramos;
- q = carga de ruptura por milímetro cuadrado de sección;
- ϵ = cantidad que se alarga un metro lineal de hilo para un aumento de tensión de 1 kilogramo por milímetro cuadrado de sección;
- α = coeficiente de dilatación lineal.

La tensión, como acabamos de indicar, es variable con la temperatura. Consideremos un hilo tendido y sujeto en sus dos extremos, á la temperatura de 0° ; si ésta aumenta, aquél se dilata, crece su longitud y por lo tanto la flecha, disminuyendo la tensión; pero á causa de la elasticidad del metal, el aumento de longitud no es, en absoluto, proporcional al de temperatura, toda vez que al disminuir aquella, dicha elasticidad obliga á que el hilo se acorte una pequeña cantidad, de suerte que el alargamiento es más pequeño que si se considerase solamente la primera de estas causas. Examinaremos separadamente ambos efectos, para poder relacionar la tensión inicial con la resultante.

Supongamos el hilo sujeto en uno de sus extremos á un punto fijo y apoyando en el otro sobre una polea. En este extremo se le carga un peso T inferior al límite de elasticidad y que lo mantiene en equilibrio. En las condiciones ordinarias de la práctica, la flecha que toma es muy pequeña, con relación á la luz, y por lo tanto la tensión será sensiblemente la misma en todos sus puntos. El peso T podrá representar esta tensión. Llamando h al cociente $\frac{T}{p}$, la catenaria que forma el hilo, referida á la vertical que pasa por el punto más bajo como eje de las y , y á una perpendicular á esta, distante una longitud h del citado punto, como eje de las x , tendrá por ecuación

$$y = \frac{h}{2} \left(e^{\frac{x}{h}} + e^{-\frac{x}{h}} \right).$$

La longitud de curva comprendida entre los referidos puntos supuestos á la misma altura, será:

$$l = h \left(e^{\frac{\alpha}{2h}} - e^{-\frac{\alpha}{2h}} \right).$$

Desarrollando en serie y reemplazando h por $\frac{T}{p}$, la expresión anterior se convierte en la siguiente:

$$l = a + \frac{a^3 p^2}{24 T^2} + \frac{a^5 p^4}{1920 T^4} + \dots$$

lo que dá para valor aproximado de l , suficiente para las aplicaciones de la telefonía y telegrafía,

$$l = a + \frac{a^3 p^2}{24 T^2}.$$

Si la temperatura desciende t grados, el hilo se contrae y no apoyará sobre la polea el mismo punto que antes; la nueva longitud de hilo tendrá por expresión

$$l' = l (1 - \alpha t).$$

Al sustituir el peso T por otro T' , necesario para hacer que el indicado punto vuelva á tomar su posición primitiva, el hilo sufrirá un alargamiento directamente proporcional á la longitud, al aumento de tensión, al coeficiente ϵ , é inversamente proporcional á la sección s ; es decir, que esta longitud estará expresada por

$$l'' = l' \left(1 + \frac{\epsilon}{s} (T' - T) \right)$$

y la nueva catenaria dará para esta longitud

$$l'' = a + \frac{a^3 p^2}{24 T'^2},$$

en la que substituyendo por l'' su valor

$$l' \left(1 + \frac{\epsilon}{s} (T' - T) \right) = a + \frac{a^3 p^2}{24 T'^2}$$

ó bien

$$[1] \quad l' \frac{\epsilon}{s} T'^3 + \left(l' - a - l' \frac{\epsilon}{s} T \right) T'^2 = \frac{a^3 p^2}{24}.$$

Esta ecuación de tercer grado nos de-

termina la tensión T' , correspondiente á una temperatura dada, conociendo a , T y p . De aquí se deduce que dicha tensión varía con la tirada, la tensión inicial T y el peso del hilo por unidad de longitud, suponiendo que ϵ , t y s conserven los mismos valores.

Permaneciendo constantes los diversos elementos que entran en la ecuación [1] y asignando á t diferentes valores, deduciremos, resolviéndola por aproximación para evitar los laboriosos cálculos que ocasionaría la aplicación de los procedimientos ordinarios, los de la tensión correspondiente, suponiendo que la T es la del punto más bajo de la curva cuando la temperatura del aire ambiente es de 0° .

Los resultados así obtenidos han sido comprobados por observaciones hechas sobre hilos de ensayo. La disposición adoptada para llevar á cabo aquellas, se reduce á sujetar un extremo del conductor á un punto fijo, pasando el otro por la garganta de una polea dotada de una extremada movilidad, y cuyo borde superior está á la misma altura que aquel. El extremo libre del hilo se hace penetrar en un espacio á cubierto, destinado á las experiencias, y de él se suspende un platillo y una aguja, marcando esta última sobre una escala vertical, que aprecia milímetros, los cambios de longitud que experimenta el hilo á causa de las variaciones de temperatura.

Para hacer sensible en el extremo libre las dilataciones y contracciones del conductor, se coloca en el platillo un peso inferior al límite de elasticidad del metal, con lo cual el hilo tomará una flecha determinada. Variando, cuando sea necesario, la citada carga de manera que la aguja marque constantemente

la misma división de la escala, se obtendrán directamente las tensiones á diversas temperaturas, representadas por las citadas cargas.

Una vez determinado el valor de T' será fácil calcular la flecha; para lo cual observaremos que ésta será la diferencia de ordenadas de los puntos cuyas abscisas son o y $\frac{a}{2}$. Representándola por f , tendremos

$$f = \frac{h}{2} \left(e^{\frac{a}{2h}} - e^{-\frac{a}{2h}} \right) - h$$

y desarrollando en serie y substituyendo por h su valor $\frac{T}{p}$

$$f = \frac{a^2 p}{8 T} + \frac{a^4 p^3}{384 T^3} + \dots$$

Los términos, á partir del segundo en adelante, son muy pequeños y pueden despreciarse, quedando

$$[2] \quad f = \frac{a^2 p}{8 T}$$

de la cual deducimos

$$[3] \quad T = \frac{a^2 p}{8 p}$$

que nos dá el valor de la tensión en el punto más bajo. La que corresponde á otro punto cualquiera situado á una altura h sobre aquel es

$$T_1 = T + p h$$

que se diferencia muy poco de T á causa de ser h muy pequeña. La máxima corresponderá, por consiguiente, á los puntos de apoyo y es igual á la del punto más bajo aumentada en el peso de una longitud de hilo igual á la flecha.

La tensión crece rápidamente con la influencia de los vientos y los depósitos de nieve ó hielo. El valor de p puede llegar á aumentar de un modo

considerable modificando las condiciones de estabilidad del hilo.

La presión del viento sobre un cuerpo está dada por la fórmula

$$P = 0,11 \times k d s^{1,1} v^2$$

siendo k un coeficiente que depende de la forma del cuerpo, d el peso de un metro cúbico de aire expresado en kilógramos, s la proyección de la superficie batida sobre un plano perpendicular á su dirección, y v la velocidad en metros por segundo, determinándose el valor de P en kilógramos. D'Aubuisson ha deducido de sus experiencias para el coeficiente k el valor 0,57, que corresponde á los cuerpos cilíndricos, y como á la temperatura de 0° y con una presión barométrica de 760 milímetros, d es igual á 1,293 kilógramos, la fórmula anterior se convierte en

$$P = 0,0081 s^{1,1} v^2,$$

con la que puede determinarse la presión en gramos, por metro corriente de hilo de diversos diámetros y para distintas velocidades del viento.

Suponiendo que esta última sea de 10 metros por segundo, la presión sobre cada metro lineal de hilo que tenga 0,8 milímetros de diámetro es de 3,179 gramos, es decir, cerca de las tres cuartas partes del peso que corresponde á la misma longitud; mientras que si el diámetro es 4 milímetros, se deduce una presión de 18,677, que no llega á valer la sexta parte del peso del metro lineal de hilo. El efecto del viento es, por lo tanto, relativamente más grande sobre las líneas con hilos de diámetro reducido, que sobre las de hilos gruesos; así es que ejerce mayor influencia en los conductores de bronce que en los de hierro, circunstancia que ha de tenerse presente para determinar

el coeficiente ó fracción de la carga de ruptura que es necesario adoptar para los primeros.

Los depósitos de nieve y hielo forman sobre los hilos cilindros que llegán á tener algunos centímetros de diámetro. El peso específico de la nieve es de 0,12 y el del hielo 0,92 y para la mezcla de los dos se puede adoptar el de 0,3. Se ha observado que en igualdad de condiciones las masas de hielo que se depositan sobre los hilos son mayores en los de cobre que en los de hierro; esto se explica, porque el calor específico de aquel metal es mayor que el de éste, de modo que una longitud dada de conductor de cobre podrá helar una cantidad más grande de vapor de agua, que otra longitud igual de hilo de hierro del mismo diámetro.

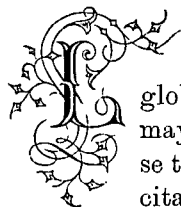
(Se continuará.)

José BARRANCO.

PROYECTO

DE

ALMACÉN PARA GLOBO HENCHIDO.



A conservación de un globo lleno, es una de las mayores dificultades con que se tropieza al tratar de ejercitarse en el manejo del material aerostático militar, sin exponerlo en tiempo de paz á grandes averías ó tal vez destrucción completa.

Cuando teniendo el globo henchido el viento es fuerte, su superficie, por lo extensa, sufre una presión enorme; la ligera tela hace bolsas amenazando romperse, se inclina hasta tocar á tierra y todas las cuerdas de que se dispone son ocas para sujetarle y débiles para re-

sistir sus continuas sacudidas. ¿Qué hacer en caso tan apurado? Sólo queda una solución, mala por cierto, que es tirar de la válvula y perder el gas y con él las 1500 pesetas que ha costado: y menos mal si con este recurso se estuviera seguro de salvarle, pero sabido es que en varias ocasiones se incendió el gas al salir, quemando en parte ó en totalidad el globo y poniendo en grave peligro cuanto hubo próximo.

Una gran previsión puede evitar que lleguen las cosas al extremo apuntado. Obsérvase de continuo el barómetro y el cielo, y en cuanto el viento se inicia, si las observaciones no son del todo tranquilizadoras, se quita al globo la mitad del gas, se hace descender y la circunferencia de ecuador se sujeta fuertemente á tierra como indica la figura 2; pero si un descenso del barómetro ó la presencia de alguna nube de tormenta hiciere presagiar fuertes rachas, no basta tal disposición y no habrá más remedio que vaciarlo.

Con estas precauciones, las probabilidades de avería no son grandes; pero si suponemos sólo un mes al año de escuela práctica de aerostación y en ese mes se presentan tres días separados de mal tiempo ó anuncios de tal, la cantidad empleada en el gas perdido ascenderá con un globo de 680 m.³ á 4500 pesetas, cantidad suficiente para justificar la construcción del local que proponemos, cuyo importe es sólo de 1316 pesetas, y en el cual creemos se podrá encerrar el globo al menor anuncio de peligro y tenerlo en seguridad dispuesto para las ascensiones que se deseen.

Para llegar á tan reducido presupuesto, nos ha sido preciso recurrir á medios de construcción que, aunque nada perfectos, puedan llenar el objeto, re-

cordando al transigir con algunos inconvenientes que están bien á la vista, el dicho vulgar «Lo mejor es enemigo de lo bueno» que es muchas veces aplicable.

Descripción del proyecto.

El local (fig. 1) está formado de tres partes superpuestas, de las cuales la inferior, próximamente cónica, está excavada en el terreno de emplazamiento; la segunda está cerrada por las tierras extraídas, y la tercera por una valla de madera rolliza, con forro de tabla de chilla.

Podría dotarse de una cubierta desmontable; pero por aumentar el coste y por su embarazoso manejo, la creemos no sólo innecesaria sino perjudicial, puesto que la tela impermeable no ha de sufrir nada por la lluvia.

La bajada al fondo para las maniobras se hace por dos escaleras de mano, alojadas en ranuras abiertas á lo largo de las generatrices del cono, y la subida á la parte superior de la valla con igual objeto, por seis de la misma clase. Incluimos además en presupuesto, las poleas y piquetes de amarre necesarios para las maniobras que siguen.

Organización de las maniobras.

Las dificultades que presentan todas las maniobras que hayan de ejecutarse con el globo, debidas á su gran volumen y superficie, así como á su débil resistencia, que es consecuencia natural de su imprescindible ligereza, obligan á organizarlas metódicamente, única manera de evitar fracasos.

Atendido que la operación de llenar el globo no ha de emprenderse sino con

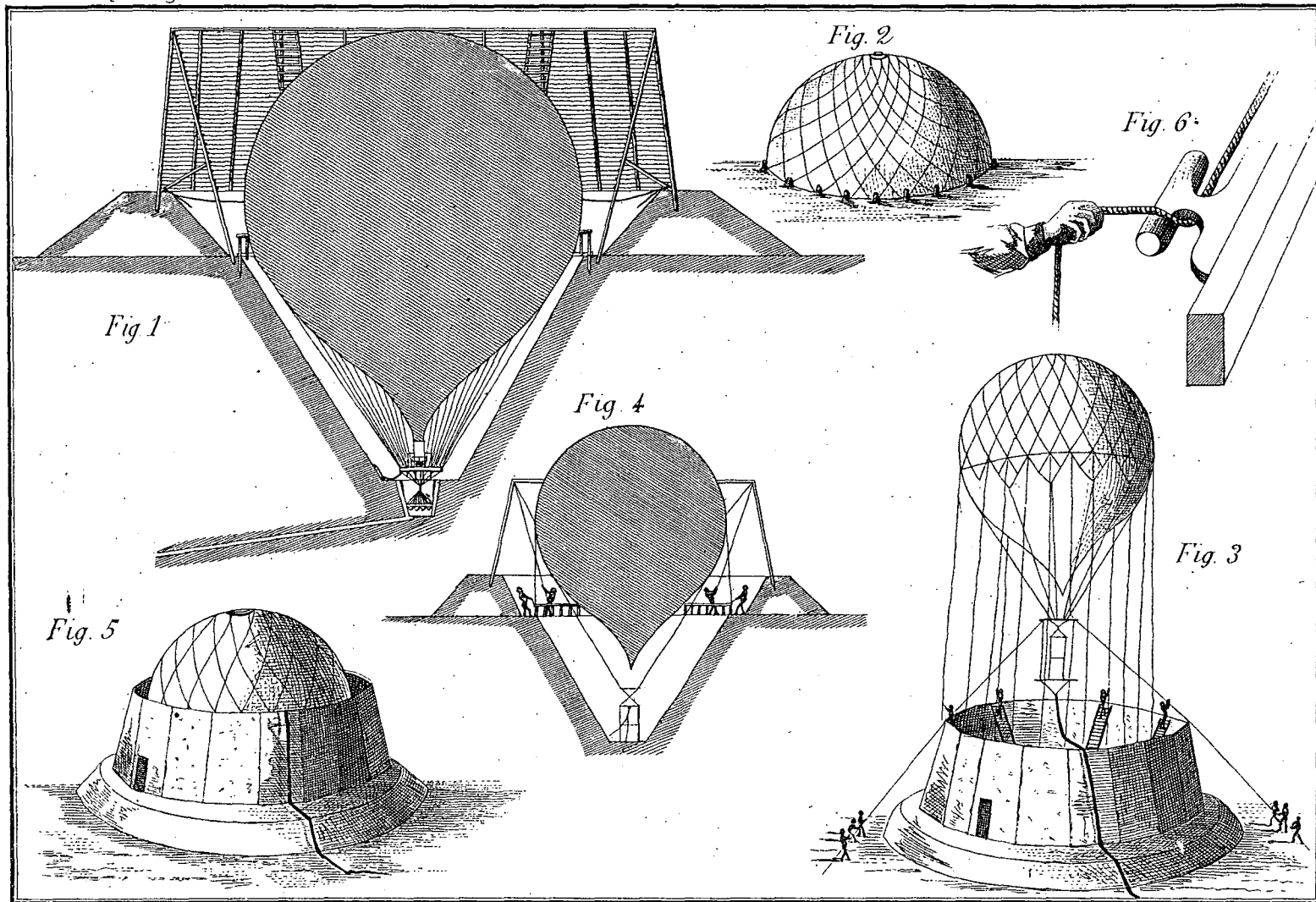
buen tiempo y además que el objeto de la escuela práctica es aprender todas las operaciones tal como se han de hacer en tiempo de guerra, creemos indudable que habrá de ejecutarse siempre fuera del depósito, así como el vaciarlo, quedando reducidas las maniobras que vamos á estudiar á dos, que son: encerrar el globo y volverlo á sacar, y si bien esta segunda será siempre fácil por hacerse sin viento, la primera habrá algunas veces que ejecutarla con él, y exigirá, por consiguiente, mucho cuidado.

Empezaremos por dividir la gente en cuatro grupos, como sigue:

Número de aroviarios.	Calificación.	OBJETO.
4	De maniobra	Manejar las cuerdas del mismo nombre.
6	De dirección	Impedir los cabeceos y choques.
2	De cable. . . .	Impedir que el cable de retención entorpezca la operación.
6 á 18	De tracción. .	Verificar el descenso y amarre.

Encierro del globo.

Voz preventiva.—A ENCERRAR. Se lastrará la barquilla, que supondremos tocando á tierra, de manera que la fuerza ascensional sea de 20 á 30 kilogramos si no hay viento y de 40 á 50 si lo hay; los *de maniobra* cojerán sus cuerdas (dos á cada una) solos ó ayudados por dos *de tracción*, esperando así la





1.^a Voz.—A SUS PUESTOS. Marcharán los *de dirección* á subir al borde superior de la valla, los *de tracción* á la *galería de amarre* y los *de maniobra* arriarán de sus cuerdas hasta el extremo.

2.^a Voz.—EN MARCHA. Los *de maniobra* marcharán lentamente hasta colocarse en la posición que indica la figura 3.

Los *de dirección* cojen seis cuerdas de ecuador equidistantes y las pasan por las garruchas fijas en la parte superior de la valla, sosteniendo el extremo con la mano izquierda.

3.^a Voz.—A TIERRA. Los *de dirección* descienden lentamente por sus escaleras, ayudándose con la mano derecha y tirando con la izquierda de sus cuerdas respectivas.

Los *de maniobra* arrojarán las cuerdas del mismo nombre al interior y bajarán al fondo á cojerlas de nuevo.

Los *de tracción*, simétricamente distribuidos, cojerán cada uno una de las cuerdas de ecuador que quedan libres para ayudar al descenso y dejar á los *de dirección* la exclusiva misión de impedir que la tela choque contra la valla. Continuará dicho descenso hasta que la barquilla toque al fondo (fig. 5), en cuyo momento amarrarán los *de maniobra* sus cuerdas á los correspondientes *cáncamos*.

4.^a Voz.—ADELANTE. Los *de dirección* sacarán sus cuerdas de las poleas pasándolas por los *cáncamos* que hay al pié de la valla.

Los *de tracción* pasan también las suyas por los *cáncamos* de la *galería de amarre* y todos procurarán hacerlo descender hasta que los *de maniobra* puedan encapillar la barra superior del trapecio en sus correspondientes alojamientos.

Se terminará la operación amarrando á la galería todas las cuerdas de ecuador, menos las seis de dirección, que quedarán amarradas al pié de la valla.

Sacar el globo.

Voz *preventiva*.—PREPÁRENSE PARA SACAR EL GLOBO. Las cuerdas de dirección serán pasadas á las poleas superiores, colocándose los hombres en la disposición de la figura 4, habiendo para ello los *de tracción* desatado todas las cuerdas de ecuador, pero conservando cada uno el extremo de una con una vuelta dada á su cáncamo.

1.^a Voz.—ARRIBA. Los *de maniobra* desencapillan la barra y cuidan de la barquilla mientras los *de tracción* arrian de sus cabos y los *de dirección* cobran de los suyos, terminándose el movimiento (fig. 3) cuando queda el globo retenido por las cuerdas de maniobra, que permanecen amarradas, en cuyo caso los *de tracción* zafan sus cuerdas de los cáncamos reteniéndolas en la mano (fig. 6).

2.^a Voz.—ADELANTE. Los *de maniobra* desatan sus cuerdas y todos arrian de las suyas menos los *de dirección*, que cobran primero y arrian después, procurando mantener el globo equidistante de la valla.

3.^a Voz.—FUERA. Al oirla todos *cantarán «UNA»* y soltarán las cuerdas, á cuyo fin deben estar acostumbrados á no arrollarlas á las manos, cosa no necesaria dado que el mayor esfuerzo que habrán de desarrollar será de 10 kilogramos.

Con algunas disposiciones mecánicas sencillas podrían simplificarse más las maniobras, pero con lo dicho basta para demostrar la posibilidad de ejecutarlas.

Presupuesto.

	Pesetas.
400 m. ³ de excavación á 2 pesetas	800
33 palos rollizos á 5 pesetas. .	165
700 tablas de chilla á 37,5 el 100	263
Piquetes, poleas y demás accesorios.	50
<i>Suma.</i>	1278
3 por 100 de imprevistos. . . .	38
TOTAL.	1316

UNA APLICACIÓN DEL HIERRO

A LAS CONSTRUCCIONES.

B IEN que aún no empleado de un modo preponderante y general, el uso del hierro en las construcciones se generaliza más cada día y permite resolver con sencillez problemas de otra suerte difíciles, cuando no de todo punto insolubles. Por vía de ejemplo nada más, pues como desde luego se comprenderá, cuanto sigue es nimio y sin ninguna importancia, vamos á describir la aplicación que del hierro hicimos en una parte de una quinta, cuyo proyecto y dirección facultativa se nos encomendó.

Por circunstancias imposibles de evitar y ajenas á este escrito, la escalera del edificio es interior, sin luz propia y termina en el terrado. Siguiendo la costumbre de la localidad, se deseaba que rematase en un cuerpo de edificio ó mirador, desde cuya parte más elevada pudiese extenderse la vista en todas direcciones. Su disposición, por otra parte, debía ser tal que suministrase luz á la escalera, y por último, convenía que

la estancia en el mirador se protegiera contra los rayos solares, tratándose, como se trataba, de un edificio destinado á servir de vivienda casi exclusivamente en verano. Estas dos condiciones eran antitéticas, por exigir la segunda una techumbre que hubiera limitado la luz de la escalera á la muy insuficiente proporcionada por una ó dos ventanas abiertas en las paredes del mirador. Desde otro punto de vista, si éste debía ser bastante elevado, el remate de la casa no podía menos de resultar poco estético (como la generalidad de las obras de igual índole que se ven en los alrededores de Barcelona), á no recurrir á disposiciones complementarias, innecesarias para el fin principal y por consiguiente poco económicas. En nuestro concepto, el problema, de no fácil solución con los materiales pétreos, era sencillísimo con los metálicos, y á ellos recurrimos excluyendo en absoluto los primeros.

Empezamos por prolongar la caja de la escalera hasta 60 cm. por encima del terrado, y en los cuatro ángulos de un cuadrado, cuya anchura, 2^m,40, era la de la escalera, formado sobre los muros de la caja, se asentaron otras tantas columnas de fundición de 3^m,10 de altura, aseguradas á la mampostería por medio de gruesas barras de hierro que entraban en el interior de cada columna y quedaban empotradas un metro en los muros. Las columnas sostienen dos viguetas doble T, sobre las cuales descansan otras transversales que sostienen el pavimento del mirador, formado por una plancha de palastro. En la parte baja, el terradillo comprendido entre las columnas se rodea por una barandilla de hierro que contribuye á hacer indeformable la si-

tuación mútua de los cuatro apoyos. Dividiendo el cuadrado de la base en dos rectángulos iguales, apoyan por sus extremos en dos de las paredes de la caja de la escalera dos viguetas doble T, gemelas, en cuyo punto medio, ó sea en el centro del cuadrado, descansa un tubo de fundición que se prolonga hasta más arriba del pavimento del mirador; este tubo queda comprendido entre las dos almas de las viguetas, á las que se fija por abrazaderas, y apoya en las tablas inferiores, quedando sujeto en posición invariable, merced á un grueso pasador que lo atraviesa, así como las tablas, remachado por fuera de éstas. Ambas viguetas, con las paredes de la escalera, sirven de base á un enrejado de hierros T, en los que descansan gruesos cristales que dan abundante luz zenital á la escalera.

El piso del mirador está interrumpido en su parte central para dar paso á una escalera de fundición y caracol. Cada peldaño se compone de dos trozos que enchufan, y están provistos en su extremo más estrecho de un anillo, en el que encaja el tubo central; el primer peldaño está fuertemente sujeto á las dos viguetas gemelas, y el último á las del pavimento del mirador. Una baranda metálica la rodea, á la vez que contribuye al arriostamiento del conjunto, á cuyo fin los cuatro balaustres de las esquinas se introducen un metro en el interior de las columnas.

El hueco que deja el pavimento para el paso de la escalera de caracol es de forma octogonal, y de los ángulos arrancan verticalmente ocho hierros T, unidos hasta la altura de un metro por cruces de San Andres y pasamanos, y encorvados en los remates superiores, los cuales sostienen otros ocho hie-

rrros T inclinados y convergentes. Sobre ellos se asegura la cubierta de zinc, que sobresale, en proyección horizontal, 25 centímetros con respecto á lo que cubre, y se halla rodeada por una planchuela de zinc formando cairel, con adornos en los ocho ángulos. Dos series de hierros planos enlazan entre sí las ocho T de la cubierta y sirven para atirantarla, mediante varillas de hierro roscadas en sus extremos y sujetas á un anillo que rodea al tubo central de la escalera. Dicho tubo termina encima de la techumbre, y á él se sujeta el pararrayos, que sirve así de remate al mirador. Las viguetas que sostienen el pavimento de palastro quedan ocultas por delgadas planchas de 22 centímetros de anchura, grueso del piso, adornadas con medias cañas y florones, también de hierro. La cubierta está revestida interiormente por un enlatado, que sobre preservar del calor solar se presta más á la decoración, siendo ésta la única parte de la obra no metálica. Toda ella se pintó de color perla, con tonos más acentuados en los adornos y salientes, y figuras en sepia en el enlatado.

Cuantas piezas entran en la composición del mirador tienen las dimensiones precisas, dadas por el cálculo, á excepción de las columnas, que poseen exceso de resistencia, para lograr la mayor esbeltez posible. Prescindimos de los cálculos de los diferentes elementos, así como del detalle de las uniones y ensambladuras, pues como se comprende desde luego son los más sencillos de cuantos se pueden presentar en construcciones metálicas.

En dos muretes opuestos, de los cuatro que sirven de fundamento á las columnas, se dejaron dos aberturas apai-

sadas, por encima del terrado, á fin de que estableciéndose el tiro quedase la escalera de la casa perfectamente ventilada, como así sucede, según ha podido observarse desde que terminaron las obras en junio de 1891. Marcos corredizos de cristales permiten reglar el tiro, dando más ó ménos paso al aire.

Con el empleo del hierro para la constitución del mirador, se obtuvieron desde luego las siguientes ventajas: luz abundantísima y conveniente para la escalera; disminución de mucha carga sobre las paredes de ésta; economía de material; gran resistencia contra los huracanes, por no presentar apenas obstáculo á las corrientes atmosféricas; mucha esbeltez y ligereza, sin perjuicio de su fuerza; denotar perfectamente su destino, y ofrecer un punto dominante y excepcionalmente fresco, sin entorpecer para nada la ventilación y el alumbrado de las construcciones inferiores: resultados difícilísimos de alcanzar con los materiales pétreos.

Claro es que nada impedía que la escalera de la casa rematase en el terrado superior, enlazándose directamente con la de caracol; consideróse sin embargo preferible, dadas las necesidades de los habitantes, hacerlas independientes; pero si se hubiese querido lograr lo primero, bastaba suprimir una parte del pavimento de cristales y establecer entre las cuatro columnas marcos de hierro y cristales, que protegiesen del frío, del sol y de la lluvia, á la escalera.

Hemos de llamar la atención acerca de un punto no mencionado hasta aquí y de importancia capital, cual es la cuestión económica. Presentando esa construcción metálica una esbeltez, novedad y lujo muy superiores á las que

poseen las ordinarias de mampostería, su coste es sensiblemente igual, más bien algo menor que las de ladrillo, y aun se puede afirmar que si se quiere dar á esas últimas un aspecto vistoso y elegante, habrá que gastar más de lo necesario para obtener iguales resultados valiéndose del hierro, áun dejando de tener en cuenta que con éste se obtendrán efectos y ventajas imposibles de conseguir con los materiales pétreos, siempre en el supuesto de obras de la naturaleza de la descrita.

Por lo demás, á poco que se fije la atención, se comprenderá la inmensa variedad de combinaciones que caben para resolver el problema, ya dando al mirador una forma octogonal ú otra más apropiada á las necesidades; adosándole cuerpecillos salientes; cerrando con cristales de colores los intercolumnios, variando la disposición de la escalera, la de la cubierta, etc., etc., y adoptando, en suma, la organización más conveniente y artística, que dependerá del gusto y fantasía del constructor; pero siempre obedeciendo á los principios de suprimir lo innecesario, cosa muy factible en las obras metálicas, y de conservarles sus caracteres peculiares de ligereza y esbeltez.

JUAN AVILÉS.

REVISTA MILITAR.

ALEMANIA.—Cañones Krupp de tiro rápido.—BULGARIA.—Nueva organización del ejército búlgaro.—ESTADOS UNIDOS.—Nuevas experiencias con planchas de acero para corazas.—HOLANDA.—El canal del Merwede.—RUMANÍA.—Noticia de una plancha metálica de extraordinaria resistencia.



Los siguientes son los datos que hemos podido reunir acerca de los cañones Krupp, de tiro rápido, que han sido adoptados definitivamente por la

marina alemana. Dichas piezas son de los calibres que á continuación se designan, con expresión del peso de los proyectiles y de su velocidad inicial:

Cañón de 15 cm., de 35 calibres, con carga de 8,614 kg. y proyectil de 41,34 kg., velocidad inicial 620 m.;

Cañón de 15 cm., de 35 calibres, con carga de 8,614 kg. y proyectil de 34,500 kg., velocidad inicial 709,77 m.;

Cañón de 10,5 cm., de 35 calibres, con carga de 2,357 kg. y proyectil de 15,870 kg., velocidad inicial 620 m.;

Cañón de 10,5 cm., de 35 calibres, con carga de 2,357 kg. y proyectil de 11,833 kg., velocidad inicial 709,77 m.;

Cañón de 8,7 cm., de 30 calibres, con carga de 2,357 kg. y proyectil de 9 kg., velocidad inicial 649,21 m.;

Cañón de 5 cm., de 40 calibres, con carga de 2,357 kg. y proyectil de 1,75 kg., velocidad inicial 680 m.

* *

Del periódico militar alemán *Deutsche Heeres-Zeitung*, extractamos las noticias siguientes acerca de la nueva organización del ejército búlgaro.

Las fuerzas militares de la Bulgaria y de la Rumelia oriental se dividen en:

Ejército activo,

Ejército de reserva,

Ejército territorial.

En tiempo de paz sólo hay cuadros organizados para los dos primeros ejércitos.

Hasta aquí se componía el ejército búlgaro de las unidades siguientes:

Infantería.

24 regimientos de línea de 2 batallones (de 4 compañías) y 1 compañía de depósito.

24 cuadros de compañía.

1 compañía disciplinaria.

En caso de movilización se componía cada regimiento de línea de dos batallones activos y uno de depósito. Los regimientos se agrupaban en caso de guerra en 6 brigadas de 4 regimientos de 4 batallones.

Los cuadros de compañía proporcionaban los oficiales para el ejército de reserva, formado de 24 compañías, una por cada distrito militar.

Caballería.

Cuatro regimientos de 4 escuadrones formaban una brigada con un escuadrón del tren.

Artillería é Ingenieros.

Seis regimientos de artillería de campaña, con 4 baterías de campaña y una de montaña.

Cuadros para dos baterías de reserva y 2 parques de reserva.

2 baterías de artillería de plaza.

1 regimiento de zapadores con 2 batallones de 4 compañías.

Según la nueva ley comprende la infantería el mismo número de batallones, formando con ellos seis divisiones, cuyos cuarteles generales residirán en Sofía, Filipópolis, Slivno, Shumla, Rustchuk y Viddin.

Los 24 cuadros de compañía se transforman en 8 batallones de reserva con 3 compañías y reciben el aumento de 2 compañías de infantería de plaza.

En caballería se crean 6 escuadrones independientes, con el fin de que sirvan como caballería divisionaria. Los mandos de brigada existentes se convierten en mandos de división.

Al regimiento de zapadores se le aumentan 2 batallones, convirtiéndolo en brigada.

Por último, se crean 6 compañías del tren por cada parque de reserva de artillería.

Simultáneamente con este aumento orgánico se ha hecho la reforma de la organización, según la cual la división será la unidad táctica aun en tiempo de paz; ésta se compone de:

4 regimientos de infantería de línea de á 2 batallones,

4 batallones de infantería de á 3 compañías, 1 escuadrón,

1 regimiento de artillería de campaña de 6 baterías (1 batería de montaña),

1 compañía del tren,

1 parque de artillería.

El número de estas divisiones es de seis; además hay una de caballería.

El ejército búlgaro cuenta, además de las tropas de las divisiones que preceden, con las siguientes:

2 baterías de plaza,

2 baterías de reserva,

2 batallones de infantería de plaza,

1 compañía disciplinaria,

1 brigada de zapadores.

En caso de guerra se compondrá por consiguiente el ejército búlgaro, según la nueva organización, de las unidades siguientes:

24 regimientos de infantería de línea.	192 batallones.
24 reservas de id. id.	
Caballería.	23 escuadrones.
Artillería.	48 baterías de campaña.
Artillería.	6 baterías de montaña.
Tren.	6 compañías.
Zapadores.	4 batallones.
Tropas de plazas.	2 batallones de infantería y 2 baterías.

* *

Desde hace algún tiempo se suceden con frecuencia en los Estados Unidos las experiencias con planchas para corazas de fabricación nacional y extranjera. A continuación damos cuenta de las verificadas el día 30 del pasado julio en el polígono de la compañía siderúrgica de Bethlehem. La plancha destinada á las experiencias fué una de acero nikelado Harvey de 10 $\frac{1}{2}$ pulgadas (0^m,267) de espesor, y 8 (2^m,43) y 6 pies (1^m,82) de largo y ancho respectivamente. Su peso era de 18.600 libras (8370 kilogramos).

En el temple de la plancha se empleó el procedimiento del agua de hielo, con el cual se obtuvo una superficie sumamente dura y vidriosa. Se dispararon ocho tiros contra la plancha, con un cañón rayado de 8 pulgadas (20 centímetros); cuatro á los ángulos y uno al centro de la plancha. Las cargas se componían de 81 $\frac{3}{4}$ libras (36,78 kilogramos) de pólvora, y del proyectil Holtzer de 250 libras (112,50 kilogramos). La velocidad del proyectil fué de 1700 pies (518^m,16) por segundo. Cada proyectil penetró 3 pulgadas (0^m,076) próximamente en la plancha, rebotó y se rompió en pedazos del tamaño de una nuez. Ni una sola grieta se abrió en la plancha.

La experiencia la presenciaron el comodoro Folger, jefe del departamento de artillería; John Frütz, superintendente, y R. W. Davenport, auxiliar de la superintendencia de la factoría siderúrgica de Bethlehem; además asistieron al acto los inspectores del ejército y armada.

El éxito de las experiencias excedió á los cálculos más optimistas y el teniente de na-

vío retirado Meigs, á cuyo cargo estuvo la dirección de las experiencias, hizo las observaciones que siguen acerca de su resultado. «Comparando éstas experiencias con las verificadas en Annapolis, en noviembre de 1890, con planchas procedentes del extranjero y con las que tuvieron lugar en Indian Head empleando planchas de construcción nacional, se descubre desde luego un aumento notable de resistencia balística. La velocidad de los proyectiles de 8 pulgadas (20 cm.) empleados en estas experiencias, fué la misma que la de los proyectiles de esas dos experiencias anteriores. De los cinco proyectiles disparados contra cada plancha en el caso de las citadas experiencias, uno fué de 8 pulgadas (20 cm.) y los cuatro restantes de 6 pulgadas (15 cm.), mientras que en el presente caso sólo se han empleado proyectiles de 8 pulgadas (20 cm.) La comparación se establece con más claridad, manifestando que la energía total recibida por esta plancha fué de 7754 tonelámetros, que excede en más de un 50 por 100 á la sufrida por las planchas en las dos repetidas experiencias anteriores, y sin embargo, nuestra plancha ha resultado mucho menos deteriorada que aquellas.»

* *

En los primeros días del pasado mes de agosto ha tenido lugar la inauguración de la primera sección del canal del Merwede, en Holanda.

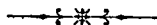
Este canal pondrá en comunicación directa el Rhin superior y los puertos fluviales de Alemania del Sur con Amsterdam: partiendo de este punto pasa el canal por Utrecht, sigue á Breeswyk sobre el Lech, continuando por Gornichem y luego por el Wahal, hácia el territorio alemán. La primera sección, que es la que ya se ha abierto al tráfico, tiene 45 kilómetros de longitud; la segunda, solamente tendrá 21 $\frac{1}{2}$. Por él podrán cruzar los barcos que navegan por el Rhin, sin que en su marcha encuentren dificultad, y la mínima profundidad, durante las más bajas mareas, será de 3 metros.

Se elevan los gastos que ha ocasionado la construcción del primer trozo, á 21 millones de florines, y en breve se espera que pueda abrirse á la navegación, la sección segunda.

* *

Varios órganos de la prensa militar extranjera se han hecho eco de una noticia de sensación referente á un procedimiento descubierto por un ingeniero de Bucharest, Mr. Janopolo, para conseguir que una plancha metálica de 3 milímetros de espesor nada más, pueda resistir el choque de los proyectiles de fusil. Según ellos, la plancha ha sido ya sometida á pruebas por los ingenieros, sin más efecto que el aplastamiento de los proyectiles, y esto aún en el caso de disparar el arma á la corta distancia de 2 metros ó 2 y medio de la plancha. En total han sido 500 los proyectiles disparados y aplastados al choque con esta plancha maravillosa, de cuyo estudio se ocupa ahora una comisión especial. Aunque quizás sea ilusorio pretender que las condiciones mortíferas de los fusiles modernos conduzcan á la producción de un metal tan ligero y resistente que permita resucitar la armadura personal, opina la *United Service Gazette* que quizás no caiga fuera de los límites de la posibilidad el que los progresos en metalurgia puedan ántes de mucho proporcionar una aleación cuyo reducido peso permita su empleo en la construcción de manteletes portátiles.

Añade dicho periódico que la idea no puede calificarse de original, porque bien sabido es que son varias las experiencias que recientemente se han hecho en este sentido. Un escritor francés, Mr. L. Brun, hace ya tiempo que no cesa en su empeño de demostrar que el único medio eficaz para que el ataque pueda anular las ventajas que han dado á la defensa la introducción de los fusiles de repetición y de la pólvora sin humo, consiste en el empleo de un cuerpo especial de porta-manteletes que marche á vanguardia de la infantería del ataque. Mr. Brun, á pesar de las bromas con que la prensa militar francesa recibió sus proposiciones, cree firmemente que aún hoy se podrían construir corazas adecuadas, que no excederían de 60 ó 70 libras, bajo cuya protección podrían avanzar las tropas destinadas al ataque hasta llegar tan cerca de la posición del enemigo que les fuese posible tomarla de un solo impulso.



CRÓNICA CIENTÍFICA.

Pavimento de ladrillo vitrificado.—La navegación eléctrica.—Ferrocarril movido por contrapeso de agua.—Rendimiento de los tranvías eléctricos en los Estados Unidos.—Eliminación de los humos,



El empleo del ladrillo vitrificado en el pavimento de las calles debe estar muy extendido en los Estados Unidos, porque muy á menudo habla la prensa profesional de dicho país de construcciones de esa índole.

No tenemos datos acerca de su precio ni del resultado que ha dado en la práctica, pero por las condiciones que la corporación municipal de Toledo (Estados Unidos) impone al contratista de dicho pavimento, puede asegurarse que su duración es considerable, sobre todo si se compara con la de nuestros entarugados. Dichas condiciones son las siguientes: Los ladrillos vitrificados que se empleen deben tener por lo ménos $2\frac{1}{2}$ pulgadas de grueso y $4\frac{1}{4}$ pulgadas de ancho. Han de sentarse de canto y á escuadra con el eje de la calle, y apisonarse con un pisón de madera, cuyo peso no sea menor de 50 libras y cuya cara inferior no esté forrada de plancha de hierro. Después del apisonado, debe cubrirse el pavimento con arena fina y limpia, que se barre luego cuidando de que ésta se introduzca en las juntas, terminando con un segundo apisonado. Hecho esto se comprime el pavimento con un rodillo de 5 toneladas, cuyo ancho no exceda de 5 piés, hasta que áquel quede perfectamente firme y compacto. Todo ladrillo que resulte roto después del apisonado y de la compresión del rodillo será substituido por otro nuevo, sometiéndolo á la compresión del cilindro. Terminada esta operación se cubrirá toda la superficie con una capa de una pulgada de espesor de arena fina, si del reconocimiento previo del ingeniero de la corporación resulta que la obra es de recibo. Al contratista se le exige que garantice que el pavimento de ladrillo sentado en esta forma no costará nada á la corporación en concepto de reparaciones durante un plazo de cinco años, y que al espirar dicho pla-

zo el pavimento se hallará en buenas condiciones.

*
**

Hace ya tiempo que las compañías eléctricas de Londres se ocupan de idear los medios de hacer la navegación eléctrica verdaderamente práctica. La casa Woodhouse y Rawson se ha dedicado con especialidad á la cuestión y posee actualmente una flotilla de barcos eléctricos de recreo para el Támesis.

Nada de esto se había intentado hasta ahora en el Sena, pero según vemos en *La Lumière Électrique*, la casa Woodhouse y Rawson ha llevado á Asnières un yate de propulsión eléctrica.

Los primeros ensayos oficiales de navegación tuvieron lugar el 9 de agosto, entre Asnières y Epinay, con éxito muy lisonjero. La marcha fué silenciosa, exenta de trepidación, siendo muy de apreciar la ausencia de calor, que tanto molesta cuando se trata de motores de vapor ó de petróleo.

El barco eléctrico *Eclair* tiene 11 metros de longitud por 1^m,20 de ancho, con un calado de 45 centímetros. Su peso es de 4 toneladas, sin contar el pasaje; 20 personas caben con desahogo.

La energía eléctrica procede de una batería de 40 acumuladores Epstein, montados en serie sobre un motor Woodhouse y Rawson.

Los acumuladores van encerrados en una caja de ebonita, provista de un respiradero; cada grupo pesa 25 kilogramos en bruto; es, por consiguiente, de 1000 kilogramos el peso bruto total de acumuladores que lleva el yate.

La potencia del motor es de 2,5 caballos y la velocidad máxima de 12 kilómetros por hora. El yate puede hacer, á gran velocidad, una marcha continúa de cinco á seis horas, con un recorrido de unos 70 kilómetros. A velocidad media (6 á 8 kilómetros por hora) la distancia recorrida puede calcularse en 100 kilómetros.

Los acumuladores se vuelven á cargar en Saint-Ouen, punto extremo del itinerario; con este fin ha establecido una dependencia á orillas del Sena la «Sociedad para el trabajo eléctrico de los metales». La operación dura de tres á cuatro horas con una corrien-

te de 50 amperes, cuyo coste es de 80 céntimos por kilowatt-hora.

*
**

Un nuevo tipo de ferrocarril inclinado acaba de construirse en Bridgewater, Inglaterra. Su objeto es unir los barrios alto y bajo de dicha ciudad, entre los cuales no había ántes más medio de comunicación que las escaleras labradas en la roca dura que les sirve de asiento. La longitud del trayecto sólo es de 201 piés (61^m,26), pero en cambio el desnivel entre los puntos extremos es de 111 piés (33^m,83). La vía es doble y en cada una de ellas hay un coche, que se une á su compañero de la otra vía por un cable de acero que pasa por una polea fija en el extremo más alto de la línea. Equilibrados de este modo, basta aumentar la carga de uno de ellos para que éste baje y el otro suba. Este peso adicional se consigue, en el caso que nos ocupa, inyectando agua, por medio de una bomba, en un depósito que llevan los coches, unido á sus respectivos bastidores. Los carriles de acero se aseguran por medio de grapas fijas en la roca, y van además empotrados en una capa de hormigón. Como medida de precaución, los frenos en situación normal estarán siempre apretados, de manera que sólo será posible el movimiento mientras que el guarda-freno mantenga la manivela en la situación conveniente.

*
**

Según un trabajo hecho por M. Blanchard, secretario general de la sociedad de los ferrocarriles económicos de Bruselas, los resultados obtenidos en América por la tracción eléctrica son los siguientes. Los gastos de construcción han importado 120.000 pesetas por kilómetro para las líneas eléctricas, 104.500 para las de sangre y 1.096,500 para las líneas de cable. Los gastos de explotación, unidos al interés de un 6 por 100 del capital invertido, han sido de 43,9 céntimos para 22 líneas de tranvías eléctricos de un desarrollo total de 300 kilómetros y de un movimiento anual de viajeros de 43.614,972; de 90,4 céntimos, para 45 tranvías de motor de sangre en Massachussets (término medio de seis años), y de 65,9 para 20 tranvías de tracción por cable. Resulta de aquí que el

gasto de explotación para las líneas eléctricas es de 0,485 pesetas, si se toma por unidad el gasto de las líneas con tracción de sangre.

Tomando por base los gastos de 22 líneas de tracción eléctrica, de una longitud de 6 á 82 kilómetros, con un número de carruajes en servicio diario de 5 á 140 como término medio, y con un recorrido diario de 120 á 240 kilómetros, halla M. Blanchard que los gastos generales para el entretenimiento de las vías, de los conductores eléctricos, máquinas de vapor, dinamos, etc., se elevan á un capital medio de 34,16 por coche y por kilómetro. El gasto mayor fué de 71,27 y el menor de 24,15.

Las cifras citadas se refieren á la tracción por estaciones centrales. Según las discusiones del congreso de Pittsburg, los gastos de explotación para el sistema de tracción por acumuladores, disminuirían en un 25 por 100 próximamente, disminución originada principalmente por la de la mano de obra, que es muy cara en los Estados Unidos.

*
* *

Desde hace algún tiempo se preocupa la opinión pública en Inglaterra de la cuestión de los humos en las grandes ciudades industriales, por la acción perniciosa que su presencia pudiera ejercer en la salud de sus habitantes. A continuación damos cuenta de dos memorias que se acaban de presentar á la Asociación británica referentes á este asunto: una de ellas, escrita por el doctor G. H. Bailey, á la sección de química, y la otra de M. Sennett, á la sección de ciencias mecánicas. Las conclusiones del estudio del D.^r Bailey son que en tiempo despejado y de calma, la atmósfera no contiene más de tres décimas de milígramo de ácido sulfuroso por metro cúbico de aire; en días de niebla ésta proporción llega en ciertos distritos de Londres y de Manchester hasta 15 miligramos; la proporción de ácido sulfuroso en el aire va casi siempre acompañada de la misma proporción de impurezas orgánicas; el humo presenta no sólo el inconveniente de hacer el aire irrespirable, sino que también impide la difusión entre las capas superiores puras de la atmósfera y las capas terrestres.

La obra de M. Sennett contiene una descripción de todos los medios y aparatos em-

pleados para destruir los humos, y detalles muy completos sobre el método que él propone.

Este método se funda en los principios siguientes:

Debe inyectarse un volúmen suficiente de aire por encima del combustible; á los gases producidos y al aire inyectado debe ponerse en movimiento; los gases desprendidos, después de mezclarse con el aire, deben ponerse en contacto con la masa incandescente de combustible; es necesario que se impida en lo que sea posible el contacto de los gases hidrocarburos con el palastro de la caldera antes de que su mezcla con el aire se haya verificado; que haya espacio suficiente para la expansión de los gases; que el volúmen de aire inyectado por encima del combustible sea por lo menos igual á la mitad del volúmen que pasa por la rejilla; y que la cantidad de vapor existente en el hogar sea más considerable que la que proviene del hidrógeno contenido en el carbón.

M. Sennett ha construído un aparato, llamado transformador, que cumple todas estas condiciones. Este aparato, ensayado con esmero por el profesor A. B. Kennedy, no sólo ha permitido conseguir la completa supresión del humo, sino que ha realizado una economía notable en la cantidad de combustible quemado.

Por iniciativa del Sr. coronel director del Museo del Cuerpo, se ha colocado en una de las salas una lápida de mármol con la siguiente inscripción:

PALABRAS DE SANGENÍS, COMAND.^{TE} DE INGENIEROS
DE ZARAGOZA,

1808 — 1809

«QUE NO SE ME LLAME NUNCA SI SE TRATA DE CAPITULAR,
PORQUE JAMÁS SERÉ DE OPINIÓN DE QUE NO PODEMOS
DEFENDERNOS.»

MUERTO GLORIOSAMENTE, ANTES DE LA CAPITULACIÓN,
EN 23 DE ENERO DE 1809.

Aunque el nombre de Sangenis y el recuerdo de su conducta heroica vivirán siempre imperecederos en el ánimo de los que nos honramos con llamarle compañero, sin necesidad de objetos materiales que nos re-

cuerden sus hazañas, celebramos con efusión lo hecho en el Museo, porque, aunque modesto, es siempre un homenaje tributado á nuestro héroe y contribuirá á divulgar su nombre, tan glorioso como poco conocido fuera del Cuerpo.

BIBLIOGRAFÍA.

Carreteras, por D. MANUEL PARDO, ingeniero de primera clase de caminos, canales y puertos y profesor de la Escuela.—Un volumen en 4.^o de 522 páginas y un atlas de 13 grandes láminas en colores.—Madrid, 1892.—Precio 25 pesetas.

El Sr. Pardo, autor de otras obras de ingeniería de que el MEMORIAL ha dado cuenta á sus lectores oportunamente, ha publicado el libro cuyo título encabeza esta noticia.

Separándose del plan seguido por otros autores, el Sr. Pardo dá á conocer primeramente cuanto al tráfico por carreteras se refiere, empezando por los carruajes que por ellas circulan y motores que hacen el arrastre; ocúpase después en la descripción de las obras de tierra y de fábrica, de afirmado, accesorias y trabajos de conservación y entretenimiento, y dedica la cuarta y última sección de su libro á los estudios necesarios para la formación de un proyecto de carretera, terminando con unos interesantes apéndices, que contienen lo hasta hoy legislado para la redacción de un proyecto en cuanto tiene relación con los formularios reglamentarios, pliegos de condiciones facultativas y modo de presentar los planos. Es decir que, con excelente acuerdo, se ocupa en último término de la formación del proyecto de una carretera, dando previamente á conocer cuanto es necesario saber ántes de empezar los trabajos de campo.

El plan es racional, y no de otro modo se procede en la enseñanza de las vías férreas, empezando por el estudio del instrumento de transporte, del material fijo y móvil y de la sección de la vía, ántes de pasar al estudio del trazado, anteproyecto y proyecto.

Las tres primeras secciones del libro contienen la descripción de los carros; peso, esfuerzo tractor y trabajo de los motores; descripción y perfil de la explanación y de las obras de arte; minucioso estudio de los

firμες de todas clases; obras accesorias y de embellecimiento, y cuanto atañe á los diversos sistemas, materiales y modos de ejecución empleados en la conservación de las carreteras, con la organización que este servicio tiene en España.

En la cuarta sección se hace detenido estudio de cuantas causas influyen en la determinación de los límites de inclinación de las rasantes y magnitud del rádio de las curvas, y de las condiciones administrativas, comerciales, técnicas y estratégicas que han de tenerse presentes en la elección de la traza. Expónense las leyes generales de formación de los terrenos, cuyo conocimiento es necesario para saber leer en una carta y deducir los puntos de paso obligados, y sigue á este estudio la explicación de cuanto constituye los llamados trabajos de campo, con todas las operaciones topográficas, reconocimientos y acopio de datos necesarios para los trabajos de gabinete, los cuales se describen á continuación con todo detalle, así como el uso de los formularios para la redacción de los proyectos.

El libro contiene cuanto es necesario para poder proyectar, construir y conservar una carretera, y es por tanto utilísimo á los ingenieros militares, que tan de continuo, en el ejercicio de su vasta profesión, han de encontrar ocasión de proyectar y construir vías de esta clase, como auxiliares de trabajos de fortificación ó con otros fines militares, y de intervenir en la fijación de la traza dentro de las zonas polémicas ó en las zonas militares de costas y fronteras, para que no quede desatendida la defensa del territorio. Siempre se ha dado á esta asignatura, en nuestra Academia, la importancia que tiene, empleándose para su estudio, entre otras, las obras de los ingenieros de caminos Espinosa y Garran, y, agotadas éstas, la excelente de Durand-Claye. La obra del Sr. Pardo reúne las recomendables circunstancias de estar redactada en el idioma patrio; acomodarse á lo que hoy rige en punto á redacción de los proyectos de vías ordinarias, y contener, con excelente método de exposición, toda la doctrina necesaria y suficiente.

Recomendamos su adquisición á nuestros lectores.

José MARVÁ.

Páginas olvidadas de la Historia militar de España, por el comandante, capitán de infantería, D. MANUEL CASTAÑOS Y MONTIJANO, con una carta-prólogo de DON CASTO BARBASÁN LAGUERUELA, capitán de infantería.—Toledo, 1892.—J. Peláez, impresor y librero de la Academia.—Un tomo en 4.º, XVII-144 páginas.

Es tan poco conocida la historia de la independencia de las posesiones españolas de América y fueron tantas las causas que contribuyeron á que se emanciparan aquellos Estados de la metrópoli, que cuando una persona tan ventajosamente conocida en el ejército como lo es el autor de la *Geografía militar de la península Ibérica*, el capitán Castaños, dá á conocer algunos episodios de aquella lucha fratricida, bien puede decirse que proporciona grata lectura al elemento estudioso del ejército.

Claro está que no se trata de una historia completa de aquel movimiento separatista, donde se educaron Maroto y Espartero, y en el cual descollaron caudillos de la talla de Bolívar; ni los elementos de que dispone el autor son bastantes para emprenderla, ni el tiempo de que dispone se lo permite, ni cuenta, que sepamos, con la protección decidida del gobierno, único medio de llegar al fin apetecido, por mas de que le sobre competencia para tratar la cuestión con ese elevado criterio del cual dá gallarda muestra en sus escritos.

Después de una carta-prólogo de D. Casto Barbasán, escrita como él sabe hacerlo, y de breves consideraciones sobre la guerra separatista, pasa á detallar las batallas del Puente de Calderón, de la Puerta, de Quaqui, Salta, Vilcapugio y Ayohuma; Chacabuco, Viluma y Ayacucho. La expedición del héroe general Morillo, el sitio de Cartagena y la inexplicable conducta del brigadier Olañeta, están tratadas con especial esmero y atención. El acta de la capitulación de Ayacucho, interesantísimo documento histórico, y un *post-scriptum* completan la obra, cuya adquisición recomendamos á nuestros lectores, en la inteligencia y con la seguridad de que encontrarán en ella, á la vez que agradable recreo, provechosa enseñanza y útil instrucción. Reciba el autor nuestra modesta enhorabuena y deseche el temor de que parece se halla poseído, animándole

para nuevas empresas los merecidos elogios que de su obra han hecho otras personas que tienen verdadera competencia en esta clase de trabajos.

J. M. S.

*
**

Proyecto de Banco Militar, por el coronel de ejército, teniente coronel de Ingenieros, D. EDUARDO LABAIG.

Las bases para la formación del Banco Militar, expuestas por nuestro compañero el Sr. Labaig, han merecido unánimes elogios de la opinión y han sido quizá la causa primordial que ha contribuido á la formación de una Junta que, con carácter oficial, estudia en estos momentos tan importante asunto.

Podrá tener el citado proyecto algunas faltas, como toda obra humana; acaso la buena intención que ha guiado á su autor haya sido causa de que se cometan algunos errores, insignificantes si se atiende á la totalidad del pensamiento; pero en conjunto hay que reconocer la competencia, la ilustración y el amor al ejército que ha hecho patente una vez más el teniente coronel Labaig en su proyecto, que recomendamos en especial á aquellos de nuestros compañeros que sean aficionados á esta clase de trabajos, y en general á todos los que visten el uniforme militar, en la seguridad de que las bases generales, los principios fundamentales del proyecto, son prácticos y no están fundados en vanas teorías imposibles de realizar.

SUMARIOS.

PUBLICACIONES MILITARES.

Memorial de Artillería.—Agosto:

¡Covolumen!—Disposiciones ópticas de los aparatos foto-eléctricos.—Fusiles modernos de guerra y sus municiones.—Artillería de costa. Buques de combate.—Acerca de la artillería en las Baleares.—Museo de Artillería.—El parque de Badajóz.

Revista Científico-militar.—15 agosto:

Caja de economías de Guerra.—La salud del soldado.—El canal del Báltico al mar del Norte y la defensa marítima de Alemania.—Puente de balsas.

Revue Militaire de l'étranger.—Agosto:

Las tropas de ferrocarriles en el ejército italiano.—Las fuerzas militares de Dinamarca.

Rivista di Artiglieria e Genio.—Agosto:

El cañón de campaña del porvenir y la crítica del

presente.—Relación del representante del ministerio de la Guerra al Consejo superior de trabajos geodésicos del Estado sobre trabajos del Instituto geográfico militar.—El cambio de dirección en la escuela de carretero para la artillería de campaña.

Rivista Militare Italiana.—16 agosto:

Sliwnitza y Pirot.—El ejército francés.—Las fortificaciones de Suiza.—Prisioneros franceses en la batalla de Staffarda.—Una página de otro tiempo.—Los asuntos militares en el archivo del Estado, en Turin. || **1.º septiembre:** El sistema hospitalario militar en Italia y su transformación.—La instrucción de la infantería.—El ejército francés.—El talento militar.

Journal of the Royal United Service Institution.—Agosto:

El servicio de ambulancias y su material en tiempo de paz y de guerra.—Las maniobras francesas en 1891.—Las dimensiones de los modernos buques de guerra.—Descripción de la sección de navegación de la exposición naval, 1891.—La fuerza expedicionaria de Lagos en el África occidental.—Experiencias en Spandau el 2 de abril de 1892, para estudiar la penetración de los fusiles alemanes de 11 mm. y de 8 mm., modelo 1888.

Mittheilungen über Gegenstände des Artillerie und Genie Wesens.—Agosto:

El juego del tiro de artillería. (Auxiliar del estudio y manejo de las tablas de tiro y de corrección).—Efectos del tiro de los fusiles de 8 mm. en blancos vivos.—Sobre transporte de fuerzas por medio de la electricidad.

PUBLICACIONES CIENTÍFICAS.

Nouvelles Annales de la construction.—

Agosto:
Obras de apresamiento del Ródano, en Ginebra, para el aprovechamiento de la fuerza motriz.—Refuge-Ouvroir. Avenue du Maine, 203, Paris. (Edificio para albergar parturientas pobres).—Resistencia al resbalamiento longitudinal en las vigas de palastro.—Experiencias de filtración de las aguas del alcantarillado, por el Consejo de higiene de Massachusetts (Estados Unidos).—Viaducto de Gour-Noir.

Annales Industrielles.—31 julio:

Caminos de hierro, franceses, de interés general.—El ejercicio de 1891 ó el último año de explotación bajo el régimen del impuesto de gran velocidad.—Las tarifas por zonas en Hungría.—Ventilación de las canalizaciones subterráneas de electricidad.—Nota sobre los aparatos empleados en los talleres de bloques del puerto de Bilbao.—La tarifa general de aduanas.—La cuestión obrera en Alemania. || **7 agosto:** La descentralización de los caminos nacionales.—Caminos de hierro franceses de interés general.—El ejercicio de 1891 ó el último año de explotación bajo el régimen del impuesto de gran velocidad.—La producción del lino en Francia.—Estudio retrospectivo sobre los accidentes y la mortalidad en las minas y canteras, en Francia y en el extranjero.—La tarifa general de aduanas. || **14 agosto:** La descentralización de los caminos nacionales.—Nota sobre los aparatos empleados en los talleres de bloques del puerto de Bilbao.

—Reconstrucción de los mataderos de Paris.—La producción del lino en Francia.—La tarifa general de aduanas. || **21 agosto:** La descentralización de los caminos nacionales.—Caminos de hierro de interés general.—El ejercicio de 1891 ó el último año de explotación bajo el régimen del impuesto de gran velocidad.—Prolongación de la línea de Sceaux hacia el centro de Paris.—Las máquinas-útiles actuales para trabajar los metales.—Estudio retrospectivo sobre los accidentes y la mortalidad en las minas y canteras, en Francia y en el extranjero.—La tarifa general de aduanas. || **28 agosto:** Caminos de hierro franceses de interés general.—El ejercicio de 1891 ó el último año de explotación bajo el régimen del impuesto de gran velocidad.—Nota sobre los aparatos empleados en los talleres de bloques del puerto de Bilbao.—Alumbrado eléctrico de la estación de Orleans, en Paris.—Reconstrucción de los mataderos de Paris.—Estudio retrospectivo sobre los accidentes y la mortalidad en las minas y canteras, en Francia y en el extranjero.—La tarifa general de aduanas.

Annales telegraphiques.—Mayo y junio:

Sobre las leyes de semejanza en electricidad.—Nueva conductibilidad unipolar de los gases.—Estudio sobre regulación del freno del aparato Hughes.—El aceite como aislador.—Los progresos del desarrollo del servicio telefónico del territorio del Reichs-Postamt durante los años 1887 á 1890.—Influencia ejercida sobre los fenómenos de resonancia electromagnética por la disimetría del circuito á lo largo del cual se propagan las ondas.

Révue générale des chemins de fer.—

Julio:

Nota sobre la duración de las traviesas de madera.—Nota sobre la vía reforzada de la compañía de Paris á Orleans.—La red de los ferrocarriles en Rusia. || **Agosto:** Los nuevos talleres de los servicios eléctricos de la compañía del ferrocarril del Norte, en Saint-Ouen-Les-Docks.—Las recientes reformas de tarifas en los caminos de hierro del Estado, en Austria.

La Lumière électrique.—6 agosto:

Los avisadores eléctricos llamados «contre-rails isolés» en la explotación de los caminos de hierro.—Las instalaciones eléctricas del camino de hierro Transandino.—La teoría de los alternadores acoplados.—Detalles de construcción de las máquinas dinamo.—La instalación central de Newcastle-on-Tyne.—Ensayo de una teoría general del circuito inducido de las máquinas dinamo con circuito magnético invariable.—El ferrocarril eléctrico de City and South London.—Filamentos para lámparas de incandescencia. || **13 agosto:** La electricidad en el teatro.—Aplicaciones mecánicas de la electricidad.—Ventilación de las canalizaciones subterráneas de electricidad.—La exposición de la sociedad francesa de física.—Sobre la elección de las máquinas generadoras empleadas en las distribuciones de energía eléctrica.—Sub-estaciones eléctricas.—La distribución eléctrica en Bradford.—Modelo electromagnético Fraley.—Análisis electrolítico.—Pararrayos Browne y Tidnam.—Teléfono Spagnoletti.—Electrometalurgia del antimonio. || **20 agosto:** Acoplamientos y micronización de los alternadores.—Ferrocarril y tranvías eléctri-

cos.—Comunicación de varios puestos telefónicos con una oficina central por una sola y misma línea.—Las instalaciones eléctricas del ferrocarril Trans-andino.—Los observatorios magnéticos del globo.—Dorado, plateado del aluminio.—Acumuladores Schmalhaus.—Moldes para placas de acumuladores Bower.—Teléfono Marr.—Aislador Brady.—Sociedad técnica del gas.—Discurso de Mr. Melon en el congreso de Tarbes.—Los problemas de electrolisis industrial.—Ensayo de una teoría general del circuito inducido de las máquinas dinamo de circuito magnético invariable. || **27 agosto:** Transformadores de la Sociedad de alumbrado eléctrico.—Sobre la electricidad negativa de la atmósfera en tiempo despejado.—El nuevo fonógrafo Edison.—Aprovechamiento de las fuerzas naturales: Los motores marinos.—Acoplamiento y micronización de los alternadores.—Los problemas de la electrolisis industrial.—Ensayo de una teoría general del circuito inducido de las máquinas dinamo de circuito magnético invariable.

Le Génie Civil.—6 agosto:

Depósito de agua de Mannheim.—Sobre la máquina dinamo-eléctrica Reignier y Parrot.—Vía férrea para navíos, sistema A. Sebillot.—El ciclón.—Nueva bicicleta sin cadena, con engranajes multiplicadores de Worms y Zwierchowski.—La exposición de Chicago.—Locomotoras compound articuladas, sistema Mallet, de los caminos de hierro del Gotardo y Central suizo.—Cien experiencias nuevas de ciencia recreativa, por Tom Tit.—Adopción de los cañones Canet de tiro rápido por la marina francesa.—La calefacción de los buques por los hidrocarburos. (Aplicaciones de los combustibles líquidos.) || **13 agosto:** Las obras del puerto de Bilbao. Nota sobre los aparatos empleados en los talleres de bloques.—Acumulador multitubular Donato Tommasi.—Sobre la máquina dinamo-eléctrica Reignier y Parrot.—Alumbrado eléctrico de la escuela militar de Saint-Cyr.—Revista de las cuestiones obreras.—Memoria del congreso de economía social celebrado en París en 1892.—Una fábrica de rosas en las cercanías de Niza.—El saneamiento de París.—Aplicación de la electricidad a la navegación de recreo. || **20 agosto:** Acueducto de Acheres. Puente-acueducto de Argenteuil.—Motor aerotérmico, sistema L. Genty.—Dinamómetro de rotación, sistema Ch. Fremont.—Las ambulancias urbanas de París.—Sobre la homogeneidad en las fórmulas físicas.—El túnel de la calle de Washington, en Chicago.—Fotografía militar y fotocartografía.—Manicbra eléctrica de las palancas de las agujas de contrapeso.—La participación de los beneficios en las fábricas de Naeyer y compañía, en Willebroeck (Bélgica).—Instalación de la sala de moldeo y vaciado en la fundición Westinghouse.—Nuevo procedimiento de extracción de los metales.—Los motores eléctricos ligeros para la aerostación.—Procedimientos mecánicos y electro-químicos para revestir con un aislador estable, el interior de los cilindros de máquinas de vapor, con el fin de suprimir la acción de las paredes. || **27 agosto:** Aparato ó tornio de seis tambores para elevar pesos.—La botadura del crucero de escuadra el *Jemmapes*.—Los cañones de tiro rápido de la marina francesa.—Terminación del canal con esclusas de Panamá.—Baños por aspersión, sistema Samain y Arto.—Teoría de los precios.

The Engineer.—5 agosto:

El capitán del *Mary Rose*.—Puertos y vías de navegación.—El puente giratorio de Pollet, en Dieppe.—Línea férrea «Great Northern». Obras de ensanche entre King's Cross y Barnet.—La asociación británica.—Vapor de pasajeros en el lago de Ginebra.—Canales de navegación.—Explosiones de calderas y el seguro de las mismas.—Extensión de la red del ferrocarril metropolitano.—La institución de ingenieros mecánicos.—El nuevo muelle de Southampton.—Obras de alcantarillado en Portsmouth.—Descripción del nuevo puente flotante entre Portsmouth y Gosport.—La explosión en el lago de Ginebra. || **12 agosto:** El capitán del *Mary Rose*.—La asociación británica.—Exposición internacional de Chicago, 1893.—El palacio morisco.—Incendios causados por locomotoras.—El canal de navegación de Manchester.—La asociación británica en Edimburgo.—Informe oficial acerca de los ferrocarriles de la India.—El alcantarillado de París.—El vapor *Scot*.—Batería primaria de Weymersch para alumbrado eléctrico.—Navegación interior. Protección de los taludes de canales.—Lubricador automático de Moller.—Detalles del puente giratorio de Pollet, en Dieppe.—Estadística de minerales de 1891. || **19 agosto:** El ferrocarril Mombasa y Victoria Nyanza.—La asociación británica.—Válvula indicadora de Volk para máquinas de gas y de petróleo.—El capitán del *Mary Rose*.—Prueba de las planchas de coraza de níquel Harvey.—El puente giratorio de Pollet, en Dieppe.—La comisión real y el abastecimiento de agua de Londres.—Cañones largos y su potencia.—Las calderas de un cilindro compresor de vapor y el seguro de las calderas.—Cañones de tiro rápido para la marina francesa.—La línea férrea «London and North-Western».—El canal de navegación de Manchester. Acueducto de Barton.—Algunos accidentes de ferrocarril.—El crucero núm. 12 de los Estados Unidos. El *Columbia*.—Construcción de túneles con mantelete en terreno fojo bajo presión de agua, con referencia especial al acueducto en túnel, de Vyrnwy, bajo el Mersey. || **26 agosto:** Medida de la velocidad por el sonido.—Nuevos vapores de la compañía Cunard.—El capitán del *Mary Rose*.—Efecto de la pólvora sin humo en los cañones.—Locomotora eléctrica.—El ferrocarril West Highland.—Navegación interior.—Acueducto giratorio de Barton.—Máquinas de Watt.—Canal marítimo de Brujas (Bélgica).—El tráfico y los accidentes en los ferrocarriles.—Cañones de tiro rápido para la marina francesa.—Obras del ferrocarril «North Eastern».—Máquina de gas de Day.—Nota sobre la manera de evitar el humo en las calderas de vapor y en los hornos.

The Railroad and Engineering journal.

—Agosto:

Locomotoras inglesas y americanas.—Experiencias con proyectiles explosivos, con carga de dinamita.—Una locomotora compound rápida, para tren de viajeros.—Establecimiento fabril de la compañía de frenos de aire, de Nueva York.—Una locomotora compound para ferrocarril de cremallera.—La presa de Bhatgarh.—La marina de los Estados Uni-

dos.—El crucero *Baltimore*.—Un martillo-pilón inglés.—Pasos de grandes ríos. Datos para fijar la situación de los puentes y sus luces.—Las máquinas y la vibración de los barcos.—Progresos en las máquinas de aviación.

ARTÍCULOS INTERESANTES

DE OTRAS PUBLICACIONES.

United Service Gazette.—6 agosto:

Las maniobras navales.—Maniobras de verano en Aldershot.—Nuestro último buque de combate.—Cañones de tiro rápido españoles. || **13 agosto:** Las maniobras navales.—Botadura del *Barfleur*.—Miras ópticas en la marina francesa.—Maniobras de verano en Aldershot. || **20 agosto:** Discurso de Lord Roberts sobre fusiles de repetición y pólvora sin humo.—Las maniobras navales.—Las maniobras de verano en Aldershot. || **27 agosto:** La salud de las tropas inglesas en la India.—Las maniobras de Kilworth.—Las armas de los oficiales.—El valor del bote torpedero.—Las maniobras de verano en Aldershot.

The Engineering Record.—6 agosto:

Pozos artesianos para riego.—El acueducto en túnel de Vyrnwy.—Presión del viento huracanado.—Venta del agua por contadores, en Berlín.—Nuevas bombas para el alcantarillado de Chicago.—Construcción de túneles de ferrocarril en Filadelfia.—Puente de mampostería construido en el parque de Roger Williams, de Providence (Estados Unidos).—Desagüe de inundaciones procedentes de una superficie colectora de corta extensión.—Calefacción y ventilación de una casa particular de Filadelfia. || **13 agosto:** Las obras de abastecimiento de agua de Vyrnwy.—Montaje del viaducto del valle de Elkhorn.—Los túneles del puerto de Glasgow.—El alcantarillado de Nápoles.—El túnel acueducto de Vyrnwy.—Venta de agua por contadores, en Berlín.—Sistema de calefacción y de ventilación en algunos edificios en la línea ferrea «Chicago and Grand Trunk». || **20 agosto:** Potución de los ríos y su purificación espontánea.—Contracción del hielo en las aguas del Canadá.—Detalles de las obras de conducción de aguas de Saint Louis. || **27 agosto:** Ventilación de los cargamentos de carbón en los buques.—Medidas preventivas contra el humo en la ciudad de Saint Louis (Estados Unidos).—Métodos seguidos en la construcción de galerías subterráneas para el alcantarillado de Brooklyn.—Transmisión de fuerzas por el aire comprimido.—Obras hidráulicas en Saint Louis.—Nuevo puente Chittravati en el ferrocarril de Madras.

Scientific American.—30 julio:

¿Es posible el movimiento continuo?—Refrigeración mecánica.—Cúpulas oscilantes de eclipse.—El submarino Baker.—Proyecciones policromas por medio de fotografías ordinarias. || SUPLEMENTO DEL 30 DE JULIO: La dinamo «Scientific American».—Vuelo mecánico.—Aviación.—El aire comprimido como fuerza. || **6 agosto:** Los barcos de Colón.—Botes y carruajes eléctricos en la exposición colombiana.—Nuevo mapa del planeta Marte.—El rozamiento.—Un nuevo teléfono. || SUPLEMENTO DEL 6 DE AGOSTO: Máquina marina de aceite mineral de

Priestman.—Motor neumático para caminos ordinarios.—Espejo para el trazado de líneas rectas.—El filtro metalúrgico de Mac Arthur.—El cuarto centenario de Colón.—Nueva lámpara gaseosa-incandescente. || **13 agosto:** Cristóbal Colón.—Ventilación del túnel de Pennsylvania, Baltimore.—El bambú en China.—Experimentos con chorros de agua. || SUPLEMENTO DEL 13 DE AGOSTO: Escuela para capitanes de la marina mercante en Marsella.—Algunas causas de desastres marítimos.—Aparato para registrar el trabajo práctico de las máquinas agrícolas.—Máquina refrigerante perfeccionada.—Un ferrocarril aerostático.—La intensidad de la radiación de los gases bajo la influencia de las descargas eléctricas.—La fotografía de los colores. || **20 agosto:** Cuatrocientos años.—Pólvora sin humo.—Varillas mágicas, científicas y no científicas.—El vapor de acero *Choctaw*.—Bomba de incendios perfeccionada.—Los trastornos de Homestead.—Nuevas pruebas con planchas de acero. || SUPLEMENTO DEL 20 DE AGOSTO: Conducción de las aguas del Avere a Paris.—Procedimiento para fabricar piedra silicea artificial.—Los combustibles y su empleo. || **27 agosto:** Explosión en una alcantarilla de Saint Louis (Estados Unidos).—Las huelgas de ferrocarriles.—Construcción de tornillos de madera.—La caída de los cuerpos y la resistencia del aire.—La industria del acero en Homestead.—Prácticas de tiro al blanco por las reservas navales.—Progreso de las obras de la Exposición universal. || SUPLEMENTO DEL 27 DE AGOSTO: Erupción del volcán del monte Etna.—La bahía de Hudson.—Descubrimientos arqueológicos recientes en Ohio.—Las artes descriptivas y las ciencias exactas.

Deutsche Heeres Zeitung.—3 agosto:

El servicio territorial, el de etapas y el de ferrocarriles en el ejército suizo.—La fortificación de campaña. || **10 agosto:** La instrucción del recluta de infantería.—Las instrucciones para las maniobras del ejército francés en 1892.—La fortificación de campaña (conclusión). || **17 agosto:** ¿Tiradores al blanco ó tiradores de campaña?—Sobre el sistema de combate de la infantería con el fusil de pequeño calibre y la pólvora sin humo.—El cuerpo de Ingenieros en el ejército italiano. || **24 agosto:** Las maniobras francesas en 1892.—Nueva organización del ejército búlgaro.—Datos de que se puede disponer para predecir lo que será un combate naval á fines del siglo XIX. || **31 agosto:** Las maniobras francesas en 1892.—Datos de que se puede disponer para predecir lo que será un combate naval á fines del siglo XIX.

Jharbücher für die Deutsche Armee und Marine.—Agosto:

Los combates en el bosque de Lamboy (23 y 24 de junio de 1636).—La manera de combatir al principio de la guerra de Secesión.—Consideraciones acerca de la duración de las guerras del porvenir.—Cuestiones pendientes sobre el empleo de la caballería.—Una opinión rusa acerca de la caballería rusa.—La lucha por el predominio en el Mediterráneo.—Barcos de combate.

MADRID: Imprenta del MEMORIAL DE INGENIEROS.

M DCCC XCII.

CUERPO DE INGENIEROS DEL EJERCITO.

NOVEDADES ocurridas en el personal del Cuerpo durante la segunda quincena de agosto y primera de septiembre de 1892.

Empleos en el Cuerpo.	Empleos en el Cuerpo.
<p style="text-align: center;">Ascensos.</p> <p style="text-align: center;">A general de brigada.</p> <p>C.¹ Sr. D. Juan Terrer y Leonés, en la vacante producida por ascenso de D. Miguel Rodríguez Blanco.—R. D. 25 septiembre.</p> <p style="text-align: center;">A comandante.</p> <p>C.ⁿ D. Pedro Vives y Vich, en la vacante producida por pase á situación de supernumerario sin sueldo de D. José Herrereros de Tejada.—R. O. 9 septiembre.</p> <p style="text-align: center;">Excedentes que entran en número.</p> <p>C.^e D. Ignacio Beyens y Fernández de la Somera, en la vacante producida por continuar en la Academia General Militar el comandante D. Francisco de la Torre y Luxán.—R. O. 9 septiembre.</p> <p>C.ⁿ D. Pablo Parellada y Molás, en la id. por ascenso á comandante de D. Pedro Vives.—Id.</p> <p style="text-align: center;">Supernumerario.</p> <p>C.^e D. José Herrereros de Tejada, á petición propia, con residencia en Logroño.—R. O. 29 agosto.</p> <p style="text-align: center;">Condecoraciones.</p> <p>C.^e D. Fernando Gutiérrez y Fernández, la placa de la real y militar orden de San Hermenegildo, con antigüedad de 4 de noviembre de 1891.—R. O. 27 agosto.</p> <p>C.ⁿ D. Manuel Maldonado Carrión, la cruz blanca del Mérito Militar de 1.^a clase, por su obra titulada <i>Elementos de Trigonometría rectilínea</i>.—Id. 3 septiembre.</p> <p>C.ⁿ D. José Brandis y Mirelis, la cruz blanca del Mérito Militar de 1.^a clase, por los trabajos ejecutados en el arreglo de la línea de Madrid á Villa del Prado.—Id. 21 id.</p> <p>C.ⁿ D. Manuel Ruíz Montlleó, la id. id., por id.—Id.</p> <p>1.^{er} T.^e D. Felipe Martínez Romero, la id. id., por los auxilios prestados en la inundación de Sevilla en el mes de marzo último.—Id. 19 id.</p> <p style="text-align: center;">Destinos.</p> <p>C.^e D. Francisco de Latorre y Luxán, continuará, á pesar de su ascenso,</p>	<p>como profesor en la Academia General Militar.—R. O. 17 agosto.</p> <p>C.^e D. Rafael Peralta y Maroto, al 4.^o regimiento. (De la Brigada Topográfica.)—Id. 27 agosto.</p> <p>C.^e D. Pedro Larrinúa y Azcona, al 1.^{er} regimiento. (Del 2.^o id.)—Id.</p> <p>C.ⁿ D. Anselmo Sánchez Tirado, al 2.^o regimiento. (De supernumerario sin sueldo.)—Id.</p> <p>C.ⁿ D. Antonio Fernández Escobar, al 3.^{er} regimiento. (Del mismo.)—Id.</p> <p>C.ⁿ D. Salvador Navarro y Pagés, continuará, á pesar de su ascenso, en el distrito de Filipinas.—Id.</p> <p>C.ⁿ D. Arturo Chamorro y Sánchez, continuará, á pesar de su ascenso, en situación de supernumerario.—Id.</p> <p>1.^{er} T.^e D. Carlos Masquelet y Lacaci, al regimiento de Pontoneros. (Del 1.^{er} regimiento.)—Id.</p> <p>C.^e D. Ignacio Beyens y Fernández de la Somera, al 1.^{er} regimiento. (De supernumerario, prestando servicio en la comandancia de Cádiz.)—Id. 23 septiembre.</p> <p>C.^e D. Ruperto Ibáñez y Alarcón, á la Brigada Topográfica, continuando en comisión en el Ministerio de la Guerra. (De comandante de Ingenieros de Málaga.)—Id.</p> <p>C.^e D. Pedro Vives y Vich, ascendido á comandante de Ingenieros de Málaga. (Del Detall de la misma.)—Idem.</p> <p>C.ⁿ D. Pablo Parellada y Molás, al 1.^{er} regimiento. (De reemplazo en el distrito de Castilla la Nueva.)—Id.</p> <p>C.ⁿ D. José Gago y Palomo, á la Comandancia de Ingenieros de Granada. (Del 1.^{er} regimiento.)—Id.</p> <p>1.^{er} T.^e D. Wenceslao Carreño y Arias, al 3.^{er} regimiento. (Del 1.^o id.)—Id.</p> <p>G. de B. Excmo. Sr. D. Juan Terrer y Leonés, á comandante general sub-inspector de Ingenieros de Valencia. (De comandante de Ingenieros de Palma.)—R. D. 25 id.</p> <p style="text-align: center;">Comisiones.</p> <p>C.ⁿ D. Dionisio Delgado y Domínguez, una de un mes, sin derecho á indemnización, para Burgos y Soria.—O. del I. G. interino, 24 agosto.</p>

Empleos
en el
Cuerpo.

Nombres, motivos y fechas.

C.^e D. Pedro Larrinúa y Azcona, con-
tinuará en esta córte hasta liqui-
dar las incidencias del disuelto 2.^o
regimiento de reserva.—R. O. 7
septiembre.

Licencias.

C.ⁿ D. Regino Fernández Romero, dos
meses, por enfermo, para Almo-
dóvar (Ciudad-Real), Cucho (Búr-
gos) y San Sebastián (Guipúzcoa).
—O. del C. G. de Búrgos, 17 agosto.

C.ⁿ D. Juan Montero y Estéban, dos
meses, por asuntos propios, para
Barcelona, Alhama de Aragón
(Zaragoza) y Valdemoro (Madrid).
—Id. de Castilla la Nueva, 19 id.

C.ⁿ D. Juan Vilarrasa y Fournier, dos
meses, por enfermo, para Barce-
lona y Camprodón (Gerona).—Id.
12 septiembre.

1.^{er} T.^e D. Casimiro González Izquierdo, un
mes, por id., para Aláuje (Bada-
józ).—Id. de Andalucía, 22 agosto.

C.ⁿ D. Antonio Boceta, cuatro meses, por
id., para Baldeorras, Pontevedra
y Madrid.—R. O. 14 septiembre.

C.ⁿ D. Leopoldo Olay Argüelles, dos
meses, por id., para Caldas de No-
reña (Oviedo).—O. del C. G. de
Vascongadas, 16 id.

1.^{er} T.^e D. Luis Baquera y Ruíz, dos meses,
por id., para Madrid y Córdoba.
—Id. de Andalucía, 20 id.

T. C. D. Ramón Ros y de Cárcer, un mes,
por asuntos propios, para Barcelo-
na y Madrid.—Id. de Baleares, 24 id.

Casamiento.

1.^{er} T.^e D. Juan Calvo Escrivá, con doña
Adelia Basset y Quetcuti, el 8 de
agosto de 1892.

Empleos
en el
Cuerpo.

Nombres, motivos y fechas.

EMPLEADOS.

Ascensos.

O¹C^r 1.^a D. Bernardo García y González,
promovido á esta clase.—R. O. 13
agosto.

O¹C^r 2.^a D. Vicente Marín y Sarrión, pro-
movido á esta clase, pasando á
servir á la península.—Id.

M.^o O.^s D. Juan Urruti y Castejón, nom-
brado para dicho cargo con 1500
pesetas de sueldo anual y destino
á la Comandancia de Mahón.—
Id. 26 id.

Traslados.

O¹C^r 3.^a D. José Saltó y Casanova, de la
Comandancia de Lérida en comi-
sión á la de Barcelona.—R. O. 30
julio.

Esc. 1.^a D. Antonio Navarrete y Michelena,
de la Comandancia general sub-
inspección de Aragón á la Coman-
dancia de la plaza de Sevilla.—
Id. 31 id.

Esc. 3.^a D. Emilio Salazar y Hernández, de
la Comandancia de la plaza de
Barcelona, á la de Guadalajara.—
O. del I. G. 26 septiembre.

Retiro.

O¹C^r 1.^a D. Mariano Núñez Chiesa, para
Cuba.—R. O. 19 septiembre.

Licencia.

O¹C^r 3.^a D. Andrés Criado Martínez, dos
meses, por enfermo, para Barce-
lona.—O. del C. G. de Baleares,
13 agosto.

CONDICIONES DE LA PUBLICACIÓN.

Se publica en Madrid todos los meses en un cuaderno de cuatro ó más pliegos de 16 páginas, dos de ellos de *Revista científico-militar*, y los otros dos ó más de *Memorias facultativas*, ú otros escritos de utilidad, con sus correspondientes láminas.

Precios de suscripción: 12 pesetas al año en España y Portugal, 15 en las provincias de ultramar y en otras naciones, y 20 en América.

Se suscribe en Madrid, en la administración, calle de la Reina Mercedes, palacio de San Juan, y en provincias, en las Comandancias de Ingenieros.

ADVERTENCIAS.

En este periódico se dará una noticia bibliográfica de aquellas obras ó publicaciones cuyos autores ó editores nos remitan *dos ejemplares*, uno de los cuales ingresará en la biblioteca del Museo de Ingenieros. Cuando se reciba un solo ejemplar se hará constar únicamente su ingreso en dicha biblioteca.

Los autores de los artículos firmados, responden de lo que en ellos se diga.

Se ruega á los señores suscriptores que dirijan sus reclamaciones á la Administración en el más breve plazo posible, y que avisen con tiempo sus cambios de domicilio.





SEPTIEMBRE DE 1892