MEMORIAL DE INGENIEROS

DEL EJÉRCITO.

REVISTA QUINCENAL.

Puntos de suscricion. Madrid: Biblioteca de Ingenieros, Palacio de Buena-Vista.—Provincias: Secretarias de las Comandancias Generales de Ingenieros de los Distritos.

15 de Agosto de 1880.

Precio y condiciones. Una peseta al mes, en Madrid y Provincias. Se publica los dias 1.° y 15, y cada mes se reparte 40 págs. de Memorias, legislacion y documentos oficiales.

SUMARIO.

Aplicaciones del carton cuero á la construccion de edificios provisionales, por el capitan D. Eusebio Lizaso (conclusion).—Enlace geodésico y astronómico de Europa y Africa (continuacion).—Influencia del fuego indirecto de la artillería en la defensa de las plazas fuertes (continuacion).—Necrología: Los generales Talledo y Ruiz Zorrilla.—Crónica.—Novedades del Cuerpo.

APLICACIONES DEL CARTON CUERO

A LA CONSTRUCCION DE EDIFICIOS PROVISIONALES.

(Conclusion.)

Peso total de la barraca con enlatado continuo.

		Kilógramos.
26	cábios de $4^m,90$ longitud y $0^m,13 \times 0^m,10$ escuadría	896,40
528	tablas de 1 metro longitud y $0^m,015 \times 0^m,22$	840,00
26	postes de $2^m,50$ longitud y $0^m,10 \times 0^m,10$ escuadría	351,00
14	postes de $3^m,70$ longitud y $0^m,10 \times 0^m,10$ escuadría	279,00
1	cumbrera de 12 metros longitud y $0^m,08 \times 0^m,08$ escuadría	41,47
716	listones de $0^m,90$ longitud y $0^m,03 \times 0^m,02$ escuadría	231,98
760	metros de alambre de $0^m,002$ diámetro	16,51
13	tirantes de 8 metros longitud y $0^m,006$ diámetro	22,69
13	aparatos tensores con gancho	13,20
2248	escuadras de $0^m,04$ longitud cada brazo y $0^m,03 \times 0^m,0017$	130,90
984	de $0^m,08$ longitud con dos agujeros	61,60
9976	tornillos de $0^m,03$ y $0^m,015$ longitud	27,93
13	bisagras completas	28,03
Carton cuero.	Para la cubierta	269,36
	Id. costados	230,00
	Id. frentes	206,08
	SUMA TOTAL	3646,15

Peso de la cubierta solamente.

26	cábios	896,40
1	cumbrera	41,47
528	tablas para enlatado	840,00
500	metros de alambre de $0^m,002$	10,54
13	tirantes	22,69
13	aparatos tensores	13,20
816	escuadras	61,24
3856	tornillos	9,64
13	bisagras	28,03
78	tornillos	32
117	metros cuadrados de carton cuero	269,36
	SUMA TOTAL	2192,89

Cálculo de las escuadrías.—Sea Q la presion horizontal de los cábios.

P, el peso de cada uno y de la carga que soportan.

l, la semiluz.

a, la altura de la cercha.

c, la longitud del par.

α, ángulo de éste con el tirante.

La igualdad de momentos de las fuerzas P y Q con relacion al punto de union del tirante y par, dá la ecuacion $Q\,a = \frac{P\,l}{2}$, de la que se deduce

$$Q = \frac{P\,l}{2\,a} \quad [1]$$

Cargando sobre cada metro cuadrado de cubierta 63 kilógramos próximamente, en el rectángulo determinado por los ejes de dos cábios contíguos cargarán $308^k,70$, por lo que sustituyendo en [1] tendrémos $Q = 308,70 \times \frac{4}{4}$; siendo $a = 2$ y $Q = 308,70$, por consiguiente, que es la tension del tirante.

La fuerza normal al par es $P \cos \alpha = \frac{P\,l}{c} = 252$ kilógramos, la cual producirá una flexion en el par cuya escuadría vendrá dada por la fórmula $b\,h^2 = \frac{3\,P\,l}{4\,F} = 0^m,0013$, de la que si $b = 0,13 \ldots h = 0,10$.

La fuerza de compresion será la resultante de las Q y $\frac{P}{2}$ aplicadas al punto B, esto es: $R = \frac{P\,c}{2\,a} = F\,b\,h$, de donde $b\,h = \frac{P\,c}{2\,a\,F} = 89$ centímetros cuadrados, de modo que si $b = 0,13 \ldots h = 0,07$ próximamente.

Peso de la barraca con listones y alambres.

		Kilógramos.
26	cábios	896,40
26	postes	351,00
14	id.	279,00
716	listones de $0^m,03 \times 0^m,02$	231,98
408	id. de $0^m,06 \times 0^m,03$	396,36
760	metros de alambre de $0^m,002$ diámetro	16,51
13	tirantes	22,69
13	aparatos tensores	13,20
2248	escuadras	130,90
984	id.	61,60
9976	tornillos	29,93
13	bisagras	28,03
Carton cuero.	Cubierta	269,36
	Costados	230,00
	Frentes	206,08
	SUMA TOTAL	3163,04

Peso de la cubierta.

	Kilógramos.
26 cábios	896,40
1 cumbrera	41,47
508 listones de $0^m,03 \times 0^m,06$ seccion y $0^m,9$ longitud	489,88
400 metros de alambre de $0^m,002$	8,51
13 tirantes	22,69
13 aparatos tensores	13,20
816 escuadras	61,24
3856 tornillos de $0^m,03$ y $0^m,015$	9,64
13 bisagras	28,03
Carton cuero	269,36
TOTAL	1840,42

El peso por metro cuadrado de cubierta sería, pues, segun estos datos, y teniendo en cuenta las sobrecargas, $60^k,7$ y empleando las mismas fórmulas que para el caso anterior, hallarémos para valores de $Q = 297,43$; de $P \cos \alpha = 242,8$; y de $b\,h^3 = 0,0012$; en cuyo caso, si $b = 0,13$ ... $h = 0,09$.

Modelo de barracas de 4 metros de luz.—Las paredes de estas barracas, cuya longitud es de 12 metros, como las anteriores, y su luz 4 metros, las forman postes de $0^m,10 \times 0^m,10$, espaciados $0^m,60$ entre ejes, y unidos superior é inferiormente por listones de $0^m,5$ longitud y $0^m,09 \times 0^m,03$, á la vez que por alambres de $0^m,002$ diámetro separados $0^m,20$ entre sí. Sobre estos alambres, que constituyen con los postes y listones el entramado de las paredes, se colocan verticalmente las tiras de carton, de manera que sus bordes laterales caigan sobre los postes: estos bordes se doblan, para unir unas con otras las tiras, formando junta vertical, de la manera indicada que representa la figura 18, y clavándolas despues á los postes, interponiendo escuadras espaciadas $0^m,25$.

En sentido horizontal y á través de los agujeros de estas escuadras, se pasan hilos de alambre, á fin de impedir el movimiento del carton.

La figura 20 representa la disposicion de un entrepaño en esta barraca y las dimensiones y forma de las ventanas; la figura 25 representa los travesaños superior é inferior de union de los postes, y la figura 22 los azuches de que los postes van provistos para facilitar su penetracion en el ter-

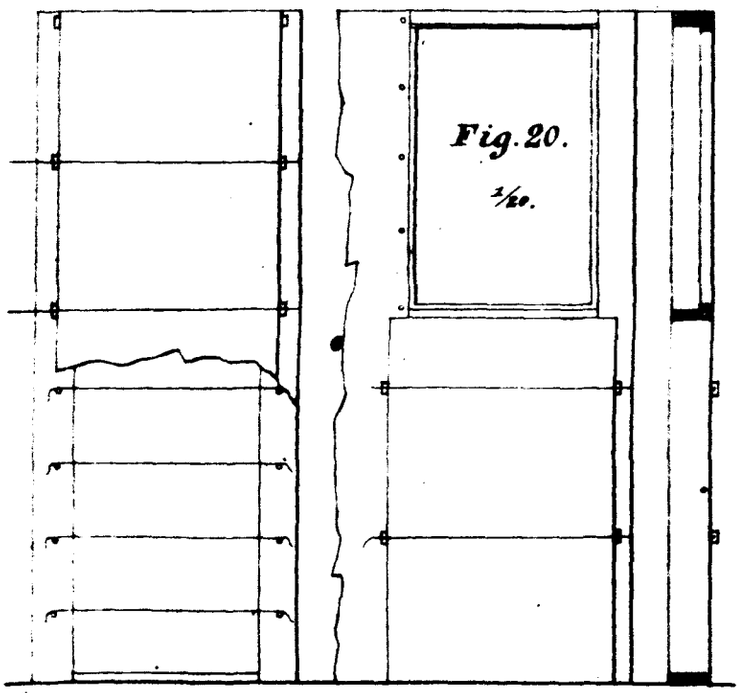


Fig. 20. 1/20.

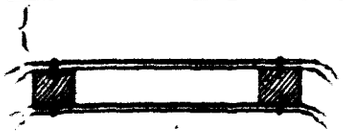


Fig. 21.

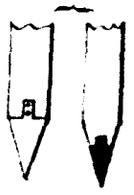


Fig. 22.

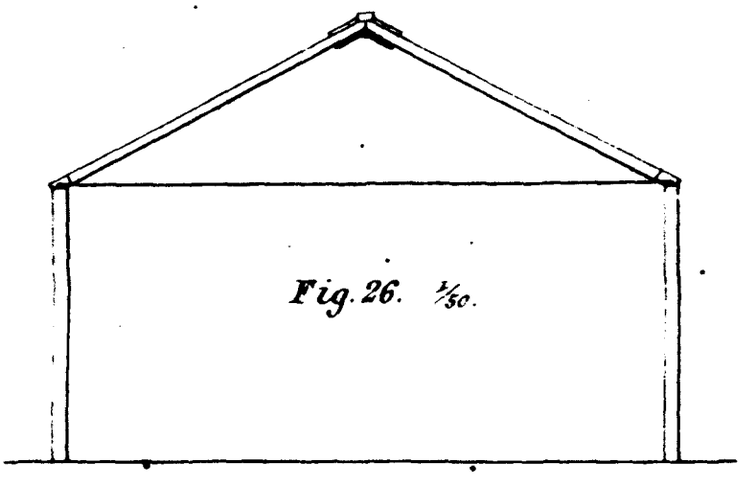
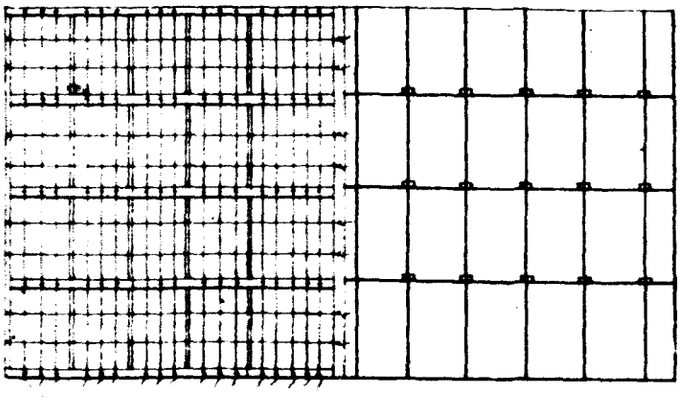


Fig. 26. 1/50.

Fig. 23.



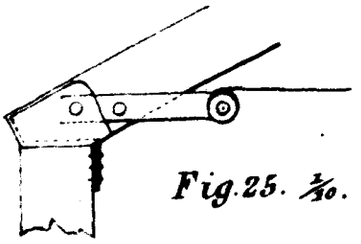


Fig. 25. 1/10.

Fig. 24. 1/10.

reno. Estos azuches se pueden separar fácilmente de los postes, á los que ván atornillados, permitiendo que descansen y se apoyen cuando convenga sobre su seccion recta inferior.

La disposicion de la cubierta (figura 23), es como sigue: los cábios, de $2^m,6$ longitud y $0^m,09 \times 0^m,07$ escuadría, están espaciados $0^m,60$ entre ejes, y unidos dos á dos (figura 24) para formar la cercha, por una bisagra de largas garras y un perno de $0^m,015$ diámetro. Las caras de estos cábios, que han de formar el plano de la vertiente, llevan pequeños clavos á $0^m,10$ de distancia unos de otros, por los que se pasa un hilo de alambre en toda la longitud del tejado, y sobre estos alambres descansa despues el carton. Travesaños como los ya descritos, y espaciados $0^m,5$ entre ejes, ligan los cábios contiguos.

Paralelamente á la pendiente, apoyados en los listones y sujetos al alero y al último liston de la cubierta, se colocan otros tres alambres en el intérvalo de los cábios, separados $0^m,15$ entre sí, y descansando á la vez sobre los listones y alambres indicados. Estos se tienden sujetando una de sus puntas al clavo del par del fronton, arrollándolo con una vuelta al de la misma fila de cada cábio y sujetando la otra punta en el del fronton opuesto. Sobre la red así formada y siguiendo la pendiente del tejado, descansan las tiras de carton, cuyos bordes se doblan y aseguran sobre los cábios, como se ha explicado para los postes.

Colocadas y aseguradas las bandas de carton, se corren alambres horizontales que pasan por los agujeros de las escuadras, espaciadas 0,25 entre sí y cuyo objeto, como hemos ya indicado, es contrarestar en la accion que el viento pudiera ejercer para levantar el carton, obrando de abajo á arriba.

La union de los cábios y postes tiene lugar (figura 25), por medio de casquillos de hierro de forma igual á los explicados para las otras barracas, y el sistema de atirantado es enteramente análogo, como se vé en la figura 26, corte trasversal de la barraca.

Peso de esta barraca.

		Kilógramos.
40	cábios de $2^m,60$ longitud y $0^m,09 \times 0^m,07$ escuadría	353,70
40	postes de $2^m,25$ y $0^m,10 \times 0^m,10$	486,00
900	metros de alambre de $0^m,002$	19,02
400	metros id. id.	9,00
1	cumbrera de $0^m,07 \times 0^m,07$	31,75
38	metros de liston de $0^m,5$ long. y $0^m,03 \times 0^m,03$.	30,78
8	postes de $2^m,6$ y $0^m,08 \times 0^m,08$	71,82
90	listones de $0^m,09 \times 0^m,03$	58,62
78	id. de $0^m,5$ longitud y $0^m,05 \times 0^m,03$	15,80
20	tirantes de alambre de $0^m,006$	12,12
40	casquillos de hierro	80,00
20	aparatos tensores	20,15
190	escuadras de $0^m,04$ brazo	9,55
656	id. de $0^m,03$ id.	36,19
1504	tornillos de $0^m,03$	5,12
20	bisagras de $0^m,15$ y $0^m,05 \times 0^m,008$	9,28
Carton cuero.	Cubierta	142,60
	Costado	231,84
	Frentes	104,19
	SUMA TOTAL	1727,53

Kilógramos.

Peso de la cubierta.

40	cábios	353,70
900	metros de alambre	19,02
1	cumbrera	31,75
38	metros de liston	30,78
38	listones	15,30
152	id.	63,08
20	tirantes de alambre	12,12
20	aparatos tensores	20,15
240	escuadras	13,09
720	tornillos	2,00
Carton cuero		142,60
	SUMA TOTAL	703,59

Cálculo de las escuadrías.—Anotaciones análogas á las empleadas, nos dan $Q = \frac{145,60 \times 2}{2,20}$; siendo $a = 1^m,10$ ó sea $Q = 132,40$; $R = \frac{145,60 \times 2,6}{2,20} = 172,08$ y $bh = \frac{P\,c}{2\,a\,F} = 41$; si, pues, $b = 0^m,09$ ... h será igual á $0^m,05$.

Fuerza normal al par $\frac{P\,l}{c} = 112$ kilógramos, y

$b\,h^2 = \frac{3\,P\,c}{4\,F} = 0,00312$; si $b = 0,09$... $h^2 = 0,0035$ y $h = 0,06$.

Estos resultados demuestran que las escuadrías de las piezas bastan para soportar, en buenas condiciones, los esfuerzos á que cada una de ellas ha de estar sometida.

El sistema del ingeniero Melnikoff, convenientemente modificado para la práctica, lo creemos de muy útiles y extensas aplicaciones, entre las cuales se cuentan: el alojamiento de trabajadores al pié de las obras cuando tienen gran desarrollo y se hallan distantes de las poblaciones; el acuartelamiento de las tropas en los campamentos de maniobras, y quizás tambien el establecimiento de hospitales de sangre en funciones de guerra, si bien entónces fuera de gran conveniencia llevar armados los bastidores, dándoles una disposicion adecuada, á fin de simplificar y acelerar su instalacion y montaje.

Las tiras de carton, de 2 metros de longitud, deberian, para este último caso, estar invariablemente unidas á los travesaños, y éstos, en lugar de llevar las escuadras con que se sujetan á los postes cuando las barracas se arman, habria de tener cada uno el brazo de una bisagra, correspondiente á otro brazo, invariablemente unido al poste, en el lugar que ocupára la cabeza del travesaño; de este modo, además de facilitarse el trasporte arrollando unidos el carton y travesaños, lo que disminuiría naturalmente el volúmen total de la barraca, el montaje de ésta se simplificaria extraordinariamente, puesto que una vez hincados y convenientemente sujetos los postes, no habria más que presentar los listones de los entrepaños, y unir con su pasador los dos brazos de cada bisagra.

Con el fin de cerciorarnos de la estabilidad, solidez y resistencia de las barracas propuestas, hemos construido toscamente modelos de ellas en escala de $\frac{1}{10}$, reemplazando los casquillos ó estribos de hierro por ensambladuras, y cubriendo parte de aquellas con papel de barbas en sustitucion del carton cuero. Dichos modelos, sometidos á cargas relativamente grandes, atendidas sus proporciones, han parecido tener toda la solidez necesaria, á pesar de que faltos de medios adecuados para construirlos con perfeccion y

consolidar las uniones de sus diferentes piezas, resultáron siempre más débiles de lo que en realidad serian las barracas, y por consiguiente las experiencias con aquéllos hechas sólo pueden tomarse como resultados aproximados.

Como conclusion y resúmen de todo lo expuesto nos parece que pueden asegurarse las ventajas de emplear semejante clase de barracas, perfeccionando el sistema todo lo posible, en vista de las dificultades que puedan ofrecerse en la práctica; y que esta aplicacion, muy apreciable para todos los edificios provisionales ó que no necesiten conservarse mucho tiempo, es más ventajosa para las construcciones militares, no solo en campaña, sino en campamentos, acantonamientos y demas circunstancias en que hay que ejecutar alojamientos en gran número, con brevedad y economia.

Pamplona, 29 de Junio de 1880.

EUSEBIO LIZASO.

ENLACE GEODÉSICO Y ASTRONÓMICO DE EUROPA Y ÁFRICA.

(Continuacion.)

IV.

Las buenas relaciones entabladas por el que suscribe, como presidente de la asociacion internacional mencionada, con el teniente coronel de estado mayor Sr. Perrier, delegado del gobierno francés en la misma asamblea científica, contribuyeron eficazmente á la realizacion del proyecto de empalme de las triangulaciones española y argelina: ¡proyecto generoso, como adormecido y abandonado por tantos años!—El Sr. Perrier durante sus campañas geodésicas en la Argelia, habia repetidas veces columbrado las cimas de nuestras cordilleras y serranías; aunque, con perfecta distincion, sólo tenia, ántes del año 1878, completa seguridad de haber enfilado el picacho de *Mulhacen*, el más erguido y soberbio de toda la península ibérica. Y si este vértice se descubria desde las humildes derivaciones del Atlas, por imposible juzgué yo que, con paciencia, no se lograse descubrir desde allí el otro vértice español y pico notabilísimo por su elevacion y figura, situado en la provincia de Almería, á 82 kilómetros de Mulhacen, y denominado la *Tetica de Bacáres*. Uniendo estos dos vértices entre sí y con los de la triangulacion argelina denominados de *M'Sabiha*, cerca de Oran, y de *Filhaoussen*, inmediato á la frontera marroquí, propuestos por el Sr. Perrier, y, aunque mucho ménos elevados, de situacion excelente, se formaba el cuadrilátero que la figura adjunta representa (1), y una con otra quedaban afianzadas ambas triangulaciones: la europea, de los tiempos pasados, con la africana, del porvenir.

Pero ¿no sería insensatez lanzarse á la obra, sin adquirir ántes prueba plena de que no era sueño irrealizable el proyecto en los precedentes compendiosos términos formulado?—Así lo pensamos el Sr. Perrier y yo. Y para saber á qué atenernos, en el verano de 1878 dispusimos un reconocimiento del terreno, sin más aparatos auxiliares que buenos anteojos de campo, los heliótropos ordinarios para la reflexion y emision de la luz solar, y pequeños goniómetros para la medicion aproximada de los ángulos insistentes en los cuatro vértices mencionados, si desde cualquiera de ellos se lograba descubrir ó vislumbrar dos cualesquiera de los otros, ó los tres simultáneamente, por inesperada fortuna.

De este penoso y deslucido trabajo se encargó en España el coronel de estado mayor D. Fernando Monet, curtido en tan honrosas lides; y en la Argelia los capitanes franceses, Sres. Derrien y Koszutski: y en dos meses de ruda faena adquirieron y nos trasmitieron la seguridad de que la operacion proyectada era factible, aunque no, sin imprudencia ó temeridad, con los demasiado pobres elementos de observacion de que ellos habian dispuesto. Los reflejos heliotrópicos se vieron, sí, recíprocamente desde España y Africa; pero se vieron como relámpagos fugaces, trémulos é indecisos, que apenas daban tiempo para fijar las direcciones de donde procedian, sin error de apreciacion bastante considerable.—Mucho se habia conseguido con lo hecho; pero faltaba todavía madurar muy despacio y con tino lo que faltaba por hacer.

V.

Nada definitivo, sin embargo, podia emprenderse miéntras los dos gobiernos de Francia y de España no se pusieran entre sí de acuerdo, y entablasen las relaciones amistosas, de carácter científico y administrativo, que la ejecucion de la obra demandaba. Con este objeto me dirigí yo al Sr. ministro de Fomento; le expuse el estado de la cuestion, y sus antecedentes y consecuencias honrosas para nuestro país; y respectuosamente le supliqué interpusiese su influencia y valimiento para que no se malograse en ciérnes la empresa mencionada, y ya con prolijidad en las anteriores líneas definida. Y, á excitacion entusiasta suya, el gobierno de S. M. invitó al de la vecina república, por conducto de nuestro embajador en París, con fecha 6 de febrero de 1879, á cooperar en aquella obra: invitacion á que el segundo gobierno contestó, el 17 de marzo, aceptando como bueno el pensamiento que se le habia propuesto, y designando al Sr. Perrier para que se concertase conmigo, decidiésemos juntos el programa detallado de la operacion, y preparásemos cuanto nos pareciera necesario, en personal y material, para emprenderla y llevarla á cabo á la mayor brevedad posible.

Laboriosos por extremo fueron los estudios y planos hechos y discusiones habidas con el Sr. Perrier por el que suscribe: primero por escrito, en activa correspondencia científica sostenida durante los meses de abril y mayo; y de palabra luégo, en París, á donde creí necesario trasladarme, para dar mayor impulso á los trabajos preparatorios, acompañado de los Srés. Merino, Barraquer, Lopez Puigcerver y Estéban, astrónomo aquél y geodestas los demás, del instituto geográfico y estadístico. Los principales acuerdos adoptados, durante mi breve estancia en París á mediados del mes de junio, fueron, en suma, los siguientes:

1.° Las observaciones geodésicas y astronómicas se harian en España por los españoles, y por los franceses en la Argelia, sin cambio recíproco de unos por otros, y esto, no sólo por cuestion de dignidad y por merecerse todos mútuamente ilimitada confianza, sino porque, de lo contrario, no podria terminar la operacion en una sola campaña, ni tal vez nunca.

2.° Por el mismo poderoso y último motivo, los observadores deberian distribuirse desde luego en los cuatro vértices y trabajar simultánea y no sucesivamente, desde ellos, disponiendo las cosas de manera que así fuera factible proceder sin daño ó error en en los resultados.

3.° Con las señales heliotrópicas durante el dia, de muy difícil y muy cuestionable visibilidad, segun el reconocimiento del terreno en el verano anterior habia demostrado, se combinarian, por la noche, otras señales luminosas producidas por lámparas de petróleo y lámparas eléctricas, establecidas en los focos de grandes reflectores, y convenientemente dirigidas de unos vértices á otros. —Para la produccion de la electricidad se convino, despues de largas discusiones y de pensarlo muy despacio, en emplear los generadores electro-magnéticos de Gramme, movidos por pequeñas máquinas de vapor de tres caballos de fuerza.

4.° Asimismo se decidió que los goniómetros de precision fuesen iguales en los cuatro vértices, y construidos, con la habilidad y conciencia artística que tanto les distingue, por los hermanos Brunner, de París. É iguales tambien debian ser los aparatos de de produccion y emision de las luces de petróleo y eléctricas; y, en lo posible, hasta los demás aparatos accesorios que, en combinacion con los goniómetros, se empleasen.

Y 5.° Terminadas las operaciones geodésicas, si á tanto llegaba nuestra buena suerte, se intentaria tambien realizar el enlace astronómico de las dos triangulaciones, pospuesto, por de pronto, para no complicar demasiado la primera operacion y por no comprometer el éxito de la jornada con la acumulacion excesiva de material y personal en los mismos vértices. La operacion astronómica, por estas varias consideraciones diferida, debia comprender la determinacion de la diferencia de longitudes geográficas entre M'Sabiha y Tetica; de las latitudes de ambos vértices; y de

(1) Con uno de los próximos números se repartirá esta lámina.

dos azimutes en las triangulaciones á que corresponden.—En la nota, cuya redaccion le ha encomendado la academia, cuidará el Sr. Merino de referirnos lo hecho por él y por el personal á sus órdenes, en consecuencia del último acuerdo. La academia nada perderá porque prescinda yo de tratar por completo de este asunto.

VI.

Adoptadas las disposiciones preparatorias que dejo enumeradas, procedióse sin pérdida de tiempo á la adquisicion del material de campaña, y designacion del personal que debia encargarse de su manejo y buen empleo.

Para los trabajos geodésicos pusiéronse, por parte de España, á las inmediatas órdenes del Sr. Barraquer, el comandante de estado mayor D. Vicente Lopez Puigcerver, el capitan de ingenieros D. Juan Borrés, y los tenientes de artillería D. Príamo Cebrian y D. Clodoaldo Piñal, agregados todos al instituto geográfico y estadístico. Y en representacion de Francia, se encargaron de observar en la Argelia, á las órdenes ó bajo la direccion del Sr. Perrier, los capitanes de estado mayor, Sres. Bassot, Defforges y Derrien, y el de ingenieros, Sr. Sever, geodestas de su ministerio de la guerra.

A cada uno de los cuatro vértices que debian relacionarse trigonométricamente se destinaron: una máquina de vapor de tres caballos de fuerza, susceptible de armarse y desmontarse con facilidad relativa, procedente de los talleres de los Sres. Weyler y Richmond, de París; dos máquinas del sistema Gramme, construidas, una por el Sr. Breguet, y otra por el Sr. Lemonnier, de la misma localidad citada; un gran reflector, de $0^m,50$ de diámetro, ideado por el teniente coronel de ingenieros Sr. Mangin, y destinado á reflejar la luz que se produjese en su foco; dos aparatos portátiles del mismo autor, provistos de lentes plano-convexas, de $0^m,20$ de diámetro, para sustituir, en caso de necesidad, al reflector precedente y emitir por refraccion, hácia los vértices fronterizos, las señales luminosas producidas en el de su instalacion; dos reguladores Serrin, para la produccion y entretenimiento constante, en los focos de los reflectores ó refractores mencionados, de la luz eléctrica dimanada de las máquinas Gramme; y un gran círculo azimutal reiterador, provisto de cuatro microscopios micrométricos y de un anteojo recto de considerable fuerza óptica, y provisto de ocular micrométrico tambien, apropiado á la medicion de los ángulos: obra maestra de los artistas ya citados, hermanos Emilio y Leon Brunner.

Dos meses ántes de salir de París el material referido, con los demás accesorios que es fácil suponer y que por brevedad no se mencionan, despaché desde Madrid al capitan de ingenieros don Juan Borrés, con los auxiliares necesarios, para que en Tetica y en Mulhacen proyectase y construyese las barracas y abrigos indispensables para albergar, con seguridad y cierta comodidad, el personal numeroso que en aquellos puntos debia estacionarse, y cobijar los instrumentos y cargas destinadas al servicio de las estaciones. Y al mismo inteligente explorador del terreno le confié el difícil encargo de estudiar el mejor modo de subir á lo alto de las Sierras Nevadas y de los Filábres, el voluminoso, pesado y delicadísimo material de observacion.

Prévios reconocimientos minuciosos, y dando pruebas de gran energía de espíritu y de actividad inquebrantable, el capitan Borrés concluyó por trazar y construir caminos practicables de montaña, por los cuales, aunque luchando siempre con tropiezos inesperados y dificultades de gran monta, se consiguió más tarde conducir, y como izar, hasta la cumbre de Tetica, y á la mucho más agreste y levantada de Mulhacen, el bagaje científico enorme que en ambos vértices era menester tratar de utilizar. Cuántas y de qué especie serían estas dificultades, indícalo sobradamente el hecho de haber sido necesario diez y ocho dias de marcha, para elevarse á lo alto de Mulhacen desde la inmediata ciudad de Granada, utilizando en tan terrible jornada todas las horas de sol, y acampando por la noche entre las breñas, en el sitio donde la oscuridad sorprendia á los conductores de aquel extraño convoy, compuesto de larga fila de carretas, arrastradas por bueyes.

Los rústicos albergues de tosca mampostería, mal trabada con barro, cal y arena, con puertas y ventanas de madera y techos de pizarra, construidos bajo la direccion del capitan Borrés en ambos picos y destinados á servir de precioso refugio á los observadores y auxiliares suyos, reunian todas las condiciones de resistencia y comodidad asequibles en aquellas altitudes, respectivamente de 2.080 y 3.481 metros.—En punto á comodidad, sin embargo, los geodestas franceses llevaban á los españoles gran ventaja: como que los cerros argelinos donde acampaban, de Filhaoussen y de M'Sabiha, se elevan por junto, respectivamente, 1.140 y 585 metros sobre el nivel del mar.

(*Se continuará.*)

INFLUENCIA DEL FUEGO INDIRECTO DE LA ARTILLERÍA EN LA DEFENSA DE LAS PLAZAS FUERTES.

(Continuacion.)

Explanémos cómo puede en el dia cumplir su cometido la artillería que defiende las fortalezas bajo las bases siguientes:

(a) Mantener al enemigo muy léjos de la plaza al principiar el cerco, obligándole á emprender sus trabajos á la mayor distancia posible y dificultando al propio tiempo la construccion y armamento de sus primeras baterías.

(b) Luchar con la artillería del sitiador, procurando desmontarla lo antes posible.

(c) Incomodar constantemente á los trabajadores.

(d) Impedir que pueda intentarse un golpe de mano ó ataque brusco.

(a) La primera condicion queda satisfecha desde luego por medio de la defensa exterior activa de que más adelante nos ocuparémos. El fuego de las obras permanentes es poderoso auxiliar en este período, puesto que no pudiendo ser contrabatidas todavía las piezas de los terraplenes, conservan su preponderancia. Además pueden utilizarse los recursos del fuego indirecto, colocando cañones en las obras situadas á buen alcance del sitiador y que ántes no tenían influencia en el combate, por carecer de vistas sobre los ataques, cuya operacion hace fácil la horizontabilidad de las explanadas, que permite dirigir las piezas hácia cualquier rumbo. Tambien pueden establecerse numerosas baterías al pié de los terraplenes, en los fosos de las obras y en los espacios libres del interior de la plaza, puesto que la exactitud de los tiros de los cañones rayados empleando cargas reducidas y grandes ángulos, hace independiente del trazado de las crestas cubridoras el sitio donde se coloquen aquéllos (1); habiendo asimismo muchos lugares desde donde puede tambien dispararse con fuertes cargas y puntería indirecta.

(b) Claro es que si el sitiador consigue construir y armar sus baterías, habrá tenido superioridad hasta entónces, y poseyendo artillería tan poderosa dará muy pronto cuenta de los cañones que hay sobre los terraplenes. No será por lo tanto prudente, si se quiere luchar con ventaja, mantener sobre ellos las piezas, cuando por el contrario llevándolas á su retaguardia, conserva la defensa fuegos eficaces, hace difíciles é inciertos los del sitiador, y adquiere ventajas sobre éste, al par que se proporciona los medios de prolongar la lucha, reconquistando quizá la superioridad perdida.

(c) Si recordamos que en principio se admite que el ataque no puede adelantar sus trabajos ínterin no estén apagados los fuegos de la plaza, claro es que tendrá escasas probabilidades de conseguirlo desde el momento en que el

(1) *Lieutenant colonel Henrard*: *Révue belge*, año 1876, tomo III, página 128.

fuego indirecto por retaguardia de los terraplenes, realiza la condicion de «molestar contínuamente á los trabajadores», mandando sobre ellos granadas ó shrapnels segun convenga.

(d) Como el tiro desde los parapetos se rectifica muy pronto cuando se apunta directamente, será el más adecuado para impedir un ataque á viva fuerza, sin perjuicio de que el indirecto que nos ocupa pueda prestarle ayuda en tales casos, sirviendo además en todos los períodos del sitio.

Finalmente, los nuevos procedimientos de emplear la artillería, no sólo pueden rivalizar con los antíguos en la defensa directa, lejana ó próxima, sino tambien con el fuego de las piezas flanqueantes descubiertas ó abrigadas en casamatas, de tal manera que aún despues de hallarse éstas inutilizadas, no habrá desaparecido su efecto, puesto que nunca faltarán sitios desde los cuales, empleando el tiro indirecto, será posible flanquear una cara, barrer un camino cubierto, estorbar el paso del foso, etc., etc. El tiro de sumersion con carga reducida facilitará estos resultados prácticos.

Cañones que disparen por encima del parapeto del recinto, pueden flanquear cuando sea necesario las caras de un rebellin ó luneta avanzada; otros situados al pié de los terraplenes en los salientes de un trazado poligonal flanquearán los fosos de una cara de cada saliente colateral, de lo cual es fácil convencerse examinando un plano del recinto de Amberes. Estos tiros por sumersion podrán siempre observarse desde un terraplen próximo á la batería, ó cualquier otro paraje desde el cual se descubra el blanco, trasmitiéndose las noticias á aquella por medio de telégrafo.

Resulta, pues, de todo lo que precede que pudiendo la artillería de la defensa cumplir más eficazmente su cometido, es hoy mucho más útil y temible que ántes.

El tiro indirecto proporciona á la defensa otra preciosa ventaja, á causa del tiempo que hace perder al sitiador para corregir sus disparos dirigidos contra piezas cuya verdadera posicion desconoce, por lo cual el defensor romperá el fuego y causará muchos daños ántes que el enemigo pueda contrabatirlo con fruto, es decir, que tendrá la iniciativa del combate.

La base principal de la defensa de los campos atrincherados consiste en la defensa activa, y por lo tanto será muy perjudicial para el sitiador, no ser el primero en abrir el fuego contra los cañones que el sitiado coloque detrás de las obras, para cooperar á la defensa exterior y oponerse á sus atrevidas empresas.

«Ser el primero á romper el fuego, dice el general Kraft príncipe de Hohenlohe-Ingelfinger, es ventajosísimo, puesto que se habrá corregido ántes que el enemigo comience el suyo quitándole quizá los medios de poder contestar. Desconociendo el sitiador minuciosamente la disposicion de las defensivas de la plaza, podrán siempre ocultársele algunas baterías que le obligarán á multiplicar las suyas, á las cuales, un defensor activo, opondrá otras nuevas en lugares tambien nuevos, que acabarán por anonadar al adversario con sus fuegos convergentes.»

Por último, la distribucion y colocacion de las piezas de artillería se facilita mucho con las nuevas prácticas, pues si no se considera necesario ó no hay suficiente tiempo para armar por completo los terraplenes de las obras, será mucho más fácil dejar de hacerlo y colocar las piezas detrás de ellos, recordando siempre las disposiciones que adoptó el general Todleben para las pruebas verificadas en Rúsia en 1875 y que procurarémos resumir más adelante.

* * *

La importancia del tiro con puntería indirecta por retaguardia de un macizo de tierras ó de cualquier otro abrigo no necesita ya mayores pruebas. El coronel Kneper ha dado cuenta de muchas de sus aplicaciones en la guerra de sitios contemporánera (1). El teniente coronel Henrard ha indicado el uso que puede hacerse de dicha clase de fuego para la defensa (2). Los ingenieros militares más reputados y con especialidad los generales Brialmont y Todleben tambien se han ocupado del asunto.

El general Brialmont aconseja (3) que en los fuertes provistos de un cuartel defensivo interior, cuya cabeza sea achatada en forma de *seta* (4), y cuyo parapeto esté más bajo que el del fuerte; se instalen en dicha cabeza algunas piezas de grueso calibre que respondan con el tiro indirecto por encima de los terraplenes y parapetos del fuerte á las baterías lejanas del ataque. Este tiro, dice, es muy eficaz, como se ha patentizado en la defensa de Belfort y en muchas experiencias de los polígonos de artillería.

El mismo general propone para el caso de que el fuerte no tenga cuartel defensivo, que se construya interiormente y casi paralelo al frente de cabeza un espaldon cuya cresta no pueda descubrirse desde ningun punto del exterior, el cual servirá de parapeto para los fuegos indirectos que han de contribuir á la defensa lejana, en combinacion con los directos de la cabeza del fuerte.

Este parapeto interior duplicará los tiros de frente; permitirá que alternen las baterías directas con las indirectas, y desconcertando al sitiador, hará mucho más fáciles la reparacion de los desperfectos en una y otras.

Bajo el terraplen del espaldon se establecerán los alojamientos donde descansarán las tropas francas de servicio.

Si la obra no tiene bastante cabida para poder establecer en ella una batería de tiro indirecto (5), se conseguirá el mismo objeto dotando al frente de gola de un parapeto interior, separado del exterior por un terraplen de 17 á 18 metros de anchura. Dice Brialmont en una nota «que para proteger á los cañones y á los soldados cuando no combaten, contra el tiro de sumersion de las baterías enemigas, se excavará entre ambos parapetos una trinchera de 3 metros por lo ménos de anchura y uno de profundidad, que comunicará con los terraplenes de las baterías por rampas de $2^{m},50$;» cuya disposicion ha sido adoptada en uno de los fuertes de la orilla izquierda del Escalda, delante de Amberes. El parapeto interior deberá servir para el tiro indirecto, y empleándose en él las mismas piezas del frente de cabeza podrá obtenerse una gran economía en el material.

En los fuertes con reducto, cuando la extension del frente de cabeza sea reducida, ó no se quiera turbar la tranquilidad de su guarnicion disparando por encima noche y dia contra los trabajos del ataque, se dispondrán para el tiro indirecto dos trozos de atrincheramiento que apoyen por una parte en los frentes laterales, y por otra contra el glásis de la cabeza del reducto.

Las ideas del general Brialmont que acabamos de rela-

---

(1) *Annuaire d'art* etc., 1874, página 218.

(2) *Révue belge* etc., 1877, tomo III, página 128.

(3) *Etude sur la fortification des capitales et l'investissement des camps retranchés.*

(4) Pueden verse los proyectos de fuertes de campos atrincherados del general Brialmont en sus obras *La fortification poligonale* (1860) y *La fortification á fossés secs* (1872). *(N. del T.)*

(5) Téngase presente que este tiro ha cambiado de nombre, siendo directo ó indirecto segun se vea ó no el blanco que se quiere batir, pero la puntería siempre es indirecta.

tar, se han aplicado ya á los fuertes de Lievre y Waelhem, donde hay disposiciones permanentes que permiten el uso del fuego indirecto.

(Se continuará.)

NECROLOGIA.

EL GENERAL TALLEDO.

Pocos ingenieros han sido conocidos directamente por sus subordinados como lo fué D. Vicente de Talledo y Diez, por haber desempeñado durante 20 años los cargos de comandante, teniente coronel y coronel del entónces único regimiento del arma.

Como por éste pasaban todos los nuevos tenientes procedentes de la academia, resulta que todos los actuales coroneles y la mayoría de los brigadieres y tenientes coroneles, le trataron de cerca como subordinados, y pudieron apreciar sus excelentes dotes de carácter y de mando, y sus demas buenas circunstancias.

Nacido Talledo en Santa Fé de Bogotá en 12 de octubre de 1804, fué cadete de menor edad en 1809, y al cumplir 12 años entró á servir en el batallon de la Albuera, pasando en 1820, ya de subteniente, al regimiento de ingenieros, donde acabó de prepararse para entrar en la academia del arma, en la cual ingresó en el mismo año.

Los acontecimientos políticos de 1823 interrumpieron sus estudios, pues la academia fué trasladada á Granada y á poco cerrada, y Talledo, ya subteniente alumno, se incorporó con sus compañeros al ejército del general Zayas, cayendo prisionero en un encuentro con los franceses.

Con licencia indefinida y luego ilimitada (nomenclatura de la época) quedó Talledo hasta 1828, en cuyo año se incorporó á la academia reorganizada y reanudó sus estudios, siendo promovido á teniente del cuerpo en 19 de marzo de 1830.

Como tal, como ayudante y como capitan del regimiento de ingenieros hizo Talledo toda la guerra civil de los siete años, dando pruebas de valor, de actividad y de inteligencia facultativa, distinguiéndose principalmente en la accion del puente del Oria, en las operaciones sobre Ramales y Guardamino, por las que obtuvo sobre el campo de batalla el empleo de mayor de batallon, y en los sitios de Segura, Castellote y Morella, obteniendo por este último el empleo de comandante.

Destinado en 1840 á la direccion subinspeccion de Castilla la Nueva volvió al regimiento como comandante del primer batallon en 1847, y despues de haber combatido con él las insurrecciones de 26 de marzo y 7 de mayo de 1848 en esta córte, fué nombrado en 1849 comandante de ingenieros de la division expedicionaria de los Estados Pontificios, cargo en el que prestó Talledo grandes servicios.

Terminada la expedicion en 1850 y ascendido á coronel de ejército volvió al regimiento de teniete coronel mayor, primero interino y luégo efectivo, hasta que en 1854 se halló en la accion de Vicálvaro, combatiendo con el regimiento por el gobierno constituido, y fué promovido á brigadier, empleo que no sólo reconoció Talledo el nuevo gobierno, sino que además le dió el mando del regimiento de ingenieros, primero en comision y luégo efectivo.

En los dos años que desempeñó dicho mando el brigadier Talledo, la instruccion teórica y práctica del regimiento no cesó un momento y fueron tan notorios sus efectos que se hicieron evidentes áun á los ménos entendidos en cosas militares.

En las jornadas de 14, 15 y 16 de Julio en esta córte, el regimiento de ingenieros, como siempre al lado del gobierno, se distinguió notablemente, y su jefe fué promovido al empleo de mariscal de campo. Aconsecuencia de este ascenso fué el general Talledo baja en el cuerpo, por fin de abril de 1857.

Nombrado en esta misma fecha gobernador militar de Lérida desempeñó despues por muchos años el mismo cargo en la importante provincia de Barcelona, y por último, fué consejero del Supremo de Guerra y Marina, hasta que por edad recibió la exencion del servicio en 1879.

En tal situacion y en esta córte, ha fallecido él general Talledo el 7 de abril, querido de cuantos le trataron y mereciendo cariñoso respecto de los que fuimos sus subordinados.

EL GENERAL RUIZ ZORILLA.

Subalterno y secretario del anterior, no parecia que debiera seguirle tan pronto en la tumba, pero ha sido así, y casi repentinamente falleció en Zamora, el 16 de junio último, el mariscal de campo D. Francisco Ruiz Zorrilla y Ruiz del Arbol.

Nacido en la misma antigua ciudad el 6 de setiembre de 1826, entró en nuestra academia en 1843, é ingresó en el cuerpo como teniente en 1847, pasando á servir al regimiento de ingenieros, donde continuó al ascender á capitan del cuerpo, en 1854.

Con su compañía combatió las insurrecciones de 26 de marzo y 7 de mayo de 1848 en las calles de Madrid, obteniendo el grado de capitan; asistió á la accion de Vicálvaro en 1854, por la que se le concedió la cruz de San Fernando, y en 1856 á la persecucion y exterminio de la faccion carlista levantada en Aragon, siendo condecorado con otra cruz de San Fernando: en estos dos años desempeñó varias comisiones y cargos, entre otros el de secretario del teniente coronel mayor, á que aludimos arriba.

En 1857 fué nombrado comandante de ingenieros de Zamora, pero aunque desempeñó esta comandancia y las de Ciudad-Rodrigo y Valladolid durante cuatro épocas, volvió siempre en los intermedios al primer regimiento del arma, por el que tuvo constante predileccion, y en 1863 tomó, ya como comandante del cuerpo, el mando de su segundo batallon. Al frente de él combatió la sublevacion de 22 de junio de 1866, y fué nombrado en recompensa comendador de Cárlos III.

Dos meses despues ascendió á teniente coronel del cuerpo y quedó excedente, pero en esta situacion y con medio sueldo, desempeñó voluntariamente la comandancia de Zamora, por cuya oferta se le dieron las gracias de real órden.

Ascendido Ruiz Zorrilla á coronel de ejército en 1868, volvió en 1869 á mandar el primer batallon del primer regimiento, á cuyo frente combatió á los republicanos de Valencia, obteniendo la cruz de segunda clase de mérito militar roja.

Nombrado en 6 de enero de 1871 oficial del ministerio de la guerra, ascendió allí á brigadier en el mismo año, y fué baja en el cuerpo.

Comenzada la guerra civil en 1872 pasó al ejército de operaciones, mandó columna, y por sus servicios de campaña fué ascendido á mariscal de campo, en el citado año. Al morir se encontraba en situacion de cuartel.

Llevado por compromisos de familia á mezclarse en la política, fué diputado constituyente, pero nunca olvidó sus deberes militares, ni faltó á la línea de conducta de respeto y obediencia al gobierno constituido, que tanto distingue al cuerpo de ingenieros.

Reciba la desconsolada familia del general D. Francisco Ruiz Zorrilla la expresion del pesar que su inesperada muerte nos ha causado.

CRÓNICA.

En el sexto y último tomo de la *Historia de la guerra civil*, de D. Antonio Pirala, publicado poco há, hemos visto que se cópian párrafos y hasta páginas enteras de los *Apuntes sobre la última guerra en Cataluña*, de nuestro compañero el capitan D. Joaquin de la Llave, que publicó esta REVISTA en 1877; obra que, sea dicho de paso, está para traducirse al francés. Pero al consignar esto, tenemos que añadir que nos ha causado gran estrañeza la circunstancia de que el Sr. Pirala no haya tenido la deferencia de citar la obra que cópia, siendo así que lo hace con otras, y hasta con manuscritos inéditos.

En el número correspondiente al mes de junio del presente año, de los *Annales des Ponts et Chaussées* se inserta una interesante memoria de Mr. Cárlos Baum, cuyo título es *De las longitudes virtuales de un trazado de camino de hierro*. Por falta de espacio no po-

demos publicar íntegros los importantes cálculos, datos y consideraciones de dicha memoria, y el dar un extracto sería desvirtuarla, por lo cual nos limitamos á manifestar que es un trabajo muy completo, nutrido de datos y de ejemplos de aplicacion interesantes, por lo que no dudamos en recomendar su estudio á todos nuestros compañeros, y sobre todo á los que tengan que resolver ó informar acerca del mejor trazado de una via férrea, entre los varios que pueden hacerse cumpliendo condiciones dadas.

Las algas marinas *(fucus ó varechs)* empleadas generalmente para extraer el yodo y la sosa, son muy mal conductoras del calórico, y por ésto se ha tratado de aplicarlas para preservar el interior de las habitaciones de las variaciones de temperatura, poniendo capas de algas secas debajo de las cubiertas y de los pisos.

Las algas que hayan de recibir dicha aplicacion se lavarán repetidas veces en agua corriente, secándolas despues perfectamente al sol, y así preparadas se colocarán por capas debajo del enlatado del tejado y del entarimado de las habitaciones, sostenidas por la parte inferior con listones cogidos con yeso y clavados en los cábios de la cubierta y maderas del piso. La capa no deberá estar muy apretada y su espesor no bajará de cinco centímetros.

Colocadas en los pisos y entramados, tienen tambien la ventaja de oponerse á la trasmision de los sonidos, siendo un medio de aislar los ruidos exteriores: no hay que temer al fuego al usar este medio, pues las algas son incombustibles ó, hablando con más propiedad, su combustion se verifica sin llama, y por último, los insectos no atacan á las capas de algas y más bien parece que huyen de ellas, lo que constituye otra ventaja de su empleo, sobre todo en los países tropicales.

Sería de desear que se hicieran experiencias en ciertas comarcas de nuestra península, así como en las antillas y Filipinas.

Se ha terminado la reconstruccion del almacen de pólvora de San Miguel, próximo á Granada, y se vá á entregar el edificio y su cuerpo de guardia para que se dedique á su objeto.

DIRECCION GENERAL DE INGENIEROS DEL EJÉRCITO.

NOVEDADES *ocurridas en el personal del cuerpo, durante la primera quincena del mes de agosto de* 1880.

Grad.	Clase del Ejército.	Clase del Cuerpo.	NOMBRES.	Fecha.

CONDECORACIONES.

Encomienda de la órden Portuguesa de San Benito de Avís.

C.ª D. Manuel Hervella y Perez, autorizado para usarla, por. . . . . Real órden 5 Ag.

Orden de San Hermenegildo.

Placa.

C.¹ Sr. D. Mariano Estéban y Gomez, con la antigüedad de 16 de julio de 1879. Real órden 31 Jul.

VARIACIONES DE DESTINOS.

C.¹ T.C. Sr. D. Francisco de Osma y Ramirez de Arellano, nombrado ayudante de S. M. el Rey. . . . . Real decreto 27 Jul.

T.ª D. José Manzanos y Rodriguez Brochero, al segundo batallon del segundo regimiento. . . . . Orden del D. G. de 28 Julio.

T.ª D. Francisco Echagüe y Santoyo, al primer batallon del primer regimiento. . . . . Orden del D. G. de 28 Julio.

T.ª D. Manuel Zarazaga y Muniain, al primer batallon del primer regimiento. Orden del D. G. de 10 Ag.

T.ª D. José Ramirez Falero, al primer batallon del segundo regimiento. . . . Orden del D. G. de 10 Ag.

SUPERNUMERARIO.

C.¹ T.C. Sr. D. Francisco de Osma y Ramirez de Arellano, como ayudante de órdenes de S. M. el Rey. . . . . Real decreto de 27 Jul.

EXCEDENTE.

C.¹ Sr. D. Cárlos Obregon y Diez, por haber cesado en el cargo de ayudante de órdenes de S. M. el Rey. . . . . Real decreto de 27 Jul.

LICENCIAS.

B.ª Excmo. Sr. D. Andrés Brull y Sinués, una de cuatro meses por enfermo para la Península y el extranjero. . Real órden 26 Jul.

B.ª Excmo. Sr. D. José Rivadulla y Lara, una de dos meses por id. para Arnedillo y Puertollano. . . . . Real órden 28 Jul.

M.C. Excmo. Sr. D. Pedro Burriel y Linch, una id., id., id., para Betelu (Navarra). . . . . Real órden 28 Jul.

C.¹ » C.ª Sr. D. Angel Alloza y Agut una id. de id. para Paracuellos de Jiloca, la Puda Monserrat y Castellon de la Plana. . . . . Real órden 31 Jul.

T.C. C.ª D. Francisco de Castro y Ponte, una id., id., por id., para Ontañeda, Teran y Santander. . . . . Real órden 31 Jul.

C.¹ T.C. C.ª Sr. D. Estanislao Urquiza y Páscua, una por asuntos propios hasta fin de mes para Escoriaza (Guipúzcoa). Orden del C. G. 7 Ag.

CASAMIENTOS.

T.C. C.ª C.ª D. Fernando Gutierrez y Fernandez, con Doña María de la Caridad Soto, el 22 Jun.

COMISIONES.

C.¹ T.C. Sr. D. Paulino Aldaz y Goñi, nombrado para formar parte de una junta encargada de llevar á efecto el estudio militar del país Vasco-Navarro. . . Real órden 5 Ag.

C.¹ » C.ª Sr. D. Luis Urzáiz y Cuesta, id. id. id.

ACADEMIA.

BAJAS.

Alumno, D. Manuel Diaz de Mendivil.—Id., D. Bernabé Obeso y Huidobro.—Id., D. Jorge Ruiz é Irure.—Id., D. Omer Pimentel é Iparraguirre.—Id., D. Manuel Corripio y Corrales.—Id., D. Ignacio Saenz é Izquierdo.—Id., D. José Quintana y Sierra.—Id., don Adrian Orbaiceta y España.—Separados de la Academia por órden del Excmo. Sr. Director general, de 12 de Agosto.

ALTAS.

Paisano, D. Luis Andrade y Roca.—Id., D. Juan Portalatin y García.—Id., D. Salvador Salvado y Bru.—Id., D. Arturo Escario y Herrera Dávila.—Id., D. Francisco Rojas Rubio.—Id., D. Joaquin Britz y Lopez.—Id., D. Basilio Buendia y Parra.—Id., D. Gerardo Lopez Lomo.—Id., D. Luis Mendez Queipo y Lafiguera.—Id., D. Manuel Mendicuti y Fernandez Diez.—Id., D. Arturo Solá y Bobea.—Id., D. Roberto Fritschi y García.—Id., D. Pablo Dupla Vallier.—Id., D. Tomás Guillen y Mondria.—Id., D. Lauro Fitero y Ollós.—Id., D. Juan Sainz Trapaga.—Id., D. Alfonso García Font.—Id., D. Ramon Peragalo y Rojas.—Id., D. Félix Aguilar y Cuadrado.—Id., D. Manuel Lopez de Rodas Sanchez.—Id., D. Mariano Escárraga y Galindo.—Id., D. Marcelino del Rio y Larrinaga.—Id., D. Mariano Balcells y Olto.—Alférez de infantería, don Ramon Fruseta Goyena.—Paisano, D. José Blanco y Martinez.—Id., D. Juan Galvez y Delgado.—Id., D. Jorge Luzon de las Cuevas.—Id. D. Eduardo Agulla y Ramos.—Id., D. Enrique Perez Villamil.—Id., D. Fermin Sanz y Crespo.—Id., D. Saturnino Homedes y Mompon.—Id., D. Valeriano Casanueva y Polak.—Id., D. Rafael Campara y Cornejo.—Id., D. Wenceslao Retana y Gamboa.—Id., D. Luis Gonzalez Estefani y Aramburu.—Declarados alumnos por Real órden de 9 de Agosto.

EMPLEADOS SUBALTERNOS.

ALTAS.

Maestro de 3.ª D. Alberto Suarez Lorenzana, ascendido á este empleo por. . . . . Real órden 30 Jul.

Idem. D. Luis Atienza y Lizaldre, á id.. id. .

ASCENSOS.

Id. de 2.ª D. Pio García de la Iglesia, á maestro de primera clase, en Cuba. . . . . Real órden 9 Ag.

Celador de 3.ª D. Manuel García y García, á celador de segunda clase en Cuba. . . . . Real órden 9 Ag.

Idem. D. Manuel Duarte y Abad, á celador de segunda clase en Cuba. . . . . Real órden 9 Ag.

BAJAS.

Maestro de 1.ª D. Miguel Descatllar y Graset, falleció el. . . . . 11 Jul.

Id. de 2.ª D. Victoriano Martin Prieto, retirado por edad. . . . . Real órden 29 Jul.

MADRID.—1880.
IMPRENTA DEL MEMORIAL DE INGENIEROS.